

# 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 27

2. JULI 1936

56. JAHRGANG

### Legierungen in der Edeltahlerzeugung.

Von Dr. mont. Bernhard Matuschka und Ing. Friedrich Cless in Ternitz.

[Bericht Nr. 312 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

*(Allgemeines über Reinheitsgrad der Legierungen. Ueberblick über die wichtigsten Erzvorkommen und Erzeugungsverfahren. Zusammensetzung und Reinheitsgrad von Nickel, Kobalt, Kupfer, Molybdän-, Mangan-, Silizium-, Aluminium- und Vanadinlegierungen.)*

In einem früheren Bericht<sup>2</sup>) wurden die Chrom- und Wolframlegierungen, wie sie in der Edeltahlerzeugung verwendet werden, beschrieben. Nachstehende Arbeit soll sich mit den übrigen in Edeltahlerwerken gebräuchlichen Legierungen und Zusatzmetallen beschäftigen.

Die Anforderungen, die an geeignete Legierungen gestellt werden, sind in dem früheren Bericht bereits ausführlich besprochen worden. Grundsätzlich ist hierzu noch folgendes zu bemerken: Die große Zahl von Stahlsorten, die heute erzeugt wird, dient den verschiedensten Verwendungszwecken. Ihre chemische Zusammensetzung schwankt in weiten Grenzen. Die Anforderungen an den Reinheitsgrad der zu ihrer Erzeugung benutzten Legierung müssen um so höher sein, je höher die Anforderungen sind, die an die Stahlgüte gestellt werden, je größer die erforderliche Zusatzmenge ist, je später der Zusatz erfolgt und je schwieriger die Reduktion oder Abscheidung der beigemengten Fremdstoffe (Einschlüsse) der Legierung unter den Bedingungen des angewendeten Stahlschmelzverfahrens gelingt.

Das Verhalten der einzelnen Metalle und Legierungen in dieser Hinsicht erfordert einiges Studium. Eine nähere Betrachtung der natürlich vorkommenden Erze und der gebräuchlichen Gewinnungsverfahren der Legierungen liefert wertvolle Anhaltspunkte über die Vorgänge, die sich unter ähnlichen Bedingungen beim Stahlschmelzen abspielen werden.

Die nachfolgenden Untersuchungen über die handelsüblichen Legierungen und Zusatzmetalle sollen daher umfassen:

1. die wichtigsten Vorkommen, Art und Zusammensetzung der Erze,
2. die gebräuchlichen Gewinnungsverfahren und ihre Grenzen,
3. die Art und Menge der Verunreinigungen,
4. die chemische Zusammensetzung der im Handel erhältlichen Legierungssorten,
5. das Verhalten der verschiedenen Legierungen beim Schmelzen.

<sup>1</sup>) Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für Elektrostahlbetrieb am 13. März 1936 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschloßfach 664, zu beziehen.

<sup>2</sup>) Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 845/53 (Stahlw.-Aussch. 281).

Für die Edeltahlerzeugung finden außer Chrom und Wolfram hauptsächlich folgende Legierungen und Metalle Anwendung:

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Nickelmetall,        | 5. Siliziumlegierungen, |
| 2. Kobaltmetall,        | 6. Aluminiummetall,     |
| 3. Molybdänlegierungen, | 7. Kupfermetall,        |
| 4. Manganlegierungen,   | 8. Vanadinlegierungen.  |

#### Nickel.

Das Nickel hat für die Stahlerzeugung als Legierungsmetall seit Anfang des Jahrhunderts außerordentlich an Bedeutung gewonnen. Zuerst nur als Zusatzelement für die Erzeugung von Nickel- und Chrom-Nickel-Baustählen verwendet, hat sein Verbrauch seit der Einführung der säurefesten und hitzebeständigen Chrom-Nickel-Stähle ständig zugenommen. Nachdem diese Stähle zum Teil an die Stelle des Nickels und der Nickellegierungen in der Metallindustrie getreten sind, ist der Anteil des Nickelverbrauches der Stahlwerke bereits auf mehr als ein Drittel der Welt-nickelerzeugung angewachsen.

Obwohl nickelhaltige Erze über die ganze Welt verbreitet sind, haben nur wenige Lagerstätten praktisch größere Bedeutung erlangt. Die größten sind die Garnierlager in Neukaledonien (kupferhaltige arsen- und schwefelarme Nickelmagnesiumsilikate mit 5 bis 6 % Ni). Weitere Vorkommen sind in Kanada bei Sudbury [nickelhaltige Magnetkiese, hauptsächlich Mischungen aus Nickel-, Kupfer- und Eisensulfiden verschiedener Konzentration (Pentlandite)] und in Argentinien die Rotnickelkiese (Nickel-Arsen-Antimon-Verbindungen mit bis zu 44 % Ni). Ähnliche kleinere Vorkommen finden sich noch im Erzgebirge und im Mansfelder Schiefer als Weißnickelkiese ( $NiAs_2$ ) mit etwa 28 % Ni.

Für die unmittelbare Gewinnung des Nickels sind die meisten Erze zu arm und müssen erst durch Schwimmaufbereitung weitgehend angereichert werden. Die Garnierite werden mit Gipszuschlag durch Koks im Hochofen reduziert. Man erhält ein nickelreiches sulfidisches Zwischenerzeugnis (Rohsteine), das dann weiter durch Verblasen im Bessemerkonverter angereichert wird (Konzentrationsstein). Nachher wird dieser geröstet, um die Sulfide in Oxyde zu verwandeln.

Die kanadischen Magnetkiese sind noch ärmer; sie enthalten 4 bis 5 % Cu und 2 % Ni und konnten lange Zeit nicht wirtschaftlich verarbeitet werden. Erst durch den Mond-Nickelprozeß sind sie abbaufähig geworden. Wesentlich ist hier der hohe Kupfergehalt, der eine gemeinsame Kupfer- und Nickelgewinnung erfordert. Nach weitgehender Aufbereitung werden die Erze geröstet und dann im Flammofen auf Rohstein verschmolzen. Die leichte Gangart geht in die Schlacke, während die schweren Kupfer-Nickel-Sulfide zu Boden sinken. Die so erhaltene Kupfer-

Nickel-Matte wird noch flüssig zur weiteren Konzentration in den Konverter eingefüllt und unter Zusatz von Sand verblasen (Konzentrationsstein), wobei der größte Teil des Eisens verschlackt wird. Zur Trennung von Kupfer- und Nickelsulfid wird die Matte mit Natriumsulfid niedergeschmolzen; man erhält dann ein praktisch kupferfreies Nickelsulfid (Feinstein), das wieder durch Rösten in Nickeloxyd übergeführt wird.

Die Gewinnung (Raffination) des Nickelmetalles aus dem Nickeloxyd kann auf verschiedenen Wegen erfolgen, die für die handelsüblichen Nickelsorten (Würfelnickel, Mondnickel und Kathodennickel) kennzeichnend sind.

### 1. Würfelnickel.

Das älteste und einfachste Verfahren zur Erzeugung von Nickelmetall ist die Reduktion mit Kohle. Nach dieser Arbeitsweise wird auch heute noch das Würfel- und Rondellen-Nickel hergestellt. Hierzu wird das feingemahlene Nickeloxyd mit Mehl zu einem Teig angemacht, in Würfel oder Rondellen zerschnitten, getrocknet und mit Reduktionsmitteln (Holzkohlenpulver u. dgl.) in waagerechten Schamottmuffeln oder Tiegeln reduziert. Das so erhaltene Metall wird dann noch mechanisch gereinigt. Der Reduktionsprozeß mit Kohle hat verschiedene Nachteile: Der Nickelgehalt und der Reinheitsgrad des Würfelnickels sind abhängig von der Reinheit des Nickeloxys, das im Schmelzprozeß gewonnen wurde; ferner verbleibt, da der Reduktionsvorgang niemals vollständig verlaufen kann, ein Rest Sauerstoff und Kohlenstoff im Nickelmetall zurück.

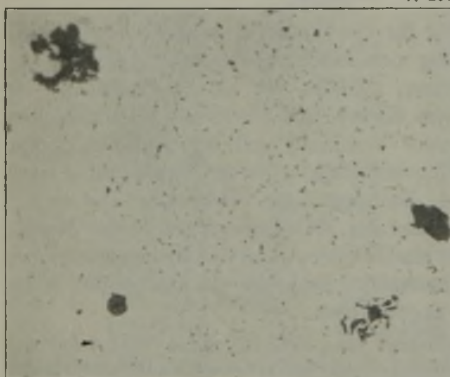


Abbildung 1. Würfelnickel.

Das Würfelnickel hat daher selten mehr als 99 % Ni und einen Kohlenstoffgehalt von über 0,20 %. Die Gehalte an Schwefel, Arsen, Zink und Blei bewegen sich in niederen Grenzen. Die Menge an beigemengten Schlacken und unreduzierten Oxyden (NiO) ist meist beträchtlich. *Abb. 1* zeigt beispielsweise das Kleingefüge von Würfelnickel bei hundertfacher Vergrößerung; neben verschiedenen größeren Einschlüssen ist der ganze Querschnitt mit feinen und feinsten Oxydhäutchen durchsetzt.

Bei der Beurteilung dieser Verunreinigungen für das Stahlschmelzen ist zu beachten, daß das Nickel ein edleres Metall ist als das Eisen und daher die mit dem unreinen Nickel in das Stahlbad eingebrachten Oxyde sich mit dem Eisen umsetzen werden. Deshalb ist neben Nickelverlusten eine Oxydation des Bades zu erwarten. Diese Erscheinung wird durch die praktische Beobachtung, daß beim Zusatz von Nickel der Frischprozeß lebhafter wird, bestätigt.

Beispiele der chemischen Zusammensetzung von Würfelnickel enthält *Zahlentafel 1*. Würfelnickel wird gehandelt

Zahlentafel 1. Analysenbeispiele von Nickel.

Ni %	Fe %	Cu %	Si %	C %	S %	As %	Pb %	Co %	Zn %	P %
a) Würfelnickel										
98,50	< 0,50	< 0,15	< 0,20	< 0,30	< 0,03	< 0,04	Spur	0,75	Spur	—
98,50	0,50	0,15	0,20	0,30	0,03	0,03	—	(+ Co)	—	—
99,00	0,30	0,20	—	—	—	—	—	—	—	—
98,75	0,54	0,095	0,018	—	0,001	0,037	0	0,55	—	—
98,80	0,55	Spur	0,11	0,17	0,010	n. b.	—	—	—	—
b) Mondnickel										
—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—
99,50	< 0,50	< 0,07	0,04	< 0,20	< 0,03	Spur	Spur	< 0,50	Spur	< 0,05
99,60	n. b.	n. b.	n. b.	0,15	0,001	0,037	0	0	0,009	—
c) Kathodennickel										
98,50	< 0,30	< 0,15	—	< 0,10	< 0,030	< 0,030	Spur	—	Spur	< 0,05
99,50	0,30	0,10	Spur	Spur	Spur	Spur	—	—	Spur	—
99,60	0,10	0,15	—	—	0,020	0,030	—	—	—	—
99,93	0,02	0,02	Spur	—	—	—	—	—	—	—
99,55	—	0	—	—	0,004	0,022	0	0,21	—	—
d) Ferronickel										
52,25	47,42	0	0,05	0,36	—	Al	—	—	—	—
41,50	51,60	—	4,30	1,30	0,004	0,80	—	—	—	—

mit rd. 98,5 % Ni, < 0,5 % Fe, < 0,15 % Cu, < 0,2 % Si, < 0,3 % C, < 0,03 % S, < 0,04 % As, Spur Zn, Pb, < 0,75 % Co.

### 2. Mondnickel.

Im Jahre 1890 machten S. Mond und C. Langer die wichtige Entdeckung, daß Kohlenoxyd, über frisch reduziertes Nickelmetall geleitet, eine flüchtige Metallverbindung, das Nickelkarbonyl, bildet, das bei Temperaturen über 200° sich wieder in seine Bestandteile zerlegt. Auf dieser Entdeckung beruht der Mond-Nickel-Karbonyl-Reinigungsprozeß, der besonders in England angewendet wird. Das Nickeloxydul wird durch Wassergas zu unreinem Nickelschwamm reduziert.

Durch Ueberleiten von Kohlenoxyd bei entsprechend niedriger Temperatur wird das Nickel in gasförmiges Nickelkarbonyl übergeführt und dieses in besondere Zersetzungszellen geleitet, wo es bei höherer Temperatur an kleinen Nickelmetallkugeln vorbeistreich, sich aufspaltet und als Reinnickel an den Kügelchen ablagert. Eine genaue Temperaturregelung verhindert Ablagerung und Aufnahme von Kohlenstoff; ständige Bewegung verhindert ein Zusammenschweißen der Kügelchen.

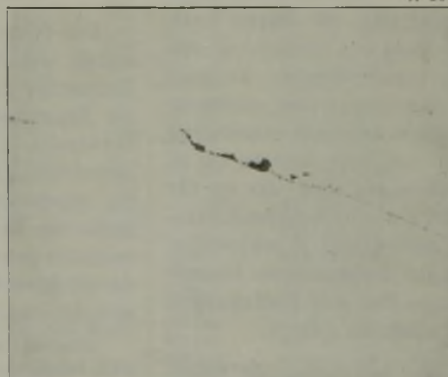


Abbildung 2. Mondnickel.

Die chemische Verflüchtigung des Nickels im Mond-Verfahren gewährleistet höchsten Reinheitsgrad. Das Mondnickel enthält meist über 99,5 % Ni und nur etwa 0,1 % C. Da sich die Abscheidung des Nickels in einer reduzierenden Kohlenoxydatmosphäre vollzieht, ist ein hoher Reinheitsgrad zu erwarten. Die Kleingefügeuntersuchung bestätigt dies vollkommen: Der Schliff der Nickelkugeln ist schlackenfrei und dicht. Ausnahmsweise findet man kreisförmige feine Zonen, wahrscheinlich dünne Oxydhäutchen mit vereinzelten Schlackeneinschlüssen (*Abb. 2*). Sie sind vielleicht beim Ueberfüllen der Kügelchen entstanden, die einen ständigen Kreislauf von oben nach unten und zurück vollführen. Das Mondnickel stellt somit einen sehr reinen Einsatzstoff dar. Beispiele der chemischen Zusammensetzung sind in *Zahlentafel 1* wiedergegeben.

Beim Zusatz von Mondnickel kann man manchmal ein Aufwallen des Bades beobachten. Dies hängt mit einem gewissen Gasgehalt zusammen, der auf die Kohlenoxydatmosphäre beim Abscheiden des Nickels zurückzuführen ist.

Der Gasgehalt des Mondnickels ist jedoch wesentlich niedriger als der des Würfelnickels.

Gehandelt wird Mondnickel mit rd. 99,5 % Ni, < 0,5 % Fe, < 0,07 % Cu, 0,03 bis 0,04 % Si, < 0,2 % C, < 0,03 % S, < 0,05 % P, Spuren As, Zn, Pb, < 0,5 % Co.

3. Kathodennickel.

Zur Reinigung durch die Elektrolyse wird zunächst das Nickeloxyd in gasgefeuerten Regenerativflämmöfen zusammen mit Kohle verschmolzen und zu unreinem Nickelmetall reduziert. Dieses wird in gußeisernen Formen zu Anoden von 200 bis 300 kg Gewicht vergossen. Das Nickel der Anoden wird elektrolytisch gelöst und auf Aluminiumkathoden in reinsten Form niedergeschlagen.

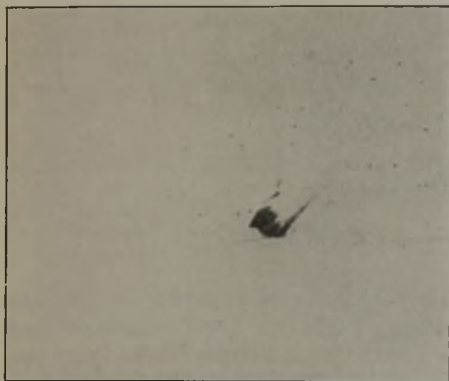


Abbildung 3. Kathodennickel.

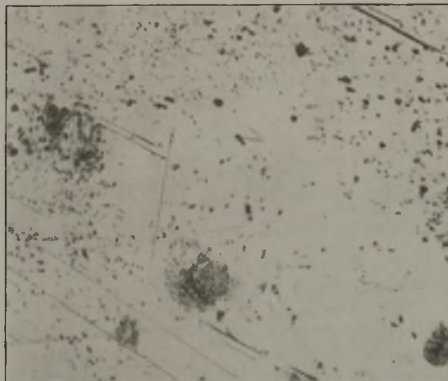


Abbildung 4. Ferronickel.

Die Nickelkathoden sind ebenfalls ein sehr reiner Einsatzstoff. Ihr Gehalt an Nickel übersteigt 99,5 %. Kohlenstoff sowie die anderen Verunreinigungen liegen nur in Spuren vor. Abb. 3 zeigt den Schliff von Kathodennickel bei fünfhundertfacher Vergrößerung. Ganz vereinzelt finden sich in dem reinen Metall kleine Einschlüsse. Die zuletzt abgeschiedenen Schichten sind meist etwas unreiner. Von der Elektrolyse her kann Kathodennickel Wasserstoff in größeren Mengen enthalten. Beispiele der Zusammensetzung enthält *Zahlentafel 1*. Handelsüblich ist Kathodennickel mit 99,5 % Ni, < 0,3 % Fe, < 0,15 % Cu, < 0,1 % C, < 0,03 % S, < 0,05 % P, < 0,03 % As, Spuren von Zn und Pb.

4. Ferronickel.

Bei hohen Anforderungen (hochprozentigen Nickelstählen u. dgl.) oder unreinen Nickelsorten stellt man öfters aus dem Nickel erst eine Eisen-Nickel-Vorlegierung her. Solche Ferronickellegierungen mit etwa 50 % Ni finden sich auch im Handel. Beim Einkauf solcher Legierungen, die oft aus Krätzen, Anodenresten usw. erschmolzen werden, ist Vorsicht geboten. Man findet hohe Silizium- und Aluminiumgehalte (*siehe Zahlentafel 1*) und große Mengen von Verunreinigungen (*Abb. 4*). Ebenso unrein sind Anodenreste.

Kobaltmetall.

Das Kobalt ähnelt in seinem Charakter dem Nickel. Es findet sich in der Natur häufig als Begleiter der Nickel- und Eisenerze. Höhere Gehalte an Kobalt, die dessen Gewinnung lohnen, enthalten der Speiskobalt, der Kobaltganz und der Asbolan; Speiskobalt ist ein Kobaltarsen kies (CoAs<sub>2</sub>), der in reinem Zustande rd. 28,1 % Co enthält; er findet sich in Europa im Erzgebirge, in Mansfeld und in Dobřizan (Tschechoslowakei) meist mit Nickeleisenerzen gemeinsam. Größere Lagerstätten bildet der Kobaltganz, eine Kobalt-Arsen-Schwefel-Verbindung, in Norwegen, Schweden, im Kaukasus und im Siegerland mit etwa 35 % Co, häufig jedoch durch Eisenerzeinsprengungen verunreinigt. Das größte und ausbaufähigste Vorkommen bilden die Asbolanerze, wasserhaltige Kobalt-Manganoxydverbindungen, die als schwarzes Pulver mit 8 bis 15 % Co in Kanada (Ontario) in geschlossenen Lagerstätten auftreten.

Auch die Gewinnung des Kobaltmetalles aus den Erzen folgt ähnlichen Wegen wie die des Nickels. Die Erze werden durch Schwimmaufbereitung angereichert, in Sulfide übergeführt, verblasen und zum Oxyd geröstet. Schwierig gestaltet sich die Trennung des Kobalts vom Nickel. Diese Trennung kann nur auf nassem Wege erfolgen und gelingt auch dann nicht vollkommen, so daß Kobalt immer noch geringe Mengen an Nickel enthält.

Die Reduktion des handelsüblichen Kobalts erfolgt in gleicher Weise wie die des Würfelnickels. Das mit Stärke angemachte Kobaltoxydul wird zu Würfeln oder Rondellen geformt und in Holzkohlenpulver eingebettet geglüht.

Die Reduktion gelingt auf diesem Wege beim Kobalt ebensowenig vollständig wie beim Nickel. Die untersuchten

Kobaltwürfel zeigen im Gegenteil sogar ein noch unreineres Aussehen. Wie aus *Abb. 5* zu ersehen ist, durchsetzen unreduzierte schwarzbraune Kobaltoxydschlieren netzförmig in großen Mengen die Fläche. Wenn man bedenkt, daß Kobaltmetall fast ausschließlich zu Stahlegierungen zugesetzt wird, an die hohe und höchste Anforderungen gestellt werden, und zwar in Mengen bis zu 35 %, so erscheint eine Verbesserung der Reini-

gungsverfahrens und Herstellung eines ebenso reinen Kobalts, z. B. wie das Mondnickel, dringend erwünscht, dies um so mehr, als der Verbrauch an Kobalt und Kobaltstählen ständig zunimmt.

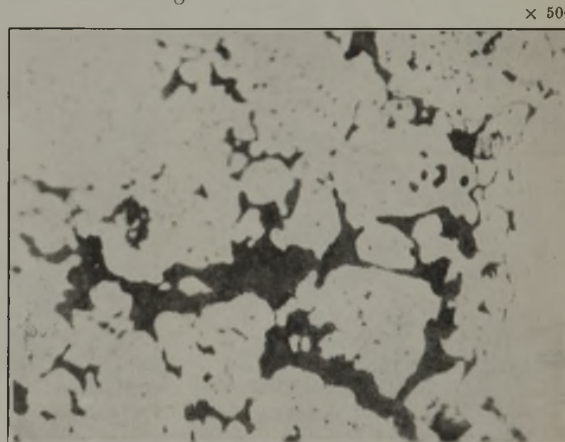


Abbildung 5. Kobaltmetall.

Die Verhältnisse liegen auch bei der Verschmelzung des Kobalts nicht einfach. Wie die außerordentlich schwankenden Schmelzverluste zeigen, läßt die chemische Verwandtschaft des Kobalts zum Eisen einen eindeutigen Schluß über

Zahlentafel 2. Analysenbeispiele von Rondellen-Kobalt.

Co	Fe	Si (SiO <sub>2</sub> )	O	C	S	As	Ni	Sb	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
98,30	1,39	0,12	n. b.	n. b.	0,460	0,110	Spur	n. b.	0,580 unlöslich
98,60	—	—	—	0,24	0,017	0,044	—	0,047	0,016 Bi

die Umsetzung seiner Oxyde mit dem Eisen nicht zu. Eine Ueberführung von Legierungsschlacken in den fertigen Stahl erscheint hier möglich. Das im Handel erhältliche Kobaltmetall<sup>3)</sup> enthält häufig nur 98,5 % Co. Beispiele der chemischen Zusammensetzung gibt *Zahlentafel 2* wieder.

<sup>3)</sup> In neuester Zeit sollen reinere Sorten in Pulverform und in Form von Kegeln auf den Markt gekommen sein.

**Molybdän.**

Einen großen Aufschwung hat in den letzten Jahren die Verwendung von Molybdänstählen genommen. Die wichtigsten Ausgangsstoffe für die Erzeugung von Molybdänlegierungen sind der Molybdänglanz, ein Molybdänsulfid, und das Gelbbleierz, ein Bleimolybdat. Außerdem werden verschiedene Abfallstoffe aus der Kupfer- und Nickelherstellung, wie der Mansfelder Kupferschiefer, auf Molybdän verarbeitet. Die größten Molybdänglanzlager finden sich in Norwegen, Australien und den Vereinigten Staaten von Amerika. Die Menge des enthaltenen Molybdänsulfids ist sehr gering, nämlich nur 0,1 bis 0,5 %; durch Flotation wird sie dann bis auf 60 bis 80 % angereichert. Gelbbleierze finden sich in den Vereinigten Staaten, in Spanien und Oesterreich. Sie lassen sich bis zu etwa 30 % MoO<sub>3</sub> anreichern.

Die Gewinnung des Molybdäns aus den Oxyden erfolgt ähnlich dem Wolfram

- a) elektrothermisch durch Reduktion mit Kohle zu einem kohlenstoffhaltigen Ferromolybdän mit 40 bis 75 % Mo,
- b) elektrothermisch durch Reduktion mit Ferrosilizium zu kohlenstoffarmem Ferromolybdän mit 40 bis 75 % Mo,
- c) durch Reduktion der auf chemischem Wege gewonnenen Molybdänsäure zu praktisch kohlenstofffreiem Molybdänmetall.

Zahlentafel 3. Analysenbeispiele von Molybdän.

Mo %	Fe %	C %	Si %	Al %	P %	S %	As %	Mn %
a) Ferromolybdän, elektrothermisch erzeugt								
65,00	—	—	—	—	—	—	—	—
75,00	—	rd. 1,00	< 1,00	—	< 0,050	< 0,050	< 0,05	—
79,58	17,31	2,47	0,51	n. b.	0,026	0,037	—	0,06
75,43	19,37	3,23	0,73	n. b.	0,039	0,021	—	0,12
64,85	32,05	1,87	0,99	0,09	0,048	0,073	0,08	—
b) Ferromolybdän, silikothermisch erzeugt								
65,00	—	—	—	—	—	—	—	—
75,00	—	< 0,20	< 0,50	—	< 0,050	0,100	0,050	—
69,30	—	0,11	0,20	Spur	0,042	0,025	0,044	—
69,66	27,08	0,10	0,37	0,013	0,042	0,037	0,029	—
c) Molybdänmetall in Pulverform								
rd. 96,00	—	< 0,50	< 0,50	—	< 0,500	< 0,025	< 0,050	—
92,37	0,36	0,17	1,25	n. b.	0,095	0,036	n. b.	Spur
d) Molybdänmetall, gesintert								
			Si als SiO <sub>2</sub>					
rd. 85,00	< 5,00	< 0,05	< 5,00	< 3,00	< 0,050	< 0,050	< 0,050	—
82,40	4,86	0,02	4,15	3,11	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
87,15	3,62	0,03	4,06	0,02	0,027	0,032	0,044	—
85,78	—	0	4,37	Spur	0,036	0,035	0,052	—

forderungen besser entspricht. Die Legierung ist dicht und von gutem Aussehen. Durch die saure Schmelzart sind oxydische Einschlüsse in diesem Ferromolybdän kaum enthalten. Hingegen findet man zuweilen zahlreiche feine Silikatschlacken. Abb. 7 zeigt solche Einschlüsse, die sonst in einer dichten Grundmasse liegen. Man findet jedoch

× 100

× 100

× 100

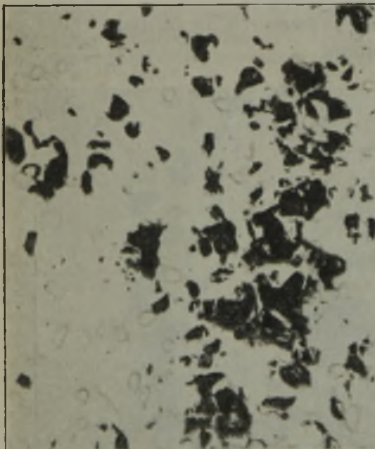


Abbildung 6. Ferromolybdän, elektrothermisch erzeugt.

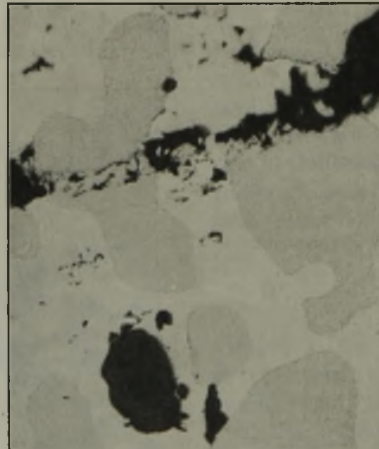


Abbildung 7. Ferromolybdän, silikothermisch erzeugt.

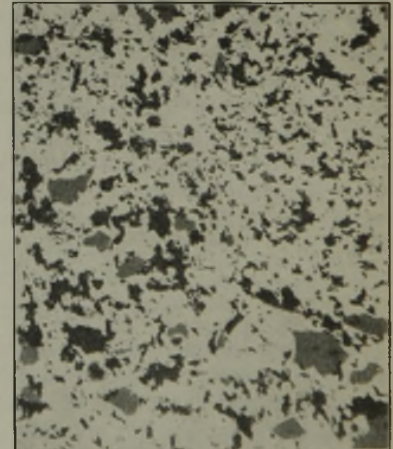


Abbildung 8. Molybdänmetall, gesintert.

Zu a. Obwohl der Schmelzpunkt des Molybdänmetalles mit etwa 2690° etwas tiefer liegt als der des Wolframs, gelingt es nur bei niedrigen Molybdängehalten, Ferromolybdän im flüssigen Zustande zu erhalten. Nach dem Schaubild von Sykes steigt der Schmelzpunkt mit höherem Molybdängehalt so rasch an, daß bei über 60 % Mo nur noch Blockbetrieb möglich ist. Da das Molybdän ebenfalls eine große Verwandtschaft zum Kohlenstoff und Sauerstoff hat, fällt ein sehr kohlenstoffreiches Erzeugnis, das mit reiner Molybdänsäure gereinigt werden muß. Es ergibt sich ein kohlenstoffärmeres, aber auch sauerstoff- und schlackenreicheres Ferromolybdän von geringer Güte. Abb. 6 zeigt den von Schlacken und Poren durchsetzten Schliff einer solchen Molybdänlegierung. Handelsüblich ist Ferromolybdän mit rd. 65 bis 75 % Mo, 1 % C, < 1 % Si, < 0,05 % S, < 0,05 % P, < 0,05 % As. Analysenbeispiele sind in Zahlentafel 3 zusammengestellt.

Zu b. Auf silikothermischem Wege erhält man ein praktisch kohlenstofffreies Metall, das den gestellten An-

forderungen besser entspricht. Die Legierung ist dicht und von gutem Aussehen. Durch die saure Schmelzart sind oxydische Einschlüsse in diesem Ferromolybdän kaum enthalten. Hingegen findet man zuweilen zahlreiche feine Silikatschlacken. Abb. 7 zeigt solche Einschlüsse, die sonst in einer dichten Grundmasse liegen. Man findet jedoch

heute sehr schlackenreines Ferromolybdän im Handel, das einen sehr guten Ausgangsstoff für die Erzeugung von hochbeanspruchten Molybdänstählen bildet. Handelsüblich ist ein Ferromolybdän mit 65 bis 75 % Mo, < 0,2 % C, < 0,5 % Si, < 0,05 % P, 0,1 % S, 0,05 % As. Beispiele zeigt Zahlentafel 3.  
Zu c. Die Herstellung von Molybdänmetall kann grundsätzlich auf zwei Wegen erfolgen: durch Reduktion der chemisch reinen Molybdänsäure mit Kohlenstoff oder Wasserstoff oder aluminothermisch mit Aluminium-Silizium-Mischungen. Von der Reduktion mit Wasserstoff wird des hohen Preises wegen abgesehen. Die Reduktion mit Kohlenstoff erfolgt, ähnlich der Wolframmetallherstellung, durch Glühen mit einer genau berechneten Kohlenstoffmenge bei höheren Temperaturen. Das erste Erzeugnis ist kohlenstoffhaltig und muß raffiniert werden. Das doppelt gereinigte technische Molybdänmetall enthält etwa 96 % Mo, < 0,5 % C, < 0,5 % Si, < 0,5 % P, < 0,025 % S, < 0,05 % As. Es fällt in Pulverform an, was für die Verschmelzung uner-

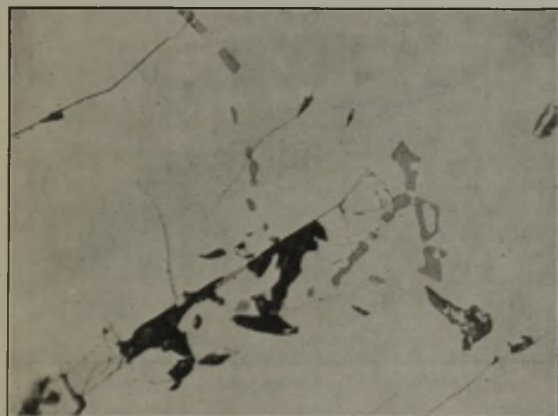
wünscht ist. Abgesehen von Verstaubungsverlusten, ist die Pulverform auch sehr ungünstig wegen der großen Flüchtigkeit der Molybdänsäure.

