

# 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. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 15

14. APRIL 1932

52. JAHRGANG



### Untersuchungen über die Prüfung der Tiefziehfähigkeit von Feiblechen.

Von Dr.-Ing. Fritz Eisenkolb in Karlshütte, Liskovec bei Friedek (Tschechoslowakei).

[Bericht Nr. 178 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

*(Gütebeurteilung nach möglicher Durchmesserabnahme der Ziehstempel und nach Grenze der Verformungsmöglichkeit. Untersuchungen über Abnahme der Ziehfähigkeit während des Verarbeitens: Einfluß von Zusammensetzung, Gefügeausbildung und Walzrichtung. Alterungserscheinungen während der Ziehverarbeitung. Versuchsergebnisse mit anderen bekannten Prüfverfahren an Blechmustern verschiedener Vorbehandlung und ihre Beurteilung nach den Feststellungen der hier bekanntgegebenen Untersuchungen. Aussichten über Prüfung der Feibleche.)*

Die Verwendung von Feiblechen für Tiefziehzwecke setzt voraus, daß die Bleche glatte Oberflächen und überall gleiche Blechstärken aufweisen und frei von inneren Hohlstellen und Schlackeneinschlüssen sind. Hat man festgestellt, daß diese Voraussetzungen erfüllt sind, dann erst ist es zweckmäßig, eine vorgelegte Blechgattung auf ihr eigentliches Tiefziehvermögen zu untersuchen. Es muß betont werden, daß der Begriff „Tiefziehfähigkeit“ heute noch nicht scharf umschrieben ist, und daß auch die heute bekannten und angewendeten Prüfverfahren nicht imstande sind, die Tiefziehfähigkeit eines Bleches richtig zu erfassen. Der Verbraucher wird eine vorgelegte Blechsorte allgemein nach zwei Hauptgesichtspunkten beurteilen: erstens nach der Zahl der Ziehstufen, um eine gewünschte Form aus dem Blech zu erhalten, und zweitens nach der Grenze der Verformungsmöglichkeit überhaupt, die ohne Nachglühung erzielbar ist; d. h. also: Ein Blech ist nach Ansicht des Verbrauchers um so besser, je rascher und je weitgehender es sich ohne Zwischenbehandlung verarbeiten läßt. Es liegt nahe, daß die schon von K. Musiol<sup>2)</sup> vorgeschlagene Bewertung nach der möglichen Durchmesserabnahme der auszuführenden Ziehstufen befürwortet worden ist. Dieser Gedanke liegt dem Prüfverfahren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft<sup>3)</sup> und der Ziehgrenzenbestimmung nach M. Schmidt<sup>4)</sup> zugrunde, die sich unter Beschränkung auf den Anschlagzug eigener Ziehwerkzeuge hierzu bedienen. Nun sind aber die Fälle, bei denen nur eine einstufige Beanspruchung vorzunehmen ist, verhältnismäßig selten. Meist ist man bestrebt, an den Tiefziehblechen eine sehr weitgehende Formgebung vorzunehmen, und da wird vom Werkstoff vor allem verlangt, daß er während der Verarbeitung seine Verformbarkeit nicht zu rasch einbüßt.

Ueber diese zweite Beurteilungsmöglichkeit ist noch sehr wenig bekannt geworden; der Verfasser hatte es sich deswegen zum Ziel gesetzt, an laufenden Betriebsproben auf einer großen Schuler-Räderziehpresse Beobachtungen anzustellen, um daraus Schlüsse für eine richtige Beurteilung abzuleiten.

Das Versagen eines Bleches bei zu starken Verformungsgraden äußert sich bekanntlich in anderer Weise als bei zu großer Abstufung z. B. im Anschlag. Während bei zu großem Verhältnis zwischen Rundscheibendurchmesser und Stempeldurchmesser der Boden des zu ziehenden Blechhohlkörpers abreißt, da die aufgewandte Ziehkraft die Festigkeit überschreitet, wird das Versagen im Falle zu stark verformter Preßlinge durch die beim Ziehen eintretende Sprödigkeit bedingt, das so weit gehen kann, daß vom Oberrand ausgehende Längsrisse den Hohlkörper unbrauchbar machen. Es tritt also eine Erschöpfung des Ziehvermögens ein, die eine Weiterverformung, sei sie auch noch so vorsichtig ausgeführt, unmöglich macht. Das kann sich unter Umständen z. B. so äußern, daß ein bis nahe an die Grenze äußerster Verformungsmöglichkeit gezogener, aber noch unbeschädigter Preßling bei leichtem Drücken mit der Hand plötzlich Längsrisse zeigt. Das unterschiedliche Verhalten verschiedener Blechsorten je nach der einsetzenden Verfestigung ist an sich ja bekannt, und mit ihrem Vorhandensein wird auch immer insofern gerechnet, als man rechtzeitig eine Zwischenglühung der Preßlinge einschaltet, um einen möglichst geringen Ausschuß zu haben.

Die Ermittlung der Grenze der praktischen Brauchbarkeit der zu untersuchenden Blechart hätte wohl durch fortgesetztes Weiterziehen auf einem, den Musiolschen Angaben<sup>2)</sup> entsprechenden Werkzeugsatz erfolgen können, aber dieser Weg erschien zu umständlich. Der Verfasser begnügte sich daher damit, mit geeigneten Werkzeugsätzen alle zu untersuchenden Blechsorten im gleichen Maße vorzubearbeiten, um dann an den so vorbehandelten Proben mittels eines einfachen Prüfverfahrens Messungen über das noch vorhandene Ziehvermögen vorzunehmen. Zu diesem Zwecke wurde seiner Einfachheit wegen das Erichsen-Verfahren<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag, gehalten im Stahlausschuß des Deutschen Materialprüfverbandes in der Tschechoslowakei am 19. März 1931 in Prag; vorgelegt dem Sonderausschuß für Feiblechprüfung im Verein deutscher Eisenhüttenleute. — Sonderabdrucke dieses Berichts sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 27 (1907) S. 477/82, 513/20 u. 551/58.

<sup>3)</sup> G. R. Fischer: AEG-Mitt. 25 (1929) Nr. 7, S. 483/86.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 213/22 (Werkstoffaussch. 153).

<sup>5)</sup> Stahl u. Eisen 34 (1914) S. 879/82.

Zahlentafel 1. Abmessungen der verwendeten Ziehwerkzeuge.

Werkzeugsatz	Durchmesser der Rundscheibe mm	Stempeldurchmesser in mm			
		1. Zug	2. Zug	3. Zug	4. Zug
1. Blechdicke 0,40—0,60 mm	390	250	200	160	130
2. Blechdicke 0,60—1 mm	310	190	160	140	120
3. Blechdicke 0,60—1 mm	310	185	150	120	—
4. Blechdicke 0,35—0,50 mm	220	150	120	100	80

ausgewählt, nachdem man sich überzeugt hatte, daß die so anfallenden Ergebnisse mit den praktischen Bedingungen im Einklang standen. Dies geschah so, daß die von der Presse kommenden Preßlinge aus 0,5 mm starken Blechen noch auf der Planierbank weiter verformt wurden, und zwar wurden sie ohne Zwischenglühung eingezogen und ausgebaucht

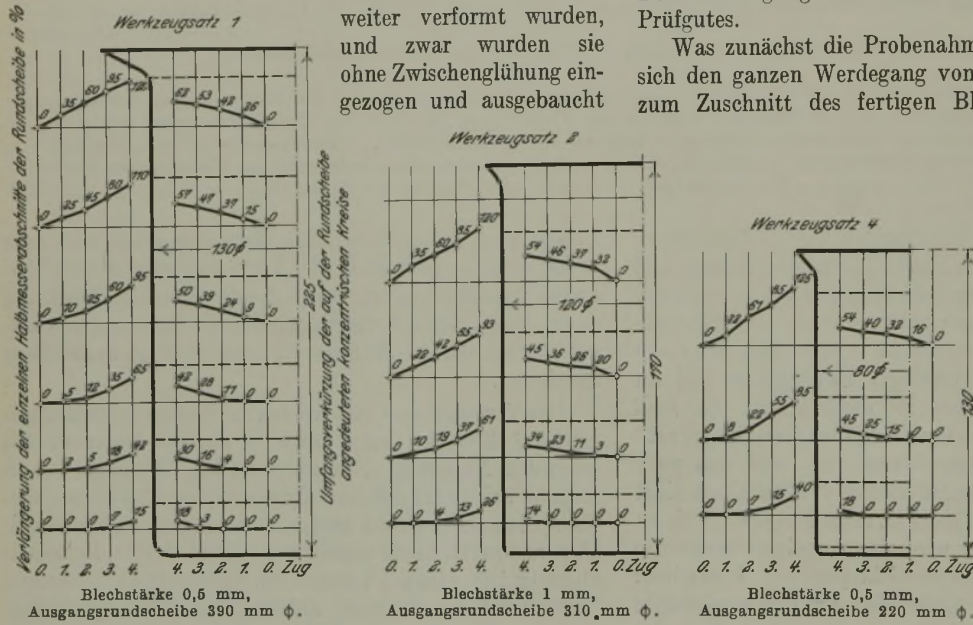


Abbildung 1a bis 1c. Formänderung des Bleches beim Ziehen von zylindrischen Gefäßen.

(Lavoirkannenform). Dabei zeigte es sich, daß diese Bearbeitung nur jene Blechsarten aushielten, deren Preßlinge am Mantel noch 75 % des Erichsen-Sollwertes aufwiesen, die also nur eine geringe Abnahme in der Erichsen-Tiefung trotz der vorausgegangenen starken Verformung erfahren hatten.

Die Kennziffern der hauptsächlich angewandten Werkzeugsätze sind aus Zahlentafel 1 ersichtlich. Die auftretenden Beanspruchungen wurden durch Eintragen von konzentrischen Kreisen auf den zu ziehenden Rundscheiben und durch späteres Rückmessen nach dem Ziehen der einzelnen Stufen bestimmt (vgl. Abb. 1a bis c). Aus den stärksten beanspruchten Teilen des Mantels (in der Endstufe also 110 bis 120 %) wurden dann für die Tiefungsprobe Blechstreifen von 90 mm Breite entnommen. Die allgemeinen Ergebnisse einer großen Zahl auf diese Art ausgeführter Messungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Eine aus den Tiefungswerten der einzelnen Ziehstufen bei gleicher Blechsorte gezeichnete Schaulinie (Abb. 2) zeigt zuerst zwischen Blech und Anschlag einen starken Abfall, um dann an Neigung abzunehmen. Die eingetragenen Zahlen stellen immer Durchschnittswerte aus vier Messungen dar.

2. Die Tiefungswerte der Endstufe bei verschiedenen Blechsorten stehen in keiner festen Beziehung zu den

jeweils am Blech gemessenen Erichsen-Werten, da sich die verschiedenen Schaulinien überschneiden.

3. Die Endwerte selbst weisen bei verschiedenen Blechsorten gegeneinander große Unterschiede auf. Das bedeutet also, daß das Verformungsvermögen bei der einen Blechart viel früher erschöpft wird als bei einer anderen. Auch im Aussehen des Erichsen-Napfes nach der vierzügigen Beanspruchung drückt sich dies schon aus; der sternförmige Riß (vgl. Abb. 3) bei guter Tiefung steht in grobem Gegensatz zum Längsriß bei schlechter Tiefung.

4. Die Streuung der Tiefungswerte höherbeanspruchter Streifen ist allgemein größer als gewöhnlich. Jedoch weisen Blechsorten mit guten Endwerten meist auch einen engeren Streubereich auf.

Die Auswertung dieser allgemeinen Ergebnisse verlangte eine Wiederholung der Messungen, aber diesmal unter Berücksichtigung von Probenahme und Vorgeschichte des Prüfutes.

Was zunächst die Probenahme anbelangt, so muß man sich den ganzen Werdegang vom Siemens-Martin-Ofen bis zum Zuschnitt des fertigen Bleches vor Augen halten.

Durch die Seigerungen sind Wand und Fuß eines Blockes in der Zusammensetzung reiner als Kern und Kopf. Diese Unterschiede bleiben auch beim Auswalzen erhalten und können im Platinenquerschnitt durch die Baumann-Probe oder Analyse nachgewiesen werden. Die Länge der Platine entspricht beim Walzen der Blechbreite, und es werden deswegen die reineren Teile der Platine an den Längsenden des ohne „Dopplung“ gewalzten Bleches

zu liegen kommen. Je nach der Dopplungszahl werden bei dünneren Blechen nur vereinzelt Längsenden eine günstigere Analyse aufweisen, vorausgesetzt, daß immer die Blechlänge der Platinenbreite entspricht und keine

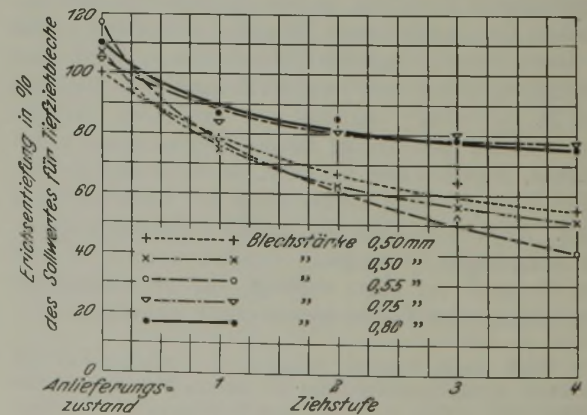


Abbildung 2.

Verlauf der Verfestigung bei den verschiedenen Ziehstufen.

Änderung durch Zuschnitt auf ein verlangtes kleineres Maß eingetreten ist.

Um zu untersuchen, wieweit diese Ungleichmäßigkeiten in der Zusammensetzung auf das ungleiche Sprödwerden

Zahlentafel 2. Einfluß der Lage der Rundscheiben auf die beim Tiefziehen einsetzende Verfestigung (vgl. Abb. 4).

Tafel	Chemische Zusammensetzung in %								Erichsen-Wert im Anlieferungszustand		Erichsen-Wert am Mantel nach dem 4. Zug	
	I				II				I	II	I Mittelwert aus 6 Bestimmungen	II Mittelwert aus 12 Bestimmungen
	C	Mn	P	S	C	Mn	P	S				
1	0,055	0,31	0,019	0,018	0,070	0,32	0,029	0,024	10,9	11,0	7,0	6,1
2	0,060	0,32	0,018	0,016	0,070	0,31	0,026	0,026	11,3	11,1	6,6	6,2
3	0,060	0,32	0,018	0,018	0,070	0,32	0,029	0,028	11,5	11,5	7,3	6,5
4	0,060	0,32	0,017	0,016	0,075	0,32	0,029	0,026	11,4	11,4	6,9	6,0
5	0,055	0,31	0,018	0,016	0,075	0,32	0,028	0,026	11,6	10,9	6,8	6,4
Mittelwert	0,058	0,32	0,018	0,017	0,072	0,32	0,028	0,026	11,3	11,2	6,9	6,2

beim Tiefziehen von Einfluß sind, wurden an fünf Blechtafeln 1000 × 2000 × 1 mm gleicher Schmelze und gleicher Glühung die Lage der später zu untersuchenden Rundscheiben genau vermerkt und auch an je zwei verschiedenen Stellen der Längsmittellinie chemische Analysen genommen (Abb. 4). Diese Preßlinge zeigten bei der Prüfung der stärkstverformten Stellen am Erichsen-Apparat, daß die der reinen Zusammensetzung entsprechenden Längsenden das größere Kaltverformungsvermögen haben (Zahlentafel 2). Um den vielleicht vorhandenen Einfluß einer besseren Glühbehandlung an den Enden auszuschalten, wurden an einer weiteren Tafel gleicher Abmessung die mit Lagevermerk versehenen Scheiben einer neuerlichen Glühung unter Ueberschreitung des oberen Umwandlungspunktes unterzogen und dann erst wie früher weiterverarbeitet. Aber auch diesmal zeigten die Rundscheiben aus den Längsenden ein besseres Ver-

Einflusses dieser drei verschiedenen Gefügetypen auf die Kaltbildsamkeit wurden aus der Mitte eines normalen kistengeglühten 1000 × 2000 × 1-mm-Blechtes vier Rundscheiben entnommen. Die Scheiben wurden so geglüht, daß Korngrenzenzementit und streifiger bzw. körniger Perlit entstand.

Die Glühbehandlung hatte folgenden Erfolg:

Scheibe 1 zeigte das schon vorhandene mittelgroße Korn mit einzeln auftretendem Korngrenzenzementit. Scheibe 2 wies das durch Nachglühen oberhalb Ac<sub>3</sub> entstandene mittelfeine Korn mit feinem Perlit auf. (Die Abkühlung von 930° auf Zimmertemperatur hatte etwa 30 min gedauert.) Scheibe 3 war ähnlich wie Scheibe 2 behandelt, die Abkühlungszeit jedoch auf 3 h ausgedehnt worden. Der Perlit war etwas gröber. Scheibe 4 wurde ebenfalls wie Scheibe 2 behandelt, aber nachher nochmals 10 h bei 650° angelassen. Im Schiffbild sind keine Perlitinseln mehr sichtbar; der Zementit ist kugelig. Die Korngröße ist gegenüber 2 und 3 etwas gestiegen, aber noch kleiner als bei 1.

Die Versuchsergebnisse, vervollständigt durch Angabe der Erichsen-Werte des Anlieferungszustandes (an mitgeglühten Abfallstreifen gemessen), sind in Zahlentafel 3 wiedergegeben. Es zeigt sich ein deutlicher Güteunterschied des Bleches mit Korngrenzenzementit von den Scheiben 2 bis 4, die sich etwa gleich verhalten haben. Die chemische Analyse war als gut anzusehen, Schlackeneinschlüsse konnten nicht festgestellt werden.

Schon aus der beim Tiefziehen auftretenden „Zifelformung“ — dem ungleichen Streckenverlängern — läßt sich vermuten, daß auch die Walzbehandlung noch Nach-

wirkungen beim Kaltverformen ausübt. Auch bei den meisten sehr reinen Schmelzen sind noch oxydische Verunreinigungen vorhanden, die beim Auswalzen mitgestreckt werden, beim Ausglühen aber keine Veränderung erfahren. Die Hin- und Herbiegeprobe und auch die gewöhnlichen Zerreißproben geben längs und quer zur Walzrichtung ver-

Zahlentafel 3. Verfestigung bei verschiedener Gefügeausbildung.

Gefügebild	Erichsen-Tiefung	
	im Anlieferungszustand	am Mantel nach dem 4. Zug
Scheibe 1: Korngrenzenzementit . . . . .	11,3	6,7
Scheibe 2: Dichtstreifiger Perlit . . . . .	11,4	8,1
Scheibe 3: Streifiger Perlit . . . . .	12,1	8,2
Scheibe 4: Körniger Zementit . . . . .	11,8	8,2

schiedene Werte. Die Kenntnis dieser Erscheinung wird auch öfter zur Blechbewertung herangezogen, wobei ein geringer Unterschied der Längs- und Querwerte das bessere Blech kennzeichnet.

Zur Ermittlung des Einflusses der Walzbehandlung auf das Tiefziehvermögen wurde an einer handelsüblichen 1000 × 2000 × 1-mm-Blechtafel ein Versuch vorgenommen. In ähnlicher Weise wie bei den oben beschriebenen Ver-

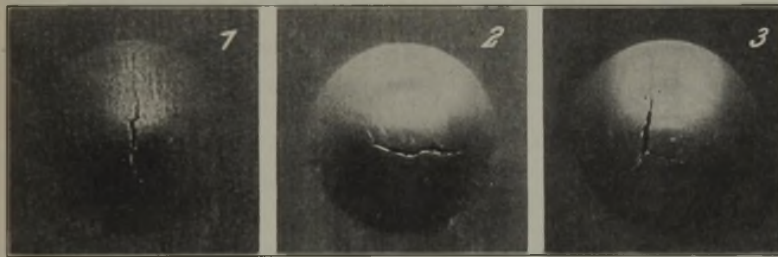


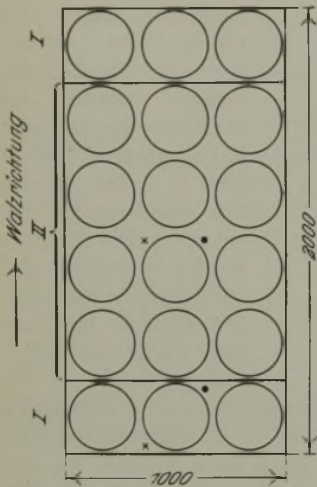
Abbildung 3. Erichsenformen an Mantelstreifen gleich stark beanspruchter Preßlinge.

halten. Es wird also durch diese Messungen die praktische Erfahrung, daß ein reinerer Werkstoff bessere Ziehfähigkeit aufweist, zahlenmäßig bestätigt und gleichzeitig eine teilweise Erklärung gefunden für die verhältnismäßig große Streuung der einsetzenden Verfestigung beim Tiefziehen der gleichen Blechsorte.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Zieheignung der Bleche hat die Glühbehandlung. Je nach ihrer Ausführung wird ein verschiedenes Gefüge in den Blechen vorliegen. Man kann in dieser Hinsicht drei Typen unterscheiden nach der Art des vorhandenen Perlits:

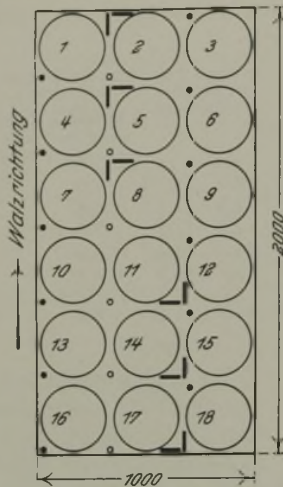
1. Gefüge mit Korngrenzenzementit (Schnürenzementit),
2. Gefüge mit streifigem Perlit,
3. Gefüge mit körnigem Perlit.

Korngrenzenzementit kann bei der bei etwa 750° üblichen Kistenglühung infolge langsamer Anwärm- und Abkühlzeiten entstehen, die durch die Blechstapel in den Glühkisten bedingt sind. Eine Glühbehandlung oberhalb Ac<sub>3</sub> erzeugt streifigen Perlit unter der Voraussetzung, daß die Abkühlung nicht zu langsam erfolgt; und schließlich der körnige Perlit entsteht durch Zusammenballen des streifigen Perlits z. B. bei einer mehrstündigen Glühung bei 650 bis 680° oder auch durch Glühen stark kaltverformter Bleche bei dieser Temperatur. Zur zahlenmäßigen Feststellung des



• Erichsenprobe  
 \* Entnahmestelle für chem. Analyse

Abbildung 4. Probenlage im Blech. (Blechstärke 1 mm.)



• Erichsenprobe  
 ○ Hin- u. Herbiegeprobe  
 | Zerreißprobe

Abbildung 5. Probenlage im Blech. (Blechstärke 1 mm.)

suchen wurden nach Abb. 5 die Rundscheiben ausgewählt und auf ihnen die Walzrichtung des Bleches angegeben. Nach dem Ziehen der Rundscheiben mit 310 mm Dmr. auf zylindrische Preßlinge von 120 mm Dmr. in vier Stufen wurden diesen in üblicher Weise die Erichsen-Streifen entnommen. Die Erichsen-Tiefung wurde unter genauer Beachtung der Walzrichtung vorgenommen. Die auf den Rundscheiben eingetragenen zueinander senkrechten Durchmesserlinien, von denen eine in der Walzrichtung liegt, lieferten beim Ziehen zwei entsprechende Mantellinienpaare, die am zylindrischen Gefäß in gleichen Abständen parallel zueinander verliefen. Nach Abtrennen eines zylindrischen Streifens aus dem Zylindermantel wurden die Tiefungsproben so ausgeführt, daß die Erichsennäpfe in diese Linien zu liegen kamen. Weiter wurde die Tiefung der Rundscheiben der einen Blechhälfte (1 bis 9 in Abb. 5) in bezug auf den Preßling von außen nach innen, die der anderen Hälfte von innen nach außen ausgeführt. Zahlentafel 4 enthält Einzel- und Mittelwerte, die deutlich erkennen lassen, daß beim Ziehen quer zur Walzrichtung die Verfestigung in geringem Maße einsetzt. In diesem verschiedenen Verhalten der beiden Richtungen liegt auch hauptsächlich die Ursache, daß die an ein und demselben Preßling gefundenen Werte streuen. Vergleicht man in der Zahlentafel 4 der Richtung nach zusammengehörige Werte, so erkennt man einen viel geringeren Streubereich.