Man findet auch Molybdänmetall-Preßlinge am Markt, die unter Zugabe von Bindemitteln gesintert werden, wodurch diese Nachteile vermieden sind. Abb. 8 zeigt das Feingefüge eines solchen Preßlings, dem Kieselsäure als Bindemittel zugesetzt wurde. Man erkennt deutlich die zahl-



Abbildung 9. Spiegeleisen.

x 500

Abbildung 10. Elektroofen-Ferromangan  
mit 6 % C und 80 % Mn.

x 500

reichen grauen kantigen Quarzkörnchen und Silikateinschlüsse. Da sie von der gleichen Größenordnung sind wie die sonstigen Einschlüsse im Stahl, ist ihnen Beachtung zu schenken, besonders wenn der Legierungszusatz erst spät erfolgt. Handelsüblich ist technisches Molybdän mit rd. 85 % Mo, < 5 % Fe, < 0,05 % S, < 5 % Si als Kieselsäure, < 3 % Al, < 0,05 % P, < 0,05 % S, < 0,05 % As. Analysenbeispiele enthält *Zahlentafel 3*.

Das reinste Erzeugnis ist das teure, mit Wasserstoff reduzierte Molybdänmetall mit 98 bis 99 % Mo.

Wie Wolfram bildet auch Molybdän ein sehr stabiles Doppelkarbid von der Formel  $\text{Mo}_3\text{Fe}_3\text{C}$ . Nach Gmelin ist es sehr schwer löslich. Sicherheit für eine gleichmäßige Verteilung des Molybdäns im Stahlbad bieten daher nur Molybdänlegierungen mit möglichst niedrigem Kohlenstoffgehalt. Dieser Forderung entspricht das silikothermisch hergestellte Ferromolybdän und das Molybdänmetall, sofern es nicht durch zahlreiche Einschlüsse verunreinigt ist.

#### Mangan.

Zu den wichtigsten und unentbehrlichsten Legierungsmetallen in der Stahlerzeugung gehört das Mangan. Insbesondere seit der Erfindung der Manganhartstähle und in letzter Zeit der rostbeständigen Chrom-Mangan-Stähle hat

seine Verwendung sehr zugenommen, abgesehen von seiner Verwendung als Desoxydationsmittel, die hier nicht berücksichtigt wird.

Die Erzeugung der Manganlegierungen wurde früher ausschließlich im Hochofen durchgeführt. Handelsüblich ist Spiegeleisen mit 6 bis 20 % Mn, 4 bis 5 % C, < 0,1 % P, < 1 % Si, < 0,05 % S, und Hochofen-Ferromangan mit gewöhnlich über 75 % Mn, 6 bis 8 % C, < 1 % Si, < 0,35 % P, < 0,05 % S, < 0,05 % Cu, < 0,05 % As.

Hochgekohltes Ferromangan wird heute auch schon im Elektroofen hergestellt. Das Elektroofenmangan ist von wesentlich besserer Beschaffenheit. Es ist, schon äußerlich gesehen, dicht und gleichmäßig frei von Schlackenkrusten und Einsprengungen. Es ist niedriger im Phosphorgehalt (< 0,25 %) und von sehr niedrigem Schwefelgehalt (< 0,020 %); insbesondere an letzterem ist Elektroofenmangan leicht zu erkennen. Neben diesen günstigeren Gehalten besitzt das Elektroofenmangan auch sonst einen höheren Reinheitsgrad, was besonders in letzter Zeit Beachtung gefunden hat. Außer dem Bruch gibt hier das Schlibbild Einblick. Nach P. Bardenheuer soll Hochofen-Ferromangan auch beträchtliche Mengen von Sauerstoff und Schlackeneinschlüssen enthalten. Abb. 9 zeigt das Feingefüge von Spiegeleisen mit 20 % Mn. Die Grundmasse

x 500

Abbildung 11. Ferromangan aus dem Elektroofen  
mit 1 % C und 80 % Mn.

ist sehr rein. Karbidanreicherungen sind manchmal von feinen Oxyden begleitet. Der Reinheitsgrad von Spiegeleisen ist gewöhnlich sehr gut. Bei Hochofen-Ferromangan finden sich schon häufiger feine bräunliche Manganoxydulschlüsse und graue Mangansulfide.

Das Elektroofenmangan ist praktisch frei von Manganoxydul. Wie Abb. 10 zeigt, finden sich hier nur einzelne Mangansulfide in kennzeichnenden Formen.

Im Elektroofen werden heute auch kohlenstoffärmere Ferromangansorten mit 2 bis 3 % C hergestellt, die sehr schön gleichmäßig dicht und von großer Reinheit sind. Sie sollen sich insbesondere für Werkzeugstähle und hochlegierte Manganstähle im Siemens-Martin-Ofen vorteilhaft verwenden lassen. Unter der Bezeichnung Ferromangan affiné kommen im Elektroofen hergestellte kohlenstoffärmere Ferromangansorten in den Handel in verschiedenen Härtestufen mit 0,1 bis 1 % C, rd. 80 % Mn, < 0,2 % P, < 0,02 % S, < 1 % Si. Entsprechend dem niedrigen Kohlenstoffgehalt bereitet ihre Herstellung schon gewisse Schwierigkeiten. Ihr Gehalt an Schlackeneinschlüssen ist um so höher, je niedriger der Kohlenstoffgehalt ist. Abb. 11 zeigt den Schlib eines Ferromangans mit 1 % C. Neben Mangansulfiden treten hier schon häufiger Ansammlungen von kantigen und rundlichen, dunkelgrauen, opaken Ein-

schließen auf, die sich durch Aetzuntersuchungen als Mangansilikate erwiesen. Da diese Einschlüsse dieselben sind, die auch im fertigen Stahl gefunden werden, sollte ihre Abscheidung möglichst schon bei der Erzeugung der Manganlegierung erfolgen. Für hohe Ansprüche empfiehlt es sich, reinste Elektroöfen-Manganlegierungen zu verwenden. In den ganz weichen Sorten und in technischem Manganmetall findet man außerdem in mehr oder weniger großer Zahl feinste dunkle schillernde Pünktchen, die wahrscheinlich Reste von Manganoxydul sind.

Schließlich sei erwähnt, daß die Mangan-Silizium-Legierungen gewöhnlich sehr schlackenrein sind, was vielleicht auf das leichte Aufsteigen der bei ihrer Erzeugung gebildeten Einschlüsse zurückzuführen ist, ein Umstand, der sich auch bei der Verwendung dieser Legierungen im Stahlwerk günstig geäußert hat.

Analysenbeispiele für die verschiedenen Manganlegierungen enthält *Zahlentafel 4*.

Zahlentafel 4. Analysenbeispiele von Manganlegierungen.

Mn %	P %	Si %	C %	S %	Cu %	As %	Al %
a) Spiegeleisen							
6,00	—	—	—	—	—	—	—
20,00	< 0,100	< 1,00	4—5	< 0,050	—	—	—
21,70	0,141	0,62	5,16	0,020	—	—	—
19,78	0,095	0,94	5,10	n. b.	—	—	—
b) Ferromangan mit 7 % C							
75,00	< 0,350	< 1,00	6—8	< 0,050	< 0,050	< 0,050	—
80,37	0,228	0,87	7,17	n. b.	—	—	—
79,90	0,220	0,94	6,30	0,009	—	—	—
80,50	0,276	0,78	6,80	0,029	—	—	—
78,50	0,180	0,21	6,94	0,014	0,016	0,046	—
c) Ferromangan mit 2 bis 3 % C							
81,14	0,174	n. b.	2,82	—	—	—	—
80,00	0,292	—	2,09	—	—	—	—
d) Ferromangan affiné							
rd. 80	< 0,200	< 1,00	0,1—1	< 0,020	—	—	—
82,28	0,168	0,46	0,92	0,010	—	—	—
90,53	0,228	0,70	0,75	0,006	—	—	—
79,30	0,154	0,66	0,94	0,017	—	—	—
82,19	0,222	0,77	0,87	0,009	—	—	Spur
83,78	0,120	0,69	0,97	0,006	—	—	—
e) Manganmetall							
95,74	—	—	0,10	—	—	—	—
95,50	—	—	0,17	—	—	—	—
96,75	0,30	0,76	0	0,090	—	—	0,83
94,71	0,15	1,49	0,14	0,007	—	—	Spur
f) Ferromangan, hochsiliziert							
71,98	0,003	15,17	2,06	0,025	—	—	—
g) Ferromangansilizium							
73,47	0,336	20,88	—	0,064	—	—	—
70,68	0,294	23,11	—	0,060	—	—	—
71,22	—	21,20	1,50	—	—	—	—
70,41	0,034	21,78	0,84	0,006	—	—	0,18

Es erübrigt sich jetzt noch ein Wort über den zweckmäßigsten Kohlenstoffgehalt der verwendeten Manganlegierungen. Das Mangan bildet mit dem Kohlenstoff ein leicht schmelzbares Karbid  $Mn_3C$  (1200°), das befähigt ist, sowohl mit Mangan als auch mit Zementit Mischkristalle zu bilden. Es besteht somit an sich kein Grund und wird auch durch die Erfahrung bestätigt, daß Ungleichmäßigkeiten in der Kohlenstoffverteilung bei Verwendung hochgekohlten Ferromangans nicht zu erwarten sind. Die Verwendung hochgekohlten Mangans muß unterbleiben, wenn hierdurch eine unzulässige Kohlenstoffaufnahme im Stahl erfolgen würde; man wird jedoch bei höheren Ansprüchen aus den früher erwähnten Gründen einer weicheren Sorte den Vorzug geben.

## Silizium.

Sowohl über die Erzeugung als auch über die Verwendung der Siliziumlegierungen liegen ausreichende Erfahrungen vor. Der Rohstoff, reiner Quarz, ist so verbreitet, daß die Ferrosiliziumerzeugung an bestimmte Orte nicht gebunden ist. Bedingung für seine Eignung ist ein Kieselsäuregehalt von mindestens 93 % und mögliche Freiheit von Phosphor, Arsen und Schwefel, die bei der Reduktion fast restlos in die Legierung übergehen würden. Ferrosilizium mit niedrigen Gehalten bis zu 15 % kann bekanntlich im Hochofen erschmolzen werden. Für die Erzeugung höherprozentiger Legierungen muß der elektrische Niederschachtofen herangezogen werden. Quarz, Kohle und reine phosphorarme Flußeisenabfälle werden schichtenweise eingetragen und niedergeschmolzen. Das sich am Boden ansammelnde Metall wird zeitweise abgestochen, während von oben fortlaufend nachbeschickt wird. Die aus Kalk, Magnesit und Tonerde bestehende Gangart bildet eine sehr zähflüssige Schlacke, die schwer aus dem Ofen fließt; großes Stichloch und hohe Temperatur erleichtern ihre Entfernung. Ein Ueberschuß an Reduktionskohle verbessert den Flüssigkeitsgrad der Schlacke, erhöht jedoch den Gehalt der Legierung an Verunreinigungen. Die Höhe des Siliziumgehaltes wird durch den Eisenzusatz geregelt. Mit dem Siliziumgehalt steigt der Schmelzpunkt, was die Durchführung des Verfahrens immer schwieriger gestaltet. Aus diesem Grunde ist das Arbeiten auf 90prozentiges Ferrosilizium zumeist nur zeitlich begrenzt möglich; wenn zu zähe Schlacken stören, muß auf die Erzeugung von 75prozentigem Ferrosilizium übergegangen werden.

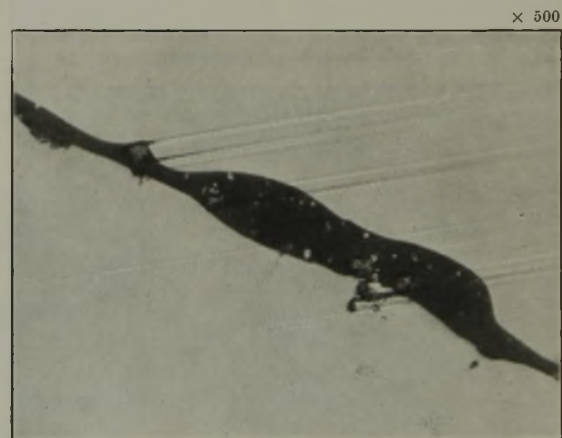


Abbildung 12. Ferrosilizium (90 % Si).

Das Ferrosilizium gehört zu den reinsten Legierungen. Eigentliche Schlackeneinschlüsse kommen praktisch nicht vor. Eine Ausnahme bilden die 90prozentigen Legierungen, die manchmal Schlieren von dunkelgrauen Eisensilikaten enthalten. *Abb. 12* zeigt eine solche Schliere, in die zahlreiche feine hellgraue kristallisierte Einschlüsse von unreduziertem Quarz eingesprengt sind.

Wichtiger ist der Gasgehalt der Siliziumlegierungen. Hochprozentiges Ferrosilizium soll ein vollkommen dichtes, dunkelgraues, metallisch glänzendes Aussehen zeigen. 45prozentiges Ferrosilizium ist häufig gashaltig und porös. Bei guten Sorten finden sich jedoch nur vereinzelt Poren. Außerdem werden diese Sorten sicherheitshalber gewaschen, gut getrocknet und erst dann in Holzfässer verpackt. Gashaltiges 45prozentiges Ferrosilizium hat schon öfter bei der Verwendung Schwierigkeiten ergeben. Unter längerer Einwirkung von Feuchtigkeit kann es besonders bei Anwesenheit von Phosphor und Arsen, unter Abgabe giftiger selbstzündlicher Phosphor- und Arsenwasserstoffe zerfallen.

Handelsüblich ist Ferrosilizium mit 45 bis 55 % Si, 0,1 bis 0,2 % C, < 0,5 % Mn, < 0,1 % P, < 0,05 % S; 75prozentiges Ferrosilizium mit rd. 75 % Si, < 0,1 % C, < 0,5 % Mn, < 0,01 % P, < 0,05 % S; 90prozentiges Ferrosilizium mit rd. 90 % Si, < 0,1 % C, < 0,5 % Mn, < 0,1 % P, < 0,05 % S, etwa 1 % Al. Analysenbeispiele enthält *Zahlentafel 5*.

Zahlentafel 5. Analysenbeispiele von Ferrosilizium.

Si %	C %	Mn %	P %	S %	Al %	Fe %
a) Ferrosilizium, 45prozentig						
45—55	0,1—0,2	< 0,50	< 0,100	< 0,050	—	—
50,37	0,35	0,22	0,087	0,027	n. b.	—
48,30	Spur	0,28	0,006	0	0,38	—
45,09	0,14	0,43	0,067	0	0,28	—
b) Ferrosilizium, 75prozentig						
rd. 75	< 0,10	< 0,50	< 0,010	< 0,050	—	—
73,10	Spur	0,15	0,110	—	0,31	—
77,09	0,08	0,31	0,017	—	1,05	—
77,13	0,05	0,36	0,033	—	—	—
c) Ferrosilizium, 90prozentig						
rd. 90	< 0,10	< 0,50	< 0,100	< 0,050	rd. 1	—
96,49	0,03	—	—	—	2,45	0,70
96,08	0,68	0,35	0,027	—	—	—

**Aluminium.**

Aluminium findet bei der Stahlerzeugung hauptsächlich als Metall Anwendung. Neben seinen Eigenschaften als Desoxylationismittel kommen heute Aluminiumzusätze zu Legierungszwecken in steigendem Maße vor, z. B. für hitzebeständige Chrom-Aluminium-Stähle, Nitrierstähle, Nickel-Aluminium-Magnetstähle usw.

Als Ausgangsstoffe für die Aluminiumgewinnung kommen vor allem die roten und gelben Bauxite in Betracht, die durch geeignete chemische Aufschlußverfahren zuerst auf möglichst reine Tonerde verarbeitet werden. Diese wird in schmelzflüssigen Kryolith mit verschiedenen Zusätzen eingetragen und der Elektrolyse unterworfen. Die Bäder bestehen aus Eisenblechkästen, die mit Kathodenplatten aus Kohlenstoff ausgekleidet sind. Das Aluminiummetall scheidet sich flüssig an den Kohlekathoden ab, sinkt zu Boden und wird entweder ausgeschöpft oder abgestochen. Die Badzusätze sollen den Schmelzpunkt herabsetzen und den Unterschied des spezifischen Gewichtes zwischen Schmelze und Metall vergrößern, um so das Aluminiumausbringen zu erhöhen. Eine geeignete Stromdichte bewirkt, daß nur Tonerde zersetzt wird und nicht Kryolith, wodurch sonst Natrium in das Aluminium käme. Das so gewonnene Rohaluminium wird gewöhnlich zur Raffination nochmals umgeschmolzen.

Flüssiges Aluminium nimmt leicht größere Gasmengen auf, die beim Zusatz in den flüssigen Stahl kommen. Deshalb ist bei der Erzeugung jede Ueberhitzung sorgfältig zu vermeiden. Ein höherer Gasgehalt zeigt sich bei den Aluminiumbarren durch tiefe Saugtrichter (Lunker) an den einzelnen Zähnen.

Zahlentafel 6. Analysenbeispiele von Aluminium.

Al %	Fe %	Si %	P %	S %	As %	Cu %	Mn %	Mg %
rd. 99,0	< 0,50	< 0,50	Spur	Spur	Spur	—	—	—
99,1	0,42	0,45	—	—	—	0,004	0,008	Spur

Abgesehen von solchen unterschiedlichen Gasgehalten, ist das Aluminium immer ein sehr reiner Legierungsstoff. Kleine Verunreinigungen von Eisen und Silizium sind für den Stahl im allgemeinen unschädlich.

Handelsüblich ist Aluminium mit rd. 99% Al, < 0,5% Fe, < 0,5% Si, Spuren von P, S, As (vgl. Zahlentafel 6).

**Kupfer.**

Das Kupfer hat als Legierungszusatz erst in letzter Zeit an Bedeutung gewonnen. Auf seine zahlreichen Fundstätten und seine Metallurgie braucht im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen zu werden.

Von besonderem Reinheitsgrad und daher als Legierungszusatz gut geeignet ist das Elektrolytkupfer mit etwa 99,9% Cu; fremde Beimengungen sind im allgemeinen nur in tausendstel Prozenten vorhanden. Abb. 13 zeigt den Schliff von Elektrolytkupfer bei fünfhundertfacher Vergrößerung. Vereinzelt feine Oxydreste von kennzeichnend blauer Farbe folgen den Primärkorngrenzen. Bei Zusatz wird etwa enthaltenes Kupferoxyd durch das Eisen sofort reduziert, wodurch Sauerstoff in das Stahlbad übergehen würde. Reinen Kupfersorten gebührt daher der Vorzug. Analysenbeispiel von Elektrolytkupfer enthält Zahlentafel 7.

Zahlentafel 7. Analysenbeispiel von Elektrolytkupfer.

Cu %	Fe %	Ni + Co %	S %	As %	Sb %	Pb %	O %
99,955	0,003	0,0018	0,001	0,0011	0,0005	0,0004	0,030

x 500

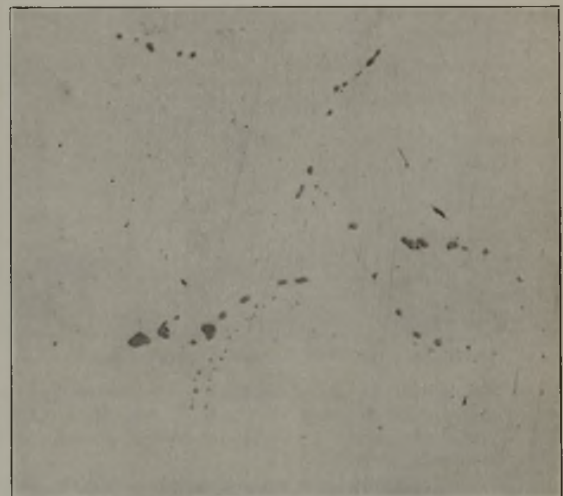


Abbildung 13. Elektrolytkupfer.

**Vanadin.**

Die Hauptlagerstätten des Vanadins befinden sich in Amerika. Von seinen Erzen findet sich der schwarze Patronit, ein Gemenge von Vanadinpentasulfid mit verschiedenen sulfidischen Gangarten mit etwa 40% Vanadinpentoxyd in den peruanischen Anden, der gelbe Carnotit, bestehend aus Uranvanadaten mit 4 bis 7% V<sub>2</sub>S<sub>5</sub> und 3% U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>, in Colorado und Utah und der grünlich-braune Roscoelith, ein Kaliglimmer, in dem ein Teil der Tonerde durch Vanadintrioxyd ersetzt ist, mit Gehalten von 3% V in Colorado. Für den europäischen Markt sind vor allem die Otaviminen im früheren Deutsch-Südwestafrika von Bedeutung, wo Mottramite (Kupfer-Blei-Vanadate) und Desclozite (Blei-Zink-Vanadate) mit 10 bis 20% Vanadinpentoxyd abgebaut werden.

Alle Erze werden auf chemischem Wege weitgehend angereichert und dann zu Ferrovanadin reduziert. Bei dieser Anreicherung müssen auch die Stahlschädlinge, wie Schwefel, Phosphor, Blei, Zink, Arsen usw., abgeschieden werden. Die Konzentrate, die über 90% Vanadinpentoxyd enthalten sollen, können grundsätzlich wieder elektrothermisch durch Kohlenstoff und Silizium

Zahlentafel 8. Analysenbeispiele von Ferrovanadin.

V %	Fe %	C %	Si %	Al %	P %	S %	As %	Mn %	Cu %
a) Ferrovanadin, 50prozentig, elektrothermisch hergestellt									
35—55	—	< 0,50	< 2,00	< 2,00	< 0,150	< 0,100	—	—	—
37,04	59,68	0,36	0,59	0,66	0,136	0,097	n. b.	—	—
52,00	—	0,39	0,99	0,15	0,105	Spur	Spur	—	—
b) Ferrovanadin, 50prozentig, aluminothermisch hergestellt									
rd. 60,00	n. b.	< 0,10	< 1,00	< 1,00	< 0,050	< 0,050	< 0,010	—	—
51,70	n. b.	0,07	1,07	1,61	0,051	n. b.	n. b.	—	—
51,70	n. b.	0,02	0,60	—	n. b.	0,020	n. b.	—	—
c) Ferrovanadin, 80prozentig, aluminothermisch hergestellt									
rd. 80,00	n. b.	< 0,10	< 1,00	< 1,00	< 0,050	< 0,050	< 0,010	—	—
83,58	14,80	0,04	0,63	0,92	0,020	Spur	0,010	0,02	0,02

oder aluminothermisch reduziert werden. Die elektrothermische Reduktionsarbeit wird vor allem in Amerika durchgeführt. Bei der Reduktion fällt ein kohlenstoffhaltiges Zwischenerzeugnis, das mit Vanadinsäure raffiniert werden muß. Das elektrothermisch hergestellte Ferrovanadin enthält gewöhnlich 35 bis 55 % V, < 2 % Si, < 2 % Al, < 0,5 % C, < 0,15 % P, < 0,1 % S (vgl. *Zahlentafel 8*).

In Deutschland wird das Ferrovanadin aluminothermisch hergestellt. Die Reduktion erfolgt in großen, feuerfest ausgemauerten Gefäßen in Mengen bis zu 1000 kg. Das aluminothermisch hergestellte Ferrovanadin besitzt einen bedeutenden

× 500



Abbildung 14. Ferrovanadin, 50prozentig.

höheren Reinheitsgrad. Handelsüblich sind Legierungen mit rd. 60 % und rd. 80 % V und je < 1 % Si, < 1 % Al, < 0,1 % C, < 0,05 % P, < 0,05 % S, < 0,01 % As. Sehr erwünscht ist der niedrige Kohlenstoffgehalt.

Unter dem Mikroskop erweisen sich die 50prozentigen Legierungen als meist sehr rein. Vereinzelt kleine Vanadintrioxyd-Schlackenkristalle liegen, wie *Abb. 14* zeigt, eingebettet in einer sehr dichten reinen Grundmasse. Dem äußeren Aussehen nach finden sich gewöhnlich in den Ferrovanadinstücken mit schönem, strahligem, großflächigem Bruch die geringsten Verunreinigungen. 50- bis 60prozentiges Ferrovanadin ist im Elektrostahtlofen leicht schmelzbar und löst sich rasch auf. Sein Schmelzpunkt liegt bei rd. 1450°. Es entspricht somit den gestellten Anforderungen sehr gut. Bei steigendem Vanadinegehalt erhöht sich der Schmelzpunkt rasch und erreicht bei 80prozentigem Ferrovanadin bereits über 1600°. Gleichzeitig wird die Legierung spezifisch leichter und bleibt deshalb leichter in der Schlacke hängen. Demgegenüber steht die geringere erforderliche zuzusetzende

\*

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an:

Fr. Sommer, Düsseldorf: In dem ersten Vortrage von Herrn Matuschka, in dem das Ferrochrom und Ferrowolfram behandelt wurden<sup>2)</sup>, wurde erwähnt, daß neben den Chromiteinschlüssen in Ferro-Chrom-Legierungen die eutektischen Einschlüsse besonders schädlich wären. Wir haben daraufhin eine Reihe von Versuchen durchgeführt und besonders Ferrochrome mit eutektischen Einschlüssen für die Erzeugung rostsicherer Chromstähle verwendet. Nach Untersuchung von etwa 20 Schmelzungen haben wir eine nachhaltige Wirkung der eutektischen Einschlüsse des Ferrochroms auf den Reinheitsgrad der rostsicheren Stähle nicht feststellen können, obwohl die Ferrochrome bedeutende Mengen an Einschlüssen enthielten. Hieraus folgt, daß es wohl möglich ist, durch die eigentliche Schmelzbehandlung den zweifellos schädlichen Einfluß dieser Einschlüsse zu beseitigen.

Zu den obigen Ausführungen möchte ich noch besonders auf den schädlichen Einfluß des Wasserstoffs im Kathodennickel hinweisen. Der Wasserstoff scheint in einer Form vorhanden zu sein, aus der er sich sehr schwer abscheidet. Herr Kral hat deshalb versuchsweise eingeführt, daß bei jeder Sendung Kathodennickel

Menge der Legierung. Die höhere Schmelztemperatur der 80prozentigen Legierung scheint jedoch auch bei ihrer Erzeugung ungünstigere Verhältnisse zu schaffen. Wie *Abb. 15* zeigt, enthält das hochprozentige Ferrovanadin beachtliche Mengen von Vanadintrioxyd-Schlackenteilen in kennzeichnender Netzform, die sich erfahrungsgemäß nur schwer aus dem Stahl ausscheiden. *Zahlentafel 8* zeigt kennzeichnende Analysen von 50- und 80prozentigen Ferrovanadinsorten amerikanischer und deutscher Erzeugung.

× 500

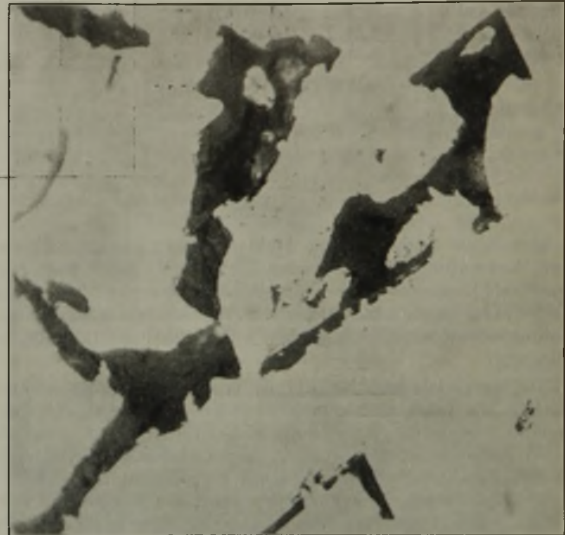


Abbildung 15. Ferrovanadin, 80prozentig.

#### Zusammenfassung.

Im Anschluß an einen früheren Bericht über die Chrom- und Wolframlegierungen werden die übrigen in der Edeltahlerzeugung gebräuchlichen Legierungen näher untersucht. Nach einem kurzen Ueberblick über die wichtigsten Erzvorkommen und Gewinnungsverfahren werden die Zusammensetzung und der Reinheitsgrad der handelsüblichen Legierungen besprochen. Das Verhalten der Legierungsmetalle im Stahtschmelzofen steht im Zusammenhang mit den chemischen Vorgängen und dem Verhalten der Legierungsstoffe bei ihrem Erzeugungsgang. Hieraus lassen sich gewisse Rückschlüsse über die vorteilhafte Beschaffenheit der Legierungen und ihre zweckmäßige Anwendung beim Stahtschmelzen ziehen. Die sich aus dem Erzeugungsverfahren ergebenden besonderen Eigenschaften der einzelnen Legierungssorten werden eingehend untersucht und die für die Edeltahlerzeugung besonders geeigneten Legierungen hervorgehoben.

\*

zunächst eine Probe in einem kleinen Versuchsofen mit etwa 400 kg Fassungsvermögen eingeschmolzen wird, worauf die üblichen Gießproben entnommen werden. Nach dem Aussehen der Gießproben wird sodann der Gasgehalt beurteilt. Schmilzt man ein solches Kathodennickel für sich in einem Ofen ein, bringt es zum Kochen und behandelt es darauf mit einer Karbidschlacke, so muß ich sagen, daß es uns selten gelungen ist, die Probe zum Stehen zu bringen.

H. Stallmann, Wetzlar: Zu den Ausführungen über Ferrosilizium-Legierungen möchte ich noch hinzufügen, daß Ferrosilizium um so mehr Aluminium enthält, je niedriger prozentig dasselbe ist. Z. B. beträgt der Aluminiumgehalt des 75prozentigen Ferrosiliziums 1,5 bis 2,0 %, während das 95prozentige Ferrosilizium nur höchstens 0,5 % Al enthält. Diese Tatsache erklärt das starke Schmierverhalten beim Abgießen von Federstählen, wenn sie mit 45- oder 75prozentigem Ferrosilizium legiert werden. Bei dem hohen Siliziumgehalt dieser Stähle werden größere Mengen Ferrosilizium verwendet. Falls dabei mit niedrigprozentigem Ferrosilizium legiert wird, werden größere Mengen Aluminium in die Schmelzung hineingebracht, und diese Schmelzungen fließen



dann dicker und schmierig. Dagegen zeigen Federstahlschmelzungen, die mit 95prozentigem Ferrosilizium hergestellt werden, diese Eigenschaften nicht.

W. Hummitzsch, Düsseldorf: Ich möchte anfragen, welchen Einfluß die von Herrn Matuschka ermittelten Einschlüsse auf den Reinheitsgrad des Fertigstahles haben. Lehrreich wäre es, zu wissen, ob ähnliche Einschlüsse, so wie sie in den Ferrolegierungen ermittelt wurden, auch im fertigen Stahl gefunden wurden, und wie weit es gelungen ist, diese abzuscheiden. Sind in dieser Richtung schon irgendwelche Untersuchungen gemacht worden?

Fr. Beitter, Düsseldorf: Zur Ergänzung des Berichtes von Herrn Matuschka muß noch zweckmäßig auf die Verwendung von Kalziummolybdat hingewiesen werden. Es ist vielfach behauptet worden, daß die Benutzung von Kalziummolybdat zu nichtmetallischen Einschlüssen führe. Ich kann diese Auffassung nicht teilen und gebe gerade dem Kalziummolybdat den Vorzug, da bekanntlich Ferromolybdän vielfach Oxyde enthält und durch die schwerlöslichen Karbide Schwierigkeiten entstehen können. Bei Verwendung von 45prozentigem Ferrosilizium haben sich zeitweise bei der Herstellung schwerer Schmiedeblocke Schwierigkeiten ergeben. Es treten Sandstellen infolge Schmierens des Gießstrahles auf. Ursache dieses Schmierens war der Gehalt des verwendeten Ferrosiliciums an Aluminium und Phosphor. Auch bei der Verwendung von Aluminium treten die Schwierigkeiten durch Schmierer und schlechte Blockoberfläche auf. Das Hüttenaluminium ist dem noch häufig im Handel befindlichen Reinaluminium vorzuziehen, da das letzte aus Abfällen, wie Geschirren, Drähten usw., hergestellt wird, und beim Umschmelzen eine gewisse Sauerstoffaufnahme nicht zu vermeiden ist. In letzter Zeit wurde auf dem Markt auch eine Kalzium-Aluminium-Legierung angeboten. Es wäre lehrreich zu erfahren, ob es mit dieser Legierung gelungen ist, saubere Blockoberflächen zu erzielen.

B. Matuschka, Tarnitz: Zu der Frage der schädlichen Einschlüsse im Ferrochrom möchte ich bemerken, daß ich auch heute noch der Auffassung bin, daß die eutektischen Einschlüsse ungünstigste Verhältnisse schaffen. In der letzten Zeit sind durch eine Arbeit von Fr. Körber und W. Oelsen<sup>4)</sup> diese Verhältnisse näher geklärt worden. Körber und Oelsen haben gefunden, daß die Abscheidung der feinen Ferrochromteilchen in der Schlacke erst bei niedrigen Temperaturen vor sich geht, und daß wir es im flüssigen Zustande wahrscheinlich mit einer anderen niedrigeren Oxydstufe zu tun haben. Grundsätzlich liegt der Fall so, daß bei wenig Einschlüssen sowohl in kantiger als auch in blasiger Form natürlich eine Schädigung der Güte des Stahls nicht zu erwarten ist. Die Erfahrung zeigt aber, daß bei der Verwendung von Ferrochrom mit blasenförmigen Einschlüssen sehr häufig Teile des Ferrochroms sehr stark mit diesen blasenförmigen Einschlüssen angereichert sind, so daß hier nicht die Gewähr dafür gegeben ist, daß man tatsächlich ein gleichmäßig schlackenarmes Erzeugnis vor sich hat. Ich möchte allerdings bemerken, daß seit meinen damaligen Ausführungen<sup>2)</sup> und vor allem seitdem ich vor vier Jahren meine ersten Versuche darüber gemacht habe, die Ferrochromsorten im Reinheitsgrad ganz bedeutend verbessert worden sind. Die Schwierigkeiten, die wir seinerzeit hatten, beziehen sich auf sehr unreine Ferrochromsorten, später wurde von demselben Werke nach andern Verfahren hergestelltes Ferrochrom in ganz einwandfreier Beschaffenheit geliefert.

Wegen der Ausscheidung der Schlackeneinschlüsse können die Verhältnisse bei verschiedenen Schmelzungen große Unterschiede ergeben, je nachdem ob man die Legierung kurz vor dem Abstich zusetzen muß, ob man sie lange Zeit im Bad lassen kann, ob der Stahl schwierig zu desoxydieren ist, ob der Siliziumgehalt des Stahls hoch ist, ob ein Aluminiumgehalt zulässig ist usw. Es liegen somit sehr verschiedene Verhältnisse vor und eine einheitliche Antwort auf diese Frage kann nicht erteilt werden. Außerdem spielen bei allen diesen Umständen die örtlichen Verfahren usw. eine gewisse Rolle. Grundsätzlich kann man sagen, daß, wenn mehr Einschlüsse in einer Legierung enthalten sind, die in großen Mengen zugesetzt wird, daß man dann auch entsprechend mehr Arbeit hat und daß es fraglich ist, ob es unter allen Umständen gelingt, diese Verhältnisse zu meistern. Ich erinnere daran, daß es ein wohl allgemein anerkannter Grundsatz ist, daß man bei der Elektrostahlerzeugung mit einem möglichst reinen Vorerzeugnis in das Fertigmachen hineingeht. Es ist daher auch angezeigt, in der Fertigzeit möglichst reine Legierungen zuzusetzen.

Wegen des Kalziummolybdates möchte ich erwähnen, daß auch bei uns Versuche gemacht worden sind, die durchaus günstig ausgefallen sind. Bei Kalziummolybdat erfolgt die Reaktion

zwischen Schlacke und Stahl, also in der obersten Schicht, so daß wohl bei dem geringen spezifischen Gewicht des Kalziummolybdates nicht anzunehmen ist, daß die Wirkung tiefer in den Stahl hineinreicht, falls genügend starke reduzierende Verhältnisse vorliegen.

L. Kniez, Freital: An Stelle des Ferrosiliciums wird bekanntlich auch Kalziumsilizium verwendet. Ich möchte fragen, ob Herr Matuschka auch über das Verhalten und die Güte des Kalziumsiliciums Untersuchungen angestellt hat; es hat nämlich den Anschein, als ob bei diesem ebenfalls Unterschiede in der Beschaffenheit auftreten, durch die bei der Stahlerzeugung Anstände und Ausfälle auftreten können. So hatten wir z. B. bei der Verwendung des Kalziumsiliciums zuerst recht gute Ergebnisse bekommen, aber später Schwierigkeiten durch Innenrissigkeit usw., obwohl die chemische Zusammensetzung der verwendeten Kalziumsiliciumsorten keine Unterschiede erkennen ließen; es hat den Anschein, als ob die verwendeten Rohstoffe und schließlich auch die Schmelzerfahrungen usw. die Güte des Kalziumsiliciums beeinflussen. Um hierüber Klarheit zu erhalten, sollen jetzt einige Proben verschiedener Herkunft durch Röntgenuntersuchungen auf Schlackeneinschlüsse geprüft werden.

B. Matuschka: Das Kalziumsilizium gehört in die Reihe der Desoxydationsmittel, die ich in meine Betrachtungen nicht einbezogen habe. Meines Wissens ist es aber notwendig, das Kalziumsilizium mit einem möglichst geringen Gehalt an Kalziumsilikat (höchstens 1%) herzustellen; es ist mir allerdings nicht bekannt, ob diese Vorschrift allgemein gilt.

Besondere Einschlüsse konnte ich im Kalziumsilizium nicht finden, weil sich die Proben schlecht zu einem Schliff eignen. Im allgemeinen geht unsere Erfahrung dahin, daß das Kalziumsilizium wie das Kalzium überhaupt vor allem den Flüssigkeitsgrad des Stahles beeinflusst und daß bei zu großen Zusätzen bei verschiedenen Stählen Schwierigkeiten durch Rißgefahr auftreten können, und zwar sowohl außen als auch innen.

W. Eichholz, Duisburg-Hamborn: Wir haben bei der August-Thyssenhütte mit Kalziumsilizium Großversuche durchgeführt, die zu einem gewissen Ergebnis geführt haben, aber noch nicht als endgültig abgeschlossen gelten können. Die Meinungen über Kalziumsilizium in der Praxis sind außerordentlich geteilt. Das liegt daran, daß das Kalziumsilizium schon mit Rücksicht auf den Preis im allgemeinen nicht als Legierungsmittel, sondern als Desoxydationsmittel verwendet wird. Herr Matuschka wies schon darauf hin, daß er bei der Schwierigkeit dieser Fragen von der Besprechung von Legierungen, die in erster Linie Desoxydationsmittel sind, abgesehen hat. Grundsätzlich ist das Ergebnis der Versuche auf der August-Thyssenhütte mit Kalziumsilizium sehr gut und überzeugend. Geringe Mengen genügen schon, um bei gleichen Stahlsorten bei Verwendung von Kalziumsilizium einen erheblich höheren Flüssigkeitsgrad zu bekommen, was bei den meisten Stahlsorten von nicht zu unterschätzendem Vorteil sein dürfte. Bestimmte Stahlsorten können wir bei den heutigen Ansprüchen nur mit Kalziumsilizium herstellen. Wenn Herr Matuschka sagt, daß bei Ueberschreitung einer gewissen Menge die Wirkung des Kalziumsiliciums ungünstig sei, so haben wir auf der August-Thyssenhütte festgestellt, daß bei bestimmten Stählen sofort Rissigkeit auftrat, wenn wir mit dem Satz an Kalziumsilizium heruntergingen. Das liegt wahrscheinlich an den örtlichen Verhältnissen, an der Stahlsort, der Art der Herstellung usw. Neuerdings ist ein dem Kalziumsilizium zum mindesten ebenbürtiges, nach den neueren Versuchen in einigen Fällen sogar überlegenes Erzeugnis in den Handel gebracht worden, nämlich das Alsical, das in zwei Sorten geliefert wird, und zwar als Alsical 15 und 20 mit etwa folgender Zusammensetzung:

	Al %	Si %	Ca %	O %
Alsical 15 . . . . .	15	55	26	1
Alsical 20 . . . . .	20	55	24	1

Die Ergebnisse der hiermit durchgeführten Vorversuche waren derartig überzeugend und wurden durch spätere Großversuche belegt, so daß wir diesem, soweit es bis jetzt zu übersehen ist, in Zukunft wohl vor dem Kalziumsilizium den Vorzug geben werden. Es sei aber darauf hingewiesen, daß die Art der Zugabe von entscheidendem Einfluß auf die Wirkungsweise des Alsicals ist. Ferner haben wir Versuche mit dem ebenfalls neu herausgebrachten Kalziumaluminium gemacht. Soweit man nach den bisherigen Tastversuchen überhaupt ein Urteil abgeben kann, genügen anscheinend schon geringe Mengen, um dieselbe Wirkung wie beim Kalziumsilizium zu bekommen. Ich betone aber, daß es sich hierbei um Anfangsversuche handelt und bisher die günstige Wirkung nur bei bestimmten Stahlsorten beobachtet werden konnte, während bei anders zusammengesetzten Stählen das Ergebnis bisher negativ war.

<sup>4)</sup> Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) S. 231/45.

H. Stallmann, Wetzlar: Besonders unterstreichen möchte ich, was Herr Sommer über den Wasserstoffgehalt des Reinickels sagte. Auch in unserem Betrieb ist vor Jahren die Erfahrung gemacht worden, daß das Arbeiten mit Kathoden-Nickel bei der Erzeugung von Chrom-Nickel-Stählen schlechte Ergebnisse zeigte. Das Kathodennickel enthält Wasserstoff. Die Schliffbilder der verschiedenen Nickelsorten, die am Anfang des Vortrages gezeigt wurden, ließen zwar einen hohen Reinheitsgrad des Kathoden-Nickels bezüglich Einschlüsse erkennen, aber zur Beurteilung auf gelöste Gase sind die Schliffbilder nicht zu verwenden. Nach meinen Erfahrungen warne ich vor der Verwendung des Kathodennickels bei Schmelzungen, die für hoch beanspruchte Stahlsorten vorgesehen sind. Man begnüge sich mit Würfelnickel, das zwar mehr Oxyde enthält, die sich aber immerhin metallurgisch leichter entfernen lassen, als Wasserstoff, der heute so gefürchtet ist.

R. Hilger, Remscheid: Wegen der Verwendung des Kalziummolybdates möchte ich eine kleine Einschränkung machen. Ich glaube nicht, daß man Kalziummolybdat in beliebigen Mengen verwenden kann, da tatsächlich eine Gefahr der Schlackeneinschlüsse besteht. Aus eigener Erfahrung möchte ich sagen, daß man beim Legieren mit Kalziummolybdat nicht über 0,4 % Mo hinausgehen soll. Wir wissen, daß die Frischwirkung des Kalziummolybdates sehr stark ist, und wenn zu viel davon eingesetzt wird, ist die Schmelzungsführung bezüglich der Desoxydation gefährdet.

B. Matuschka: Bei diesen Fragen kommen wir in ein Gebiet der Desoxydation, das ich mit gewisser Absicht bei meiner Arbeit ausgelassen habe, weil wir wahrscheinlich mit der Erörterung nicht auskommen würden. Hier spielen die örtlichen Verhältnisse eine entscheidende Rolle. Natürlich gibt es bei jeder Legierung Fragen, die in das metallurgische Gebiet hineingehen, wie z. B. auch bei Kalziummolybdat. Tatsache ist, daß wir auch beim Kathodennickel größere Gasgehalte festgestellt haben. Ich habe das auch in meinem Vortrage erwähnt, ebenso jedoch, daß heute in Amerika ausschließlich Kathodennickel verwendet wird, und zwar mit gutem Erfolge; dies zeigt wohl, daß die heutigen Sorten von Kathodennickel wesentlich besser sind als früher.

Fr. Sommer: Ich möchte noch auf einen Satz hinweisen, den Herr Matuschka zu Anfang seines Vortrages erwähnte. Er sagte, daß die Anforderungen, die man an Ferrolegierungen stellen muß, sehr stark von der Art des Stahles abhängen, der mit diesen Legierungen erzeugt werden soll. Dieser Satz kann nicht stark genug unterstrichen werden.

Sie wissen, daß wir vor vielen Jahren sogenannte Abnahmevorschriften für Ferrolegierungen geschaffen haben, von denen man heute sagen muß, daß sie nur als Rahmenvorschriften gebraucht werden können; denn je nach der Güte, nach den Abmessungen oder auch nach dem Verwendungszweck des betreffenden Stahles können die Anforderungen, die man an die Ferrolegierungen stellen muß, weit über diese Vorschriften hinausgehen.

## Messen der Walzarbeit mit einer Kohle-Druckmeßdose.

Von Werner Lueg in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 126 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>).]

(Wahl des Meßverfahrens. Das Kohle-Druckmeßverfahren. Die Kohle-Druckmeßdose. Messen der Drehkraft in einer Meßspindel. Aufbau und Eichung der Meßspindel. Walzversuche: Einfluß der Reibung auf die Walzarbeit.)

Um die Wirtschaftlichkeit eines Herstellungsvorganges beurteilen zu können, muß der dabei notwendige Kraftaufwand gemessen werden. In vielen Fällen genügt es, die der Kraftmaschine zugeführte Leistung zu ermitteln. Auf diese Weise ist man auch bei den ersten Untersuchungen über den Kraftbedarf beim Walzen vorgegangen<sup>2</sup>). Die unvermeidlichen Verluste in den Kraftübertragungsgliedern zwischen der Antriebsmaschine und den Arbeitswalzen suchte man dabei durch Leerlaufversuche zu bestimmen.

Lange Zeit ruhten die Untersuchungen auf diesem Gebiet. Als dann im Laufe der Zeit Meßverfahren entwickelt worden waren, die eine fortlaufende Messung von Drehmomenten in unlaufenden Wellen ermöglichten, wurden die Versuche von neuem aufgenommen. Man konnte jetzt dazu übergehen, die Meßgeräte möglichst nahe an der arbeitabgebenden Stelle der Arbeitsmaschine unterzubringen. Bei Walzgerüsten ist die hierfür am besten geeignete Stelle die Kupplungsspindel zwischen Kammwalzen und Arbeitswalzen. Zur Ermittlung der wirklich von den Walzen abgegebenen Arbeit müssen dann von der durch die Kupplungsspindel übertragenen Arbeit nur noch die Verluste in Walzenlagern abgezogen werden.

Zum Messen der Walzarbeit an dieser Stelle wurde bisher ausschließlich das nach dem Kondensator-Grundsatz<sup>3</sup>) arbeitende Meßverfahren benutzt. Das Versuchswalzwerk der Bergakademie Freiberg i. Sa.<sup>4</sup>), eine Blockstraße der Fried. Krupp A.-G., Essen<sup>5</sup>), und eine Pilgerstraße der Deutschen Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf, wurden mit Drehmomentmessern nach diesem Verfahren ausgerüstet. Auch

das vor kurzem aufgestellte Versuchswalzwerk der Bergakademie Clausthal erhielt eine derartige Meßvorrichtung.

An dem Versuchswalzgerüst des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung sollten nun ebenfalls Drehmomentmessungen vorgenommen werden. Der für den Einbau eines Meßgerätes an Stelle einer der beiden Kupplungsspindeln verfügbare Raum hat bei Benutzung von Walzen von 180 mm Dmr. in Zweiwalzenanordnung eine Länge von 940 mm und einen Durchmesser von 250 mm. Dieser Durchmesser ergibt sich aus dem Mittenabstand der Arbeitswalzen, wenn diese aufeinanderlaufen, und dem Durchmesser der zweiten Kupplungsspindel von 90 mm.

Bei der Auswahl des Meßverfahrens wurde im vorliegenden Falle dem Kohle-Druckmeßverfahren der Vorzug gegeben, da dieses Verfahren eine sehr einfache elektrische Schaltung hat. Das Verfahren benutzt die Erscheinung, daß

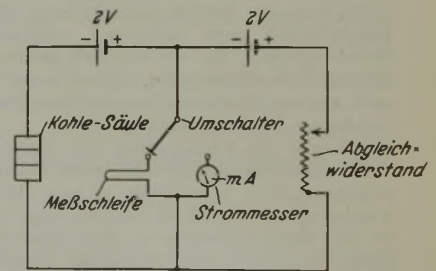


Abbildung 1. Schaltbild des Kohle-Druckmeßverfahrens.

sich der Uebergangswiderstand zwischen aufeinanderliegenden Kohleplättchen mit dem Berührungsdruck zwischen den Kohleplättchen ändert. Schaltet man eine Säule aus derartigen Kohleplättchen nach Abb. 1 in Reihe mit einer Stromquelle und einem Strommesser und gleicht den Ruhestrom dieses Meßkreises mit Hilfe einer zweiten Stromquelle und eines Abgleichwiderstandes aus, so äußern sich die auf die Kohlesäule wirkenden Drücke als Stromschwankungen an dem Strommesser. Durch eine Meßschleife können diese Ströme auch auf einen lichtempfindlichen Film aufgezeichnet werden. Da die Kohleplättchen verhältnismäßig hohe Stromstärken vertragen, können im Meßkreis Stromschwankungen von 0,1 A und mehr ohne Verstärkung erzielt werden.

<sup>1</sup>) Vorgetragen in der 34. Sitzung des Walzwerksausschusses am 8. Januar 1936. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl-eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>2</sup>) Stahl u. Eisen 1 (1881) S. 57/75.

<sup>3</sup>) H. Gerdien: Wissenssch. Veröffentlich. Siemens-Konzern 8 (1929/30) S. 126/29.

<sup>4</sup>) O. Emicke, H. Allhausen und W. Mauksch: Siemens-Z. 12 (1932) S. 341/46.

<sup>5</sup>) H. Hoff und Th. Dahl: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 593/604.

Ein weiterer Vorteil des Kohle-Druckmeßverfahrens besteht in der außerordentlich geringen Zusammendrückbarkeit der Kohlesäule, die nur einige tausendstel Millimeter beträgt.

Da das Kohle-Druckmeßverfahren, wie schon der Name sagt, nur zur Messung von Druckkräften geeignet ist, mußte im vorliegenden Falle die Messung des Drehmomentes auf die Messung der Umfangskraft zurückgeführt werden. Dieses läßt sich erreichen, wenn man die Meßspindel nach Art einer Klauenkupplung ausbildet. Beim Einbau einer Kohle-Druckmeßdose in eine derartige Meßspindel ergibt

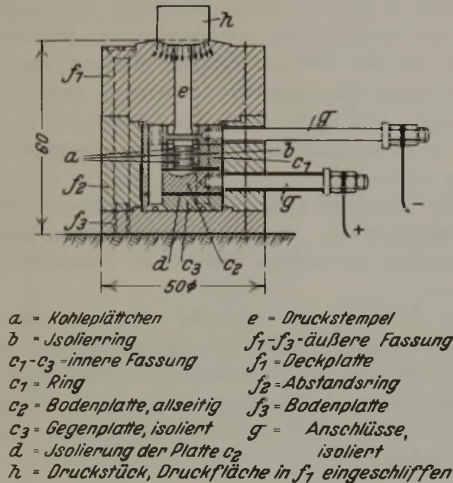


Abbildung 2. Kohle-Meßdose für 5000 kg im Schnitt (Maße in mm).

sich bei den bereits genannten Raumverhältnissen ein Hebelarm von rd. 100 mm für den Angriffspunkt der Umfangskraft. Aus diesem Maß und dem aus der Leistung des Walzmotors ohne Berücksichtigung der Getriebeverluste berechneten Drehmoment von 500 mkg für jede Kupplungsspindel ergibt sich dann die höchste auf die Meßdose wirkende Umfangskraft zu rd. 5000 kg.

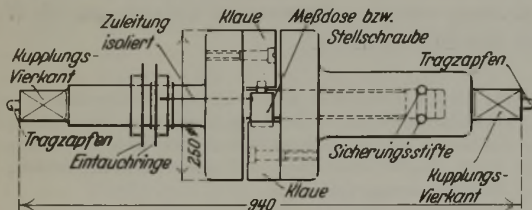


Abbildung 3. Drehkraft-Meßspindel mit Kohle-Druckmeßdose (Maße in mm).

Derartig hohe Drücke können jedoch nicht unmittelbar von den Kohleplättchen aufgenommen werden. Sie wurden daher in einer Stahlfassung untergebracht, die in Abb. 2 im Schnitt wiedergegeben ist. In der Mitte dieser Meßdose befindet sich die aus einigen Plättchen bestehende Kohlesäule, die auf einer allseitig isolierten Platte steht. Ein Zwischenring und eine Deckplatte stellen die eigentliche Haltevorrichtung der Kohlesäule dar. Die Deckplatte hat einen kolbenförmigen Ansatz, der zur Druckübertragung dient. Dieses Kohle-Druckelement wurde dann in einer ebenfalls aus Grundplatte, Zwischenring und Deckplatte bestehenden Stahlfassung untergebracht. Der Druckstempel des Meßelementes ist dabei so in der Deckplatte der Stahlfassung eingelassen, daß seine Endfläche genau mit der balligen Druckfläche der Deckplatte abschloß. Auf diese Weise wird erreicht, daß bei Belastung des eingeschliffenen Druckstückes nur ein geringer Teil der ganzen Last auf die Kohlesäule wirkt, während der übrige Teil von der Stahl-

fassung aufgenommen wird. Durch diese Maßnahme konnten die äußeren Abmessungen der von der Firma Dr.-Ing. Hans Rumpff, Bonn, hergestellten Kohle-Druckmeßdose sehr klein gehalten werden. Sie hat bei einer Höchstlast von 5000 kg nur 50 mm Dmr. und 60 mm Höhe.

Die Ausführung der nach Art einer Klauenkupplung wirkenden zweiteiligen Meßspindel zeigt Abb. 3. Um ein Freitragen der Spindel zu erreichen, ist der eine Teil in dem anderen drehbar gelagert und durch Stifte gegen Längsverschiebungen gesichert. Jede Spindelhälfte hat einen ringförmigen Bund, auf deren einander zugewandten Seiten je eine halbringförmige Klaue befestigt ist. Zwischen den Klauen ist auf der einen Seite die Kohle-Druckmeßdose, auf der anderen eine Stellschraube eingebaut. Mit dieser

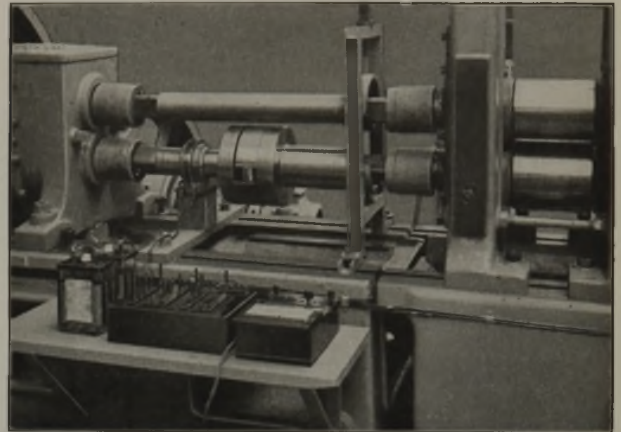


Abbildung 4. Drehkraftmessung mit Kohle-Druckmeßdose.

Schraube kann ein spielfreier Kraftschluß zwischen den beiden Spindelhälften hergestellt werden. Auf beiden Seiten vermittelt eine Stahlkugel die einwandfreie Kraftübertragung. Die Enden der Meßspindel sind zur Uebertragung der Drehkräfte durch überschiebbare Muffen als Vierkante ausgebildet. Auf der Stirnseite der Vierkante sind in der Spindelachse Tragzapfen angebracht, mit denen die Spindel in entsprechenden Bohrungen der Kammwalzen und der Arbeitswalzen genau gleichmütig mit diesen Walzen gelagert werden kann, um das Auftreten von Biegebeanspruchungen in der Meßspindel zu verhüten.

Die Herstellung der elektrischen Verbindungen zwischen den Anschlüssen der Meßdose und den übrigen Teilen der Schaltung geschieht durch zwei auf der Meßspindel befestigte Blechringe, von denen einer gegen die Spindel elektrisch isoliert ist. Diese Ringe tauchen in Rinnen ein, die mit Quecksilber gefüllt, gleichfalls isoliert aufgestellt sind. Zur Anzeige der Stromschwankungen dient ein empfindliches Zeigergerät, zur Aufzeichnung eine von einer Lichtquelle beleuchtete Meßschleife nebst Filmkammer.

Die Meßvorrichtung wird bei Stillstand der Walzen durch Aufsetzen eines Eichhebels von 1 m Länge an Stelle der Kupplungsmuffe auf der Walzgerüstseite der Meßspindel geeicht. Dieser Hebel wird durch einen weiteren Hebel, dessen Hebelarme ein Verhältnis 1 : 10 haben, durch Anhängen von Gewichten belastet. Das andere Ende der Spindel wird während des Eichens durch eine Schelle auf der Kupplung zwischen Antriebsmotor und Getriebe festgehalten.

Den Einbau der Meßspindel an Stelle der unteren Kupplungsspindel zeigt Abb. 4. In der Bildmitte sind die aus zwei Teilen bestehende Meßspindel, die Kohle-Druckmeßdose und die beiden Eintauchringe deutlich zu erkennen. Im Vordergrund befinden sich links die Stromquellen, in der Mitte der

Abgleichwiderstand und rechts das Zeigergerät zum Einstellen des Nullpunktes. Zwischen diesen beiden Geräten ist die zur Meßschleife führende Leitung zu sehen.

Zur Erprobung der beschriebenen Meßvorrichtung wurden nun eine Reihe von Walzversuchen vorgenommen. Einige der hierbei erhaltenen Drehkraftaufzeichnungen sind in Abb. 5 wiedergegeben. Dabei handelt es sich um das Auswalzen von kurzen Bandstreifen aus St 37. Links neben den

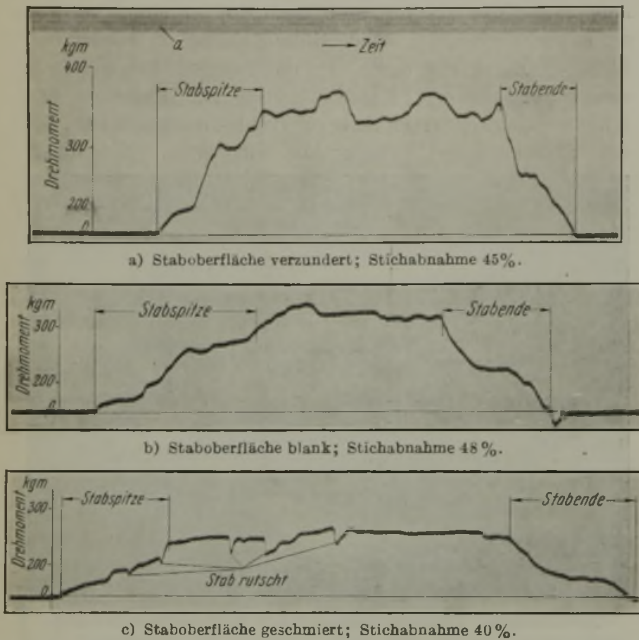


Abbildung 5 a bis c. Drehkraftverlauf beim Walzen von Bandstreifen  $60 \times 4 \text{ mm}^2$  aus St 37. (a = Wechselspannung 50 Hz.)

Schaulinien ist der Maßstab für das von der Meßspindel übertragene Drehmoment aufgetragen, wie er sich aus der Eichung ergeben hatte. Die am oberen Ende der ersten Schaulinie sichtbare Schwingungskurve rührt von einem Wechselstrom her und dient zur Zeitbestimmung.

Die drei Schaulinien stellen den Drehkraftverlauf bei annähernd gleichen Walzvorgängen dar. Bei der ersten

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an:

O. Emicke, Freiberg (Sachsen): Das Braunkohlenforschungsinstitut der Bergakademie Freiberg hat bereits vor etwa sieben Jahren die Messung von Drücken beim Pressen von Briketts mit Kohleplättchen-Druckdosen erfolgreich durchgeführt. Ich wollte

Schaulinie wurde der Probestreifen im Anlieferungszustand ohne Schmierung verwalzt. In diesem Zustand war die Oberfläche des Streifens vollkommen mit Walzzunder bedeckt. Bei der zweiten Walzung, der die mittlere Schaulinie entspricht, war der Walzzunder durch Abschmirlen entfernt worden. Die Auswirkung der durch diese Maßnahme verbesserten Reibungsverhältnisse im Walzspalt macht sich bereits deutlich in einem Sinken des Drehmomentes bemerkbar. Das Drehmoment sinkt noch weiter, wenn das Walzgut außerdem noch geschmiert wird, wie dies bei der zu der unteren Schaulinie gehörigen Walzung geschehen war. Beim Vergleich dieser Abbildung mit den beiden vorigen ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Stichabnahme bei der letzten Walzung geringer war. Durch die Schmierung war nämlich die Reibung zwischen Walze und Walzgut und damit auch der Greifwinkel so weit erniedrigt worden, daß die ursprünglich eingestellte Stichabnahme nicht mehr erzielt werden konnte. Auch bei der geringeren Abnahme trat noch stellenweise ein Rutschen des Probestabes ein, wie aus dem plötzlichen Sinken des Drehmomentes an einigen Stellen der Schaulinie zu entnehmen ist.

Schon diese wenigen Versuche zeigen, in wie starkem Maße eine Veränderung der Reibung im Walzspalt auch den zur Durchführung des Walzvorganges notwendigen Kraftbedarf beeinflußt. Andererseits gestatten sie die Feststellung, daß die beschriebene Vorrichtung zum Messen von Drehkräften geeignet ist.

Zusammenfassung.

Die Bestimmung der von einer Kupplungsspindel eines Walzgerüsts übertragenen Walzarbeit wird auf die Messung der in der Spindel auftretenden Umfangskraft zurückgeführt. Diese wird dabei mit einer Kohle-Druckmeßdose gemessen und auf einem ablaufenden Papierfilm aufgezeichnet. Die Meßdose ist in einer besonderen Spindel eingebaut.

Versuche an einem Kaltwalzgerüst lassen den Einfluß der Reibung zwischen Walzen und Walzgut auf die Walzarbeit deutlich erkennen.

daraufhin dieses zweifellos sehr einfache Meßverfahren auch beim Versuchswalzwerk in Freiberg einführen; leider scheiterte dieses Vorhaben an der Beschaffenheit der Kohleplättchen, die infolge ihrer Ungleichmäßigkeit bei schon verhältnismäßig geringen Drücken zerstört wurden.

Umschau.

Neuzustellung von Winderhitzern in den Vereinigten Staaten.

Ueber amerikanische Erfahrungen beim Umbau veralteter Winderhitzer berichten A. Mohr jun. und F. Wille<sup>1)</sup>. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß ein Einzonen-Winderhitzer wegen seines einfachen und kräftigen Gitterwerks dem Mehrzonen-Winderhitzer überlegen sei.

Das Steingewicht soll für die berechnete Heizfläche möglichst groß sein. Das Gitterwerk wird aus üblichen Schamottesteinen ausgeführt, die durchlaufende glatte Kanäle bilden. Die senkrechten Fugen sind im Sinne von Abb. 1 versetzt angeordnet. In die Kanäle werden Füllsteine einfacher Form eingesetzt, die ebenso hoch sind wie die Gittersteine. Ihre Fugen liegen jeweils in halber Höhe der Gittersteine. So werden durchgehende waagerechte Fugen vermieden und die Standsicherheit des Gitters erhöht.