Weiter enthält Zahlentafel 4 zur Ergänzung noch Angaben über die Biegezahl<sup>6)</sup>, an Streifen von 25 mm Breite bei 4 kg Zug und 2 mm Biegedornhalbmesser gemessen, und die Werte des Zugversuchs am Einheitszerreißstab, über den weiter unten noch Mitteilung gemacht werden soll.

<sup>6)</sup> An der Hin- und Herbiegevorrichtung der Firma Amsler gemessen.

Wichtig war weiter die Feststellung, ob die Erschöpfung der Ziehbarkeit vom Stufenverhältnis der angewandten Ziehwerkzeuge abhängig ist. Die Untersuchung wurde so durchgeführt, daß je dreißig gleiche Rundscheiben von derselben Blechsorte auf einem vierteiligen und auf einem dreiteiligen Werkzeugsatz verarbeitet wurden, wobei beide zur gleichen Endgestalt führten (Werkzeugsatz 2 und 3, vgl. Zahlentafel 1). Die an den Preßlingen beider Verarbeitungsarten ausgeführten Erichsen-Proben stimmen in ihren Mittelwerten nahezu vollkommen überein, so daß von einer Beeinflussung nicht gesprochen werden kann, wenigstens nicht innerhalb der beim Versuch vorhandenen Abstufungsgrenzen.

In der Praxis ist es eine bekannte Tatsache, daß eine größere Verformung möglich ist, wenn das Ziehen der einzelnen Stufen rasch aufeinander folgt. Der Arbeiter sagt, die Preßlinge müssen „noch warm“ bleiben bis zum nächsten Zug. Auf den neuzeitlichen Stufenpressen wird dieser Grundsatz des raschen Weiterziehens praktisch verwertet; sonst hilft man sich meist so, wenn man über mehrere freie Ziehpressen verfügt, daß man jede Presse auf nur eine Ziehstufe einstellt und dann die Preßlinge rasch von Presse zu Presse weitergibt. Es liegt also ein Alterungsvorgang vor, der die Ziehbarkeit vorgezogener Preßlinge herabsetzt. Auch diese Erscheinung läßt sich nach dem hier angegebenen Untersuchungsverfahren zahlenmäßig verfolgen. In Zahlentafel 5 sind die Ergebnisse eines derartigen Versuches eingetragen, der so ausgeführt wurde, daß eine größere Anzahl von Rundscheiben gleicher Blechsorte auf der Presse vierstufig gezogen wurde; nach

Zahlentafel 4. Einfluß der Walzrichtung auf die Verfestigung beim Ziehen.

Fortl. Bez.	Erichsen-Tiefung vor dem 1. Zug mm	Erichsen-Tiefung nach dem 4. Zug in mm				Hin- und Herbiegeprobe (Biegezahl)		Zugfestigkeit in kg/mm <sup>2</sup>		Streckgrenze in kg/mm <sup>2</sup>		Dehnung in %	
		längs	quer	längs	quer	längs	quer	längs	quer	längs	quer	längs	quer
1	11,0	7,4	8,2	7,1	7,7	12	9	28,7	30,6	18,6	18,6	33,0	32,6
2	—	7,0	8,2	7,5	8,3	—	—	—	—	—	—	—	—
3	11,4	6,4	8,3	7,3	8,6	—	—	—	—	—	—	—	—
4	11,2	6,8	7,4	6,9	7,7	12	9	30,0	32,5	16,4	19,5	30,0	31,0
5	—	6,7	7,8	7,2	7,8	—	—	—	—	—	—	—	—
6	10,9	7,8	5,2	6,7	7,8	—	—	—	—	—	—	—	—
7	10,7	6,9	8,1	7,2	8,0	12	10	30,2	32,1	17,4	18,0	34,0	30,4
8	—	7,7	8,1	7,3	8,4	—	—	—	—	—	—	—	—
9	10,6	7,7	8,3	6,4	8,4	—	—	—	—	—	—	—	—
10	11,1	6,5	7,3	6,0	7,6	12	10	—	—	—	—	—	—
11	—	6,3	7,4	6,2	7,9	—	—	—	—	—	—	—	—
12	11,0	6,4	7,4	7,2	7,9	—	—	29,9	29,6	17,4	16,6	32,2	30,0
13	10,9	6,0	6,7	5,9	7,3	14	10	—	—	—	—	—	—
14	—	5,2	7,0	5,8	7,1	—	—	—	—	—	—	—	—
15	10,7	6,4	7,0	5,8	7,3	—	—	30,2	33,1	18,4	18,8	33,0	27,0
16	11,2	6,9	8,0	7,0	8,2	14	13	—	—	—	—	—	—
17	—	7,4	8,0	7,5	7,9	—	—	—	—	—	—	—	—
18	10,9	6,4	7,7	7,2	8,3	—	—	27,8	29,5	15,3	16,3	31,8	35,0

Zahlentafel 5.

Ergebnisse einiger Alterungsversuche.

Preßlingart	Erichsen-Tiefung im Anlieferungszustand	Erichsen-Wert aus je 80 Messungen am Mantel nach dem 4. Zug		
		unmittelbar nach dem Ziehen	1 h nach dem Ziehen	24 h nach dem Ziehen
Aus 390 mm Rundscheibendmr. auf 130 mm Preßlingsdmr. gezogen, Blechstärke 0,6 mm . . . . .	9,7	5,4	5,3	4,9
Aus 310 mm Rundscheibendmr. auf 120 mm Preßlingsdmr. gezogen, Blechstärke 0,9 mm . . . . .	11,3	6,7	6,6	6,2

verschiedenen Zeitabschnitten wurden dann Erichsen-Streifen aus zwanzig Probestücken entnommen und geprüft. Die erste Prüfung wurde gleich im Anschluß an den Endzug auf der Presse durchgeführt, die nächste nach 1 h und die letzte nach 24 h. Die gefundenen Werte zeigen einen deutlichen Abfall in den Ergebnissen der ersten zwei Messungen gegen die dritte. Die gezogenen Stücke altern also verhältnismäßig rasch. Weitere solche Messungen, die in Zeitabschnitten von je 24 h bis zu zehn Tagen an anderen Proben fortgesetzt wurden, ließen kein merkliches Absinken der Erichsen-Werte mehr erkennen. Es sei noch angeführt, daß die Pausen zwischen den einzelnen Zügen, die auf der gleichen Presse ausgeführt wurden, immer etwa 1 h dauerten. Es ist deshalb denkbar, daß bei pausenlosem Ziehen dennoch geringfügige Unterschiede hätten festgestellt werden können.

Nach den Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Blecharten während des Ziehens sollen hiermit die nach einigen anderen üblichen Prüfverfahren erhaltenen Ergebnisse verglichen werden, um festzustellen, wieweit eine Übereinstimmung vorliegt.

Zunächst sei auf die Erichsen-Probe eingegangen. Sie zeichnet sich in ihrer Ausführung durch große Einfachheit aus und gestattet, je nach der Oberflächenbeschaffenheit des Nöpfchens, Schlüsse auf die Kornfeinheit des geprüften Bleches zu ziehen sowie durch neuerdings entwickelte Zusatzwerkzeuge und Verbesserungen des Prüfgerätes regelrechte, mehrstufige Ziehversuche und Messungen des Kraftverlaufes durchzuführen. Die von Erichsen gegebene Einteilung der Bleche nach Güteklassen (Stanzbleche, Tiefziehbleche u. a.), entsprechend ihrem Tiefungswert, besteht aber heute nicht mehr zu Recht. Es ist oft schon auf die unzulängliche Übereinstimmung zwischen Erichsen-Ziffer und Verarbeitungsergebnis in der Praxis im einschlägigen Schrifttum hingewiesen worden. Es wurde bereits bei Besprechung der beim Tiefziehen einsetzenden Verfestigung darauf verwiesen und durch Abb. 2 veranschaulicht, daß die zum Schluß an der Endstufe noch vorhandene Verformbarkeit in keiner bestimmten Beziehung zur Ausgangs-Erichsen-Ziffer steht. Bei den laufenden Messungen ergab es sich häufig, daß Bleche mit schlechter Erichsen-Ziffer eine weitgehende Verformbarkeit aufwiesen und umgekehrt. Dieser letzte Umstand tritt z. B. bei Blechen mit guter Kistenglühung ein, die oft den Sollwert für Tiefbleche weit überschritten und dann trotzdem nach vier Zügen unbedingt zwischengeglüht werden mußten, während andererseits Bleche vorlagen, die nach vorausgegangener Glühung oberhalb  $A_c$  und rascher Abkühlung die erforderlichen Erichsen-Werte knapp erreichten und nach gleicher vierzügiger Bearbeitung anschließende formgebende Arbeiten auf einer Planierbank noch gut aushielten.

Als weiteres Beispiel für die bestehenden Abweichungen, das auch in der Praxis vorkommen kann, sei folgender Versuch angeführt: Aus der Mitte einer Blechtafel guter Stanzqualität von den Abmessungen  $1000 \times 2000 \times 1$  mm wurden vier gleiche Teilstücke entnommen und drei davon verschieden starken Kaltwalzbehandlungen unterzogen. Nach Prüfung von Probestreifen am Erichsen-Apparat wurde aus jeder Teilstücktafel je eine Rundscheibe von 310 mm Dmr. gestanzt und vierzünftig auf zylindrische Gefäße von 120 mm Dmr. gezogen. Aus diesen entnommene Erichsen-Streifen wurden in gleicher Weise wie früher geprüft. Die erhaltenen Werte (vgl. *Zahlentafel 6*) zeigen ein deutliches Abfallen der Tiefungswerte vor dem Ziehen, während nach der Verformung kein Unterschied in den Tiefungswerten feststellbar ist.

Zahlentafel 6. Prüfergebnisse beim Tiefziehen kalt nachgewalzter Bleche.

Behandlungsart	Erichsen-Tiefung in mm		Ziehgrenze nach Schmidt (30-mm-Stempel) mm
	vor dem 1. Zug	nach dem 4. Zug	
Nicht kalt nachgewalzt.	10,9	6,8	54,8
2,2 % kaltgereckt . . .	10,4	7,0	55,0
4,8 % „ . . .	9,6	6,7	55,2
7,4 % „ . . .	8,9	6,8	56,0

Einbezogen in diesen Versuch wurde auch die Ermittlung der Ziehgrenze nach Schmidt<sup>4</sup>). Die Ergebnisse weisen ganz im Gegensatz zu den Erichsen-Werten ein Ansteigen der Gütwerte auf. Die Erklärung hierfür dürfte darin zu suchen sein, daß die nachgewalzten Bleche infolge ihrer erhöhten Festigkeit bei nahezu gleichem Verformungswiderstand größere Ziehkräfte aushalten. Im übrigen bewies ein Versuch auf der großen Presse, bei dem gewöhnliche Bleche mit solchen gleicher Herkunft, aber um 6 % kaltgereckt — bei einem gegebenen Stempeldurchmesser wurden schrittweise immer größere Rundscheiben gezogen —, verglichen wurden, daß die Ziehgrenze durch geringes Kaltrecken nicht ungünstig beeinflusst wurde.