Die Füllsteine sind 225 mm hoch und werden versetzt eingebaut, so daß das Gas nach jeder Steinlänge umgelenkt wird. Der freie Durchgangsquerschnitt des Gitterwerks ist  $5,25 \text{ m}^2$ , die Gasgeschwindigkeit 0,75 bis 1,1 m/s bei  $0^\circ$  und 760 mm QS. Der Steinraum beträgt 72,8 % des Gitterraumes, das Steingewicht

$1660 \text{ kg/m}^3$  Gitterwerk. Die obere Hälfte des Erhitzers ist 190 mm stark isoliert; im Unterteil ist nur der Brennschacht nach außen isoliert.

Die Füllsteine sollen die gleiche Wandstärke haben wie die Gittersteine, damit beide gleich schnell erhitzt und abgekühlt werden. Die Steine sollen über 50 mm stark sein, weil schwächere Steine zu leicht zerbrechen. Sonderformen werden nicht empfohlen, weil sie schwierig herzustellen sind und die physikalischen Eigenschaften nicht gleichmäßig ausfallen.

Der beschriebene Einzonen-Winderhitzer wird mit einem Dreizonen-Winderhitzer verglichen unter folgenden Annahmen:

Durchgangsquerschnitt des Dreizonen-Winderhitzers	
oben . . . . .	6,6 m <sup>2</sup>
in der Mitte . . . . .	5,4 m <sup>2</sup>
unten . . . . .	4,0 m <sup>2</sup>
Mittelwert bei gleicher Höhe der Zonen . . . . .	5,23 m <sup>2</sup>
Durchgangsquerschnitt des Einzonen-Winderhitzers . . . . .	5,25 m <sup>2</sup>

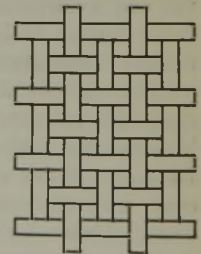


Abbildung 1. Waagerechter Schnitt durch das Mauerwerk, ohne Füllsteine.

<sup>1)</sup> Blast Furn. & Steel Plant 23 (1935) S. 689/94 u. 702.

Hieraus ergeben sich annähernd gleiche Geschwindigkeiten, und wenn man gleiche hydraulische Durchmesser  $d = \frac{4f^2}{U}$

( $f =$  Querschnitt,  $U =$  Umfang des Kanals) annimmt, auch gleiche Werte für den Wärmeübergang durch Gasströmung. Dieser Vergleich erscheint jedoch unzulässig, weil für den Dreizonen-Winderhitzer nicht die Bestwerte eingesetzt sind<sup>2)</sup>.

Der Anteil von Gasströmung und Strahlung am Wärmeübergang wird nach H. Kistner<sup>3)</sup> errechnet für die Verhältnisse, die G. Neumann und A. Schack<sup>4)</sup> an einem Einzonen-Winderhitzer feststellten. In Abb. 2 ist Kurve 1 die gemessene Heizflächenleistung im Mittel der Heizzeit; Kurve 2 zeigt den Anteil der Gasströmung, nach der Kistnerschen Formel berechnet.

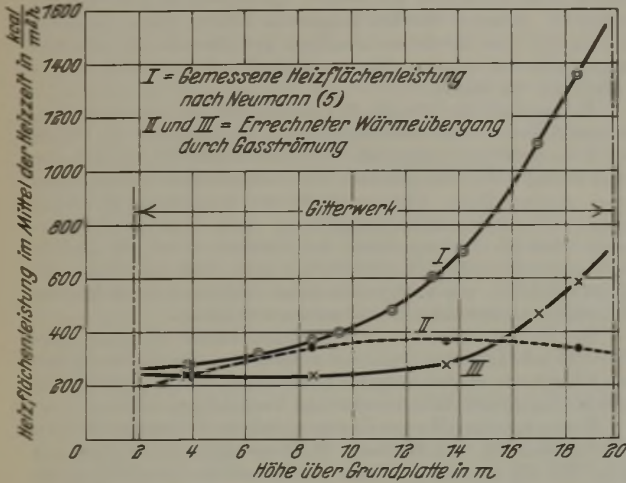


Abbildung 2. Heizflächenleistung eines Einzonen-Winderhitzers.

Kurve 3 ist entstanden, indem nach Kistner der Anteil der Strahlung errechnet und von der Heizflächenleistung abgezogen wurde. Mohr und Wille folgern aus Abb. 2, daß das Steingewicht oben größer sein soll als unten, weil das Steingewicht oben besser ausgenutzt wird. Sie führen hierfür weiter als Gründe an: Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme aller beteiligten Stoffe nehmen mit steigender Temperatur zu. Ein bestimmtes Steingewicht kann also im Oberteil des Winderhitzers mehr Wärme aufnehmen als im Unterteil. Die im Oberteil gespeicherte Wärmemenge ist von hoher Temperatur. Die gleiche Wärmemenge, im Unterteil gespeichert, ist weniger wertvoll, weil sie niedrigere Temperatur hat. Obwohl diese Gründe für eine Vergrößerung des Steingewichts im Oberteil sprechen, geben Mohr und Wille dem beschriebenen Einzonen-Winderhitzer den Vorzug, weil das Gitterwerk einfach, standischer und billig ist.

Zu dem Bericht von Mohr und Wille ist zu bemerken, daß nach deutschen Untersuchungen<sup>5)</sup> die Einzonen-Winderhitzer den Mehrzonen-Winderhitzern technisch und wirtschaftlich unterlegen sind. Die Vorteile der Mehrzonenbauart mit von oben nach unten zunehmender Heizfläche und abnehmender Steinstärke sind so groß, daß diese Bauart bei Neuzustellungen ausschließlich verwendet wird. Ernst Voos.

**Berücksichtigung von Probendicke und -breite beim Tiefzugsversuch.**

In dem ersten Normblattentwurf für den Tiefzugsversuch an Blechen und Bändern nach Erichsen<sup>6)</sup> war sein Anwendungsbereich auf eine Probendicke bis höchstens 2 mm und eine Probenbreite über 70 mm beschränkt. Dem Bedürfnis nach einer einheitlichen Prüfung auch dickerer und schmalere Bleche oder Bänder soll zum Teil das neue Normblatt DVM-Prüfverfahren A 102 genügen, das vor kurzem im Entwurf veröffentlicht wurde<sup>7)</sup>. Die Maße von Stößel, Matrize und Faltenhalter, die beim Erichsen-Gerät der Probendicke und -breite durch einfaches Aus-

Zahlentafel 1. Abmessungen der Prüfgeräte für den Tiefzugsversuch an Blechen und Bändern.

Werkzeug	Bandbreite mm	Banddicke mm	Normblattentwurf	Stößel- (Kugel-) durchmesser a mm	Durchmesser der Matrizenbohrung b mm	Innendurchmesser c des Faltenhalters mm	Außendurchmesser d des Faltenhalters mm
A	12 bis unter 25	bis 1	DVM A 102	3	5	3,5	33
B	25 bis unter 40	bis 2	DVM A 102	8	11	10	33
C	40 bis unter 70	bis 2	DVM A 102	14	17	19	33
D	über 70	bis 2	DVM A 101	20	27	33	55

wechselln angepaßt werden sollen, gehen aus Zahlentafel 1 und Abb. 1 hervor. Daneben ist von Erichsen auch ein Tiefzugsgerät für 2 bis 6 mm dicke Bleche entwickelt worden<sup>1)</sup> (Abb. 2).

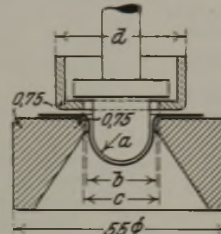


Abbildung 1. Abmessungen der Prüfgeräte für den Tiefzugsversuch an Bändern.

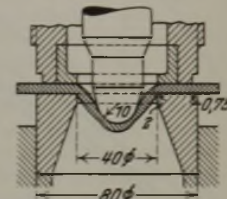


Abbildung 2. Tiefzugs-Sonderwerkzeug von Erichsen für Bleche von 2 bis 6 mm Dicke.

Normen für Tiefzugswerte von Stahl sind bekanntlich in Deutschland bisher nur in DIN 1623 für Karosserie-, Tiefzieh- und Ziehbleche von 0,4 bis 2 mm Dicke festgelegt, wobei die Proben mindestens 70 mm breit sein müssen. Der Verband Oesterreichischer Kaltwalzwerke hat dagegen auch Normen für Streifen bis zu 30 mm Breite herunter aufgestellt, die auch den verschiedenen Walzhärten Rechnung tragen (Abb. 3). A. H. F.

Blechstreifen über 40mm Breite Erichsen-Gerät D

Blechstreifen von 30 bis 40mm Breite Erichsen-Gerät C

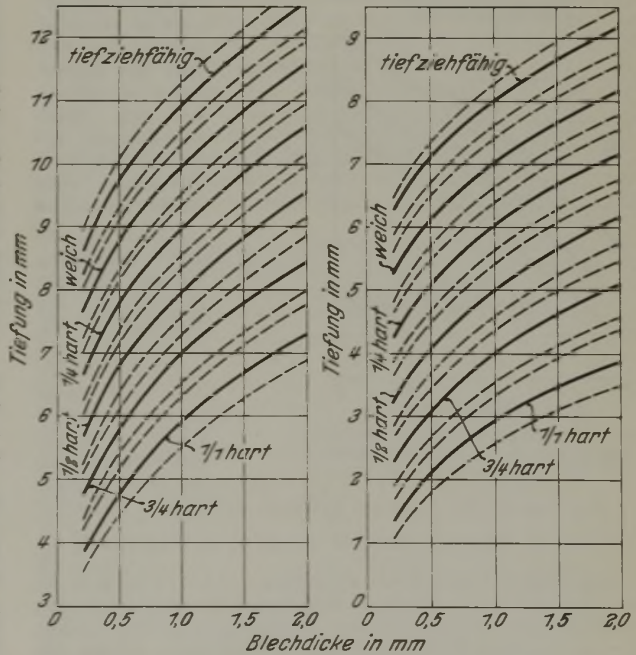


Abbildung 3. Tiefzugskurven für Stahlband nach den Normen des Verbandes Oesterreichischer Kaltwalzwerke (nach Zahlentafel 1).

Goederitz<sup>4)</sup> veröffentlicht darüber hinaus Vorschläge von A. M. Erichsen für Tiefzugsrichtwerte bei verschiedenen breiten und dicken Proben (Abb. 4), die jedoch durch Versuche an Bändern und Blechen aus der laufenden Erzeugung noch nachgeprüft werden müßten.

Mit der Möglichkeit, die Probendicke überhaupt im Ergebnis des Tiefzugsversuches nach Erichsen auszu-schalten, beschäftigt sich A. v. Vegesack<sup>2)</sup>. Er geht von der Werkstoffbeanspruchung beim Tiefziehen aus, wozu er durch Anreißen der Probe vor dem Versuch mit Linienzügen in

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. A. Schack: Der industrielle Wärmeübergang (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1929) S. 136.

<sup>2)</sup> F. Kofler und J. W. Gilles: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 393/400.

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 751/68.

<sup>4)</sup> Mitt. Wärmestelle Ver. dtach. Eisenhüttenl. Nr. 82 (1926).

<sup>5)</sup> DIN-Vornorm DVM-Prüfverfahren A 101 (Febr. 1932).

<sup>6)</sup> DIN-Mitt. 18 (1935) S. 589.

<sup>1)</sup> Masch.-Bau 13 (1934) S. 363/65.

<sup>2)</sup> Z. Metallkde. 27 (1935) S. 227/35.

und quer zu der Richtung der Blechkante die durch das Ziehen entstehende Breitung und die radiale Verlängerung ermittelte. Außerdem wird die Abnahme der Blechdicke (Einschnürung) festgelegt. Die größte Werkstoffbeanspruchung liegt für alle drei Fälle zwischen Scheitel und Umfang der Tiefungskuppe. Breitung und Dickenabnahme verschieben sich bei Zunahme der Eindringtiefe nach dem Umfang hin. Diese Verhältnisse ver-

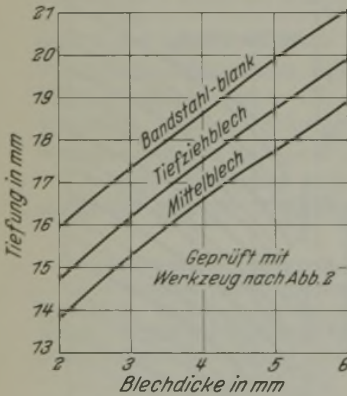
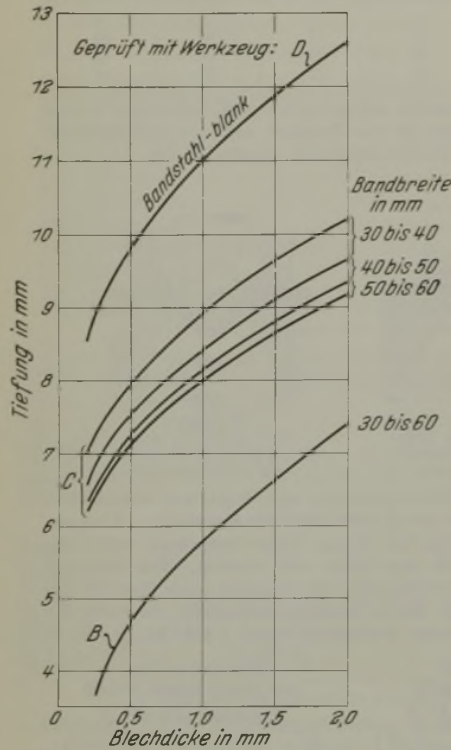


Abbildung 4. Vorschläge von A. M. Erichsen für Tiefungskurven bei verschiedenen dicken und breiten Stahlproben.

Der Halbmesser  $r$  gilt als Meßlänge der Probe. Unter der willkürlichen Annahme, daß der Anriß in der Entfernung  $\frac{r}{2}$  eintritt, kommt Vegesack zur Beziehung  $r = 4 \pi S$ , worin  $S$  die Blechdicke bedeutet. Aus dieser Gleichung kann der Durchmesser des Ziehringes für eine beliebige Blechdicke errechnet werden. Für das Erichsen-Normalgerät mit 27 mm Dmr. beträgt die entsprechende Blechdicke 1,07 mm. Für eine Blechdicke von 0,5 mm wäre z. B. der Ziehring mit 12,6 mm Dmr. zu wählen. Es wäre daher für jede Blechdicke ein eigenes Ziehwerkzeug nötig. Bei gleichem Tiefziehvermögen wäre dann eine Beurteilung unter Ausschaltung der Blechdicke gegeben.

v. Vegesack untersucht anschließend die Möglichkeit, die im Tiefungsversuch auf dem Erichsen-Normalgerät bei beliebigen Blechdicken gefundenen Werte auf eine einheitliche Bezugsgrundlage umzurechnen. Er nimmt dabei an, daß die Tiefung ebenso wie die Blechdicke vom Zieh-durchmesser abhängt. Nach längerem mathematischen Aus-führungen wird schließlich folgende Formel gefunden:

$$T = T_{nl} \cdot \sqrt[4]{\frac{S}{S_{nl}}}$$

gleicht Vegesack mit dem Zugversuch. Während bei diesem die Länge der Probe zunimmt sowie Breite und Dicke abnehmen, werden bei der Erichsen-Probe die Länge und die Breite vergrößert, nur die Dicke verringert sich.

Beim Zugversuch wird für die Dehnungsmessung die Probendicke durch Vereinheitlichung des Verhältnisses von Meßlänge zu Querschnitt ausgeschaltet, wobei vorher für den Rundstab die Meßlänge als Zehnfaches des Durchmessers willkürlich festgelegt wurde. Um auch die Erichsen-Probeso zu vereinheitlichen, wäre es zwecklos, sich an das Beispiel des Zugversuchs zu halten, weil die Beanspruchungen unterschiedlich sind. v. Vegesack setzt als Bezugsgröße  $r = 2 \sqrt{f}$  ein. In dieser Gleichung bedeutet  $r$  den Halbmesser des Ziehringes der Matrize,  $f$  das Produkt aus Blechdicke und Breite an der Stelle der Anriß beginnt.

Darin bedeuten:

$T$  die am Normalgerät ermittelte Tiefung für eine beliebige Dicke,  
 $T_{nl}$  die Tiefung, die einem Blech zukommen würde, wenn der Zieh-ring der Matrize seiner Dicke verhältnismäßig wäre, also am Normalgerät die Tiefung für eine Blechdicke von 1,0743 mm,

$S$  die Blechdicke des geprüften Bleches,

$S_{nl}$  die Blechdicke, bei der die Ähnlichkeitsverhältnisse erfüllt sind, also beim Normalgerät 1,0743 mm.

Bei gleicher Blechgüte — also gleichem Ziehvermögen — müssen demnach die  $T_{nl}$ -Werte, von der Blechdicke unabhängig, gleich hoch liegen. Die Aufgabe, den Ziehversuch unter Ausschaltung der Dicke vorzunehmen, ist damit erfüllt.

Zum Beweis der Zulässigkeit der für die Errechnung dieser Beziehung gemachten Annahmen werden die Rechnungswerte in die Kurven nach DIN 1623 eingetragen und Ergebnisse eigener Ziehversuche mitgeteilt. Die Übereinstimmung mit den Normenkurven ist als sehr gut zu bezeichnen. Die Kurven nach v. Vegesack liegen bei geringen Blechdicken etwas höher. Diese Tatsache stimmt mit den Betriebserfahrungen gut überein, da es erfahrungsgemäß bei dünnen Blechen leichter ist, die Norm zu erreichen als bei dicken.

Es werden die Versuchsergebnisse an kaltgewalzten, rekristallisierten und normalgeglühten Feinblechen in Dicken von 2 bis 0,039 mm mitgeteilt. Die gefundenen Werte sind sehr gleichmäßig. Die Normalwerte für kaltgewalzten Stahl zeigen einen gleichmäßigen Tiefungsabfall mit zunehmender Verformung. Für Rekristallisationsglühung nach kritischer Verformung wird ein Tiefungsabfall, bei feinerem Korn ein leichter Tiefungsanstieg ermittelt. Bei Dicken unter 0,05 mm streuen die Werte erheblich, was v. Vegesack damit erklärt, daß sich hier die Blechdicke bereits dem Korndurchmesser nähert.

Die Tiefungskurven in DIN 1623 sind bisher nur bis zu einer Mindestblechdicke von 0,4 mm aufgestellt. Durch die Arbeit von v. Vegesack würden bei einer Erweiterung auf geringere Blechdicken brauchbare Anhaltswerte zur Verwendung stehen.

Zusammenfassend wäre zu sagen, daß der Tiefungsversuch mit den Geräten von Erichsen, Guillery usw. nur bedingten Wert hat, da ein unmittelbarer Schluß auf die Tauglichkeit des Bleches an der Presse hieraus nicht gezogen werden kann. Wohl ist man in der Lage, aus der Höhe der Tiefungskuppe, der Reißausbildung sowie der Korngröße ein gewisses Urteil über den Werkstoff zu fällen, doch hat es sich schon oft gezeigt, daß Bleche mit guten Erichsen-Werten beim Ziehvorgang an der Presse schlechter hielten als solche mit minderen Werten. So hat z. B. ein kastengeglühtes Blech manchmal eine bessere Tiefung als ein normalgeglühtes, und doch ist es an der Ziehpresse weit unterlegen. Auch die entwickelten Zusatzverfahren (Näpfchenproben usw.) haben leider nur bedingten Wert, weil sie entweder zu langwierig und für die Massenprüfung ungeeignet sind oder den wahren Ziehvorgang nicht nachbilden. Auch die Geschwindigkeit der Beanspruchung ist wesentlich. Die Tiefungsprüfung wird aber bleiben müssen, da bisher ein einfaches, billiges und schnelles Verfahren, das dem praktischen Ziehvorgang nahekommt, fehlt.

Werner Busson.

## Aus Fachvereinen.

### Eisenhütte Oberschlesien,

#### Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die diesjährige Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ fand am Sonnabend, dem 20., und Sonntag, dem 21. Juni 1936, in Gleiwitz statt. Die Verlegung der Tagung von Hindenburg nach Gleiwitz hat sich, wie vorweggenommen sei, nach jeder Richtung bewährt.

Der am Sonnabend im „Haus Oberschlesien“ erstmalig veranstaltete Kameradschaftsabend war dem Wiedersehen und der Aussprache zwischen den Hüttenleuten und ihren Gästen deresits und jenseits der Grenzen und aus dem Reiche gewidmet. Die große Zahl der Teilnehmer zeigte, wie sehr einem allgemeinen Wunsche nach einer solchen Gelegenheit hierdurch entsprochen wurde.

In der „Schauburg“ fand dann am Sonntag um 11 Uhr die Hauptversammlung statt. Der Vorsitzende der „Eisenhütte Oberschlesien“, Direktor Dr.-Ing. Siegfried Kreuzer, hieß zunächst die zahlreich erschienenen Gäste und Teilnehmer herzlich willkommen und bot in seiner

#### Begrüßungsansprache

einen Rückblick auf die seit der letzten Hauptversammlung ver-flossenen acht Monate.

„Von den früheren 7 Mill. Arbeitslosen sind heute nur noch 1,4 Mill. übriggeblieben. Und auch diese Volksgenossen werden

wieder Arbeit und Brot finden, denn immer noch geht es aufwärts und vorwärts: das zeigt jede Fahrt durchs deutsche Land, das zeigt der Wirtschaftsteil der Presse, das zeigt der Mut, mit dem die schwierigsten Aufgaben angepackt werden. Es ist erfreulich, daß auch Oberschlesien an dieser Entwicklung teilgenommen hat, und daß sich auch hier die Zahl der Arbeitslosen gegenüber dem gleichen Zeitpunkt des Vorjahres um 6,5 % vermindert hat. Wir wissen, wie schwer es gerade hier bei der Struktur der Industrie ist, Abhilfe zu schaffen, und sind deshalb ganz besonders unserem Gauleiter und seinen Mitarbeitern dankbar für ihren unermüdlischen Einsatz, mit dem sie die privaten Bemühungen um Arbeitsbeschaffung allezeit unterstützt haben. Wir alle wissen heute, daß der Weg, den der Nationalsozialismus seit Beginn des Jahres 1933 gegangen ist, der richtige war. Das Durcheinander des Parteienstaates ist durch ein Zielbewußtsein ersetzt worden, das aus den bisherigen augenfälligen Erfolgen immer neue Kräfte zu gigantischen Taten findet. Der straff zusammengefaßte Wille der deutschen Nation schafft Möglichkeiten, die wir selbst nicht geahnt haben, und bringt Lösungen auch der schwierigsten Aufgaben. Nennen wir nur einige Marksteine auf dem tatenreichen Weg unseres Führers: die Einführung der Arbeitsdienstpflicht, die Nürnberg Gesetze, den Bau der Reichsautobahnen, die Wiederaufrichtung unserer Wehrmacht, die Wiederherstellung der Wehrfreiheit in den Rheinlanden. Und angesichts dieser Erfolge, die nur möglich waren durch die Ausrichtung des gesamten Volkes auf die Einheit des Willens nach innen und nach außen, hat unser Reich wieder Weltgeltung erlangt.

Sicherlich ist es heute noch nicht möglich, bei der hohen Zielsetzung, die sich der Führer gestellt hat, von einer Konsolidierung oder gar dem Ende dieser großen staatspolitischen und wirtschaftlichen Aufgaben zu reden. Im Gegenteil — wir stehen am Beginn größter und weitesttragender Umwertung geistiger und wirtschaftlicher Begriffe. Es wird und muß dabei von jedem einzelnen Volksgenossen eine neue geistige Einstellung zu allen Daseinsfragen gefordert werden, die getragen ist von der Ueberzeugung, daß es im Leben eines Volkes nur die Gemeinschaft gibt, deren Erhaltung der einzelne vor allem zu dienen hat. Auch wir alle, die wir an irgendeiner Stelle im deutschen Wirtschaftsleben eine Aufgabe zu erfüllen haben, müssen dort unter dem Gesichtspunkt des Ganzen unsere Pflicht tun. Diese Auffassung allein bewahrt unser Volk vor der Auflösung und Spaltung. In diesem Sinne wirkt in vielfältiger Weise auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute mit seinen Zweigvereinen. Der Vorsitzende hat seine Fachgenossen, mitzuarbeiten an dem großen Ziel der deutschen Volksgemeinschaft und das ganze Können und Wissen in den Dienst dieser Aufgabe zu stellen.“

In dem darauf erstatteten

#### Geschäftsbericht

gedachte Dr. Kreuzer zunächst der seit der letzten Hauptversammlung verstorbenen Mitglieder, insbesondere des Kommerzienrats Dr. Adolf Deichsel, in dem die oberschlesische Wirtschaft einen der tatkräftigsten Industriellen verloren habe. Der Zweigverein umfaßt zur Zeit 298 Mitglieder.

Nach kurzer Erstattung des Kassenberichtes, der von der Versammlung genehmigt wurde, gab Dr. Kreuzer eine gedrängte Uebersicht über die Tätigkeit des Zweigvereins. Danach ist neben einer größeren Gemeinschaftsveranstaltung mit dem NS.-Bund deutscher Technik und den übrigen RTA-Vereinen Oberschlesiens in den Fachausschüssen, die im Verein für die Gebiete „Hochofen und Kokerei“ und „Stahlwerk und Walzwerk“ bestehen, eine erhebliche Anzahl von Arbeiten herausgebracht worden, die, aus der Praxis kommend, wertvolle Beiträge für Technik und Forschung liefern. Erwähnt seien nur kurz Arbeiten über die chemische, meßtechnische und betriebstechnische Ueberwachung von Kokereianlagen, Erfahrungen mit Kunstharzlagern im Walzwerksbetriebe, Betriebserfahrungen mit einem elektrischen Blankglühofen.

Auch in der „Wärmezweigstelle Oberschlesien“ des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, die in allen Fragen der Brennstoff- und Energiewirtschaft den angeschlossenen 22 Werken zur Verfügung steht, ist erfolgreiche Arbeit durch eine größere Anzahl Beratungen und durchgeführter Versuche geleistet worden.

In Zusammenarbeit mit der Deutschen Arbeitsfront wird zur Zeit ein Refa-Grundkursus mit etwa 100 Teilnehmern durchgeführt, der sich mit den Grundlagen der Akkordrechnung und Kalkulation befaßt, und dessen Lehrkräfte Ingenieure der Praxis bilden.

In dankbarer Erinnerung an alles das, was der frühere Vorsitzende des Hauptvereins in vielen schweren Jahren mit selbstloser Hingabe geleistet hat, sandte die Versammlung eine Begrüßungsdrachtung an Herrn Dr. Vögler. Der neue Vorsitzende, Generaldirektor Dr. Springorum, Dortmund, der leider an der

Teilnahme verhindert war, hatte drahtlich seine Grüße und Wünsche übermittelt.

Darauf folgte ein Vortrag von Chefchemiker Dr. P. Damm, Hindenburg, über

#### Die Bedeutung der Steinkohle als Rohstoff für die deutsche Wirtschaft.

Ein erheblicher Teil des sehr großen Bedarfs Deutschlands an Wirtschaftsgütern organischer Art kann aus eigener Erzeugung gedeckt werden, ein anderer sehr wesentlicher Teil muß aus dem Auslande eingeführt werden, entweder weil wir nicht die notwendigen Mengen auf eigenem Boden schaffen können, weil unser Klima ihre Gewinnung nicht gestattet, oder weil unser Land solche Bodenschätze nicht birgt. Die dadurch bedingte Abhängigkeit vom Auslande ist zum mindesten unerwünscht, unter Umständen sogar gefährlich. Wir müssen deshalb nach Mitteln und Wegen suchen, um Stoffe, die uns die Natur versagt hat, aus eigenen Rohstoffen herzustellen oder sie durch ähnliche Stoffe zu ersetzen.

Den Hauptbestandteil organischer Verbindungen bildet der Kohlenstoff, der in den Steinkohlenlagern in fast unbegrenzten Mengen zur Verfügung steht. Sie sind einst aus organischen Verbindungen, den gewaltigen Wäldern der Urzeit, entstanden und liefern heute wieder den zum Aufbau organischer Verbindungen nötigen Rohstoff. Auf dem Gebiete dieser Aufbauarbeit wurden von deutscher Wissenschaft und Technik große Leistungen vollbracht. Hier soll nur von der Herstellung von Treibstoffen aller Art und vom Aufbau des Kautschuks aus unseren Steinkohlen die Rede sein.

Die Zielrichtung der drei großen Gruppen von Kohlenveredelungsverfahren läßt sich kurz folgendermaßen umreißen:

1. Bei der Entgasung werden die in der Steinkohle enthaltenen flüchtigen Bestandteile unter der Einwirkung von Wärme abgespalten. Es bleibt technisch nahezu reiner Kohlenstoff in Form von Koks übrig.

2. Die Verflüssigung wird durch Behandlung der Steinkohle mit Wasserstoff unter Druck und bei hohen Temperaturen bewirkt. Der Wasserstoff lagert sich dem Kohlenstoff der Steinkohle an, und es entstehen flüssige Kohlenwasserstoffe.

3. Bei der Vergasung wird die feste Steinkohle unter Einwirkung von Luft oder Wasserdampf in brennbares Gas umgewandelt. Dieses Gas enthält im Kohlenoxyd und Wasserstoff wichtige Bausteine für die Herstellung von Treibstoffen und anderen organischen Verbindungen.

Die Entgasung der Steinkohlen wird bereits seit Jahrzehnten in größtem Umfange in Gaswerken und Kokereien durchgeführt. Man unterscheidet drei Arten von Entgasungsverfahren: die Hochtemperaturverkokung bei 1000°, die Mitteltemperaturverkokung bei 700 bis 800° und die Schwelung bei 600°. Die beiden zuletzt genannten Verfahren sind noch in der Entwicklung begriffen.

Bei der Entgasung der Steinkohlen werden als flüssige Treibstoffe Benzin, Benzol und Teeröle gewonnen. Wegen seines hohen Benzolgehaltes ist das bei der Entgasung gewonnene Aral wohl der hochwertigste deutsche Treibstoff. Dazu treten in neuerer Zeit gasförmige Treibstoffe, wie Gasol, Methanol und verdichtetes Steinkohlengas. Ueberall in Deutschland entstehen Gastankstellen, und in nicht mehr ferner Zeit werden mit Gas angetriebene Wagen nicht nur im Nahverkehr, sondern auch im Fernverkehr eingesetzt werden können. Das Haupteulerzeugnis bei der Entgasung der Steinkohlen ist der Koks. Man ist heute in der Lage, Koks herzustellen, der in seinen Eigenschaften dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt ist. Als ruß- und rauchfreier Brennstoff findet er im Hausbrand und in Sammelheizungen Verwendung. Als Rohstoff dient er in der Eisenindustrie, der Karbid- und Kalkstickstoff-Industrie und zur Erzeugung von Generator- und Wassergas. Der leichtverbrennliche, hochreaktionsfähige Schwelkoks eignet sich ausgezeichnet zum Betrieb von Sauggasgeneratoren für Fahrzeuge und ortsfeste Kraftmaschinen. Ueber den Schwelkoks wird sich die heimische Steinkohle Verwendungsgebiete zurückerobern, die ihr vom ausländischen Dieselöl genommen wurden.

Trotz diesen vielen Möglichkeiten muß man sich darüber klar sein, daß die Treibstofffrage für Deutschland durch die Entgasung der Steinkohlen allein nicht gelöst werden kann, da die Absatzmöglichkeit für den Koks als Haupteulerzeugnis den Ausschlag gibt.