Von den Verfahren, die die Ziehgrenze als Gütemaß ansehen, war schon die Rede<sup>7</sup>); es kann hier bloß nachgetragen werden, daß ähnliche gegensätzliche Fälle, wie für die Erichsen-Probe geschildert, auch anderswo vorkommen können, soweit sie durch die Erschöpfung der Kaltbildsamkeit bedingt werden. Die zwei Gesichtspunkte, nach denen die Blechbewertung zu geschehen hat, sind eben als unabhängig voneinander anzusehen, wie auch G. Sachs<sup>8</sup>) in einer neueren Arbeit mit Nachdruck betont. Es müssen demnach diese Prüfverfahren, wenn sie nicht zu Fehlergebnissen führen sollen, auf Bleche beschränkt bleiben, die keine vielstufige Ziehbeanspruchungen ohne Zwischenbehandlung auszuhalten haben. Für nur ein- bis zwei-stufige Zieharbeiten dagegen werden die durch solche Prüfarten erhältlichen Ergebnisse nützliche Wegweiser für die zulässige Bemessung von Rundscheibe und Werkzeug sein.

Vielfach sind die Bestrebungen, den Zugversuch in das Blechprüfwesen einzuführen<sup>9</sup>). Diese Prüfung liefert Zahlenwerte über Festigkeit und Dehnung, die einen Vergleich verschiedener Blechsarten möglich machen. Man muß sich allerdings darüber klar sein, daß das Fließen, wie es beim Zerreißen der Stäbe auftritt, ein anderer Vorgang ist als beim Ziehen auf der Presse. Beim Stab verläuft es unbehindert, lediglich der Zugkraft folgend, auf der Presse dagegen zwangsläufig unter dem seitlichen Druck des Faltenhalters und der Nachbarteilchen.

Bevor über die Auswertung von Ergebnissen des Zugversuches berichtet werden soll, sei zur Art seiner Ausführung an Feinblechen Stellung genommen. Die üblichen Vorschriften über die Bemessung der anzuwendenden Zerreißstäbe führen zu unhandlichen Formen. Man sucht deswegen andere Wege und wählt Stabformen, bei denen Länge zur Breite in einem wesentlich größeren Verhältnis steht als 4:1, wie es sonst als Grenzwert hingestellt wird. Die Vereinfachung der Probenherichtung verlangt außerdem abweichend vom Proportionalstab, der für jede Blech-

<sup>7</sup>) Vgl. dazu noch R. Guillery: Rev. Mét. 25 (1928) S. 1118; T. Y. Olsen: Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 20 (1920) S. 398/407.

<sup>8</sup>) Mitt. dtsh. Mat.-Prüf.-Anst. 1930, Sonderheft XIII, S. 80/85.

<sup>9</sup>) R. L. Templin: Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 27 (1927) S. 235/50; J. T. Nichols, E. S. Taylerson und J. C. Whetzel: 27 (1927) S. 259/67. — Zwangl. Mitt. dtsh. u. öst. Verb. Mat.-Prüf. 1930, Nr. 17, S. 234.

Zahlentafel 7. Vergleich der mechanischen Eigenschaften verschiedener Blechproben.

Probenbezeichnung	Probenvorbehandlung	Probenlage im Verhältnis zur Mittelrinne des Bleches	Zugfestigkeit <sup>1)</sup> in kg/mm <sup>2</sup>			Streckgrenze in kg/mm <sup>2</sup>			Dehnung in %			Hin- u. Herbiegeprobe <sup>2)</sup> (Biegezahl)		Erichsen-Gütezeiffer	Brinellhärte <sup>3)</sup>	Rockwellhärte	
			längs	quer	Mittelwert	längs	quer	Mittelwert	längs	quer	Mittelwert	längs	quer			O-Skala <sup>4)</sup>	B-Skala <sup>4)</sup>
Tafel Nr. 1	1 gewalzt, kistengeglüht	unten oben	27,2 27,6	32,0 32,2	29,8	17,4 17,4	18,0 16,6	17,4	30 29	27 23	27,3	12 9	106,0	79,6	63	34	
	2 gewalzt, 1 % kaltgereckt	unten oben	28,2 29,3	32,8 32,6	30,7	n. b.			27 28	22 24	25,3	12 8	98,5	95,0	69	47	
	3 gewalzt, 3 % kaltgereckt	unten oben	28,4 29,0	33,4 33,7	31,1	24,8 25,7	27,0 27,0	26,1	23 25	21 25	23,5	12 8	91,5	99,5	71	49	
	4 gewalzt, 1/2 h bei 930° normalgeglüht; Luftabkühlung	unten oben	35,4 35,3	36,3 35,2	35,6	22,6 22,8	23,4 24,5	23,3	27 29	28 27	27,8	11 10	117,5	95,0	70	49	
Tafel Nr. 2	5 walzhart, 2 h bei 600° geglüht; Luftabkühlung	unten oben	33,3 33,3	36,3 37,7	35,2	19,8 18,9	21,5 20,9	20,3	27 26	26 24	25,8	11 10	108	90,7	70	48	
	6 walzhart, 2 h bei 700° geglüht; Luftabkühlung	unten oben	33,5 34,9	36,7 37,8	35,7	16,8 19,8	18,5 19,3	18,6	27 27	23 23	25,0	11 9	109	95,0	68	46	
	7 walzhart, 2 h bei 800° geglüht; Luftabkühlung	unten oben	34,6 35,4	38,5 37,9	36,6	17,8 19,1	23,1 18,4	19,6	27 26	26 25	26,0	11 9	110	99,5	71	51	
	8 walzhart, 2 h bei 850° geglüht; Luftabkühlung	unten oben	38,8 38,2	39,3 38,3	38,7	25,9 26,0	27,4 27,2	26,6	26 28	28 28	27,5	11 10	110	99,5	73	56	
	9 walzhart, 1/2 h bei 930° geglüht; Luftabkühlung	unten oben	39,2 38,6	38,9 40,0	39,2	26,6 26,7	25,8 25,7	26,2	27 27	28 29	27,8	11 10	109	95,0	74	60	
	10 walzhart, 1/2 h bei 930° geglüht; 10 h bei 650° nachgeglüht	unten oben	35,8 35,5	36,5 36,5	36,1	21,9 23,3	24,9 25,4	23,9	27 28	30 31	29,0	10 11	111	90,7	70	51	

<sup>1)</sup> Meßlänge 50 mm; Probenbreite 12,5 mm. <sup>2)</sup> Dorndmr. 4 mm, Zugkraft 4 kg, Probenbreite 25 mm, Biegung 2 × um 90°. <sup>3)</sup> Kugel 2,5 mm, Last 62,5 kg. <sup>4)</sup> Kugel 1/16", Last 100 kg.

stärke andere Maße zeigen würde, die Anwendung eines Einheitsstabes. Grundsätzlich steht der Wahl eines einheitlichen Stabes nichts entgegen, denn wenn auch die Uebertragung auf andere Verhältnisse durch Umrechnung eine kleine Unsicherheit mit sich bringt, so können ja allgemein die eine bestimmte Blechstärke kennzeichnenden Solldehnungswerte einmalig auf Grund zahlreicher Versuche festgestellt und diese dann als Vergleichsgrundlage verwendet werden. Die Werte für die Zugfestigkeit und Streckgrenze werden, wie übereinstimmend gefunden wurde, durch die Stabform nicht merklich beeinflusst.

Mit Hilfe der heute verwendeten Prüfmaschinen können wohl auch bei kleinen Querschnitten der Zerreißstäbe sehr genaue Messungen durchgeführt werden; jedoch nimmt bei Feiblechen mit abnehmender Blechstärke die Gefahr einer Beeinflussung der Prüfergebnisse durch Ungleichmäßigkeiten in der Oberfläche stark zu. Der Verfasser ist der Ansicht, daß sich Bleche bis 0,5 mm herab mit hinreichender Genauigkeit prüfen lassen, wenn man darauf achtet, daß die Prüfstäbe frei von störenden Oberflächenfehlern sind. Für die Beurteilung ist die Art der Probenahme sehr wichtig. Aus den in *Zahlentafel 7* mitgeteilten Werten des Zugversuches ist der Einfluß der Lage des Probestabes zur Walzrichtung und in der Blechtafel ersichtlich. Neben diesem Einfluß ist aber auch noch derjenige der Glühung zu berücksichtigen. Die dazu mitgeteilten Werte wurden an einem Einheitszerreißstab gemäß dem Vorschlag von Templin gefunden, der eine Meßlänge von 50 mm bei einer Breite von 12,5 mm (2" : 1/2") aufwies. Die Proben wurden mit einem seitlichen Uebermaß von

0,75 mm aus den Blechen ausgestanzt und dann durch Feilen mit Hilfe von Schablonen auf genaues Maß gebracht. Durch Vergleichsversuche mit Probestäben, die nur durch Feilen hergerichtet waren, konnte eine nachteilige Beeinflussung der Dehnung als Folge der vorausgegangenen Stanzbeanspruchung nicht festgestellt werden. *Abb. 6*

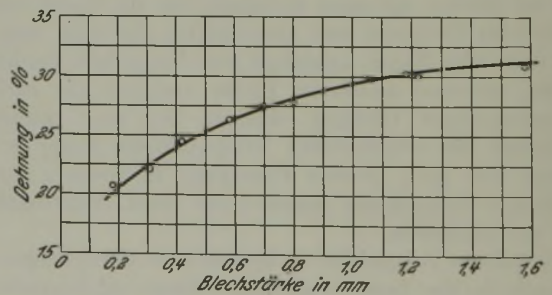


Abbildung 6. Dehnungsmessungen an einem Einheitszerreißstab bei 12,5 mm Breite und 50 mm Meßlänge an normalisierten Blechen verschiedener Stärke.

zeigt den Verlauf der Dehnung in Abhängigkeit von der Blechstärke an handelsüblichen Blechen ungefähr gleicher Zusammensetzung nach normalisierendem Glühen. Es handelt sich dabei um Mittelwerte aus Längs- und Querproben. Bei einer Blechstärke von 1,6 mm stimmt die Meßlänge von 50 mm mit der nach  $\epsilon = 11,3 \sqrt{\bar{t}}$  erhaltenen überein.

In *Zahlentafel 7* sind die Meßwerte zusammengestellt. Es wurden hierzu Bleche verschiedener Vorbehandlung ausgewählt, wobei deutlich zwischen denjenigen zu unter-

scheiden ist, die infolge verschiedener Verformung, und denjenigen, die durch die Glühbehandlung voneinander abweichen. Zur Messung wurden zwei Tafeln von 1000 × 2000 × 1 mm aus verschiedenen Schmelzen verwendet. Die Probenlage ist aus Abb. 7 ersichtlich. Die Streuung der Meßergebnisse ist in den meisten Fällen gering, nur bei den Werten für die Dehnung sind zwei sogenannte „Ausreißer“ (25,3 und 23,5 %) aufgetreten. Das Ansteigen der Festigkeitswerte bei schwacher Kaltverformung ist geringer als der Abfall der Erichsen-Ziffer. Dagegen äußert sich die Kaltverformung auffällig in den Dehnungs- und Streckgrenzenwerten. Allgemein bessere Werte treten nach dem Umkönnen ein.

Der Einfluß einer Glühbehandlung wurde an Streifen aus der Blechtafel Nr. 2 (vgl. Zahlentafel 7) untersucht. Es ergibt sich mit steigender Glühtemperatur eine Zunahme von Zugfestigkeit, Streckgrenze und Dehnung, während sich die Erichsen-Zahlen auf gleicher Höhe halten. Beachtenswert ist dann der Abfall von Zugfestigkeit und Streckgrenze bei Zunahme von Dehnung und Erichsen-Wert,

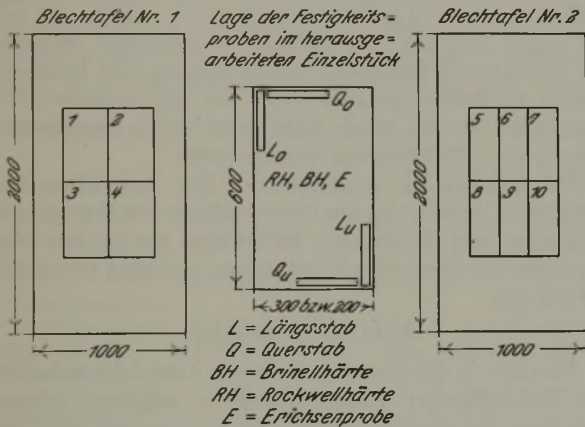


Abbildung 7. Probenlage im Blech. (Blechstärke 1 mm.)

wenn normalisierte Bleche einer mehrstündigen Nachglühung unterzogen werden, wobei der streifige Perlit in körnigen umgewandelt wird.

Es wäre sehr nützlich, wenn man an den Zerreißproben auch die Einschnürung feststellen könnte. Diese Kenngröße dürfte zur Beurteilung des Ziehvermögens wichtige Aufschlüsse geben, da dieses sicherlich mit „Streckung“ einerseits und „örtlicher Dehnung“ andererseits im Zusammenhang steht. Eine Umgehung der Messung der Einschnürung ist dadurch möglich, daß jeweils zwei verschieden große Meßlängen auf den Stäben eingetragen werden. Diesbezügliche Versuche sind seinerzeit schon von J. Winlock und G. L. Kelley<sup>10)</sup> ausgeführt und in Vergleich zu praktischen Verarbeitungsproben gestellt worden, wobei es sich zeigte, daß gute Arbeitsergebnisse nur mit Blechsorten zu erzielen waren, die nach beiden Dehnungszahlen bestimmte Grenzwerte gleichzeitig überschritten.

An dem für die vorliegenden Versuche angewandten Probestab ließen sich solche Messungen nicht gut ausführen, da die Meßlänge an sich schon klein war. Es blieb nichts anderes übrig, als sich mit einer allgemeinen Beurteilung des Aussehens der Bruchstelle zu be-

gnügen. Kistengeglühte Bleche mit mittlerem bis mittel-großem Korn zeigten neben starker Aufräuhung der Umgebung der Rißstelle fast gar keine Einschnürung. Vielfach rollten sich die Stäbe beim Ziehen rinnenförmig ein.

Bleche mit teilweiser oder vollständiger Umkörnung dagegen zeigten feinen Bruch und ausgeprägte Einschnürung. Auch blieben sie vollkommen eben. Aehnlich verhielten sich auch Proben, die nach dem normalisierenden Glühen noch eine Nachglühung bei tieferer Temperatur erhalten hatten.

Ueber die Ergebnisse der Hin- und Herbiegeprobe, die für geringwertige Blechsorten ganz gut brauchbar erscheint, ist wenig zu sagen. Sie wurde ausgeführt am Apparat der Firma Amsler, Schaffhausen, an 25 mm breiten Blechstreifen um einen Biegedorn von 4 mm Dmr. bei 4 kg Zugbelastung. Es zeigte sich, daß eine Kaltstreckbeanspruchung den Unterschied der Biegezahlen zwischen Längs- und Querprobe vergrößert. Normalisierendes Glühen verwischt ihn.

Die Einführung von Kugeldruckhärteproben zur Blechprüfung ist den Amerikanern zuzuschreiben, die sich hierfür des Anfangs mit Vorbehalt in Europa aufgenommenen Tiefungsmeßverfahrens nach Rockwell bedienen. Doch hat das Verfahren später mehr Anklang gefunden, zumal da jetzt auch billigere und verbesserte Nachbauarten des Rockwell-Apparates vorliegen<sup>11)</sup>. In Zahlentafel 7 sind die Härtewerte nach Brinell (2,5-mm-Kugel bei 62,5 kg Belastung) und nach Rockwell (nach Din-Vorschrift mit 2,5-mm-Kugel bei 62,5 kg Belastung und Ablesung an der C-Skala sowie nach Rockwell-Vorschrift mit 1/16"-Kugel bei 100 kg Belastung und Ablesung an der B-Skala, beide unter 10 kg Vorlast) zum Vergleich mit angegeben. Auffällig ist zunächst, daß die mit höherer Belastung erhaltenen Werte (1/16"-Kugel bei 100 kg Last) die einzelnen Proben mit größeren Zahlenunterschieden kennzeichnen. Diese Kugeleindrücke zeichneten sich hier bereits auf der Rückseite deutlich ab, was bei den Versuchen mit der 2,5-mm-Kugel und 62,5 kg Belastung noch nicht der Fall war. Die Meßwerte am gleichen Stück sind, wenn für richtige, ebene Auflage der Probestücke gesorgt wird, jedoch hinreichend übereinstimmend. Eine Kaltwalzbehandlung macht sich in einem Anstieg der Härtewerte bemerkbar. Die an den nachgewalzten Blechen ermittelten Härtezahlen stehen in einem anderen Verhältnis zu den zugehörigen Festigkeitswerten als die entsprechenden Werte verschiedener Glühbehandlung.

Bringt man nun die in der Zahlentafel 7 enthaltenen Werte zu den früheren Ergebnissen in Beziehung, die an Erichsen-Streifen aus dem Mantel tiefgezogener Preßlinge gewonnen wurden, wobei hier durch Zahlentafel 8 noch der Zusammenhang von Glühung und Verfestigung beim Tiefziehen nachgetragen sei, so findet man nur teilweise Übereinstimmung. Zunächst fällt, wie bei den Erichsen-Proben, der starke Einfluß der Kaltwalzbehandlung auf, der sich beim praktischen Tiefziehen auf der Räderpresse und bei der Gefügeuntersuchung nicht geltend machte.

Zahlentafel 8. Verfestigung bei verschiedener Glühbehandlung. (Blechstärke 0,5 mm; Werkzeugsatz 4.)

Glühbehandlung	Erichsen-Wert vor dem 1. Zug	Erichsen-Wert am Mantel nach dem 4. Zug		Streckgrenze in kg/mm <sup>2</sup>			Zugfestigkeit in kg/mm <sup>2</sup>			Dehnung in %		
		nach 1 h	nach 5 h	längs	quer	Mittelwert	längs	quer	Mittelwert	längs	quer	Mittelwert
2 h bei 600°	8,8	5,85	5,0	16,4	17,3	16,9	26,8	31,2	29,0	18,8	25,3	22,1
2 h bei 700°	9,0	6,15	5,4	17,2	19,1	18,2	29,0	32,8	30,9	29,4	26,5	28,0
2 h bei 800°	8,7	6,55	5,9	16,5	18,8	17,7	28,9	32,9	30,9	26,7	24,7	25,7
1/2 h bei 930°	9,3	6,65	6,1	20,2	20,9	20,6	32,0	32,2	32,1	30,6	33,3	32,0

<sup>10)</sup> Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 12 (1927) S. 635/50.

<sup>11)</sup> A. Wallichs und H. Schallbroch: Stahlu. Eisen 51 (1931) S. 366/68.

Andererseits zeigt sich aber ein Gleichlaufen von Tiefzieh-eignung und mechanischen Kennziffern bei zunehmender Glühtemperatur. Die Nachglühung bewirkt bei fallender Zugfestigkeit, Streckgrenze und Härtezahl ein Ansteigen der Dehnung und läßt beim Tiefziehen mindestens ebenso weitgehende Verformung ohne Zwischenglühung zu, als es ohne diese Nachglühbehandlung der Fall wäre. Wenn man schon eine Regel aus den Werten des Zugversuches aufstellen will, so kann man nur den in der Praxis für das Tiefziehen allgemein schon bekannten Satz wiederholen, daß sich nach dem Grad der beim Ziehen einsetzenden Verfestigung jene Bleche — gleiche Qualität vorausgesetzt — am besten erweisen, die bei höherer Festigkeit auch gute Dehnwerte besitzen.

Dementsprechend hält der Verfasser den Zugversuch und die Härteprüfung nach Rockwell oder Brinell nur in Sonderfällen für angebracht, wo die Vorbehandlung des Werkstoffes bekannt ist und es lediglich gilt, den in den Herstellungsarbeiten angestrebten Erfolg nachzuprüfen. Hierbei kann besonders die Rockwell-Probe ihrer raschen Ausführbarkeit wegen gute Dienste leisten, denn die große Oberfläche der Bleche verlangt ja eine größere Zahl von Messungen, um die Gleichmäßigkeit des Ausfalls einer ganzen Lieferung wiederzugeben.

Von den in letzter Zeit bekannt gewordenen Prüfarten nach E. Siebel und A. Pomp<sup>12)</sup> (Tiefzieh-Weitungsversuch) und Sachs<sup>8)</sup> (Keilziehverfahren) scheint dem Verfasser besonders die letzte aussichtsreich, da sie den beim praktischen Tiefziehen bestehenden Bedingungen sowohl zur Ziehstufen-zahl-Bestimmung als auch zur Ermittlung der Grenze der Verformbarkeit angepaßt werden kann. Es bestehen jedoch Bedenken, daß sich die Verformung längs der Randlinien der zu prüfenden Streifen stärker auswirken könnte als in der Mittellinie, wie es sich bei ähnlichen Versuchen, die der Verfasser vor zwei Jahren ausführte, zutrug. Ergebnisse mit Stahlblechen liegen noch nicht vor.

Die anderen bekannten Prüfarten entsprechen entweder dem Grundsatz von Erichsen oder stellen verfeinerte und mit Meßvorrichtungen versehene kleine Ziehpressen dar [Wazau-Prüfer<sup>13)</sup>]. Diese letzten sollen nicht allein der Werkstoffprüfung dienen, sondern auch Hilfsmittel zur Erforschung des ganzen Ziehvorganges sein. Solange sich ihre Anwendung für die Blechprüfung bloß auf Anschlagzug und höchstens noch ein bis zwei weitere Züge erstreckt, sind die Ergebnisse nur einseitig. Erst wenn es gelingt, so viele Ziehstufen auf der Prüfmaschine durchzuführen, daß eine Erschöpfung der Ziehfähigkeit festgestellt werden kann, werden zuverlässige Prüfergebnisse erhalten werden können.

<sup>12)</sup> Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 12 (1930) S. 115/25; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1207.

<sup>13)</sup> Masch.-Bau 8 (1929) S. 772/73.

Diese Prüfverfahren verlangen alle nur kleine Werkstoffstücke. Dies ist wohl in einer Hinsicht ein Vorteil, denn oft genug liegen bloß kleine Muster vor. Aber gerade beim Blech muß man sich immer klar darüber sein, daß bei der großen Fläche nicht immer völlige Gleichmäßigkeit in Zusammensetzung, Gefüge und mechanischen Eigenschaften besteht, wenn sich auch die Blechhersteller in richtiger Erkenntnis bemühen, ein in sich einheitliches Erzeugnis herzustellen. Es wird deswegen die Art der Probenahme von größter Wichtigkeit sein, und Kleinproben werden nur dann ein brauchbares Bild liefern können, wenn sie aus verschiedenen Teilen einer Lieferung entnommen werden.

Die bisher bekannten Prüfverfahren genügen bei alleiniger Anwendung noch nicht restlos für eine ganz allgemeine Beurteilung von Feiblechen. Die sicherste Gewähr gibt nur mit Großproben der praktische Versuch, der auch über das Vorhandensein der anderen Voraussetzungen für ein brauchbares Tiefziehblech (Stärkengleichheit, Oberflächen-glätte, innere Gleichmäßigkeit) Auskunft gibt.

Diese Probeverarbeitung hat so zu geschehen, daß die Probenauswahl den richtigen Durchschnitt erfaßt, und soll auf einem üblichen mehrstufigen Werkzeugsatz erfolgen. Im Verein damit sind Ziehgrenzenmittlung und Erichsen-Proben an Preßlingsmantelstreifen zur zahlenmäßigen Erfassung der von der Praxis geforderten beiden Hauptbedingungen eines Tiefziehgutes vorzunehmen.