Einen Ausweg bietet die Verflüssigung der Steinkohlen. Feingemahlene Steinkohlen und schwere Öle werden vermischt und einem Hochdruckofen zugeführt. Bei hohen Temperaturen erfolgt hier die Anlagerung von Wasserstoff. Diese Umsetzung verläuft verhältnismäßig langsam. Es müssen deshalb Reaktionsbeschleuniger zugesetzt werden, die ganz bestimmte Anforderungen erfüllen müssen und sehr verschieden wirken. Man

muß also, wenn man einem bestimmten Ziel zustrebt, den richtigen Beschleuniger finden, der die Umsetzungen in die gewünschte Richtung lenkt. Diese Hilfsmittel sind nicht das Ergebnis einer Zufallsentdeckung, sondern in ihrer Durchbildung steckt die jahrelange wissenschaftliche Arbeit vieler Chemiker. Aus der Steinkohle entstehen im ersten Arbeitsgange Mittelöle, die mit Wasserstoff weiterbehandelt werden. Auch dabei finden Reaktionsbeschleuniger Verwendung, die jedoch andere Aufgaben zu erfüllen haben als im ersten Arbeitsgange. Aus 1 t Steinkohle werden bis zu 800 kg Benzin gewonnen. Daneben erhält man hochwertige Treib- und Heizgase.

Der dritte große Weg zur Ausnutzung der Steinkohlen als Rohstoff ist die Vergasung, die auf eine restlose Umwandlung der festen Steinkohle in brennbares Gas hinausläuft. Ein solches Gas, das Wassergas, enthält im Kohlenoxyd und Wasserstoff wichtige Bausteine für die Herstellung von Alkoholen und Benzin. Die Benzinsynthese von F. Fischer und H. Tropsch arbeitet ohne Druck bei Temperaturen um 200° und bei Gegenwart bestimmter Reaktionsbeschleuniger. Zur Herstellung von 1 kg Benzin sind etwa 6 kg Koks erforderlich, der als Ausgangsstoff für die Herstellung von Wassergas dient. Nach diesem Verfahren werden neben Benzin Treibgase, Dieselöl und feste Paraffine gewonnen. Die Paraffine können auf Fettsäuren zur Herstellung von Seifen verarbeitet werden.

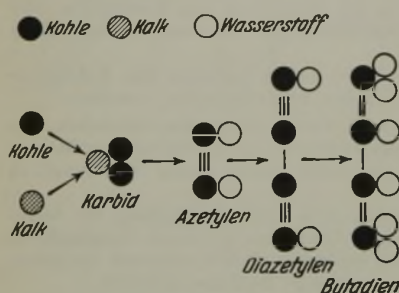


Abbildung 1.  
Grundzüge der Kautschuksynthese.

Kautschuk befaßt, und in stiller, unermüdlicher Arbeit gelang es, von der Steinkohle ausgehend, in verwickelten Arbeitsvorgängen ein Erzeugnis aufzubauen, das dem natürlichen Kautschuk gleichwertig ist. Abb. 1 zeigt die Hauptstufen der Herstellung des Butadiens, des Rohzeugs der Kautschuksynthese. Zwischen Naturerzeugnis und Kunststoff sind kaum noch Unterschiede vorhanden. Mit der Kautschuksynthese ist eine Aufgabe gelöst, deren Bedeutung für unsere Wirtschaft nicht unterschätzt werden darf.

Die Herstellung von Treibstoffen der verschiedensten Art und die Kautschuksynthese stehen heute noch in der ersten Entwicklung, eine Entwicklung, die der Steinkohle für die Zukunft ganz bestimmte Aufgaben zuweist. Das Zeitalter, in dem die Steinkohle vorwiegend als Brennstoff diente, geht über in das neue, in dem sie größere Aufgaben als Rohstoff zu erfüllen hat.

Deutschland ist reich an Steinkohlen, aber arm an Erdöl. Wir dürfen uns nicht auf das Erdöl stützen, sondern müssen unsere eigenen Bodenschätze in die Zukunftsentwicklung einbauen. Das hat unser Führer klar erkannt und deshalb fördert er mit allen Kräften die Gewinnung von Treibstoffen aus deutschen Kohlen. Dabei braucht man sich nicht ängstlich an die Herstellung von Benzin zu klammern. Es gibt viele Möglichkeiten zur Befriedigung unseres Treibstoffbedarfes, einige werden heute schon ausgenutzt oder sind in der Entwicklung begriffen, andere Wege müssen wir noch gehen lernen. Was andere erdölkreiche Länder mit Benzin und Gasöl erreichen, das müssen und werden wir mit der Kohle schaffen. Der Führer hat uns große Aufgaben gestellt, unsere Forscher und Techniker werden sie in zäher, unermüdlicher Arbeit lösen.

Anschließend sprach Geheimrat Professor Dr. Kühnemann, Breslau, über

#### Friedrich Nietzsche in seiner Bedeutung für das Denken der Gegenwart.

Paradox wie alles an Nietzsche war auch die Geschichte seines Ruhms. Er war berühmt, ehe er etwas geleistet hatte, blieb so gut wie unbekannt in der ganzen Zeit seines großen Schaffens und war plötzlich von lärmendem Ruhm umgeben, als er im Wahnsinn zusammenbrach. Er gründete seine Bildung auf das klassische Altertum, die deutsche Philosophie und die deutsche Musik, war aber im Tiefsten seines Wesens ein religiöses Genie

und begann im Sinne der religiösen Kultur als Apostel, nämlich als der Verkünder Schopenhauers und Wagners. Er kam zu seinen großen Arbeiten durch einen völligen Zusammenbruch seines äußeren und inneren Lebens. Als ein todkranker Mann schuf er sich jene eigentümliche Lebensform, die ihn in eine fast vollkommene Einsamkeit verbannte. Die Lebensform bedingte auch seine schriftstellerische Form, die ihn sein Wesentliches in Sprüchen sagen ließ. Nachdem er sich künstlich selbst entfremdet hatte durch einen naturwissenschaftlichen Rationalismus, der seinem eigentlichen Wesen widersprach, findet er sich langsam zu sich selbst zurück, um im „Zarathustra“ eines der unwiderlich größten Bücher des Menschengeschlechtes zu vollenden: das Buch eines Propheten, der seltsam genug nicht seinen Gott verkündet, sondern die Gottlosigkeit zum Hauptpunkt macht. An die Stelle Gottes tritt der Uebermensch.

Die Paradoxie des geistigen Daseins in Nietzsche, die ihm eigene Existenz, liegt darin begründet, daß er in sich den Propheten und den Sophisten vereinigt und in diesem Sinne mit sich selber im tiefsten Zwiespalt lebt und schafft. Es kommt zu jenen großen Studien über die sittlich religiöse Geschichte der menschlichen Seele auf der Erde, die an Tiefblicken und gewaltigen Aussichten alles in diesem Gebiet bisher Versuchte in den Schatten stellen. Dem letzten Menschen stellt er den Uebermenschen gegenüber, dem Menschen, wie er sich notwendig entwickeln muß, wenn sich die bisherigen Lebensbedingungen ungehemmt weiter auswirken, den Ausgangspunkt einer neuen Menschenschöpfung. Gegen den Menschen der Masse und des gedankenlosen Behagens hebt der heroische Mensch sich ab, dessen Dasein ein einziges unausgesetztes Ringen und Kämpfen um die Erhöhung des Menschenbildes ist. Nietzsche gewinnt den Blick für die großen Grundgestalten der Moral, auf der einen Seite der Mensch, der, sicher in sich selbst ruhend, seiner Kraft und Herrlichkeit gewiß ist, der Herr, auf der anderen Seite der Gedrückte, Mißratene, der Rache an den Vollkommenen und am Leben sucht und nicht aus strahlender Gesundheit, sondern aus Ressentiment seine Werte schöpft. Dies ergibt den Gegensatz der Herrenmoral und der Sklavenmoral. Die Neuzeit ist der fortschreitende Sieg der Sklavenmoral, Parlamentarismus und Demokratie sind ihre schleichenden Krankheitsformen.

Nietzsche sammelt all seine Kraft für ein letztes Werk der Vollendung, die „Umwertung aller Werte“, die den ungeheuren Versuch macht, den ganzen bisherigen Weg der Menschheit als Irrweg zu entlarven und die entschlossene Umkehr zu einem neuen Weg fordert: aus dem Nihilismus der Wertaushöhlung soll ein neues cäsarisches Zeitalter hervorgehen und die Vorbedingung zu einer großen Auferstehung der Menschheit schaffen.

Nietzsches Bedeutung für das Denken der Gegenwart liegt darin, daß er der mächtige Rufer zu einer großen grundsätzlichen Wende in allen menschlichen Dingen ist, daß er an Stelle des kaufmännischen demokratischen Jahrhunderts den heroischen Menschen der Zeit zum Ziel stellt. Er ist dennoch dem nationalsozialistischen Gedanken im Innersten fremd, da es sich bei ihm keineswegs um die Volksschöpfung und Volkwerdung handelt. Er bleibt hinter den Forderungen der Gegenwart teils zurück, teils geht er über sie hinaus. Denn seine Erneuerung des Menschentums richtet sich auf eine Erhöhung des Menschentums, die über Politik und Volkstum weit hinausstrebt.

\* \* \*

An die Hauptversammlung schloß sich ein einfaches gemeinsames Mittagessen im „Haus Oberschlesien“ an. Nochmals begrüßte Dr. Kreuzer die Mitglieder und Gäste der „Eisenhütte“ und sprach dann den beiden Vortragenden für ihre ausgezeichneten und inhaltsreichen Darlegungen den herzlichsten Dank der Versammlung aus; seine Ausführungen gipfelten in einem „Sieg Heil“ auf den Führer. Die Grüße des am Erscheinen verhinderten Regierungspräsidenten überbrachte Vizepräsident Dr. von Klitzing, der gleichzeitig den Dank der Gäste zum Ausdruck brachte. Oberbürgermeister Meyer, Gleiwitz, widmete sein Glas der weiteren guten Zusammenarbeit mit der Eisenindustrie. Namens der Technischen Hochschule Breslau sprach deren Rektor Professor Rein. Das geschäftsführende Vorstandsmitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Dr. Petersen, überbrachte die Grüße des Hauptvereins. Nachdem noch der Obmann der Fachschaft der Eisenhüttenleute an der Breslauer Hochschule, cand. ing. Schmidt, die Grüße der hüttenmännischen Jugend übermittelt hatte, schloß G. Geil, Frankenthal, die Reihe der Tischredner mit launigen Worten, die den Eisenhüttenfrauen galten. Das gesellige Beisammensein, das die oberschlesischen Eisenhüttenleute mit ihren Freunden und Gästen noch lange vereinte, bildete den Ausklang einer Tagung, die den Teilnehmern durch ihren reichen Inhalt und würdigen Verlauf noch lange in bester Erinnerung bleiben wird.



## Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute und Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Die Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute und die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde veranstalteten vom 26. bis 29. Juni 1936 in Hamburg zum ersten Male eine gemeinsame Hauptversammlung. Sie sollte, wie der Vorsitzende der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute, Bergrat a. D. P. F. Hast, Goslar, in der Festsitzung am 28. Juni 1936 ausführte, sinnvoller Ausdruck dafür sein, daß beide Vereine in Zukunft auf ihren vielfach eng verknüpften Fachgebieten stärker zusammenarbeiten wollen als bisher. Als ein wichtiges derartiges Bindeglied kennzeichnete Professor Dr. phil. G. Masing, Berlin, die physikalische Chemie. Wenn auch für den Metallkundler die physikalisch-chemischen Gleichgewichte an erster Stelle stehen, dagegen für den Hüttenmann die Erforschung der Reaktionskinetik wichtiger als die Kenntnisse der Gleichgewichte ist, so ergeben sich doch aus dem einen Gebiet für das andere wichtige Anregungen und Aufschlüsse, die die eigene Forschung erleichtern. Dabei betonte Professor Masing, daß wissenschaftliche Durchdringung und Erforschung der gesamten technischen Vorgänge notwendig sei, wenn man nicht auf eine schnelle Entwicklung verzichten wolle, und daß aus diesem Grunde die Zeit der rein intuitiven Technik auf der Grundlage des gesunden Menschenverstandes und der Erfahrung allein vorbei sei. Professor Dr. phil. P. Röntgen, Aachen, gab Einzelbeispiele für die Tatsache, daß die Metallurgie von der Metallkunde manches übernehmen könne, z. B. für die Technik des Ausseigerns, über den Einfluß geringer Verunreinigungen bei der Warmverformung, die Erkenntnisse über die Kristallisation aus dem Schmelzfluß für die Elektrolyse, ebenso wie sich auch Erscheinungen bei der Korrosion auf die elektrolytische Gewinnung von Metallen übertragen ließen. So stand die Festsitzung ganz im Zeichen der Zusammenarbeit. Dieser Gedanke klang auch in der Festrede von Dr. T. A. v. Renteln, des Hauptamtsleiters des Amtes für Handel und Handwerk der NSDAP, durch, der über die Ausrichtung der Wirtschaft nach den Zielen der Politik sprach und als Ziel der Politik die Sicherung der Gemeinschaft im Kampfe um die Lebensgrundlagen und um die Verbesserung der Lebensbedingungen für die völkische Zukunft herausstellte.

Aus den 22 Fachvorträgen, die am Sonnabend, dem 27. Juni, in drei Parallelsitzungen für Bergleute, für Hüttenleute und für Metallkundler erstattet wurden, können hier nur einige wenige, die auch für den Eisenhüttenmann von Belang sind, ihrem Inhalte nach gekennzeichnet werden.

W. Luyken, Düsseldorf, berichtete über

### Die magnetischen Eigenschaften natürlicher und künstlicher Eisen-Sauerstoff-Verbindungen.

Er kennzeichnete die bisherigen Untersuchungen des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung<sup>1)</sup> auf diesem Gebiet, die nicht etwa rein theoretische Bedeutung haben, sondern sich in der letzten Zeit gerade für die Aufbereitung der armen oolithischen Eisenerze Deutschlands als sehr nutzbringend erwiesen haben. Durch zunächst reduzierende, dann oxydierende Röstung von Rot- und Brauneisenerzen bei bestimmten Temperaturen gelingt es bekanntlich, die magnetische  $\gamma$ -Art des Eisenoxyds zu erzeugen und damit die Grundlage für eine magnetische Aufbereitung der Erze zu schaffen. Versuche in halbbetriebmäßigem Maßstab zeigten, daß dieses Verfahren bei den deutschen kieselsäurereichen Eisenerzen guten Erfolg verspricht. So ließ sich zum Beispiel aus Salzgitter Erzen bei einem Eisenausbringen von 80 % ein Konzentrat mit 47 % Fe erzielen; gegenüber Versuchen mit naß-mechanischer Aufbereitung<sup>2)</sup>, bei der bei einem Eisenausbringen von 68,5 % ein Konzentrat mit nur 41 % Fe erhalten wurde, bedeutet das einen großen Fortschritt. Ähnliche Ergebnisse brachten Versuche mit Doggererzen.

E. Scheil, Stuttgart, ging auf

### Die mechanischen Erscheinungen bei der Umwandlung des Austenits in Martensit

ein. Durch eine geschickte Einrichtung gelang es ihm, den Sitzungsteilnehmern die Umwandlung des Austenits in Martensit in einer Eisen-Nickel-Legierung mit 28 % Ni bei der Abkühlung unter Raumtemperatur hörbar zu machen. Aus der Aufnahme von Oszillogrammen bei der Martensitbildung

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 531/43 (Erzaussch. 22); Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 15 (1933) S. 149/60 (Erzaussch. 32); 16 (1934) S. 169/78; Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1041; 54 (1934) S. 361/64; 55 (1935) S. 281/82.

<sup>2)</sup> Vgl. K. Drescher: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 773/79 (Erzaussch. 30).

ließ sich entnehmen, daß zum Beginn der Umwandlung wenige, aber verhältnismäßig große Martensitnadeln entstehen, sich in der Mitte des Umwandlungsablaufs viele kleine und zum Schluß wieder wenige, aber kleinere Nadeln bilden. Forschungen an Einkristallen, grob- und feinkörnigem Austenit zeigten, daß die Martensitnadeln um so kleiner und damit auch um so zahlreicher sind, je größer das ursprüngliche Austenitkorn ist. Das Verfahren zur akustischen Verfolgung der Austenit-Martensit-Umwandlung ist schon so weit ausgebaut worden, daß man auch oberhalb der Raumtemperatur bei großen Kristallen die Martensitbildung beobachten kann; so ist es gelungen, bei einem Stahl mit 5 % Ni die Martensitbildung, die in diesem Falle bei 500° mit ziemlicher Geschwindigkeit abläuft, abzuhören.

Es ist festgestellt worden, daß die Dämpfung des Werkstoffs bereits vor Beginn der Austenit-Martensit-Umwandlung zunimmt und während der ganzen Umwandlung stark ansteigt. Es ist daraus zu schließen, daß schon vor der Umwandlung vorbereitende Vorgänge im Stahl einsetzen. Der Elastizitätsmodul nimmt bei Beginn der Umwandlung ab und ändert sich verhältnismäßig der umgewandelten Austenitmenge.

Bemerkenswert war ein Vortrag von G. Welter, Warschau, über

### Elastizitätsgrenze und Mikrodeformationen beim dynamischen Biegeversuch bei hohen Temperaturen.

Eine Anzahl wichtiger Maschinenelemente sind bei hohen Temperaturen vielfach starken dynamischen Beanspruchungen ausgesetzt, ohne daß sie sich auch nur um ganz kleine Beträge mechanisch verformen dürfen. Im Hinblick hierauf entwickelte Welter sein Prüfverfahren<sup>3)</sup>, bei dem die Durchbiegungen gekerbter Proben in Abhängigkeit von der Schlagbiegebeanspruchung im elastischen und plastischen Gebiet gemessen werden, für die Anwendung bei höheren Temperaturen<sup>4)</sup>. Für einen unlegierten Stahl mit 0,07 % C, einen Chrom-Nickel-Stahl mit 0,3 % C, 2 % Ni und 0,5 % Cr sowie für Duralumin wurden bei 20 bis 500° als Elastizitätsgrenzen die Beanspruchungen ermittelt, bei denen sich eine bleibende Durchbiegung der Probenschenkel von 1' ergab, und diese mit der Zugfestigkeit und der Kerbschlagzähigkeit verglichen. Dabei ergab sich, daß im großen und ganzen die Elastizitätsgrenze und die Zugfestigkeit dieselbe Temperaturabhängigkeit aufwiesen, daß dagegen zwischen der Elastizitätsgrenze und der Kerbschlagzähigkeit keine Übereinstimmung vorhanden war.

In der Erörterung wurde bezweifelt, ob der Konstrukteur mit diesem neuen Prüfwert etwas Besseres anfangen könne als mit der Zugfestigkeit oder mit der Kerbschlagzähigkeit. Sehr fraglich sei es, ob der Prüfwert von Welter einen Schluß auf die Wechselfestigkeit zulasse, die in den meisten Fällen die brauchbarste Berechnungsgrundlage sei. Hinzu komme noch, daß, wenn sich auch in weiteren Versuchen eine vollkommene Gleichläufigkeit zwischen der Zugfestigkeit und dem Welterschen Wert ergäbe, das neue Verfahren sich wegen seiner schwierigen Durchführung kaum durchsetzen werde.

G. Wassermann, Berlin, sprach über

### Mechanisches und magnetisches Verhalten von Eisen-Nickel-Legierungen mit Würfeltextur.

Als Würfeltextur bezeichnet man bekanntlich die bei den meisten kubisch-flächenzentrierten Metallen auftretende Rekrystallisationslage, die durch Einfachheit (Würfelachsen parallel zur Walz- und Querrichtung) und Schärfe der Einstellung gekennzeichnet ist. Eine Prüfung der Festigkeitseigenschaften bei Legierungen mit 30 bis 80 % Ni ergab in Abhängigkeit von der Lage der Probestreifen im Blech stark verschiedene Werte. Beim Recken oder Walzen der Bleche in Richtung der Würfelachse findet keine Orientierungsänderung statt, da mehrere Oktaederflächen gleichzeitig in Tätigkeit sind. Die Verformung führt zur Ausbildung einer magnetischen Vorzugslage in der Querrichtung, so daß die drei Würfelachsen magnetisch nicht mehr gleichberechtigt sind. Röntgenographische Präzisionsmessungen von Gitterabständen in verschiedenen Richtungen deuten darauf hin, daß eine anisotrope Vorspannung des Gitters vorliegt, die offenbar die Ursache des magnetischen Verhaltens ist.

Im Schlifffbild und durch Röntgenuntersuchungen wurden die Rekrystallisations- und Sammelkristallisationsvorgänge verfolgt. Die Kristalle der Würfellage bieten ein völlig einheitliches Bild, Korngrenzen sind nicht feststellbar. Bei längerem Erhitzen oder Erhöhung der Temperatur entstehen kleine nadelförmige Kristalle, deren Längsrichtung unter 45° zur Walz- und Quer-

<sup>3)</sup> Z. Metallkde. 16 (1924) S. 213/20.

<sup>4)</sup> Vgl. Wiadomości Instytutu Metallurgji i Metaloznawstwa 3 (1936) S. 75/83.

richtung liegt. Diese Kristalle, deren Orientierung bestimmt wurde, zehren die Kristalle der Würfellager schließlich völlig auf.

Die Legierung mit 30 % Ni diente im Zustand der Würfellager zur Verfolgung der Vorgänge bei der  $\gamma$ - $\alpha$ -Umwandlung. Insbesondere wurden die Erscheinungen der Umwandlungsplastizität verfolgt.

O. Dahl und Fr. Pawlek, Berlin, berichteten über

#### Kornordnung und Kornwachstum bei Walzblechen.

Es ist bekannt, daß durch Glühen bei hohen Temperaturen in verhältnismäßig stark verformten Werkstoffen Sammelkristallisation herbeigeführt werden kann, die zu einem sehr groben Korn führt. Ganz kraß tritt dies in Erscheinung bei Eisen-Nickel-Legierungen für magnetische Sonderzwecke, für die die genauen Vorbedingungen der Sammelkristallisation untersucht wurden. Offensichtlich ist für deren Eintreten eine bestimmte Kristallitlagerung notwendig. Liegt eine wohlausgeprägte Fasertextur vor, wie es bei Eisen-Nickel-Legierungen der Fall ist, so bilden sich scharf begrenzte Makrokristalle bestimmter Lagerung, deren Ausdehnung im allgemeinen die durch kritische Kaltverformung und Rekrystallisation erzielbaren Kristallite um eine Größenordnung übertrifft. Die Sammelkristallisation ergibt somit eine neue Möglichkeit, gerade bei Blechen, z. B. bei Transformatorenblechen, sehr grobes Korn zu erzielen.

M. v. Schwarz, München, berichtete über

#### Laufeigenschaften von Aluminium-Lagermetallen,

die sogenannten Q-Legierungen, die im Hinblick auf die notwendig gewordenen Einsparungen an Fremdmetallen neuerdings erprobt worden sind. Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen ist bei ihrer Verwendung zu beachten, daß der Lagerdruck im Durchschnitt 50 bis 80 kg/cm<sup>2</sup> nicht überschreiten soll und die

Gleitgeschwindigkeit bis zu 10 m/s, vielleicht auch noch darüber, gesteigert werden kann. Stoßweise Beanspruchungen sind bei guter Schmierung unschädlich.

Hingewiesen werden soll noch auf einen Vortrag von Roesner, Frankfurt a. M., über das Sulfidin-Verfahren zur Nutzbarmachung schwefeldioxydhaltiger Gase. Zum Auswaschen des Schwefeldioxyds selbst in starker Verdünnung hat sich ein Gemisch aromatischer Amine (Anilin, Toluidin, Xylidin) mit Wasser gut bewährt, das mindestens das 20fache des Absorptionsvermögens von Wasser hat. Das Schwefeldioxyd kann durch Erhitzen wieder vollständig aus dem Absorptionsmittel ausgetrieben werden, so daß dann ein für die Weiterverarbeitung auf Schwefelsäure oder reinen Schwefel geeignetes Gas zur Verfügung steht.

Erwähnung verdienen schließlich noch die Untersuchungen von R. Kleinert über den Einfluß von Wasserdampf auf geschmolzene Metalle. An Blei, Antimon, Zinn, Arsen, Kadmium und Zink wurde festgestellt, daß es für jedes Metall eine Mindesttemperatur gibt, bei welcher im Wasserdampfstrom Metalloxyd in nennenswertem Maße entsteht. Diese Temperaturen liegen für die untersuchten Metalle zum Teil sehr weit auseinander. Es ist also, wie auch praktisch erprobt wurde, z. B. bei Einhaltung einer Temperatur von 400° ohne weiteres möglich, eine Oxydation des in Blei gelösten Zinks zu erzielen, ohne daß Blei oxydiert wird, wie es sich bei der Trennung mit Luft nicht vermeiden ließe.

Die Sitzungen wurden von einer großen Zahl von Besichtigungen hamburgischer Industriewerke und von einigen gesellschaftlichen Veranstaltungen umrahmt, die bei allen Teilnehmern wohl den Eindruck einer erfolgreichen Hauptversammlung verstärkt haben dürften.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 26 vom 25. Juni 1936.)

Kl. 7 a, Gr. 6, Sch 102 498. Pilgerverfahren zur Erzeugung von dünnen Bändern und Blechen aus einem dicken Ausgangswerkstück. Dipl.-Ing. Hans Schuster, Immigrath, Ndrh.

Kl. 7 a, Gr. 17/01, M 130 452. Pilgerwalzwerk. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 c, Gr. 1, F 78 149. Blechrichtmaschine. Jacques Freidin, Paris.

Kl. 18 c, Gr. 1/30, K 129 537. Verfahren zur Verbesserung der Eigenschaften, insbesondere der Härte von Eisen- und Stahlegierungen. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 c, Gr. 2/34, I 51 519. Vorrichtung zum Oberflächenhärten von Pfeilzahnradern. I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 21 h, Gr. 18/30, H 137 929. Kernloser Induktionsofen zum Betrieb mit Drehstrom. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau.

Kl. 31 c, Gr. 18/01, I 50 316. Verfahren zum Herstellen von Gußeisenrohren. International de Lavaud Manufacturing Corporation Limited, Jersey City (V. St. A.).

Kl. 84 c, Gr. 2, S 87 499. Wellenförmige Spundwand aus U-förmigen Bohlen. Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye, Ougrée-lez-Liége (Belgien).

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 26 vom 25. Juni 1936.)

Kl. 7 a, Nr. 1 376 909. Mantelbefestigung für Elektrorollen od. dgl. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 24 c, Nr. 1 377 213. Gitterwerkartiger Heizkörper für Oefen, insbesondere für Regeneratoren u. dgl. H. A. Brassert and Company, Limited, London.

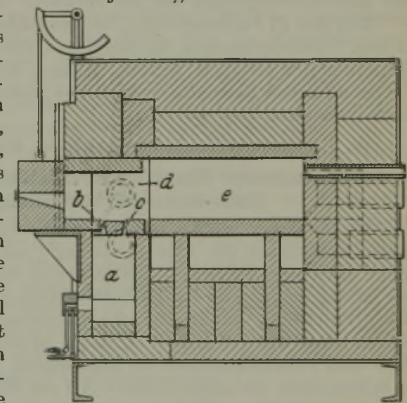
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Gr. 14, Nr. 627 169, vom 10. August 1927; ausgegeben am 28. März 1936. Dr. Herman Johan van Royen in Hörde (Westf.). *Verfahren zur Herstellung von gegen Kaltsprödigkeit, Blaubrüchigkeit und Altern unempfindlichen Werkstücken aus Eisen und Stahl.*

Als Ausgangswerkstoff wird Eisen oder Stahl genommen, der nach dem Frischen, gegebenenfalls unter einer neuen Schlacken- decke, durch Hindurchblasen eines reduzierend wirkenden, nicht kohlendenden Gases, das bei seiner Oxydation keine Vermehrung seines Rauminhaltes erleidet, fertiggemacht wurde. Die Werkstücke aus diesem Ausgangswerkstoff werden bei einer unterhalb des A<sub>1</sub>-Punktes liegenden Temperatur weitgehend, d. h. mindestens um 20%, verformt und alsdann normalisierend gegläht.

Kl. 18 c, Gr. 8<sub>60</sub>, Nr. 627 196, vom 18. Mai 1932; ausgegeben am 12. März 1936. Carl Irving Hayes in Edgewood, Providence, Rhode Island (V. St. A.). *Verfahren zum Erzeugen und Aufrechterhalten einer indifferenten Atmosphäre in mit hohen Temperaturen arbeitenden Blankglühmuffeln.*

Die Verbrennungsgase eines Gemisches von Luft und Gas treten aus der Verbrennungskammer a durch die beiden Schlitze b, c in den Vorraum d, wobei die Gase aus dem Schlitz c nach rückwärts in die Muffele gerichtet werden und eine gasförmige Schicht bilden, die die Luft aus der Muffel treibt und sie mit einer Atmosphäre von bestimmter Zusammensetzung füllt. Die



aus dem Schlitz b austretenden Gase werden nach vorwärts zur Beschickungsöffnung gerichtet und bilden eine Gasschicht in der Querrichtung zum Vorraum d, wodurch der Luftzutritt zu der Gasschicht, die in die Behandlungskammer e strömt, gehindert wird.

Kl. 18 a, Gr. 18<sub>05</sub>, Nr. 627 206, vom 24. Juli 1934; ausgegeben am 11. März 1936. Zusatz zum Patent 626 294 [vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 668]. Wintershall, A.-G., in Kassel. *Verfahren zum unmittelbaren Herstellen von fein verteiltem Eisen.*

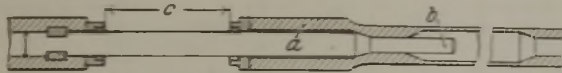
Bei Verwendung von Gasgemischen, die nur aus Kohlenoxyd und Wasserstoff bestehen, wird das Kohlenoxyd des Gemisches vor dem Einleiten in den Drehofen durch Wasserdampf in Kohlen- säure und Wasserstoff umgewandelt und die Kohlen- säure ausgewaschen, so daß praktisch nur der reine Wasserstoff zur Reduktion benutzt wird.

Kl. 18 a, Gr. 18<sub>05</sub>, Nr. 627 240, vom 23. Juni 1932; ausgegeben am 12. März 1936. Sachtleben, A.-G. für Bergbau und chemische Industrie, in Köln. (Erfinder: Dr.-Ing. Fritz Eulenstein in Köln und Adolf Krus in Stürzelberg über Neuß II.) *Verfahren zur unmittelbaren Eisengewinnung.*

Im Verblaseverfahren auf Schwefelgehalte unter 0,2%, am besten unter 0,1%, entschwefelte zink- und schwefelhaltige Kies- abrände werden mit festen Reduktionsmitteln (z. B. Koksgrus) in einem unmittelbar beheizten Ofen, z. B. Trommelofen, auf Eisen

verarbeitet, wobei zuerst entschwefelt und dann durch Walzen entzinkt oder umgekehrt verfahren, oder auch daß nur entschwefelt und darauf während der Eisenreduktion entzinkt wird. Das Gut wird unter möglichster Vermeidung von Wärmeverlusten aus der vorhergehenden Stufe der direkten Eisengewinnung zugeführt.

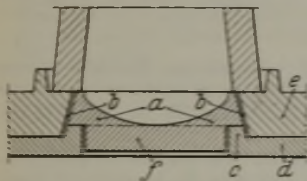
**Kl. 7 a, Gr. 16<sub>93</sub>, Nr. 627 323**, vom 12. Mai 1931; ausgegeben am 13. März 1936. Zusatz zum Patent 518 917 [vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 750]. Deutsche Röhrenwerke, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Ludwig Klein in Düsseldorf.) Verfahren zur



Herstellung von Röhren mit örtlichen, sich nach innen erstreckenden Verdickungen.

Das hülsenförmige Werkstück a wird bis zu einer nach innen zu verdickenden Stelle über dem starken Teil des abgesetzten Dornes b ausgewalzt und dann in einer solchen Lage gegenüber dem Dorn durch Einlage des Ueberwurfstückes c festgestellt, daß der für die Verdickung erforderliche Werkstoff sich über dem abgesetzten Dorn befindet, worauf die Verdickung durch Auswalzen hergestellt wird.