Die üblichen Kleinproben finden ihre Anwendung vor allem dann, wenn es sich um Ueberwachung von Erzeugungsvorgängen nach bestimmten Richtungen hin handelt oder wenn eine Blechsorte für einen bestimmten Zweck verwendet werden soll.

#### Zusammenfassung.

Von den in der Praxis geforderten Grundeigenschaften der Tiefziehbleche: Verformbarkeit in möglichst großen Ziehstufen bei geringer einsetzender Verfestigung, wird besonders zu der letzten eingehend Stellung genommen und eine Reihe von Versuchsergebnissen mitgeteilt. Es hat sich gezeigt, daß hauptsächlich das Maß der Verfestigung durch die chemische Zusammensetzung und Glühbehandlung bestimmt wird. Durch Untersuchungen wird nachgewiesen, daß das Ziehvermögen auch von der zeitlichen Aufeinanderfolge der Ziehstufen abhängig ist.

Durch Vergleiche der Meßergebnisse anderer üblicher Prüfverfahren mit den Befunden über die Verfestigung beim Tiefziehen wird der Schluß gezogen, daß die heute eingeführten Prüfverfahren noch nicht zur vollen Erfassung der Güteeigenschaften von Tiefziehblechen ausreichen, so daß sie nur in Sonderfällen angewendet werden können und für eine allgemeine Beurteilung der Bleche eine Probeverarbeitung im praktischen Versuch immer noch die beste Gewähr gibt.

\* \* \*

In der schriftlichen Erörterung wurde als Mangel der Erichsen-Prüfung erwähnt, daß sie über die frühere oder spätere Erschöpfung eines Werkstoffes beim Ziehen keinen Aufschluß gebe. Von Bedeutung wurde eine Berücksichtigung der Druckkraft gehalten, die zur Tiefung eines Bleches um einen bestimmten Betrag oder bis zum Bruch erforderlich ist. Der Zerreißversuch an Blechen verlangt sehr genaues Arbeiten, um einwandfreie Werte zu erhalten. Mit abnehmender Stärke werden diese Schwierigkeiten größer, so daß für die laufende Betriebsüberwachung und Abnahme der Zerreißversuch bei Blechen unter 0,8 mm kaum in Frage kommt. Daß Herr Eisenkolb nach Abb. 6 eine Zunahme der Dehnung mit der Blechstärke gefunden hat, ist auf die von ihm verwendete Probenform zurückzuführen, bei der erst bei 1,6 mm Dicke die Meßlänge von  $50 \text{ mm} = 11,3 \cdot \sqrt{F}$  ist; unter

1,6 mm müssen also 50 mm lange Proben entsprechend schlechtere Dehnungswerte ergeben. Die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute vorgeschlagene Probe, die die Zustimmung auch der verarbeitenden Industrie gefunden hat, gibt neben vergleichbaren Zahlen für die Dehnung und Zugfestigkeit auch vergleichbare Werte der Streckgrenze und Uebereinstimmung herrschte darin, daß die bis heute eingeführten Prüfverfahren nicht zur vollen Erfassung der Güteeigenschaften von Tiefziehblechen ausreichen. Deshalb ist stets eine Zusammenarbeit zwischen Erzeuger und Verbraucher notwendig, dem zunächst auf Grund der Erfahrung ein dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßter Werkstoff zu liefern ist, dessen Gleichmäßigkeit dann möglichst durch mehrere Prüfverfahren zu überwachen ist.



# Entwicklung des Hochofenbetriebes in Oberschlesien seit dem Jahre 1913.

Von Richard Kreide in Bobrek-Karf.

(Verschiebung der Erzgrundlage. Verbesserungen des Kokses, des Hochofenbaues und -betriebes.)

Die Roheisenerzeugung Oberschlesiens, die sich in ihren Anfängen auf die eigenen Vorkommen von Kohle und Erz stützte und für Deutschlands Eisenindustrie hervorragende Bedeutung hatte, war schon vor dem Kriege immer mehr gegenüber dem Westen Deutschlands zurückgetreten. 1913 war zwar Oberschlesiens Roheisengewinnung auf ihren Höchststand mit jährlich 1 000 000 t gestiegen, aber die Erzgrundlage war bereits nicht mehr vorhanden; es wurden nach Graf von Brockdorff<sup>1)</sup> nur noch rd. 8% eigene Brauneisenerze verhüttet, während der Rest außer den Schlacken von auswärts — meist aus Schweden und Südrußland — mit hoher Fracht herangeholt werden mußte. Um die Einsatzkosten niedrig zu halten, wurden alte Schlackenhalde abgebaut und ein großer Anteil an feinkörnigen Stoffen, wie Kiesabbrände und Walzsinter, verarbeitet; bei der geringen Durchsatzzeit und der niedrigen Windpressung von 20 bis 25 cm QS machte dies keine Schwierigkeiten. Aus *Zahlentafel 1*, in der ein Möllerbeispiel angeführt ist, geht hervor,

Zahlentafel 1. Gegenüberstellung von Möllern aus den Jahren 1913/14 und 1931.

Jahr . . . . .	1913/14			1931	
	Stahleisen		Gießereisen	Stahleisen	Gießereisen
Roheisensorte	%	%	%	%	%
Oberschlesisches Brauneisenerz . . . . .	13,1	8,8	7,3	6,4	2,0
Schlacken <sup>2)</sup> . . . . .	23,1	22,9	7,3	19,9	6,0
Schwedischer Magnet Eisenstein . . . . .	20,8	21,2	21,8	9,9	19,0
Kiesabbrände . . . . .	10,6	11,8	7,3	19,8 <sup>3)</sup>	16,5 <sup>3)</sup>
Walzsinter . . . . .	7,1	6,7	7,3	5,0	6,0
Agglomerate . . . . .	12,1	13,5	14,5	18,7	21,5
Verschied. Erze <sup>4)</sup> . . . . .	13,2	15,1	29,1	9,4	19,0
Schrott . . . . .	—	—	5,4	10,9	10,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Dolomit . . . . .	21,0	20,0	37,0	22,0	9,0
Kalkstein . . . . .	—	—	—	—	20,0

daß daneben ein guter Teil Agglomerate verhüttet wurde, die teils im Drehrohrofen (nach Fellner-Ziegler), teils im Konverter (nach Heberlein-Soveldberg) erzeugt wurden. Nach dem Kriege mußten, da die alten Halde allmählich aufgearbeitet waren, in steigendem Maße Feinerze brikettiert oder gesintert werden, um bei den veränderten Hochofenbetriebsverhältnissen einen wirtschaftlichen Einsatz zu erhalten. Zur Zeit bestehen in Oberschlesien folgende Anlagen:

- 2 Brikettieranlagen mit je einer Presse; hier werden insbesondere norwegische Schliche, schwefelarme Kiesabbrände, Gichtstaub und mulmiges ober-schlesisches Brauneisenerz unter Zumischung von gemahlene-n Gußeisenspänen und Lauge zu Briketts geformt. Die Leistung einer Presse beträgt 120 bis 140 t/24h.
- 1 Giesecke-Sinteranlage mit einem Ofen und einer Leistung von 3000 bis 4000 t je Monat;
- 1 Heberlein-Sinteranlage mit zwei Pfannen und einer Leistung von 1200 t je Monat;

<sup>1)</sup> Die Deckung des Erzbedarfes der ober-schlesischen Hochöfen (Kattowitz: Gebr. Böhm 1915) S. 98.

<sup>2)</sup> Siemens-Martin-, Schweiß- und Puddelschlacken.

<sup>3)</sup> Briketts.

<sup>4)</sup> Krivoi-Rog, ungarischer Spateisenstein, 1931 Erze aus Kongreßpolen.

2 Dwight-Lloyd-Anlagen mit je einem Band und einer Gesamtleistung von 12 000 bis 14 000 t je Monat.

Der Dwight-Lloyd-Sinter hat sich besonders gut bewährt. Die Frage des Brechens der Erze ist für Oberschlesien von untergeordneter Bedeutung, da kaum großstückige Erze verwendet werden; es bleibt nur übrig, beim Dolomit und Kalk sowie bei der Siemens-Martin-Schlacke auf richtige Stückgröße zu achten. In Zukunft wird der Erzbedarf Oberschlesiens etwa zu 50% durch Sinter und Briketts, zu 10 bis 15% durch Walzsinter und Schlacken eigenen Entfalls, zu 5% durch Schrott, zu 8% durch ober-schlesische Brauneisenerze, zu 10 bis 20% durch geröstete Toneisensteine aus dem benachbarten kongreßpolnischen Gebiet gedeckt werden; es bleibt nur ein Rest von 10 bis 20% an Erzen aus ungünstiger Frachtlage — Schweden oder Rußland — zu beziehen, je nach der zu erblasenden Eisensorte. Damit ist dem ober-schlesischen Hochofenbetrieb eine wirtschaftliche Erzgrundlage gegeben, solange die Erzeugungsmengen den bisherigen Umfang nicht wesentlich überschreiten.

Daß die ober-schlesische Kohle von Natur aus keinen guten Koks gibt, ist wohl allgemein bekannt. Mit der Erhöhung der Hochofenleistung, wie sie nach dem Kriege einsetzte, mußte der Frage der Koksbeschaffenheit erhöhte Bedeutung beigelegt werden. Zunächst versuchte man den Durchschnitt des Kokses dadurch zu verbessern, daß man hochwertigen Koks als Zusatz aus dem Ostrau-Karviner Revier bezog, oder, wie es ein Werk tat, diese Kohle der eigenen Kokskohle zumischte. Teilweise wurde auch Koks der Gleiwitzer Grube verhüttet, die als einzige Zeche Oberschlesiens gute Kokskohle gewinnt, die aber infolge schwieriger Förderverhältnisse sehr teuer ist. Diese Maßnahmen, ebenso wie der Bezug niederschlesischen Kokses verursachten aber beträchtlich höhere Brennstoffkosten und konnten auf die Dauer nicht beibehalten werden. So setzten denn kräftige Anstrengungen ein, um aus den eigenen Kohlen einen brauchbaren Koks zu erzeugen. Nach dem Neu- oder Umbau der veralteten Kokereianlagen auf fast allen Werken wurde durch sorgfältiges Mischen und weitgehendes Mahlen ausgesuchter Kohlensorten auf dieses Ziel hingewirkt, wozu durch Gemeinschaftsarbeit in den Fachausschüssen der Eisenhütte Oberschlesien der Grund gelegt wurde. Während die chemische Zusammensetzung des Kokses anging (*vgl. Zahlentafel 2*), war vor allem eine Besserung der physikalischen Eigenschaften anzustreben. Nach genauen Beobachtungen des Hochofenbetriebes kam es dabei mehr auf eine Verringerung des Abriebs unter 20 mm als auf eine Erhöhung der Stückfestigkeit über 40 mm an. Durch Mischung geeigneter Kohlensorten und zweckmäßige

Zahlentafel 2. Koksbeschaffenheit 1913 und 1929.

	1913	1929		
	Werk C	Werk A	Werk B	Werk O
	%	%	%	%
Wassergehalt . . . . .	15	4,7	17,3	7,0
Aschengehalt . . . . .	12—17	10,0	10,6	14,2
Schwefelgehalt . . . . .	1,0	1,1	0,95	1,03
Ergebnis der Trommelprobe <sup>5)</sup>				
Anteil < 10 mm . . . . .	17	9,0	8,7	12,0
Anteil > 40 mm . . . . .	20—35	37,0	37,4	52,0
Porigkeit . . . . .	45	37,5	44,8	37,8

<sup>5)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1441.

Verkockung gelang es auch, einen gut geflossenen Koks zu erzeugen, der eine Stückfestigkeit (Stückgröße > 40 mm) von 40% und Abriebzahlen (Stückgröße < 10 mm) von höchstens 12% aufwies; so waren von dieser Seite her die Vorbedingungen für einen entwicklungsfähigen Hochofenbetrieb gegeben.

Das in Oberschlesien gebräuchliche Hochofenprofil, falls man davon bei den starken Unterschieden auf den einzelnen Werken sprechen kann, hatte sich in Krieg und Besatzungszeit nur wenig geändert. Erst mit der Stabilisierung der Markt traten die in der Zwischenzeit geänderten Verhältnisse für den oberschlesischen Hochofenbetrieb in Erscheinung; die ungünstigen Einflüsse, wie höhere Frachten und höhere Löhne, zwangen, die Leistung der Ofeneinheit zu steigern (Abb. 1). Der Rauminhalt der älteren Ofen schwankte von 200 bis zu 450 m<sup>3</sup>. Man kann nicht sagen, daß die erzielten Erzeugungszahlen der Größe entsprachen; der kleine Ofen von 222 m<sup>3</sup> leistete nahezu dasselbe wie der Ofen mit 422 m<sup>3</sup>. Der Gestelldurchmesser der Ofen lag zwischen 2900 und 3500 mm und stand in keinem Verhältnis zu ihrer Größe. Vom Jahre 1923 wurde

erhöhten Ansprüchen nach der Leistungssteigerung der Ofeneinheiten. Man beschränkte sich auf die Verbesserung der bestehenden Einrichtungen; von einem umfassenden Umbau in der Richtung vollständig mechanischer Begichtung sah man bisher ab, da die Absatzverhältnisse deren Wirtschaftlichkeit nicht gewährleistete.

Als Gichtverschluß herrschte die Langensche Glocke vor. Auf verschiedenen Werken war der Parry-Trichter einge-

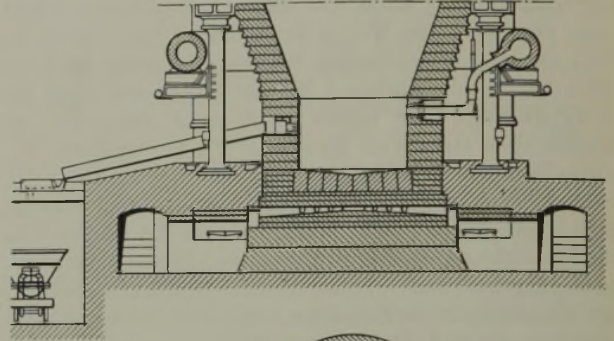


Abbildung 2. Alte Zustellung eines Hochofens.

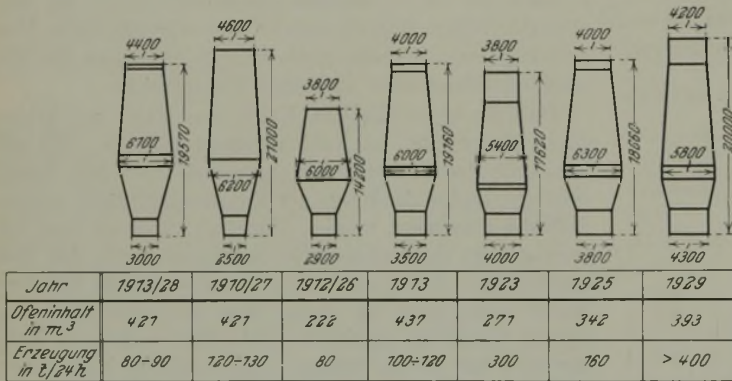


Abbildung 1. Oberschlesische Hochofenprofile von 1913 bis 1930.

das Profil nach neuzeitlichen Richtlinien umgestaltet: das Gestell erweitert und die Rast steiler gebaut, wobei im Rauminhalt und Gestelldurchmesser auf die Eigenschaften des oberschlesischen Kokes und auf die Absatzverhältnisse Rücksicht zu nehmen war.

Entsprechend der geringen Beanspruchung der älteren Hochofen war ihre Zustellung sehr leicht gehalten. Der Gestellpanzer war nur schwach, aus etwa 10 mm starkem Blech, und wurde mit Klebsand hinterstampft. Unter dem Bodenstone, der aus einer 60 mm starken Steinlage bestand, waren eine Anzahl Lagen feuerfesten Mauerwerks, in dem kleine Kanäle in mehreren konzentrischen Ringen angeordnet waren (Abb. 2). In ihnen sammelte sich das durch den Bodenstone sickernde Blei an und erstarrte; durch Erhitzen des Bodensteins von einem die ringförmigen Kanäle verbindenden Hauptkanal aus wurde das Blei zeitweise zum Abfließen nach dem Hauptkanalende gebracht und dort aufgefangen. Diese Zustellung der Ofen war einem scharfen Betriebe nicht gewachsen; ab 1923 begann man die Hochofen ähnlich wie in westlichen Bezirken zuzustellen.

Die Begichtungsanlage besteht auf den meisten Werken entweder aus Senkrechtaufzügen, die elektrisch angetrieben werden, oder für einen Teil der Ofen aus Schrägaufzügen mit dem Neumarkschen Gichtverschluß. Ein Ofen hatte Schrägaufzug und Kübelbegichtung. Alle Werke hatten gemeinsam, daß das Erz von Hand in die Hunde oder Kübel geladen oder gestürzt wurde. Die Begichtungsaufzüge genügten im großen und ganzen auch den

führt, vereinzelt auch die drehbare Gichtschüssel und der Gichtverschluß nach Neumark.

Der Entwicklung in der Rohstoffversorgung und dem Bau der Ofen mußte sich der Betrieb anpassen. Die Windversorgung der Ofen war 1914 sehr uneinheitlich, die meisten Werke erzeugten den Wind in Gichtgasgebläsen, vereinzelt zusätzlich in Dampfgebläsen. Die Wind-  
 pression war ziemlich niedrig; sie wurde in der Ringleitung der Ofen auf 20 bis 25 cm QS gehalten, da man bei der wechselnden Beschaffenheit des Kokes nicht höher zu gehen wagte. Nach Einführung des weiteren Gestells wandte man höhere Windpressungen an, nachdem durch Beschaffung von Gebläsen für höhere Drücke — meistens elektrisch oder mit Dampf angetriebene Turbo-  
 gebläse — die Möglichkeit dafür gegeben war. Man fand, daß die Höhe der Pressung der Koksbeschaffenheit angepaßt werden mußte. Die Erweiterung des Blasquerschnitts ging daneben her. Die einzelnen Werke betrieben ihre Ofen je nach den besonderen Verhältnissen, die einen mit Pressungen von 0,6 bis 0,8 at, die anderen mit 0,4 at. Die betrieblichen Erfahrungen haben ergeben, daß man die Wind-  
 pression um so weiter steigern kann, je höher die Stückfestigkeit und je geringer der Abrieb des Kokes ist. Betreibt man den Ofen bei mangelnder Koksfestigkeit mit zu hoher Pressung, so wird der Niedergang der Gichten langsamer, der sich bis zum Hängen steigern kann. In einem Werk wird daher der Wind in Zeitabständen von 30 bis 60 min für Sekunden abgestellt, um das Nachrutschen der Gichten zu erleichtern. Bei steiler und kurzer Rast kann die Pressung bei gleicher Koksbeschaffenheit höher gehalten werden als bei hoher und schräger Rast.

Die Erhitzung des Windes erfolgte im Jahre 1913 in Cowpern, die mit Gitterplatten für eine Lochweite von 170 bis 200 mm mit einer gesamten Heizfläche von 3000 bis 4000 m<sup>2</sup> je Winderhitzer ausgesetzt waren. Allgemein wurde der Heißwind den Hochofen aus einer gemeinsamen

Zahlentafel 3. Gegenüberstellung von Hochofenbetriebs-Zahlen für 1913 und 1929.

	1913		1929	
Roheisensorte . . . . .	Stahlseisen für flüssigen Einsatz im Siemens-Martin-Ofen			
Zusammensetzung Si %	1,0	0,83	0,78	0,42
Mn %	2,0	3,31	2,68	2,62
P %	0,8—1,0	0,48	0,48	0,50
S %	0,1	0,034	0,059	0,06
Erzeugung . . . t/24 h	108	196	242	302
t/m <sup>3</sup> Ofeninhalte	—	0,622	0,543	1,31
t/m <sup>2</sup> Gestellfläche	13,43	19,22	21,30	25,56
Koksverbrauch				
kg/t Roheisen	1100	1050	950	1002
Kohlenstoffverbrauch				
kg/t Roheisen	—	880	850	846
Wind: Temperatur . °C	550	575	655	720
Druck . cm QS	23	27	33	57,5
Möllerausbringen . . %	—	40,2	40,5	42,28
Schlackenmenge				
kg/t Roheisen	—	945	735	790
Durchsatzzeit . . . . h	—	12	15	8

Zahlentafel 4. Roheisenerzeugung West- und Ost-Oberschlesiens seit 1913.

Jahr	West-Oberschlesien 1000 t	Ost-Oberschlesien 1000 t	Gesamt 1000 t
1913	381	613	994
1914	327	522	849
1915	321	456	777
1916	300	484	784
1917	277	475	752
1918	251	445	696
1919	143	317	460
1920	192	384	576
1921	216	383	599
1922	291	401	692
1923	368	409	777
1924	262	263	525
1925	289	288	577
1926	232	268	500
1927	311	441	752
1928	248	464	712
1929	180	476	656

Heißwindleitung zugeführt; die Temperatur in der Heißwindleitung überschritt selten 600°. Zur Entwicklung des Winderhitzer-Betriebes war zunächst die Verbesserung des Reinheitsgrades des Gases und der gesamten Gaswirtschaft Voraussetzung. Die Gasreinigungsanlagen wurden ausgebaut; ein Werk erhöhte z. B. die Leistungsfähigkeit seiner Beyer-Schwarz-Reiniger, ein anderes errichtete eine elektrische Gichtgasreinigung nach Bauart Siemens-Schuckertwerke<sup>6)</sup>. Weiter wurde die Heizfläche der Winderhitzer vergrößert durch Besatz mit engen Rohren oder mit Füllsteinen; so wurde die Heizfläche auf 8000 m<sup>2</sup> erhöht. Die Windtemperaturen konnten danach höher — auf etwa 750 bis 800° — gehalten werden. Um den Gasverbrauch der Winderhitzer auf ein Mindestmaß zu senken, wurde auf einem Werk mit Einführung der Druckluft-Beheizung nach dem Zwei-Winderhitzer-Betrieb gearbeitet. Es wäre noch zu erwähnen, daß die Winderhitzer auch mit verbesserten Armaturen, wie gekühlten Heißwindschiebern, Schnellschlußschiebern usw. versehen wurden; da sie keine Besonderheiten darstellen, braucht hierauf nicht näher eingegangen zu werden.

Das Fortschreiten des Ausbaues der Werke und die Entwicklung ihrer Grundlagen drückte sich auch in den betrieblichen Ergebnissen aus (vgl. Zahlentafel 3). Die Fortschritte entsprechen ungefähr denen anderer Gebiete. Die Durchschnittserzeugung eines Ofens ist über 300 t/24 h gestiegen. Mit der erzielten Koksverbesserung wäre es ohne weiteres möglich, auch höhere Leistungen von 400 bis 500 t zu erreichen; hier zieht jedoch der Absatzmarkt der Erzeugung ihre Grenzen.

<sup>6)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1153/61 (Hochofenausssch. 102).

An der Roheisenerzeugung sind in Oberschlesien alle gängigen Roheisensorten beteiligt; es wird neben den verschiedenen Güten für Siemens-Martin-Ofeneinsatz Gießereiseisen, Hämatit, Spiegeleisen, Ferromangan erblasen. In Zahlentafel 4 ist die jährliche Roheisenerzeugung seit 1913 dargestellt, unterteilt für West- und Ostoberschlesien. Die Spitze von 1913 ist nicht mehr erreicht worden. Durch die Entwicklung der Ofeneinheiten hat sich wie überall die Notwendigkeit ergeben, die Erzeugung auf einige wenige Werke zusammenzulegen. Es sind zur Zeit die vier Werke Falvahütte, Friedenshütte, Julienhütte und Königshütte, die in Oberschlesien die Roheisenerzeugung auf sich vereinigt haben.