**Kl. 31 e, Gr. 10<sub>01</sub>, Nr. 627 395**, vom 27. Februar 1935; ausgegeben am 14. März 1936. Zusatz zum Patent 545 513 [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 449]. Neunkircher Eisenwerk, A.-G., vormals Gebrüder Stumm in Neunkirchen a. d. Saar. (Erfinder: Johannes Haag in Neunkirchen a. d. Saar.) Unterlagsplatte für Kokillen.



Die an der Oberseite nach innen gewölbte Verschleißplatte a hat Seitenflächen b,

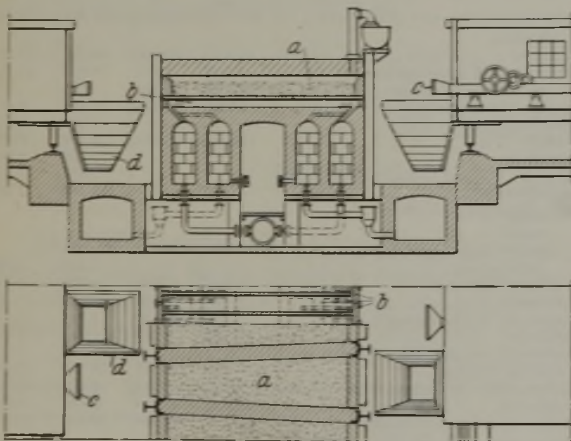
die sich nach oben kegelförmig verjüngen. Sie ruht mit einem stufenförmigen Absatz auf einer Schulter c der Grundplatte d, die in die Deckplatte e eingreift, und wird mit einem zylindrischen Ansatz f in eine Ausnehmung der Grundplatte d eingelassen.

**Kl. 80 b, Gr. 22<sub>01</sub>, Nr. 627 440**, vom 1. Dezember 1933; ausgegeben am 16. März 1936. Arthur Killing in Dortmund-Hörde. Verfahren zum Entgasen flüssiger Hochofenschlacke.

Die Schlacke wird in der Schlackenpfanne in drehende Bewegung versetzt, wobei die Schlacke aus der Schlackenrinne oder einem Zwischengefaß in die aufgefangene Schlacke aus erheblicher Höhe (etwa 2 bis 4 m) zufließt.

**Kl. 10 a, Gr. 10<sub>01</sub>, Nr. 627 941**, vom 31. Januar 1934; ausgegeben am 26. März 1936. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. Kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks.

Bei einem Teil der Kammern a nimmt die Breite in der einen Längsrichtung, bei dem andern Teil in der andern Längsrichtung zu, auch können die Kammern abwechselnd in der einen und der andern Längsrichtung zunehmen. Werden die Kammern so

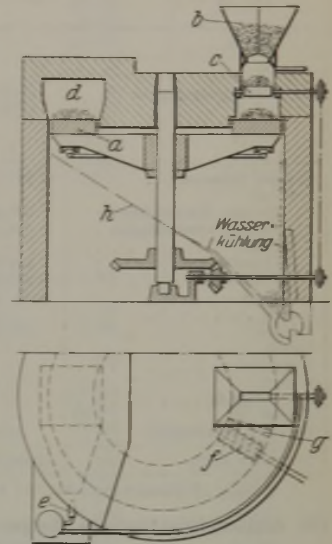


niedrig ausgeführt, daß ihre seitlichen Begrenzungswände nicht mit Heizvorrichtungen versehen zu werden brauchen, so können sie durch unterhalb der Kammern angeordnete regenerativ mit Gas beflamte Heizkanäle b beheizt werden. Zur gleichzeitigen Entleerung zweier benachbarter Kammern drückt auf jeder

Seite der Ofengruppe eine Maschine den Koks mit dem auf der einen Seite einfahrenden Druckstempel c in die auf der andern Seite an der andern Ausdrückmaschine angebrachte Auffangvorrichtung d.

**Kl. 18 a, Gr. 18<sub>08</sub>, Nr. 627 951**, vom 19. Dezember 1933; ausgegeben am 26. März 1936. Norwegische Priorität vom 29. Dezember 1932. Gustav Andersen in Kopenhagen. Die Verwendung eines in zwei Zonen unterteilten ringförmigen Tunnelofens zur Reduktion von Eisenerzen.

Dem sich drehenden ringförmigen Tisch a wird durch die aus Trichter b und sich drehendem Speisenzylinder c bestehende Beschickungsvorrichtung eine Erzschiicht angemessener Dicke, gegebenenfalls unter Beigabe eines Reduktionsmittels, zugeführt. Während das Erz den ersten Teil des Ringkanals d durchwandert, wird es dauernd den Heizgasen, die durch Beheizung mit Oel, Gas, Kohlenstaub mit dem Brenner e entstehen, gegebenenfalls in Verbindung mit reduzierenden Gasen, im Gegenstrom ausgesetzt; die Abgase entweichen durch die Beschickungsvorrichtung. Aus der Heizkammer gelangt das reduzierte Gut in die zweite als Kühlzone dienende Hälfte des Ringkanals; von hier entfernen die Rohwalze f und der Kratzer g den gebildeten Eisenschwamm, so daß er in einen darunter vorgesehenen wassergekühlten Trichter h fällt.



**Kl. 18 c, Gr. 14, Nr. 627 952**, vom 11. Juli 1933; ausgegeben am 26. März 1936. Amerikanische Priorität vom 13. Juli 1932. Otho Mendelsohn Otte in Tarentum, Penns. (V. St. A.). Verfahren zur Behandlung magnetisierbarer Werkstoffe, die Eisen als Hauptbestandteil enthalten.

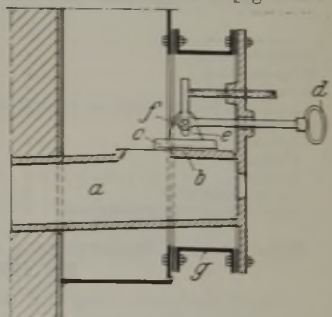
Diese Werkstoffe werden einer Warmverformung durch Walzen, Schmieden, Pressen od. dgl. in einem verhältnismäßig starken magnetischen Feld unterworfen, und zwar so, daß man sie vor der Verformung auf eine über dem magnetischen Umwandlungspunkt liegende Temperatur erhitzt und während der Bearbeitung bis auf eine unter diesem Bereich liegende Temperatur abkühlen läßt.

**Kl. 18 d, Gr. 1<sub>00</sub>, Nr. 627 953**, vom 6. Dezember 1927; ausgegeben am 26. März 1936. Zusatz zum Patent 608 577. Hans Gustaf Albert von Kantzow in Hallstahammer (Schweden). Feuerbeständige, bearbeitungsfähige und einen hohen elektrischen Leitungswiderstand aufweisende Eisenlegierung.

Die Legierung enthält bis zu 0,35% C, 1 bis 5% Al, 10 bis 30% Cr und 3 bis 6% Co.

**Kl. 31 a, Gr. 6<sub>10</sub>, Nr. 627 971**, vom 6. Januar 1933; ausgegeben am 27. März 1936. Zusatz zum Patent 532 710 [vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1487]. Richard Gerisch in Düsseldorf, Dr.-Ing. Rudolf Stotz in Düsseldorf-Lothausen und Otto Brossard in Oppau, Pfalz. Wechseldüse für Kupolöfen.

Der obere Teil des den Windraum a umschließenden Gehäuses wird als eine Gleitschieberbahn b ausgebildet, auf der der Schieber c sowohl im geschlossenen als auch im geöffneten Zustande ruht. Der Schieber steht mit dem Handgriff d durch eine allseitig nachgiebige Führung e, f in Verbindung. Die Düse a wird von einem Kasten g getragen, der an den Ofenmantel angeflanscht werden kann.



**Kl. 7 a, Gr. 17<sub>00</sub>, Nr. 628 076**, vom 20. Januar 1934; ausgegeben am 28. März 1936. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. (Erfinder: Ewald Röber in Düsseldorf-Kaisers-

werth.) *Vorrichtung zum Drehen oder Umsetzen des Walzgestänges bei Pilgerschrittwalzwerken.*

Außer der von der Drallgewindesteigung der Umsetzspindel und dem Vorholweg abhängigen Drehung erhält das Walzgestänge

eine zusätzliche Drehung, die entweder die ursprüngliche Drehung verstärkt oder vermindert. Diese zusätzliche Drehung wird ebenfalls von der Drehbewegung der Umsetzspindel, und zwar über auswechselbare Vorgelege, abgeleitet.

### Statistisches.

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Mai 1936<sup>1)</sup>.

Erhebungsbezirke	Mai 1936					Januar bis Mai 1936				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Preußen insgesamt	11 867 160	10 081 482	2 848 571	339 891	2 244 959	61 661 931	50 680 442	13 779 273	1 815 292	10 874 688
davon:										
Breslau, Niederschlesien	390 693	808 191	93 536	5 258	134 888	2 017 194	4 423 094	451 874	30 274	756 419
Breslau, Oberschlesien	1 548 869	—	118 540	16 287	—	8 275 558	—	607 398	88 678	—
Halle	—	2) 5 186 069	—	—	1 204 900	—	26 412 580	—	—	5 519 628
Clausthal	135 456	185 975	44 013	29 840	25 589	715 479	978 755	212 950	162 599	117 095
Dortmund	8 254 930	—	2 259 258	271 520	—	42 873 163	—	10 884 224	1 441 534	—
Bonn	1 537 212	3 901 247	333 224	16 986	879 582	7 780 537	18 865 893	1 622 827	92 207	4 081 546
Bayern	1 196	134 204	—	7 092	4 909	6 585	838 757	—	37 138	29 994
Sachsen	276 871	1 350 807	23 324	7 188	405 292	1 479 338	6 036 484	123 689	35 686	1 608 481
Baden	—	—	—	36 314	—	—	—	—	140 983	—
Thüringen	—	453 854	—	—	183 644	—	2 255 898	—	—	875 591
Hessen	—	63 768	—	6 162	—	—	408 637	—	32 235	—
Braunschweig	—	264 953	—	—	59 020	—	1 262 514	—	—	263 140
Anhalt	—	239 865	—	—	3 310	—	1 238 256	—	—	16 230
Uebrigtes Deutschland	11 099	—	56 142	—	—	59 313	—	286 613	—	—
Deutsches Reich	12 156 326	12 588 933	2 928 037	396 647	2 901 134	63 207 167	62 720 988	14 189 575	2 061 334	13 668 124

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 144 vom 24. Juni 1936. — <sup>2)</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 3 134 188 t.

Die deutschoberschlesische Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im April 1936<sup>1)</sup>.

Gegenstand	März 1936	April 1936
	t	t
Steinkohlen	1 752 839	1 535 102
Koks	121 779	117 116
Steinpreßkohlen	17 457	14 405
Rohteer	5 974	5 803
Rohbenzol und Homologen	2 081	2 027
Schwefelsaures Ammoniak	1 963	1 927
Roheisen	14 727	14 959
Flußstahl	35 527	36 941
Stahlguß (basisch und sauer)	1 117	1 081
Halbzeug zum Verkauf	1 190	1 259
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	28 993	26 515
Gußwaren II. Schmelzung	2 497	2 040

<sup>1)</sup> Oberschl. Wirtsch. 11 (1936) S. 336 ff.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Mai 1936.

1936	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas	Gießerei	Puddele	zusammen	Thomas	Siemens-Martin	Elektr.	zusammen
	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar	156 055	—	—	156 055	153 747	—	736	154 483
Februar	150 768	—	—	150 768	149 951	—	703	150 654
März	150 694	—	—	150 694	147 823	—	774	148 597
April	153 455	—	—	153 455	151 951	—	825	152 776
Mai	160 511	—	—	160 511	159 333	749	736	160 818

Belgiens Bergwerks- und Eisenindustrie im Mai 1936.

	April 1936	Mai 1936
Kohlenförderung	2 435 130	2 318 800
Kokserzeugung	423 370	438 640
Brikettherstellung	131 780	131 700
Hochöfen in Betrieb Ende des Monats	42	42
Erzeugung an:		
Roheisen	271 095	271 012
Flußstahl	263 563	250 200
Stahlguß	5 671	5 307
Fertigerzeugnissen	200 091	198 192
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen	3 277	3 478

Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Mai 1936<sup>1)</sup>.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten setzte ihre Aufwärtsentwicklung auch im Berichtsmonat weiter fort und nähert sich mehr und mehr dem Stande vor dem Wirtschaftsniedergang; sie nahm im Mai gegenüber dem Vormonat um 254 171 t oder 10,4 % zu. Insgesamt belief sich die Roheisenerzeugung auf 2 702 197 (April 2 448 026) t. Die arbeitstäglich gewinnung stieg von 81 601 t auf 87 168 t. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit betrug die Maierzeugung

63,1 (April 59,1) %. Von 253 vorhandenen Hochöfen waren insgesamt 145 oder 57,3 % in Betrieb. Insgesamt wurden Januar bis Mai 11 159 210 t Roheisen (arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 73 400 t) gewonnen.

Die Stahlerzeugung stieg im Mai gegenüber dem Vormonat um 105 663 t oder 2,6 %; sie war die höchste seit April 1930. Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ wurden im Mai 4 110 993 t Flußstahl (davon 3 804 068 t Siemens-Martin- und 306 925 t Bessemerstahl) hergestellt gegen 4 005 330 (3 695 679 und 309 651) t im Vormonat. Die Erzeugung betrug damit im Mai 70,91 (April 69,09) % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstäglich Leistung betrug bei 26 (26) Arbeitstagen 158 115 gegen 154 051 t im Vormonat. In den Monaten Januar bis Mai wurden 17 618 954 t Stahl (davon 16 409 161 t Siemens-Martin- und 1 209 793 t Bessemerstahl) oder arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 135 500 t hergestellt.

Der Außenhandel Schwedens im Jahre 1935<sup>1)</sup>.

	Einfuhr in t		Ausfuhr in t	
	1935	1934	1935	1934
Eisenerz	48	38	7 718 892	6 870 134
Steinkohle	5 253 662	5 264 563	2 505	500
Koks	1 746 615	1 482 632	2 503	10 122
Steinkohlenbriketts	5 600	6 594	—	—
Schwefelkies	197 644	188 352	4 734	1 067
Kiesabbrände	68 496	33 850	23 650	32 321
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	580 769	549 179	317 491	319 138
darunter:				
Roheisen	99 631	80 657	64 768	70 324
Kiesel- und Kiesel-manganeisen	321	2 203	16 834	10 613
Mangan- und Spiegeleisen	6 373	6 144	912	201
Andere Eisenlegierungen	1 712	1 789	12 480	9 279
Eisenschwamm	—	—	3 537	2 913
Schrott	71 091	96 184	6 262	8 377
Rohblöcke	2	1	5 965	5 866
Luppen	—	—	631	438
Rohschienen	—	—	13 463	7 192
Halbzeug				
davon				
massive Rohluppen (Halbzeug für Rohluppen)	—	—	1 510	1 519
Knüppel usw.	237	563	4 051	3 988
Platinen	1 116	811	47	66
Stabstahl (Werkzeugstahl)	104	50	5 916	4 778
Schienen	12 274	7 248	87	2 098
Formstahl, warm gewalzt, nicht besonders benannt	169 338	154 381	38 241	43 481
Kaltgewalzte u. kaltgezogene Stahl	5 385	4 208	10 904	10 108
Walzdraht	28 256	35 298	20 087	19 520
Draht, Band- und Feinstahl	10 719	8 996	18 921	20 805
Bleche aller Art (einschl. verzinkte und verzinnete Bleche)	101 163	83 695	6 392	7 342
Röhren aller Art	19 946	16 748	38 498	44 452
Gußröhren und Teile davon	30 938	30 556	263	302
Nägeln, Stifte, Schrauben usw.	3 399	3 222	13 957	14 442
Sonstige Eisenwaren	18 764	16 425	33 665	31 034

<sup>1)</sup> Nach vorläufigen Ermittlungen des „Kommerskollegiums“, Beilage zu Komm. Meddelanden Nr. 9 und 11/12 (1936).

<sup>1)</sup> Steel 98 (1936) Nr. 23, S. 18/19.

## Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Mai 1936.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Mai 1936 t	Jannar bis Mai 1936 t	Mai 1936 t	Jannar bis Mai 1936 t
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238 a) . . . . .	363 504	1 845 908	2 144 962	11 157 954
Koks (238 d) . . . . .	49 842	278 235	560 292	2 725 674
Steinkohlenpreßkohlen (238 e) . . . . .	3 984	37 688	83 313	392 967
Braunkohlenpreßkohlen (238 f) . . . . .	6 855	28 357	106 332	428 429
Eisenerze (237 e) . . . . .	1 677 927	7 979 649	181	1 451
Manganerze (237 h) . . . . .	2 418	67 822	56	512
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit und andere Schwefelerze (237 l)	96 095	472 323	2 190	11 675
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse: Schlacken, Kiesabbrände (237 r) . . . . .	164 327	678 973	28 742	87 108
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne, Stabstahl-Enden (842/43) <sup>1)</sup> . . . . .	34 575	148 836	7 382	31 958
Roheisen (777 a) <sup>1)</sup> . . . . .	6 805	62 209	18 932	102 998
Perrossilium mit einem Siliziumgehalt von 25 % oder weniger; Perromangan mit einem Mangangehalt von 50 % oder weniger; Perrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von weniger als 20 %; Ferroaluminium, -nickel und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen, vorherrschend Eisen enthaltend (777 b) <sup>1)</sup> . . . . .	41	415	299	1 590
Perrossilium mit einem Siliziumgehalt von mehr als 25 %; Silizium; Kalzinmillizium (317 O) . . . . .	1 722	11 181	11	19
Ferromangan mit einem Mangangehalt von mehr als 50 % (869 B 1) . . . . .	38	534	1 692	6 830
Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von 20 % oder darüber (869 B 2) . . . . .	249	1 815	429	2 644
Halbzeug (784) . . . . .	1 919	15 651	13 686	71 769
Eisen- und Straßenbahnschienen (796 a) . . . . .	—	—	13 757	68 346
Eisenbahnschwellen (796 h) . . . . .	589	3 354	4 642	10 549
Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796 c) . . . . .	—	—	982	5 212
Eisenbahn-Oberbaubefestigungsteile (820 a) . . . . .	—	—	562	3 372
Träger mit einer Steghöhe von 80 mm und darüber (785 A 1) . . . . .	8 288	41 964	9 961	53 344
Stabstahl: anderer Formstahl, nichtgeformter Stabstahl (785 A 2) . . . . .	12 972	51 877	47 574	292 946
Bandstahl (785 B) . . . . .	724	6 129	13 496	64 790
Grobbleche, 4,76 mm und mehr (786 a) . . . . .	49	164	23 620	86 737
Bleche, 1 mm bis unter 4,76 mm (786 b) . . . . .	279	1 787	11 791	57 290
Bleche, bis 1 mm einschließlich (786 c) . . . . .	1 129	6 781	7 911	33 635
Bleche, verzinkt (Weißblech) (788 a) . . . . .	470	2 313	13 478	51 653
Bleche, verzinkt (788 b) . . . . .	149	937	2 528	11 978
Bleche, abgeschliffen und mit anderen unedlen Metallen überzogen (787, 788 c) . . . . .	31	256	45	231
Well-, Riffel- und Warzenbleche (789 a, b) . . . . .	49	299	1 525	7 092
Bleche, gepreßt, gebuckelt, geflanscht usw. (790) . . . . .	—	14	454	1 287
Draht, warm gewalzt oder geschmiedet, roh (791) . . . . .	573	2 351	3 539	14 350
Schlangenträger, Röhrenformstücke, gewalzt oder gezogen (793) . . . . .	2	12	232	1 236
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, roh (794) . . . . .	248	1 374	5 700	35 051
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, bearbeitet (795) . . . . .	49	214	18 393	103 022
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) . . . . .	107	145	5 044	20 816
Guß- und Schmiedestücke (798 a bis e) . . . . .	306	1 505	4 405	19 841
Walzwerkserzeugnisse zusammen (784 bis 791, 793 bis 798 e, 820 a) . . . . .	27 929	137 127	203 325	1 014 547
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, nicht weiterbearbeitet (792 a) . . . . .	132	577	5 518	28 530
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, weiterbearbeitet (792 b) . . . . .	85	884	5 825	34 266
Stacheldraht (825 b) . . . . .	—	8	3 616	20 611
Drahtstifte (826 a) . . . . .	—	—	2 589	14 861
Brücken, -bestandteile und Eisenbauteile (800 a/b) . . . . .	30	512	2 244	7 625
Andere Eisenwaren (799, 801 a bis 819, 820 b bis 825 a, 825 c bis g, 826 b bis 841 c) . . . . .	1 138	4 740	33 277	179 773
Weiterbearbeitete Erzeugnisse zusammen (792 a, b, 799 a bis 819, 820 b bis 841 c) . . . . .	1 385	6 721	53 069	285 666
Eisengießereierzeugnisse (778 a bis 783 h) . . . . .	158	731	11 777	69 644
Eisen und Eisenwaren insgesamt, Abschnitt 17 A (777 a bis 843 d) . . . . .	70 893	356 039	294 784	1 506 403
Maschinen (Abschnitt 18 A) . . . . .	829	3 150	27 177	128 053
Elektrotechnische Erzeugnisse (Abschnitt 18 B) . . . . .	199	1 158	6 833	32 080
Fahrzeuge (Abschnitt 18 C) . . . . .	474	1 985	7 933	40 907

<sup>1)</sup> In Eisen und Eisenwaren (Abschnitt 17 A) enthalten.

## Wirtschaftliche Rundschau.

Schaffendes Volk — Große Deutsche Ausstellung  
Düsseldorf Schlageterstadt 1937.

„Schaffendes Volk“ wird die große deutsche Ausstellung des Jahres 1937, die von Mai bis Oktober in Düsseldorf stattfindet. Sie wird unterstützt von den zuständigen Reichsstellen, den Gliederungen der Bewegung und den Zentralstellen der Wirtschaft, insbesondere auch vom Ausstellungs- und Messeausschuß der deutschen Wirtschaft. Ziel der Ausstellung ist, das schaffende deutsche Volk bei seiner Arbeit und der Gestaltung seiner Umwelt zu zeigen.

Neben der Erschließung eines neuen Stadtviertels, der Schlageterstadt, und einer großen Gartenanlage bringt sie eine umfassende Industrierausstellung, in der eine Werkstoffschau fast sämtlicher Wirtschaftsgruppen und eine Beteiligung der

einzelnen industriellen Firmen vorgesehen ist. U. a. hat die Eisen schaffende Industrie beschlossen, in angemessenem Rahmen an der Ausstellung mitzuwirken. Darüber hinaus haben einzelne Firmen der Eisen schaffenden Industrie bereits ihre Beteiligung zugesagt, zum Teil in eigenen Hallen.

Die Ausstellungsleitung hat jetzt ein besonders für die Aussteller bestimmtes Werbeheft herausgegeben, das in knappen Worten und mit zahlreichen gut gelungenen Lichtbildern auch aus den Betrieben der Eisen schaffenden Industrie Zweck, Ziele und Inhalt der Ausstellung darstellt. Das Heft kann von der Ausstellungsleitung, Düsseldorf, Uerdinger Str. 23, bezogen werden.

## Der deutsche Eisenmarkt im Juni 1936.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — In der Berichtszeit hat sich der Wirtschaftsaufschwung kräftig fortgesetzt. Dieser Fortschritt wiegt schwerer als die Belegung in den Vorjahren, weil er bei einem erheblich höheren Beschäftigungsstand erfolgte. Infolgedessen hat sich auch der Arbeitsmarkt weiter günstig entwickelt. Der Mai brachte, ähnlich wie im Vorjahre, einen beträchtlich kräftigeren Rückgang der Arbeitslosigkeit als der April, und zwar in einem Umfang, wie er seit Jahren nicht beobachtet werden konnte. Die Zahl der Arbeitslosen nahm um 271 539 ab und betrug Ende Mai nur noch 1 491 235.

Die im Winter 1935/36 eingetretene Belastung des Arbeitseinsatzes ist damit weit mehr als ausgeglichen und zugleich der Tiefstand der Arbeitslosigkeit im Vorjahre, der mit rd. 1 706 000 Arbeitslosen auf den 31. August fiel, schon erheblich unterschritten. Dieses günstige Ergebnis gewinnt noch dadurch an Bedeutung, daß die Zahl der Notstandsarbeiter im gleichen Zeitraum um rd. 39 000 planmäßig gesenkt werden konnte. Ueber Einzelheiten unterrichtet nachstehende Uebersicht. Es waren vorhanden:

	Arbeit-suchende	Unterstützungsempfänger aus der		Summe von a und b
		a) Ver-sicherung	b) Krisen- unter- stützung	
Ende Januar 1934 . . . . .	4 397 950	549 194	1 162 304	1 711 498
Ende Januar 1935 . . . . .	3 410 103	807 576	813 885	1 621 461
Ende Dezember 1935 . . . . .	2 836 291	659 997	1 748 597	1 408 594
Ende Januar 1936 . . . . .	2 880 373	756 483	2 780 035	1 536 518
Ende Februar 1936 . . . . .	2 863 109	755 362	2 797 120	1 552 382
Ende März 1936 . . . . .	2 344 284	405 678	2 727 664	1 133 322
Ende April 1936 . . . . .	2 117 803	283 478	2 706 882	990 360
Ende Mai 1936 . . . . .	1 808 664	202 285	2 640 138	842 423

<sup>1)</sup> Einschließlich 19 329, <sup>2)</sup> 19 252, <sup>3)</sup> 19 335, <sup>4)</sup> 15 946, <sup>5)</sup> 16 455, <sup>6)</sup> 14 665 Erwerbslosen-Unterstützungsempfänger im Saarlande.

## Der Rückgang der Arbeitslosenzahlen

zeigt nach dem vor kurzem erschienenen Vierteljahrsbericht des Instituts für Konjunkturforschung, daß sich mit den jahreszeitlich bedingten Einflüssen eine starke Aufwärtsbewegung verbindet. Auch die Entwicklung der Erzeugung bestätigt dieses Zusammenspiel. In vielen Zweigen der Erzeugungsgüterindustrien, so im Maschinenbau, im Schiffbau usw., ist der Auftragsbestand gegenwärtig so beträchtlich, daß für das laufende Jahr eine hohe Beschäftigung gesichert ist. Darüber hinaus ist die jüngste Wirtschaftsentwicklung auch durch eine Belegung in den Zweigen der Verbrauchsgüterindustrien gekennzeichnet.

Zu der Frage der Einkommensentwicklung bemerkt das Institut, daß die Tariflöhne und -gehälter im ganzen unverändert geblieben, andererseits aber durch Umgruppierungen in den Orts- und Gehaltsklassen unter Zustimmung der Treuhänder der Arbeit soziale Härten, die während des Konjunkturabschwungs entstanden waren, beseitigt worden sind. Nimmt man die Erhöhung der täglichen Arbeitszeit hinzu, so ist das Einzeleinkommen der Lohn- und Gehaltsempfänger von 1933 an im Durchschnitt ebenfalls gestiegen.

In seinen weiteren Ausführungen beschäftigt sich das Institut mit der Frage Binnenkonjunktur und Außenmarkt und bemerkt dazu, daß sich der in früheren Blütezeiten zu beobachtende enge Bewegungszusammenhang zwischen Industrierstellung und Einfuhr von Rohstoffen und Halbwaren merklich gelockert hat. Diese Durchbrechung eines scheinbar festgefügteten Bewegungszusammenhangs, ohne daß daraus bisher tiefgreifende Hemmungen des binnenwirtschaftlichen Anstiegs erwachsen wären, ist im wesentlichen durch Steigerung der inländischen Rohstoffgewinnung und durch Lenkung und Bewirtschaftung des Außenhandels sowie durch Rohstoffbewirtschaftung unter einheitlichen konjunktur- und bedarfspolitischen Gesichtspunkten ermöglicht worden. Der Einfuhrbedarf an Industrierohstoffen wird in den kommenden Monaten weiter zunehmen. Andererseits dürfte auch die Ausfuhr steigen; die steigende Aufnahmefähigkeit vieler Märkte und die verhältnismäßig günstigen Meldungen deutscher Unternehmungen über ihren Bestand an Auslandbestellungen machen dies wahrscheinlich. Da die Ausfuhrpreise etwa seit der Jahreswende nicht mehr gesunken und die Austauschverhältnisse im deutschen Außenhandel seitdem im ganzen unverändert geblieben sind, darf man sogar erwarten, daß der Ausfuhrzuwachs auch eine gewisse Steigerung der Einfuhr erlaubt.

Zu den erfreulichen Kennzeichen gehört ferner, daß der Welthandel im ersten Vierteljahr 1936 trotz der außergewöhnlich starken Zunahme während des Vorvierteljahres und trotz den Sanktionen gegen Italien weniger als sonst üblich gesunken ist. Auch die Rohstoffmärkte sind in den vergangenen Monaten gleichfalls bemerkenswert fest geblieben.

Diesen Schilderungen der wirtschaftlichen Aufwärtsbewegung entsprechen die Angaben des Statistischen Reichsamtes über

## die industrielle Beschäftigung,

die im Mai den Höhepunkt des ersten Halbjahres zu erreichen pflegt: sie hat den Stand von Mai vorigen Jahres weit überschritten. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter hat von 67,4% der verfügbaren Arbeitsplätze im April auf 69,1% im Mai zugenommen. Noch stärker ist die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden gestiegen, nämlich von 63,8% der erreichbaren Arbeitsstunden auf 65,9% in der Gesamtindustrie und von 69,6 auf 72,3% in der Erzeugungsmittelindustrie. Entsprechend hat sich die durchschnittliche tägliche Arbeitszeit von 7,67 Stunden im Vormonat auf 7,72 Stunden erhöht. Die Auftriebskräfte haben wiederum in den Erzeugungsgüterindustrien mit ausgeprägter Saisonbewegung am stärksten gewirkt. In den Verbrauchsgüterindustrien hat die Beschäftigung im Mai den im Herbst 1934 erreichten Höchststand überschritten.

Von Wichtigkeit für die Beurteilung der zukünftigen Entwicklung ist auch die Tatsache, daß die jüngste Meßzahl der Baubeginne von Wohnungen um 90%, der Bauerlaubnisse um 110% über dem Vorjahresstand liegt. Damit dürfte ein weitgehender Ausgleich geschaffen sein für den Anfall, den es bedeutet, daß nunmehr zahlreiche öffentliche Bauvorhaben erledigt sind oder ihrer Erledigung entgegengehen.

## Der Außenhandel

schließt im Mai laut nachstehender Uebersicht mit einem Ausfuhrüberschuß von 35 Mill. *R.M.* gegenüber 5 Mill. *R.M.* im April ab. In den ersten fünf Monaten des laufenden Jahres war die Handelsbilanz mit 124 Mill. *R.M.* aktiv, während die gleiche Zeit des Vorjahres noch einen Einfuhrüberschuß von 164 Mill. *R.M.* aufwies.

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands	
		Gesamt-Waren-ausfuhr	Gesamt-Waren-ausfuhr- Ueberschuß
		(alles in Mill. <i>R.M.</i> )	
Monatsdurchschnitt 1931 . . . . .	560,8	799,9	+ 239,1
Monatsdurchschnitt 1932 . . . . .	388,3	478,3	+ 90,0
Monatsdurchschnitt 1933 . . . . .	350,3	405,9	+ 55,6
Monatsdurchschnitt 1934 . . . . .	370,9	347,2	- 23,7
Monatsdurchschnitt 1935 . . . . .	346,6	355,8	+ 9,2
Dezember 1935 . . . . .	373,0	415,6	+ 42,6
Januar 1936 . . . . .	364,1	381,8	+ 17,7
Februar 1936 . . . . .	333,8	373,5	+ 39,7
März 1936 . . . . .	355,6	378,9	+ 23,3
April 1936 . . . . .	360,6	365,5	+ 4,9
Mai 1936 . . . . .	337,2	372,1	+ 34,9

Die Einfuhr war um 23 Mill. *R.M.*, d. h. fast 7%, geringer als im April. Der Rückgang, der im wesentlichen eine Mengenbewegung darstellt, ist in der Hauptsache jahreszeitlich bedingt; auch in den Vorjahren hat die Einfuhr von April zu Mai meist abgenommen. An der Verminderung der Gesamteinfuhr im Mai war vor allem die Hauptgruppe „Ernährungswirtschaft“ beteiligt. Insgesamt betrug der Rückgang hier fast ein Zehntel. In der Hauptgruppe „Gewerbliche Wirtschaft“ ist die Einfuhr nach einer Steigerung im Vormonat ebenfalls, und zwar um annähernd 5%, zurückgegangen. Abgenommen hat vor allem die Einfuhr von Rohstoffen, insbesondere Textilrohstoffen, in geringerem Umfang aber auch der Bezug von Halbwaren. Die Einfuhr von Fertigwaren ist dagegen leicht gestiegen.

An dem Rückgang der Einfuhr im Mai waren im ganzen sowohl Europa als auch Außereuropa beteiligt. Eine nennenswerte Steigerung hat lediglich die Einfuhr aus Schweden (Eisenerze) und Rußland (Erze, Holz) erfahren.

Die Ausfuhr war um nicht ganz 2% höher als im April. Die Zunahme, die in der Hauptsache auf einer Mengenveränderung beruht, hat im wesentlichen wohl jahreszeitliche Ursachen. Gestiegen ist lediglich der Absatz von Fertigwaren, und zwar besonders von Enderzeugnissen. Die Ausfuhr von Rohstoffen und Halbwaren sowie von Erzeugnissen der Ernährungswirtschaft war dagegen kaum verändert. Gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres liegt die Ausfuhr im Mai 1936 um 35 Mill. *R.M.* höher. Die Steigerung entfällt ausschließlich auf die außereuropäische Ländergruppe.

Die Lebenshaltungsmesszahl ist mit 1,243 im Mai gegenüber dem Vormonat unverändert geblieben. Die Großhandelsmesszahl weist mit 1,038 gegen 1,037 im April eine ganz unwesentliche Zunahme auf.

Die Zahl der Konkurse und der Vergleichsverfahren zeigt nach dem Rückgang im April eine Zunahme im Mai von 181 auf 234 und von 38 auf 60.

Auf dem

Inlands-Eisenmarkt

war im Juni bei verschiedenen Erzeugnissen eine weitere leichte Belebung festzustellen. Infolge des größeren Auftragseingangs mußten die Lieferfristen etwas verlängert werden. Dies wirkte sich aber nur in geringem Umfang auf die Menge der hereingenommenen Bestellungen aus. Die Abnehmer achteten aber sehr stark darauf, daß die ihnen zugestandenen Lieferfristen auch unbedingt eingehalten wurden. Diese ganze Entwicklung zusammen mit dem bei den weiterverarbeitenden Industrien vorhandenen, teilweise recht erheblichen Auftragsbestand lassen auch für die kommende Zeit eine weitere günstige Entwicklung des Inlandseisenmarktes erwarten, obwohl die Sommermonate im allgemeinen etwas ruhiger zu werden pflegen. Die Roheisen- und besonders die Rohstahlerzeugung gingen sowohl arbeitstäglich als auch insgesamt nicht unerheblich über die des Vormonats hinaus. Bis Ende Mai verlief die Entwicklung wie folgt:

	April 1936	Mai 1936
	t	t
Roheisen: insgesamt . . . . .	1 210 813	1 228 229
arbeitstäglich . . . . .	40 360	39 620
Rohstahl: insgesamt . . . . .	1 467 383	1 568 462
arbeitstäglich . . . . .	61 141	65 353
Walzeng: insgesamt . . . . .	1 042 329	1 084 152
arbeitstäglich . . . . .	43 430	45 173

Im Mai 1936 waren von 175 (April 174) vorhandenen Hochöfen 107 (107) in Betrieb und 5 (7) gedämpft.

Von den

Auslandsmärkten

ist nichts besonderes zu berichten. Im allgemeinen entsprachen die hereingenommenen Mengen denen des Vormonats. Bemerkenswert ist noch, daß die Einfuhrlizenzverordnung, die schon seit längerer Zeit von dem Verband der englischen Eisenindustrie gefordert wurde, durch den Finanzausschuß des englischen Unterhauses angenommen wurde. Der englische Verband versprach dabei, die bisherigen Preise für mindestens ein Jahr aufrechtzuerhalten, sofern nicht eine einschneidende Verteuerung der Rohstoffpreise erfolgt. Von der englischen Regierung ist daraufhin eine Senkung der englischen Eisenzölle für Kartelleisen auf 10% in Aussicht gestellt worden. Der internationale Walzdrahtverband ist unter der Voraussetzung, daß die nationalen Verbände ebenfalls verlängert werden, bis zum 31. Dezember 1941 verlängert worden.

Der Außenhandel in Eisen und Eisenwaren

zeigte mengenmäßig bei der Einfuhr einen Rückgang von 76 606 t im April auf 70 893 t im Mai. Gleichzeitig stieg die Ausfuhr von 272 704 t auf 294 784 t, so daß sich auch der Ausführüberschuß wieder von 196 098 t auf 223 891 t heben konnte. Wertmäßig war, wie nachstehende Uebersicht zeigt, bei der Einfuhr eine unbedeutende Senkung, bei der Ausfuhr und damit beim Ausführüberschuß eine nicht unerhebliche Zunahme festzustellen. Es betrug:

	Einfuhr	Deutschlands Ausfuhr (in Mio. RM)	Ausfuhrüberschuß
Monatsdurchschnitt 1931 . . . . .	14,4	114,6	100,2
Monatsdurchschnitt 1932 . . . . .	9,0	65,2	56,2
Monatsdurchschnitt 1933 . . . . .	11,9	55,3	43,4
Monatsdurchschnitt 1934 . . . . .	17,7	50,4	32,7
Monatsdurchschnitt 1935 . . . . .	8,9	58,2	49,3
Dezember 1935 . . . . .	6,9	68,7	61,8
Januar 1936 . . . . .	7,2	65,8	58,6
Februar 1936 . . . . .	7,6	65,6	58,0
März 1936 . . . . .	7,1	67,3	60,2
April 1936 . . . . .	7,5	60,8	53,3
Mai 1936 . . . . .	7,4	65,6	58,2

Bei den Walzwerkserzeugnissen allein nahm die Einfuhr mit 27 929 t im Mai gegenüber April mit 27 190 t geringfügig zu. Die Ausfuhr konnte sich dagegen von 178 394 t auf 203 325 t heben oder um 14%. Auch der Ausführüberschuß stieg infolgedessen wieder an, und zwar von 151 204 t auf 175 396 t.

Bei Roheisen war diesmal ein Rückgang der Einfuhr von 9245 t im April auf 6805 t im Mai festzustellen; gleichzeitig sank die Ausfuhr von 23 757 t auf 18 932 t und der Ausführüberschuß von 14 512 t auf 12 127 t.

Die arbeitstäglich Kohlenförderung des Ruhrbergbaus

ist im Mai weiter gestiegen; auch die übrige Entwicklung verlief günstig, wie nachfolgende Uebersicht zeigt:

	April 1936	Mai 1936	Mai 1935
Verwertbare Förderung . . . . .	8 071 654 t	8 254 936 t	7 837 334 t
Arbeitstäglich Förderung . . . . .	336 319 t	343 955 t	313 493 t
Koksgewinnung . . . . .	2 113 663 t	2 259 258 t	1 893 689 t
Tägliche Koksgewinnung . . . . .	70 455 t	72 879 t	61 087 t
Beschäftigte Arbeiter . . . . .	239 769	241 416	234 846
Lagerbestände am Monatschluß . . . . .	6,6 Mill. t	6,06 Mill. t	8,10 Mill. t

Im Durchschnitt des ganzen Bezirkes verblieben bei 24 Arbeitstagen auf einen Mann der Gesamtbelegschaft 23,25 Arbeitsschichten gegen 22,60 bei 24 Arbeitstagen im April.

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten.

Auf der Reichsbahn wickelte sich der Güterverkehr im allgemeinen ohne nennenswerte Störungen ab. An einigen Tagen war wiederum eine leichte Verknappung an O-Wagen festzustellen.

Der Wasserstand des Rheins war für die Jahreszeit außerordentlich günstig. Fast während des ganzen Monats konnten die Kähne voll laden. Im allgemeinen waren die Reedereien besser beschäftigt als die Partikulierschiffer. Dies dürfte besonders auf den infolge der Sommerpreinsnachlässe größeren Kohlenversand zurückzuführen sein. In Rotterdam wurden teilweise wohl infolge des belgischen Streiks größere Mengen Kahnraum benötigt, so daß einzelne Partikulierschiffe und Reedereikähne leer von der Ruhr herangeholt wurden. Ueberhaupt dürfte Rotterdam durch den Hafendarbeiterstreik in Antwerpen nicht unansehnliche Vorteile gehabt haben. In diesem Zusammenhang sei noch auf die Ermäßigung der Hafenkosten in Rotterdam hingewiesen. Hierdurch soll auch in normalen Zeiten die Wettbewerbsfähigkeit Rotterdams gegenüber Antwerpen gestärkt werden. Im Rhein-See-Geschäft war Schiffsraum laufend verfügbar. Die Tal- und Bergfrachten ab Ruhrort haben sich nicht verändert.

Die Absatzlage für Kohlen hielt sich im allgemeinen im Rahmen des Vormonats. Das Hausbrandgeschäft war, wie im Mai, in den Sorten, für die Sommerpreise gewährt werden, sehr lebhaft, in den übrigen Sorten der Jahreszeit entsprechend schwach. Der Industrieabsatz war unverändert gut. Die Reichsbahn hat ihre Bezüge in geringem Umfange gesteigert. Im Auslandsgeschäft hielt sich der Absatz nach Italien auf Grund reichlicher Aufträge in Koks-kohlen auf Vormonatshöhe. Der Absatz nach Frankreich war unverändert, nach Belgien im Zusammenhang mit dem Streik rückläufig.

Zu den einzelnen Sorten ist folgendes zu sagen: An Gas- und Gasflammkohlen konnte etwas mehr als im Vormonat abgesetzt werden, besonders in Bunkerkohlen, da im Zusammenhang mit dem belgischen Streik in den deutschen Nordseehäfen und Rotterdam größere Mengen gebunkert wurden, als sonst üblich ist. Der Absatz an Gasförderkohlen war, besonders nach Italien, besser. Notleidend waren nach wie vor die Nußsorten. Der Auftragsengang in Fettkohlen bewegte sich auf Vormonatshöhe. Beim Koks-kohlenabsatz war im Zusammenhang mit den Aufträgen aus Italien ein Zugang zu verzeichnen. EB-kohlen wurden verhältnismäßig gut gefragt. Der belgische Streik hat hier eine gewisse Absatzsteigerung herbeigeführt. Auf Grund recht guter Auslandsaufträge und verstärkter Anforderungen der Reichsbahn zeigte der Absatz an Vollpreßkohlen ein recht günstiges Bild; dagegen waren Eiformpreßkohlen stark rückläufig, so daß sich im Endergebnis kaum eine Aenderung in der Beschäftigung der Fabriken ergab.

Hochofen- und Gießereikoks waren unverändert gut gefragt. Auch der Absatz an Brechkoks 1, 2 und 3 war sehr gut. Die Beschäftigung der Kokereien des Ruhrgebiets war daher auch im Juni recht befriedigend.

Auf dem Erzmarkt kamen einige Abschlüsse in schwedischen Sondererzen zur diesjährigen Lieferung zustande. Die laufenden Lieferungen konnten in der bisherigen Höhe durchgeführt werden. Hervorzuheben ist die starke Steigerung der Bezüge aus Schweden; Schwedens Erzausfuhr nach Deutschland stellte sich im Mai auf insgesamt 643 621 t gegen 403 962 t im Mai 1935. Das Geschäft in Abbränden blieb auch in diesem Monat bedeutungslos. Inlandserze wurden gemäß den bestehenden Abkommen geliefert. Die Mehrlieferungen erfolgten planmäßig. Nach Rheinland-Westfalen wurden im Mai eingeführt:

über Rotterdam . . . . .	594 697 t
über Emden . . . . .	255 601 t
	850 298 t

Davon stammten aus:

Schweden . . . . .	547 224 t	Griechenland . . . . .	19 494 t
Norwegen . . . . .	51 609 t	Italien . . . . .	15 072 t
Frankreich . . . . .	18 050 t	Lettland . . . . .	3 300 t
Algerien . . . . .	35 255 t	Britisch-Afrika . . . . .	19 736 t
Tunis . . . . .	4 350 t	Neufundland . . . . .	7 730 t
Spanien und Span.-Marokko	128 478 t		

Die Handelsvertragsverhandlungen zwischen Deutschland und Rußland sind inzwischen zum Abschluß gebracht worden. Das Abkommen sieht natürlich auch die Lieferung von hochhaltigen Manganerzen nach Deutschland vor, und die Vertreter der Werke hatten bereits eine Vorbesprechung mit den Russen. Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, daß in

Die Preisentwicklung im Monat Juni 1936<sup>1)</sup>.

	Juni 1936		Juni 1936		Juni 1936
<b>Kohlen und Koks:</b>	<i>RM je t</i>	<b>Schrott, frei Wagen rhein-</b>	<i>RM je t</i>	<b>Vorgewalztes u. gewalztes Eisen:</b>	<i>RM je t</i>
Fettförderkohlen . . . . .	14,—	westf. Verbrauchswerk:		Grundpreise, soweit nicht an-	
Gasflammförderkohlen . . . . .	14,50	Stahlschrott . . . . .	41	ders bemerkt, in Thomas-	
Kokskohlen . . . . .	15,—	Kernschrott . . . . .	39	Handelsgüte. — Von den	
Hochofenkoks . . . . .	19,—	Walzwerks-Feinblechpakete	40	Grundpreisen sind die vom	
Gießereikoks . . . . .	20,—	Hydr. gepreßte Blechpakete	40	Stahlwerksverband unter	
<b>Erz:</b>		Siemens-Martin-Späne . . . . .	30	den bekannten Bedingun-	
Rohspat (tel quel) . . . . .	13,60			gen (vgl. Stahl u. Eisen 52	
Gerösteter Spateisenstein . . . . .	16,—	<b>Roheisen:</b>		(1932) S. 131) gewährten	
Roteisenstein (Grundlage		Gießereiroheisen		Sondervergütungen je t	
46 % Fe im Feuchten, 20 %		Nr. I } Frachtgrundlage	68,50	von 3 <i>RM</i> bei Halbzeug,	
SiO <sub>2</sub> , Skala ± 0,28 <i>RM</i> je %		Nr. III } Frachtgrundlage	63,—	6 <i>RM</i> bei Bandstahl und	
% Fe, ± 0,14 <i>RM</i> je %		Hämatit } Oberhausen	69,50	5 <i>RM</i> für die übrigen Er-	
SiO <sub>2</sub> ab Grube) . . . . .	10,50			zeugnisse bereits abgezogen.	
Flußeisenstein (Grundlage		Kupferarmes Stahleisen,			
34 % Fe im Feuchten, 12 %		Frachtgrundlage Siegen . . . . .	66,—	Rohblöcke <sup>2)</sup> } Fracht-	83,40
SiO <sub>2</sub> , Skala ± 0,33 <i>RM</i> je		Siegerländer Stahleisen,		Vorgew. Blöcke <sup>2)</sup> } Dortmund,	90,15
% Fe, ± 0,16 <i>RM</i> je %		Frachtgrundlage Siegen . . . . .	66,—	Knüppel <sup>2)</sup> } Ruhrort od.	96,45
SiO <sub>2</sub> ab Grube) . . . . .	9,20	Siegerländer Zusatzzeisen,		Platinen <sup>2)</sup> } Neun-	100,95
Oberhessischer (Vogelsberger)		Frachtgrundlage Siegen:			
Brauneisenstein (Grund-		weiß . . . . .	76,—	Stabstahl . . . . .	oder
lage 45 % Metall im Feuch-		meliiert . . . . .	78,—	Formstahl. } Neun-	110/104 <sup>3)</sup>
ten, 10 % SiO <sub>2</sub> , Skala ±		grau . . . . .	80,—	Bandstahl. } Neun-	107,50/101,50 <sup>3)</sup>
0,29 <i>RM</i> je % Metall,				Universal-	od. Dilling-
± 0,15 <i>RM</i> je % SiO <sub>2</sub> )		Kalt erblasenes Zusatzzeisen		stahl . . . . .	gen-Saar
ab Grube . . . . .	10,—	der kleinen Siegerländer			115,60
Lothringer Minette (Grund-	fr. Fr	Hütten, ab Werk:		Kesselbleche S.-M.,	
lage 32 % Fe) ab Grube . . . . .	17,50	weiß . . . . .	82,—	4,76 mm u. darüber:	
	Skala 1,50 Fr	meliiert . . . . .	84,—	Grundpreis . . . . .	129,10
Briey-Minette (37 bis 38 %		grau . . . . .	86,—	Kesselbleche nach d.	
Fe, Grundlage 35 % Fe)				Bedingungen des	
ab Grube . . . . .	22,—	Spiegeleisen, Frachtgrund-		Landdampfkessel-	Fracht-
	Skala 1,50 Fr	lage Siegen:		Gesetzes von 1908,	grund-
Bilbao-Rubio-Erze:		6—8 % Mn . . . . .	78,—	34 bis 41 kg Festig-	lage
Grundlage 50 % Fe cif	sh	8—10 % Mn . . . . .	83,—	keit, 25 % Dehnung	Essen
Rotterdam . . . . .	16/—	10—12 % Mn . . . . .	87,—	Kesselbleche nach d.	oder
Bilbao-Rostspat:		Gießereiroheisen IV B,		Werkstoff- u. Bau-	Dilling-
Grundlage 50 % Fe cif		Frachtgrundlage Apach . . . . .	55,—	vorschrift, f. Land-	gen-
Rotterdam . . . . .	13/6	Temperroheisen, grau, großes		dampfessel, 35 bis	Saar
Algier-Erze:		Format, ab Werk . . . . .	75,50	44 kg Festigkeit .	
Grundlage 50 % Fe cif				Grobbleche . . . . .	
Rotterdam . . . . .	15/1½			Mittelbleche . . . . .	
Marokko-Rif-Erze:		Ferrosilizium (der niedrigere		3 bis unter 4,76 mm	130,90
Grundlage 60 % Fe cif		Preis gilt frei Verbrauchs-		Feinbleche	
Rotterdam . . . . .	16/10½	station für volle 15-t-		bis unter 3 mm im Flamm-	
Schwedische phosphorarme		Wagenladungen, der höhere		ofen geblüht, Frachtgrund-	
Erze:		Preis für Kleinverkäufe bei		lagen Siegen . . . . .	5) 144,—
Grundlage 60 % Fe fob	Kr	Stückgutladungen ab Werk		Gezogener blanker	
Narvik . . . . .	14,75	oder Lager):		Handelsdraht . . . . .	Fracht-
Ia gewaschenes kaukasisches		90 % (Staffel 10,— <i>RM</i> )	410—430	Verzinkter Handels-	grund-
Manganerz mit mindestens		75 % (Staffel 7,— <i>RM</i> )	320—340	draht . . . . .	lage
52 % Mn je Einheit Mangan		45 % (Staffel 6,— <i>RM</i> )	205—230	Ober-	203,50
und t frei Kahn Antwerpen	d	Ferrosilizium 10 % ab Werk	81,—	Drahtstifte . . . . .	173,50
oder Rotterdam . . . . .	12			hausen	

<sup>1)</sup> Fett gedruckte Zahlen weisen auf Preisänderungen gegenüber dem Vormonat [vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 672] hin. — <sup>2)</sup> Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *RM*, von 100 bis 200 t um 1 *RM*. — <sup>3)</sup> Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — <sup>4)</sup> Frachtgrundlage Homburg-Saar. — <sup>5)</sup> Abzüglich 5 *RM* Sondervergütung je t vom Endpreis.

Kürze die Wiederaufnahme der Verschiffungen erfolgt, nachdem sie von Januar bis heute ausgesetzt hatten. Günstig für die Versorgung der deutschen Werke mit hochhaltigen Manganerzen ist weiter auch die Erhöhung des Kontingents innerhalb des deutsch-südafrikanischen Wollabkommens um 100<sup>0</sup>, so daß man mit der Zufuhr der doppelten ursprünglich angesetzten Menge rechnen kann. Die Verladungen von Indien nach Deutschland haben bis heute unvermindert angehalten, es dürfte jedoch nicht ausgeschlossen sein, daß sie in den nächsten Monaten einen Rückgang erfahren, nachdem die Zufuhren aus Rußland und Südafrika einen verstärkten Umfang angenommen haben. Die Preise sind unverändert geblieben.

Am Erzfrachtenmarkt waren in der Bay und im Mittelmeer Ratensteigerungen zu verzeichnen. Die Fracht Bilbao/Rotterdam stieg um 6 d, während von den Mittelmeerhäfen Erhöhungen von 1/- bis 1/6 sh gemeldet werden. In Poti wurde erstmalig wieder eine Ladung Manganerz nach dem Festlande zur alten Fracht von 9/- sh getätigt. Im Mai stellten sich die Erzfrachten wie folgt:

San Raphael/Rotterdam	4/10½	Tragana/Erden	6/-
Bilbao/Rotterdam	4/3 bis 4/9	Bona/Rotterdam	4/9
Bilbao/Ymuiden	4/10½	Poti/Festland	9/-
Salta Caballo/Rotterdam	5/3	Marmagoa/Festland	16/6
Santander/Rotterdam	5/6	Vizagapatam/Festland	16/6
San Juan/Rotterdam	8/3	Whyalla/Festland	17/-

Der Schrottbeford war im Monat Juni nach wie vor sehr groß. Eine Preisänderung ist nicht eingetreten. Die Umsätze in Hochofenschrott waren gering; kleinere Posten Hochofenspäne erzielten 29 *RM*; Hochofenpakete kosteten 29 *RM*, Brandguß und Rosten 31 *RM*, Gußspäne 34 *RM* je t frei Werk Hochofen.

Die Nachfrage nach Gußbruch hält an, ohne daß Preisschwankungen eintreten. Es notierten je t frei Gießerei:

Ia handlich zerkleinerter Maschinengußbruch . . . . .	54 <i>RM</i>
Handlich zerkleinerter Gußbruch II . . . . .	44/45 <i>RM</i>
Reiner Ofen- und Topfgußbruch (Poterie) . . . . .	42 <i>RM</i>

Auf den Auslandsschrottmärkten war es sehr ruhig bei zurückgehenden Preisen. Es wurden Ende Juni je t cif Duisburg-Ruhrort angeboten:

England: Stahlschrott . . . . .	61/- sh
Holland: Stahlschrott . . . . .	21,50 hfl.
Belgien: Blockenden . . . . .	420 bis 430 belg. Fr.

Durch den belgischen Streik war die Lage vorübergehend etwas verworren.

Die Lage auf dem Roheisenmarkt hat keine nennenswerte Änderung erfahren. Die Nachfrage aus allen Teilen des Reiches war rege. Nach starker Voreindeckung für die Sommermonate liefen die Anfragen aus dem Auslande langsamer ein. Die Preise konnten trotz dem verringerten Geschäftsumfange gehalten und zum Teil gesteigert werden.

Die Aufträge in Halbzeug, Stab- und Formstahl wiesen gegenüber dem Vormonat eine weitere Zunahme auf. Die Steigerung der Beschäftigung der Werke ist ausschließlich auf stärkere Inlandsabrufe zurückzuführen. Die Geschäftslage wird weiterhin günstig beurteilt. Die Anforderungen der Verbraucher und Händler erfolgten fortgesetzt kurzfristig. Die Haltung der Auslandsmärkte war weiter uneinheitlich. Die hereingenommenen Bestellungen entsprachen etwa denen des Vormonats.

Schweres Oberbauezeug wurde von der Reichsbahn im Rahmen des bekannten Bestellungsplanes abgerufen. Die sonstigen Aufträge gingen etwas zurück, da sich die Kundschaft bereits in den Vormonaten stärker eingedeckt hat. Die Marktlage in leichtem Oberbauezeug war — was das Inland betrifft — weiterhin gut. Die Auslandsmärkte brachten keine nennenswerte Arbeit.

Die Nachfrage nach schwarzem warmgewalztem Bandstahl war sowohl aus dem Inland als auch aus dem Ausland gut. In verzinktem Bandstahl war eine leichte Belebung des Inlands-



geschäftes festzustellen. Der Auslandsabsatz hielt sich im üblichen Rahmen. Nach wie vor machte sich der belgische Wettbewerb in einzelnen Ländern stark bemerkbar. Kaltgewalzter Bandstahl wurde aus dem Inlande recht lebhaft gefragt. Auch der Auftragseingang aus dem Ausland war zufriedenstellend.

Die Bestellungen in Grobblechen gingen weiterhin recht lebhaft ein. Ueberall war, sowohl was das Inland als auch das Ausland anbelangt, eine Steigerung der gebuchten Mengen festzustellen. Zu Beginn des Monats war das Geschäft in Mittellechen weiterhin ziemlich ruhig. Gegen Ende der Berichtszeit kamen aber eine Reihe von Aufträgen, darunter auch einige größere aus dem Auslande, herein, so daß insgesamt gesehen das Ergebnis befriedigend war. Auf dem Feinblechmarkt hielten sich die Bestellungen und der Versand auf kaum veränderter Höhe.

Die Nachfrage nach Röhren aus dem Inland war noch etwas stärker als im Mai. Auch aus dem Auslande konnte eine Reihe größerer Geschäfte hereingenommen werden.

In Walzdraht und Drahtverfeinerungserzeugnissen hielt sich der Auftragseingang im allgemeinen auf der guten Höhe des Vormonats. Auch aus dem Auslande konnten einige Bestellungen, insbesondere aus den südamerikanischen Ländern, gebucht werden.

Die hereingenommenen Bestellungen in Maschinenguß, Kokillen und Walzen waren zufriedenstellend. Die rege Anfragetätigkeit ließ erkennen, daß in der nächsten Zeit eine Aenderung der Geschäftslage nicht zu befürchten ist. Die Nachfrage nach Gußröhren, besonders Druckröhren, war weiterhin recht lebhaft.

In rollendem Eisenbahnzeug hat sich die Beschäftigung fast nicht verändert. Erzeugung und der Versand hielten sich annähernd in dem bisherigen Rahmen. Die Nachfrage vom Ausland war wiederum einigermaßen befriedigend.

II. SAARLAND. — Durch den Streik im nordfranzösischen Kohlengebiet, der sich später auf das an das Saargebiet angrenzende lothringische Gebiet ausdehnte, konnte die Saargrubenverwaltung mehr Kohlen nach Frankreich absetzen, so daß sogar Uberschichten eingelegt werden mußten. Die Versorgung der Hüttenwerke hat darunter nicht gelitten. Die Befürchtung, daß sich der Bergarbeiterstreik in Frankreich auch auf das Minettegebiet ausdehnen würde, hat sich bis zur Stunde nicht bewahrt. Allerdings sind auch dort die Arbeiter unruhig. Nur die Kalkarbeiter in der Gegend von Verdun sind seit ungefähr Mitte des Monats in Streik getreten, so daß die lothringischen Hütten versuchen, die fehlenden Mengen zum Teil an der Saar zu decken. Die Unruhe unter der gesamten französischen Arbeiterschaft hat zur Folge, daß die Förderung der Erzgruben zurückgegangen ist, so daß auch einzelne Erzzüge nach dem Saargebiet ausgefallen sind. Da die Saarwerke aber über genügend Erzvorräte verfügen, hat sich dies in der Erzeugung nicht bemerkbar gemacht. Viel unangenehmer wird von den Hütten der jetzt schon seit einigen Wochen andauernde Streik in den belgischen Häfen empfunden. Selbstverständlich werden die Sendungen nach holländischen oder deutschen Häfen umgeleitet, was natürlich nicht ohne Schwierigkeiten und Mehrkosten vor sich geht. Die Mengen aber, die bei Ausbruch des Streiks nach Antwerpen unterwegs waren, liegen einsteilen fest. Dagegen konnten die für die Saarlütten nach Antwerpen unterwegs befindlichen Dampfer mit Erz und anderen Rohstoffen noch rechtzeitig nach Rotterdam umgeleitet werden.

Die Kanalsperre auf dem Saarkohlenkanal, die vom 14. Juni bis 6. Juli verfügt worden ist, beeinträchtigt die Rohstoffzufuhr der Werke kaum. Nur ein Werk, das einen Teil der Erze auf dem Wasserwege erhält, wird etwas davon beeinflusst. Dagegen empfinden die Saarschiffer diese Sperre ausgerechnet gelegentlich des Streiks in Frankreich als sehr hart insofern, als sie gerade jetzt sehr gute Verdienstmöglichkeiten hätten. Normalerweise sind in der letzten Zeit monatlich etwa 15 000 t Kohle mit Schiff nach Frankreich gegangen, welche Menge sich bei Ausbruch des Streiks um mehr als 10 000 t erhöht haben dürfte.

Die Schrottlage an der Saar spitzt sich allmählich zu, nachdem die großen Bestände, die sich die einzelnen Werke vor der Rückgliederung in französischem Schrott hingelegt hatten, stark zur Neige gehen. Allerdings ist der Bedarf der Hüttenwerke unterschiedlich; zwei Hütten sind sehr stark auf Zukaufschrott angewiesen, während die übrigen notfalls vom eigenen Entfall leben können. Die Preise mit 36 *RM* frei Hütte für Stahlschrott und 29 *RM* frei Hütte für Hochofenschrott sind unverändert. Das Aufkommen an Hochofenschrott ist äußerst beschränkt; in Stahlschrott wird leider noch ein Teil des entfallenden Grubenschrotts in andere Gebiete abgezogen. Bei Aufrechterhaltung der derzeitigen Erzeugung dürfte schon in den nächsten zwei

bis drei Monaten der Bedarf den Entfall an der Saar bei weitem übersteigen.

Der Auftragseingang aus Süddeutschland ist nach wie vor gut. Teilweise mußten die Lieferfristen erhöht werden, da keine Vorräte mehr vorhanden sind. Stabstahl ist kaum unter 4 bis 8 Wochen zu erhalten. Für Träger, Bleche und Universalstahl werden kürzere Lieferfristen von etwa 2 bis 3 Wochen gefordert.

III. SIEGERLAND. — Im Siegerländer Eisenerzbergbau waren Absatz und Förderung gut; die Vorräte erfuhren eine weitere Verminderung.

Die Abrufe in Roheisen bewegten sich in der Höhe des Vormonats. Die Erzeugnisse fanden auch im Juni guten Abgang.

In Schmiedestücken und Stahlguß war wieder ein ausreichender Beschäftigungsgrad festzustellen. Auch die Grobblechwalzwerke hatten im Berichtsmontat genügend Arbeit. Auftragseingang und Versand von Handelsblechen für In- und Ausland hielten sich in etwa auf der bisherigen Höhe. Qualitätsbleche fanden wie in den Vormonaten im In- und Ausland einen aufnahmefähigen Markt. Inländische Verbraucher riefen Kraftwagenbleche in etwas größerem Umfange ab als im vergangenen Monat. Der Auslandsabsatz ließ keine wesentliche Veränderung erkennen. Infolge der lebhaften Bautätigkeit waren auch im Berichtsmontat Auftragseingang und Verladung von verzinkten Blechen für das Inland mengenmäßig befriedigend; für das Ausland hielten sich beide ungefähr in der gleichen Höhe wie im Mai. Die Marktlage in verbleiten Blechen blieb unverändert.

In den Maschinenfabriken erfuhren Beschäftigung und Auftragseingang gegenüber dem Vormontat keine wesentliche Aenderung. Die Anfragetätigkeit auf Werkzeugmaschinen aus dem Ausland ist sehr rege.

In verzinkten Blechwaren war der Auftragseingang zufriedenstellend. Im ganzen lag das Geschäft sowohl für das Inland als auch für das Ausland etwas ruhiger.

IV. MITTELDEUTSCHLAND. — Die Nachfrage nach Walzzeug aller Art, insbesondere Betonstahl, blieb weiterhin sehr lebhaft; infolgedessen mußten von den Werken längere Lieferfristen genannt werden. Auch die verstärkten Anforderungen der Hersteller von landwirtschaftlichen Maschinen, der Eisenbauwerkstätten usw. lassen darauf schließen, daß die Nachfrage vor der Hand im bisherigen Umfange anhalten wird. Im Gas- und Siederohrgeschäft war gleichfalls eine merkliche Besserung zu beobachten. Die Vorräte beim Handel haben offensichtlich abgenommen, so daß Neueindeckungen erforderlich sind. Der Absatz in gußeisernen Muffenrohren und Formstücken hielt sich im allgemeinen auf der Höhe desjenigen des Vormonats. Auch die Geschäftslage in Stahlgußzeugnissen aller Art, gußeisernen emaillierten Badewannen und sonstigem Gesundheitsguß war unverändert. Leicht abgeschwächt dahingegen war das Geschäft in Röhrenverbindungsstücken wie Tempergußfittings, schmiedeeisernen Fittings und Rohrbogen. In Radsätzen und Radreifen konnten wieder einige ganz gute Aufträge hereingeholt werden; schwach war das Geschäft in Schmiedestücken.

Die Schrottversorgung blieb abermals unbefriedigend. Die Werke waren gezwungen, einen erheblichen Teil ihres Bedarfes ihren Lägern zu entnehmen. Auch Ofenbruch ist nach wie vor gesucht. Die Preise für Schrott waren unverändert.

## Die oberschlesische Eisenindustrie im zweiten Vierteljahr 1936.

Der Beschäftigungsstand der oberschlesischen Eisenindustrie hat im zweiten Vierteljahr fast durchweg eine Besserung erfahren. Im großen ganzen kann die Beschäftigungs- und Absatzlage der oberschlesischen Eisenindustrie als zufriedenstellend angesprochen werden.

Die Markt- und Absatzverhältnisse der oberschlesischen Steinkohlengruben können, soweit es sich um Industrietypen handelt, als außerordentlich gut bezeichnet werden. Die günstige Absatzlage in Industriekohlen ist auf die Wiederinbetriebnahme zeitweise arbeitender Industrien, auf Bevorratung sowie auf die Wiederaufnahme der Schifffahrt zurückzuführen. In Hausbrandkohlen war der Absatz der Jahreszeit entsprechend rückläufig.

Der Auftragseingang in Koks war höher als zu der gleichen Zeit des Vorjahres. Mit Wirkung vom 1. Mai 1936 wurden die Sommerabschläge in demselben Umfange wie im Vorjahr eingeführt. Der Absatz war demzufolge lebhaft, da die Händlerkundschaft Einlagerungsmengen abrief. Das Ausfuhrgeschäft erfuhr gegenüber 1935 eine Erhöhung. Einen wesentlichen Anteil

an der Absatzsteigerung hatte der Versand nach den skandinavischen Ländern und nach Danzig.

In Preßkohlen war der Jahreszeit entsprechend ein weiteres Abgleiten von Förderung und Absatz feststellbar.

Die Beschäftigung der Hochofenwerke war weiterhin zufriedenstellend. Die Versorgung mit Erzen konnte ohne Störung vor sich gehen. Der Absatz in Gießerei- und Hämatit-roheisen war nach wie vor zufriedenstellend. Gegenüber dem ersten Vierteljahr ist allerdings ein kleiner Rückgang zu verzeichnen, der auf die zeitbedingten Eigenheiten des Gießereigeschäftes zurückzuführen ist.

Die Erwartungen, die man auf ein zeitiges Ingangkommen des Frühjahrgeschäftes in Walzwerkserzeugnissen gesetzt hatte, sind im zweiten Vierteljahr 1936 voll eingetroffen. In Erscheinung trat dies besonders durch den außerordentlich gesteigerten Bedarf des Baumarktes, der eine lebhaftere Bestelltätigkeit zur Folge hatte. Auch die Anforderungen der Eisenhändler waren merklich höher, da diese zu Lagerergänzungsaufträgen schreiten mußten.

### Britisch-Indiens Eisen- und Stahleinfuhr.

Die Einfuhr von Erzeugnissen der eisenschaffenden Industrie nach Britisch-Indien ist im Jahrfünft 1930/31 bis 1934/35 von 606 000 auf 364 000 t oder um 40% zurückgegangen. Gegenüber dem für 1932/33 mit 321 000 t errechneten Tiefstand beträgt die bis zum Jahre 1934/35 erzielte Einfuhrsteigerung nur 13%. Obwohl die Belegung in den wichtigsten Wirtschaftszweigen des Landes den Eisen- und Stahlbedarf in den letzten Jahren stark ansteigen ließ, konnte die Einfuhr mit der inländischen Erzeugung in der zusätzlichen Bedarfsdeckung nicht Schritt halten.

Unter den Einfuhrländern (vgl. *Zahlentafel 1*) hat England im Berichtszeitraum seinen Anteil an der Gesamteinfuhr beträchtlich erhöhen können. Die englischen Lieferungen sind in Rupien gerechnet (die Rupie folgt seit September 1931 dem Kurs des englischen Pfundes) um 35% gestiegen. Von den nichtbritischen Einfuhrländern hat Belgien mit einem Rückgang von 67% die stärksten Verluste erlitten; sein Anteil an der Gesamteinfuhr ist von 25% auf 14% gesunken. Dagegen betrug die deutsche Einbuße in Rupien nur 28% — in Reichsmark allerdings 56%; 1934/35 ist die deutsche Einfuhr gegenüber dem vorhergehenden Jahr wieder um 30% gestiegen. Eine starke Zunahme verzeichnete die japanische Einfuhr, die 1934/35 5,5% der Einfuhr gegenüber nur 0,5% in 1930/31 stellte. Frankreich konnte seinen Einfuhranteil ungefähr behaupten, dagegen vermochte die Tschecho-

slowakei ihre anteilmäßige Stellung beträchtlich zu verbessern. Besonders ausgeprägt ist der Rückgang der Lieferungen aus den Vereinigten Staaten, die 85% ihres für 1930/31 errechneten Einfuhrwerts verloren.

Nach Warengruppen geordnet (vgl. *Zahlentafel 2*) zeigt die Einfuhr folgendes Bild. Von der Stabstahleinfuhr stellten 1934/35 Belgien 43% und England 29%. In die Einfuhr von Formstahl teilten sich Belgien und England; Frankreich verzeichnete hier starke Verluste. Die Einfuhr von Bandstahl lag 1934/35 erheblich über den für die Vorjahre errechneten Einfuhrmengen; hier konnten neben England auch Deutschland und Frankreich ihren Absatz verbessern. Dagegen nahm der Bezug an Eisenbauteilen ganz wesentlich ab; in den Rückgang teilten sich alle Einfuhrländer, jedoch konnte Deutschland 1934/35 seinen Absatz gegenüber dem Vorjahr wieder verdoppeln. Von der gegenüber früheren Jahren stark gesunkenen Einfuhr an Oberbaueisen kamen Schienen 1934/35 fast ausschließlich aus England; an der Einfuhr von Schwellen war Deutschland mit einem kleineren Posten beteiligt. Die Einfuhr japanischer Gußröhren, die 1933/34 44% der Gesamteinfuhr betragen hatte, ist seitdem wieder zum Stillstand gekommen, dagegen erhöhte sich die Einfuhr schmiedeeiserner Röhren aus Japan ständig. 1934/35 entfielen in dieser Gruppe 44% auf England, 19% auf Deutschland, 11% auf Polen und 9% auf die Tschechoslowakei. Drahtseile kamen vorwiegend aus England, Stacheldraht in 1934/35 zu 36% aus Japan und 28% aus Deutschland, anderer Draht zu 42% aus Japan, 25% aus Deutschland und 18% aus Belgien. Verzinkte Bleche lieferten vor allem England und Japan, während Belgien und Deutschland ihren früher beträchtlichen Einfuhranteil einbüßten; verzinkte Bleche kamen 1934/35 zu 94% aus England, während 1932/33 noch 30% der Einfuhr auf Belgien entfielen. Die früher sehr beträchtliche Weißblecheinfuhr aus den Vereinigten Staaten ist fast völlig in Fortfall gekommen; 1934/35 war neben England vor allem Italien mit einem nennenswerten Posten (15%) an der Einfuhr beteiligt.

Zahlentafel 1. Die wertmäßige Einfuhr Britisch-Indiens an Eisen- und Stahlerzeugnissen.

	1930/31 <sup>1)</sup>		1931/32		1932/33		1933/34		1934/35	
	in Rupien	in %	in Rupien	in %	in Rupien	in %	in Rupien	in %	in Rupien	in %
Gesamteinfuhr	107 795 911	—	62 646 532	—	52 369 615	—	54 689 362	—	63 064 407	—
England	56 356 784	52,3	33 770 995	53,9	26 808 770	51,2	31 548 380	57,7	36 250 841	57,5
Belgien	26 910 010	24,9	15 256 744	24,4	12 104 696	23,1	8 316 794	15,2	8 774 112	13,9
Deutschland	7 429 076	6,9	4 324 277	6,9	4 537 697	8,7	4 095 568	7,5	5 355 577	8,5
Japan	514 088	0,5	387 516	0,6	1 389 085	2,7	2 839 886	5,2	3 423 530	5,5
Frankreich	2 954 502	2,7	1 425 596	2,3	1 193 316	2,2	1 424 896	2,6	1 414 098	2,3
Tschechoslowakei	1 169 116	1,0	585 736	0,9	667 533	1,2	771 658	1,4	1 332 456	2,1
Luxemburg	1 817 922	1,7	1 982 830	3,2	1 352 244	2,6	1 381 087	2,6	1 309 180	2,1
Schweden	837 116	0,8	1 287 482	2,1	1 020 183	1,9	1 175 841	2,1	1 241 448	2,0
Polen	1 924 176	1,8	362 614	0,6	824 014	1,6	875 936	1,6	849 044	1,3
Ver. Staaten	4 972 472	4,6	1 418 906	2,3	628 252	1,2	675 205	1,2	771 543	1,2
Australien	8 458	—	306	—	1 634	—	3 804	—	617 087	1,0
Sonstige	2 902 221	2,8	1 843 630	2,8	1 842 191	3,6	1 602 307	2,9	1 725 491	2,6

<sup>1)</sup> Wirtschaftsjahr, endend am 31. März.

Zahlentafel 2. Die Einfuhr Britisch-Indiens an Eisen- und Stahlerzeugnissen nach Warengruppen (in mt).

	Gesamteinfuhr			Davon aus											
				England			Belgien			Deutschland			Frankreich		
	1932/33	1933/34	1934/35	1932/33	1933/34	1934/35	1932/33	1933/34	1934/35	1932/33	1933/34	1934/35	1932/33	1933/34	1934/35
Stabstahl <sup>1)</sup>	70 275	67 181	63 636	11 731	15 191	18 448	32 515	28 111	25 653	2869	3191	2936	4887	5575	2852
Formstahl	11 847	11 620	14 043	4 288	4 385	5 375	6 228	5 089	6 974	16	151	232	1077	1465	662
Bandstahl	24 734	28 518	35 031	8 104	12 965	13 709	10 270	7 864	10 093	2049	3577	4007	2262	2099	3949
Eisenbauteile	15 989	19 505	22 628	5 924	9 304	10 039	5 945	5 163	5 918	1155	2330	4464	2717	1738	1792
Schienen	1 764	3 050	5 375	1 167	2 422	5 246	40	215	38	514	360	45	—	—	—
Schwellen	3 450	3 072	4 331	1 984	2 510	4 159	1 430	317	57	16	60	106	—	—	—
Gußröhren	2 129	3 408	1 606	1 242	1 477	1 477	46	47	11	37	22	23	—	5	30
Schmiedeeiserne Röhren <sup>2)</sup>	23 835	29 511	35 541	9 908	13 773	15 577	849	764	1 229	4454	3559	6880	326	1247	1016
Drahtseile	1 310	1 552	2 017	1 177	1 398	1 809	—	—	—	124	141	181	—	—	—
Stacheldraht	4 596	5 745	7 369	597	725	1 221	1 341	1 016	986	1486	1275	2081	76	175	156
Anderer Draht	9 785	8 563	9 629	1 161	868	997	2 690	1 882	1 724	4056	2849	2375	197	160	110
Verzinkte Bleche, roh	15 703	12 515	13 414	10 074	7 505	10 048	4 381	1 642	809	337	56	8	—	—	—
Verzinkte Bleche, bearbeitet	58 118	49 295	46 342	40 386	45 020	43 558	17 057	3 966	1 121	144	30	1333	—	—	—
Weißbleche <sup>3)</sup>	7 134	7 359	5 675	7 016	5 062	3 946	2 4	12	246	72	1854	361	—	—	—
Anderer Bleche	22 438	24 184	31 946	19 347	20 607	26 158	2 718	3 166	3 593	3	38	1084	272	270	851

<sup>1)</sup> Davon aus Luxemburg 1932/33: 17 329; 1933/34: 13 015; 1934/35: 11 146. — <sup>2)</sup> Davon aus Polen 1932/33: 3669; 1933/34: 4539; 1934/35: 3844. — Aus der Tschechoslowakei 1932/33: 593; 1933/34: 1894; 1934/35: 3329. — <sup>3)</sup> Davon aus den Vereinigten Staaten 1932/33: —; 1933/34: 221; 1934/35: 237.

**Rheinisches Braunkohlen-Syndikat, G. m. b. H., Köln.** — Im Geschäftsjahre 1935/36 hat die wirtschaftliche Aufwärtsbewegung in erfreulichem Umfange angehalten. Daran nahm auch der rheinische Braunkohlenbergbau in bezug auf den mengenmäßigen Absatz teil. Nicht nur der Absatz an die industriellen Abnehmer nahm zu, sondern auch zum ersten Male seit dem Jahre 1929/30 ist der Hausbrandabsatz wieder gestiegen. Dies ist um so erfreulicher, weil der vergangene Winter wieder sehr milde war, und weil das Syndikat zugunsten der Saar auf gewisse Absatzmengen verzichten mußte.

Ueber die Kohlenförderung und Brikettherstellung sowie den Absatz an Rohbraunkohle und Briketts der Syndikatszechen in den beiden letzten Jahren geben nachstehende Zahlen Auskunft:

	1934/35		1935/36	
	t	% ± gegen das Vorjahr	t	% ± gegen das Vorjahr
<b>Rohbraunkohle:</b>				
Förderung . . . . .	43 072 323	+ 6,47	45 645 773	+ 5,97
Absatz . . . . .	11 999 061	+ 16,45	12 483 341	+ 4,04
<b>Briketts:</b>				
Herstellung . . . . .	9 463 361	+ 2,88	10 082 915	+ 6,55
Absatz . . . . .	9 083 258	+ 2,05	9 652 591	+ 6,27

Die Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Werke des rheinischen Braunkohlenbergbaues betrug bei der Brikettherstellung im abgelaufenen Geschäftsjahre rd. 84% gegenüber 79% im Vorjahre.

Der Brikettabsatz entwickelte sich wie folgt:

Briketts	1933/34		1934/35		1935/36	
	t	Prozent des Ges.- Abs.	t	Prozent des Ges.- Abs.	t	Prozent des Ges.- Abs.
Landabsatz . . . . .	271 294	3,05	248 825	2,74	250 258	2,59
Eisenbahnabsatz . . . . .	6 497 151	72,99	6 501 518	71,58	6 898 858	71,47
Schiffsversand . . . . .	2 132 433	23,96	2 332 915	25,68	2 503 475	25,94
Gesamtabsatz . . . . .	8 900 878	100,00	9 083 258	100,00	9 652 591	100,00
Davon:						
Industrie . . . . .	1 415 211	15,90	1 691 957	18,63	1 906 923	19,76
Hausbrand . . . . .	7 485 667	84,10	7 391 301	81,37	7 745 668	80,24

Der Hausbrandabsatz stieg somit um 4,79%, der Absatz an die Industrie um 12,71%.

Der Brikettabsatz nach dem Auslande war weiterhin rückläufig. An dem Rückgang waren fast alle Empfangsländer beteiligt. Insbesondere erlitt die Ausfuhr nach Belgien infolge der Abwertung des belgischen Franken einen starken Rückgang, obwohl das Syndikat mit seinen Preisen sehr nachgab. Die Brikettausfuhr nach Italien mußte in den letzten Monaten des Berichtsjahres ganz eingestellt werden, da Einfuhrgenehmigungen nicht zu erlangen waren.

Die Verkaufspreise sind im Berichtsjahre nicht verändert worden. Die Lagerbestände auf den Mitgliedswerken und auf den oberrheinischen Lagern betragen am Ende des Berichtsjahres insgesamt rd. 284 000 t gegenüber rd. 205 000 t am 1. April 1935.

**Rheinmetall-Borsig, Aktiengesellschaft, Düsseldorf.** — Die in den Generalversammlungen vom 18. Dezember 1935 gefaßten Beschlüsse, die frühere Tochtergesellschaft, die A. Borsig Maschinenbau Aktiengesellschaft, mit ihrem gesamten Vermögen auf Rheinmetall zu übertragen, die Firmenbezeichnung Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Rheinmetall-Borsig Aktiengesellschaft zu ändern und das Geschäftsjahr, das bisher den Zeitraum vom 1. Juli bis zum 30. Juni umfaßte, unter Einschaltung eines Zwischengeschäftsjahres vom 1. Juli bis zum 31. Dezember 1935, beginnend am 1. Januar 1936, auf das Kalenderjahr zu verlegen, wurden durchgeführt. Der vorliegende Bericht umfaßt daher für die alten Werke die Zeit vom 1. Juli 1935 bis zum 31. Dezember 1935 und für die A. Borsig Maschinenbau Aktiengesellschaft die Zeit vom 1. April 1935 bis zum 31. Dezember 1935.

Die rege Geschäftstätigkeit des Vorjahres setzte sich in der Berichtszeit in allen Abteilungen fort. Erfreulicherweise konnten auch neue größere Auslandsaufträge hereingeholt werden. Der Bestand an Auslandsaufträgen beträgt zur Zeit rd. 13% des Gesamtauftragsbestandes. Die Erneuerung und Ausgestaltung der Werksanlagen wurde fortgeführt. Die Rohstahlerzeugung betrug in der Berichtszeit einschließlich der Erzeugung des Werkes Borsig 71 707 t.

Die günstige Geschäftsentwicklung ließ auch eine Vergrößerung der Gefolgschaft insbesondere im Werk Borsig zu. Bei den Neueinstellungen der letzten Jahre machte sich ein erheblicher Mangel an tüchtigen Facharbeitern bemerkbar. Um befähigten, aber infolge der großen Arbeitslosigkeit in den Jahren des wirtschaftlichen Niederganges unzulänglich ausgebildeten Arbeitern den Uebergang in eine Facharbeitertätigkeit zu ermöglichen, richtete die Gesellschaft unter Aufwendung erheblicher Mittel mit gutem Erfolg Schulungs- und Anlernwerkstätten ein. Ganz besondere Aufmerksamkeit wurde aber der Facharbeiternachwuchsfrage durch Ausbau und Verbesserung des Lehrlingswesens gewidmet. Ein neugegründeter Stipendienfonds für Lehrlinge dient dazu, besonders begabten Lehrlingen die Möglichkeit weiterer Fortbildung durch Besuch von Fachschulen usw. zu geben.

Die gesamten Erträge einschließlich 567 861 *RM* Gewinnübernahme von der A. Borsig Maschinenbau Aktiengesellschaft belaufen sich auf 46 135 797 *RM*. Nach Abzug von Löhnen und Gehältern, sozialen Abgaben, Steuern, Abschreibungen auf Anlagen und auf sonstige Vermögensteile verbleibt ein Gewinn von 2 067 724 *RM*. Hiervon werden 800 000 *RM* der gesetzlichen Rücklage und 300 000 *RM* dem Unterstützungsbestand für die Gefolgschaft zugewiesen, 840 000 *RM* Gewinn (3%) auf 28 Mill. *RM* Aktienkapital ausgeteilt, 17 872 *RM* Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt und 109 851 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen.

Das Aktienkapital wurde von 28. Mill. *RM* auf 36 Mill. *RM* erhöht.

## Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Amende, Fritz*, Berg- u. Hütteningenieur, Starnberg (Oberb.), Leutstettnerstr. 1.  
*Asshoff, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Hüsten, Mühlenbergstr. 19.  
*Boy, Paul*, Direktor, Edelstahlwerk Düsseldorf-Heerd G. m. b. H., Düsseldorf-Heerd; Wohnung: Düsseldorf-Oberkassel, Siegfriedstr. 31.  
*Gesser, Friedrich*, Betriebsdirektor, Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik, G. m. b. H., Magdeburg; Wohnung: Fürst-Leopold-Str. 1  
*Hachmann, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Betriebschef, Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Werk Weitmar, Bochum-Weitmar; Wohnung: Stensstr. 6.  
*Hagenburger, Josef*, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.); Wohnung: Rheinhausen (Niederrh.)-Hochemmerich, Friedrich-Alfred-Str. 52.  
*Harr, Rudolf*, Dr.-Ing., Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum; Wohnung: Bochum-Weitmar, Stensstr. 8.  
*Härtl, Viktor*, Hütteningenieur, Junkers Flugzeugwerke, A.-G., Dessau; Wohnung: Mosstr. 43.

- Kanz, Fritz*, Dr.-Ing., Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Werk Phoenix, Düsseldorf 1; Wohnung: Beethovenstr. 12.  
*Knack, Fritz*, Zivilingenieur, Düsseldorf 10, Cecilienallee 74.  
*Knickenberg, Albert*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Fa. Eberhard Hoesch & Söhne, Düren (Rheinl.); Wohnung: Adolf-Hitler-Straße 2.  
*Koehn, Wilhelm*, Direktor a. D., Gelsenkirchen-Buer, Bochumer Straße 69.  
*Kremmers, Artur*, Dipl.-Ing., Leiter der Elektrostahlgießerei der Fa. Schäffer & Budenberg, G. m. b. H., Magdeburg; Wohnung: Magdeburg-Sudenburg, Westendstr. 19.  
*Nitsch, Ferdinand*, Oberingenieur der Fa. Dr. Schmitz & Co., G. m. b. H., Wuppertal-Barmen; Wohnung: Wuppertal-Langerfeld, Ehrenberger Str. 26 a.  
*Potisk, Franz*, Dipl.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund; Wohnung: Amalienstr. 32.  
*Reimer, Friedrich Carl*, Ingenieur, Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik, G. m. b. H., Abt. Härterei, Magdeburg; Wohnung: Beaumontstr. 19.

**Das Inhaltsverzeichnis zum 1. Halbjahrsbande 1936 wird einem der Julihefte beigegeben werden.**

*Tix, Arthur*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum; Wohnung: Drusenbergstraße 20.

*Vogel, Herbert*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der Eisenwerk-Ges. Maximilianshütte, Maxhütte bei Haidhof.

*Wenz, Benno*, Dr.-Ing., Halbergerhütte, G. m. b. H., Brebach; Wohnung: Güdingen (Saar), Saargemünder Str. 59.

*Wilhelmi, Artur*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Gußstahlwerk Wittmann, A.-G., Hagen-Haspe; Wohnung: Nordstr. 15.

*Winkler, Alfred*, Betriebsingenieur, Rheinmetall-Borsig, A.-G., Werk Borsig, Berlin-Tegel; Wohnung: Berlin-Borsigwalde, Neue Ernststr. 24.

Gestorben.

*Fincken, Carl*, Ingenieur, Duisburg. 25. 6. 1936.

*Weizsäcker, Erich*, Dipl.-Ing., Stuttgart. 8. 6. 1936.

## Neue Mitglieder.

Ordentliche Mitglieder.

*Hitzbleck, Erich*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Fa. Aug. Hitzbleck Söhne, Eisengießerei, Heiligenhaus (Bez. Düsseldorf); Wohnung: Wülfrather Str. 23.

*Meindl, Georg*, Dr. rer. pol., Vorst.-Mitgl. u. leitender Direktor der Oesterreichisch-Alpine Montanges., Wien I, Friedrichstr. 4.

*Patzert, Ernst*, Studiendirektor der Ingenieurschule Zwickau, Zwickau (Sa.), Lessingstr. 15.

*Phragmén, Gösta*, Fil. Lic., Metallografiska Institutet, Stockholm Va (Schweden), Drottninggatan 95 B.

*Sevenig, Wilhelm*, Ingenieur, Walzwerksassistent, Eisenwerk-Ges. Maximilianshütte, Maxhütte bei Haidhof; Wohnung: Haus Nr. 42.

*Sobbe, Georg*, Dipl.-Ing., Rheinmetall-Borsig, A.-G., Düsseldorf; Wohnung: Düsseldorf-Gerresheim, Sonnbornstr. 11 a.

## Friedrich Wilhelm Saefel †.

Am 14. Mai 1936 schloß ein um das deutsche Eisenhüttenwesen hochverdienter Mann, Friedrich Wilhelm Saefel, früher Generaldirektor der Dillinger Hüttenwerke und Ehrenmitglied der „Eisenhütte Südwest“, des Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, in St. Ingbert nach einem arbeitsvollen, aber auch an Erfolgen reichen Leben die Augen für immer.

Friedrich Wilhelm Saefel wurde am 17. November 1860 in Süssenrode, Kreis Oppeln, als Sohn des Industriellen Friedrich Wilhelm Saefel geboren. Schon der Knabe erhielt frühzeitig einen Einblick in das Eisenhüttenwesen in seinem Heimatort, wo ein Hammer Luppen rechte. Nach dem Besuch der Oberrealschule in Brieg a. d. Oder erwarb sich der Jüngling die ersten praktischen Erfahrungen als angehender Eisenhüttenmann auf der Königlichen Hütte in Gleiwitz und dem Hüttenwerk in Königshütte. Von 1883 bis 1884 genügte er im 3. Garderegiment zu Fuß seiner Militärdienstpflicht. Fast 30 Jahre hat er mit Stolz als Reserveoffizier, zuletzt als Hauptmann d. L., die Uniform dieses ruhmreichen Regiments getragen. Von 1884 bis 1887 studierte er an der Bergakademie Berlin bei Hermann Wedding.

Als Oberschlesier lockte Saefel die rasch aufblühende Eisenindustrie des Westens. In seiner ersten Stellung als Assistent im Thomaswerk des Neunkircher Eisenwerkes machte er unter der Leitung des Freiherrn von Stumm-Halberg eine strenge, aber gute Schule durch. Sein vorwärts gerichtetes Streben führte ihn im Jahre 1896 als Stahlwerkschef zum Eisenwerk Kraemer in St. Ingbert. Hier erzielte Saefel Erfolge durch Verbesserung des Blasverfahrens sowie durch Einführung des steigenden Gusses im Gespann.

Noch einmal führte der Beruf Saefel in die alte Heimat. Von 1905 bis 1907 war er Oberhütteninspektor und stellvertretender Direktor der Königshütte. Dort hatte man seit mehr als 30 Jahren vergeblich versucht, das Bessemer- und Thomasstahlwerk mit flüssigem Roheisen zu versorgen. Friedrich Saefel blieb es vorbehalten, diese Aufgabe zu lösen. Doch das Saarland hatte ihn in seinen Bann geschlagen, und nach kurzer erfolgreicher Tätigkeit in Königshütte übernahm Saefel im Februar 1907 die technische Leitung der Dillinger Hüttenwerke.

Vielseitig und schwierig waren die Aufgaben, die seiner dort harrten. Um den immer mehr steigenden Bedarf der Walzwerke zu decken, mußte sich Saefel sehr bald zum Bau von zwei neuen Hochöfen mit den erforderlichen Koksofengruppen entschließen. Aber nicht nur durch Neuanlagen steigerte er die Leistung seines Hochofenwerkes, sondern auch dadurch, daß er als einer der ersten die Saarkohle mit Ruhrkohle mischte und so einen bis dahin in der Güte an der Saar unerreichten tragfähigen und großstückigen Koks herstellte. Im Zuge dieser Arbeiten lag ein allgemeiner Ausbau des gesamten Hüttenwerkes, der sich nicht nur auf die Werksanlagen beschränkte; durch den Erwerb von Minettefeldern erweiterte Saefel die Rohstoffgrundlage seines Werkes.

Das größte technische Verdienst hat sich Saefel wohl durch seine auf die Vervollkommnung der deutschen Kriegsmarine gerichteten Arbeiten erworben. Sein Streben war auf die Verbesserung der Dillinger Panzerplatten gerichtet. Unermüdet arbeitete Saefel daran, der deutschen Flotte die hervorragenden Panzer zu geben, die sich während des Weltkrieges in der Schlacht

am Skagerrak so glänzend bewährten. Mit berechtigtem Stolz konnte Saefel sich sagen, daß auch er ein nicht geringes Teil zu diesem Erfolge seines Vaterlandes beigetragen hat. Deutschland hat es auch Friedrich Saefel mit zu verdanken, daß es sich von der Einfuhr des zur Stahlveredelung unentbehrlichen Ferrochroms rechtzeitig unabhängig machen konnte. Er selbst gab Anregungen zur technischen Durchführung der Ferrochromherstellung im eigenen Lande.

Die rastlose Arbeit für sein Werk und Volk sowie seine ehrenamtliche Tätigkeit in Gemeinde und Wirtschaft untergrub sehr früh die Gesundheit dieses hervorragenden Mannes. Kurz vor Kriegsausbruch mußte er deshalb seine Stellung als technischer Generaldirektor der Dillinger Hütte aufgeben. Für sein Werk blieb er aber weiter tätig als dessen Vertreter beim Reichsmarineamt und später beim Preussischen Kriegsministerium. Seine vielseitigen fachmännischen Kenntnisse und sein stets liebenswürdiges und gewandtes Auftreten, verbunden mit einer sein ganzes Wesen beherrschenden Ehrenhaftigkeit, haben ihm diese schwierige Aufgabe erleichtert. Bei seinen vielfachen gesellschaftlichen Verpflichtungen fand Saefel in seiner Gattin jederzeit beste Unterstützung.

Mit Kriegsende gab der nun Heimgegangene seine bisherige Stellung auf und widmete sich ausschließlich seinen im Familienbesitz befindlichen Unternehmungen. Im Saarland — seiner zweiten Heimat — verbrachte er seinen Lebensabend. In erstaunlicher geistiger und körperlicher Frische durfte Saefel den Wiederaufstieg Deutschlands, die Rückkehr seiner Wahlheimat in den Schoß des deutschen Vaterlandes und zuletzt noch die Wiederaufrichtung der Wehrhoheit erleben.

Der Mensch Saefel war bei seiner Gefolgschaft wegen seiner unbestechlichen Ehrenhaftigkeit, seines offenen und leutseligen Wesens beliebt. Mit der Gattin und zwei Söhnen trauern viele Freunde allüberall um den Verstorbenen.

Der Eisenhüttenmann Saefel wird unvergeßlich bleiben in der Geschichte des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dem er seit 1889 angehört hat. Schon früh hat er den Wert der Gemeinschaftsarbeit des Vereins erkannt. Er war einer der Männer, die sich für die Bildung eines Zweigvereins im Südwesten eingesetzt haben.

Als dann im Jahre 1904 die „Eisenhütte Südwest“ gegründet wurde, wählte man Saefel sofort in den Vorstand. Nach seiner Rückkehr in das Saarland berief man ihn im Jahre 1907 zum zweiten Vorsitzenden und von 1910 bis 1913 zum ersten Vorsitzenden. In dieser Eigenschaft kam er auch im Jahre 1911 in den Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dessen zweiter stellvertretender Vorsitzender er im Jahre 1912 war. Von 1920 ab gehörte Friedrich Saefel dem Vorstandsrat an. Seine Verdienste um die Entwicklung der „Eisenhütte Südwest“ konnten keine bessere Anerkennung finden als durch die am 11. Dezember 1921 erfolgte Ernennung zum Ehrenmitglied dieses Zweigvereins.

In uner müdlicher Treue hat Friedrich Wilhelm Saefel 47 Jahre für den Verein deutscher Eisenhüttenleute mit Rat und Tat gewirkt: sein Name wird allen deutschen Eisenhüttenleuten unvergeßlich bleiben.



Saefel