Der Hochofenbetrieb in Oberschlesien hat sich im letzten Jahrzehnt trotz widriger Verhältnisse durch zähe Arbeit behaupten können; er ist gerüstet, sich auch in Zukunft zu behaupten.

#### Zusammenfassung.

Da die eigenen Erze, auf denen Oberschlesiens Hochofenindustrie zunächst gegründet war, schon vor dem Kriege kaum noch eine Rolle spielten und fremde Erze nur mit hoher Frachtbelastung herangeholt werden können, sind die oberschlesischen Hochofenbetriebe dazu übergegangen, weitgehend Schlacken und Feinerze, die entweder brikettiert oder gesintert werden, zu verhütten. Da es auch gelingt, durch Mischung geeigneter Kohlsorten und zweckmäßige Verkokung aus den oberschlesischen Kohlen einen genügend stückfesten Koks zu erzeugen, sind damit wirtschaftliche Rohstoffgrundlagen gegeben. Hochofenbau und -betrieb folgten den auch in anderen Bezirken gültigen Richtlinien. So hat sich der oberschlesische Hochofenbetrieb bis heute behaupten können, wenn auch seine Erzeugung durch wirtschaftliche Widrigkeiten sehr zurückgegangen ist.

## Umschau.

### Fortschritte im Kokereiwesen im Jahre 1931.

Einer baulichen Weiterentwicklung der Kokereiindustrie standen im vergangenen Jahre zwei Tatsachen entgegen: Einmal waren die durch die Ferngasversorgung veranlaßten Baupläne bereits 1930 in den meisten Punkten erfüllt<sup>1)</sup>, und zum andern gebot die Wirtschaftsnot, die sich bei der zwangsläufigen Kupplung der Kokereien mit der Eisenindustrie in diesem Falle durch eine besonders große Auftragsschrumpfung auswirkte, weiteren Geldanlagen Einhalt. Darüber hinaus machten die steigenden Lagerbestände an Kohle und Koks sowohl erhebliche Fördereinschränkungen als auch Abbremsung der ursprünglich auf Leistungssteigerung eingestellten Kokerzeugung notwendig.

<sup>1)</sup> A. Pott: Dritte Techn. Tagung des rhein.-westfäl. Steinkohlenbergbaus in Essen (16. und 17. Oktober 1930) S. 54/56.

Diese zwangsläufige Verringerung der Erzeugung erforderte von Fall zu Fall einschneidende Betriebsumstellungen. Es sei hier die Frage der Beheizung berührt, bei der die Aufstellung von Gaserzeugern<sup>2)</sup> erneut Bedeutung erlangt hat. Mit der Leistungsdrosselung sinkt die wärmetechnische Wirtschaftlichkeit; ein gewisser Mehraufwand an Beheizungskosten läßt sich nicht umgehen. Inwieweit dieser durch eine noch wirtschaftlichere Ausbeutung der Nebenerzeugnisse wettgemacht werden kann, ist von der Größe der Anlage selbst abhängig. Abgesehen von dieser zwangsläufigen Entwicklung beweisen die betrieblichen und wissenschaftlichen Berichte des letzten Jahres, daß die Kokereiindustrie trotz allem tatkräftig an der Lösung ihrer Hauptaufgaben arbeitet.

<sup>2)</sup> E. Czako: Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 235; P. Hilgenstock: Glückauf 67 (1931) S. 1199/1203.

Während bisher bei der Durchbildung der Koksöfen den Verkokungseigenschaften der Kohle vor allem in den Maßen der Kammern Rechnung getragen wurde, zeigt ein Patent von Dr. C. Otto & Comp.<sup>3)</sup>, welches den Einbau von Kanälen in die Kammerwände zur Durchleitung von Kühlluft vorsieht, daß man dem jeder Kohle eigenen Entgasungsverlauf und der dadurch beeinflussbaren Koksgüte bereits die Ofenbauart anpaßt. Die selbstdichtende Stopftür hat sich gegenüber der früheren Lehmverschmierung wohl nicht nur behauptet, sondern infolge ihrer konstruktiven Entwicklung wesentlich zur Vervollkommnung des Koksofens beigetragen<sup>4)</sup>. Für die Vergebung und Abnahme von Koksöfenbauten sind neue Richtlinien<sup>5)</sup> ausgearbeitet worden, bei welchen alle brauchbaren neuen Erkenntnisse weitestgehende Berücksichtigung gefunden haben. Die trockene Koks-kühlung<sup>6)</sup>, mit deren Dampfanfall man gegebenenfalls den gesamten Bedarf einer Kokerei decken kann, hat sich ebenfalls behauptet und bei Neuanlagen<sup>7)</sup> die an sie gestellten Erwartungen erfüllt. Bemerkenswert ist eine Neuerung Collins<sup>8)</sup>; zwischen den annähernd in Höhe der Ofensohle befindlichen Kühlkammern und dem Koksöfen ist ein fahrbarer Behälter angeordnet, der mit einem karussellartigen Abstreicher den Koks in eine oder mehrere Kammern überführen kann. Die Plattform ist von einem auch oben geschlossenen Mantel umgeben, der zu den Öfen und Kühlkammern mehrere verschließbare Öffnungen aufweist. Auch über den Collinischen Steigrohrdampfkessel liegen Untersuchungen vor<sup>9)</sup>, aus denen hervorgeht, daß diese Neuerung bei großen Anlagen sowohl wärmetechnisch als auch mit Rücksicht auf den anfallenden Teer gewisse Vorteile bietet. Inwieweit die bei der Trockenkühlung hervorgehobene schonende Koksbehandlung tatsächlich einen Vorteil darstellt, ist wohl am besten der subjektiven Einstellung des Erzeugers überlassen.

Ueber wesentliche Fortschritte in der Betriebsführung an der Saar unter Berücksichtigung der Koksgüte berichtet E. Bertram<sup>10)</sup>. Zwei Hüttenwerke sind dem Beispiel an der Ruhr gefolgt und haben Hochleistungsanlagen mit schmalen Kammern und demzufolge einer 15stündigen Garungszeit gebaut, in welchen umgestampfte Saarkohle verkocht wird. Nach Ueberwindung anfänglicher Schwierigkeiten — das Schüttgewicht der Kohle mußte durch Einsatz nasser Kohle entsprechend erhöht und das Kokslein schärfer abgeseigt werden — bereitete der Durchsatz dieses Kokes bei Anpassung der Erzstückigkeit an die des Kokes im Hochofen keine Schwierigkeiten. A. Killing<sup>11)</sup> hebt auf Grund mehrmonatiger Betriebsversuche den Vorteil der Verkokung von feinst gemahlener Kohle hervor und empfiehlt eine Kornfeinheit von 90 % unter 3 mm. Diese Erkenntnis deckt sich mit den heute allgemein vertretenen Ansichten; die Feinkörnigkeit beeinflusst zwar weniger unmittelbar den Verkokungsvorgang und die Koksgüte, sondern wirkt sich durch das veränderte Schüttgewicht aus, dem von Fall zu Fall unter Berücksichtigung der Kammerbreite, Kammerhöhe und Einfüllvorrichtung eine örtliche Bedeutung zukommt. K. Leven<sup>12)</sup> erörterte die Abhängigkeit des Schüttgewichtes von der Einsatznäse der Kohle; das geringste Schüttgewicht soll hiernach zwischen 8 und 10 % Nässe liegen. H. Hock<sup>13)</sup> erweitert diese Erkenntnisse, indem er sie auf die Misch- und Magerungsvorgänge der Koks-kohle und deren petrographische Zusammensetzung ausdehnt. Der ausgeprägten Kohlenmahlfeinheit kommt vor allem dann Bedeutung zu, wenn der zu verkokenden Kohle unerwünschte Verkokungseigenschaften anhaften. Die Erkenntnis, daß eine weitgehende Kornfeinheit die Bläh- und Treibeigenschaften der Kohle verringert, kann sicherlich auch dahingehend erweitert werden, daß sich durch weitgehende Vereinheitlichung der Korngröße die genannten Eigenschaften verringern lassen. Ueber Versuche zur Herstellung von Hochofenkoks und Verbesserung der Koksgüte in Polnisch-Oberschlesien berichtet H. H. Koppers<sup>14)</sup>. Auf einem dortigen Hüttenwerk (Königshütte) wurden die hochflüchtigen Kohlen mit 30 bis 34 % flüchtigen Bestand-

teilen bei 240 bis 280° in einem Waagrecht-Schmelofen oxydiert (womit eine Verminderung der flüchtigen Bestandteile um 3 bis 4 % erzielt wurde) und anschließend zu Halbkoks verkocht. Bei Kohlenmischungen von 85 % üblicher Kokskohle und 15 % derartigen Halbkokes, beide wiederum in einer Feinkörnigkeit von 95 bis 100 % unter 3 mm, fiel ein stückiger Hochofenkoks an, dessen Festigkeitszahlen nur unwesentlich hinter denen des Ruhrkokes zurückstehen sollen.

Die alte Frage der Feinerz-Beimischung zur Koks-kohle<sup>15)</sup> ist erneut Gegenstand ausführlicher Untersuchungen gewesen. Naturgemäß handelt es sich bei diesen Versuchen weniger um eine Koksverbesserung als um eine wirtschaftliche Verwertung des Feinerzes, in diesem Falle Siegerländer Rohspates. Bei Gemischen mit rd. 43 % Erz wurde im Großversuch in einer 345 mm breiten Kammer ein Koks mit einem Korngrößenanfall über 40 mm von 75,2 % und einer Ilse der Wertzahl — bei der von der Summe der Siebanteile über 60 mm die Summe der Anteile unter 40 mm abgezogen wird — von 33,2 % erzeugt. Störungen im Kokereibetrieb, wie beispielsweise Eindringen der Sohle infolge des größeren spezifischen Gewichtes oder Festsitzen der Öfen, wurden nicht beobachtet. Die diesem Koks anhaftende Leichtverbrennlichkeit glauben die Berichtersteller, sofern der Möller, Windmenge und Windtemperatur derselben angepaßt werden, trotz geringerer Ausbeute an Nebenerzeugnissen in der Kokerei mit Rücksicht auf die sonstige Wirtschaftlichkeit des Verfahrens mit in Kauf nehmen zu können.

Ein Beispiel für Betriebsführung und Wärmewirtschaft einer Zentralkokerei schildert K. Baum<sup>16)</sup>. In diesem Falle werden die Koks-kohlen von drei benachbarten Zechen mit 20 bis 30 % flüchtigen Bestandteilen in einer Mischanlage von 4000 t Fassungsvermögen und 300 t Stundenleistung gemischt und in Schlagstiftmühlen auf eine Kornfeinheit von 75 % unter 3 mm zerkleinert; eine weitere Zerkleinerung war angesichts der harmlosen Verkokungseigenschaften der Mischung nicht notwendig. Die 6 m hohen und 12,5 m langen Kammern sind mit Doppelfülllochdeckeln versehen, was außerordentlich niedrige Strahlungsverluste zur Folge haben soll (5,44 %). Wärmetechnisch sind die Öfen nach dem Verfahren von Baum auf gleichmäßige Abgarung eingestellt worden. Der bei diesen Öfen sehr hohe feuerungstechnische Wirkungsgrad von 78 % beweist, daß er durchaus von der Ofengröße abhängig ist. Die Nebengewinnungsanlage arbeitet nach gleichen Grundsätzen wie bei anderen Ofenarten; die Ausbeuten sind trotz der hohen Öfen unverändert.

Da die Fragen der Betriebsführung nicht nur mit denen der Wirtschaftlichkeit, sondern vor allem mit denen der Koksgüte eng verknüpft sind, ist es verständlich, daß sich die Forschung mehr denn je dem Rohstoff zuwendet. Durch Einbau selbsttätig geregelter Setzkasten, System Wolf, gelang es beispielsweise nach einem Bericht A. Wagners<sup>17)</sup>, in Völklingen den Aschengehalt des Kokes von 9,5 bis 10 % auf 8 % zu senken. Sowohl K. Baum<sup>18)</sup> als auch Rohrwasser<sup>19)</sup> berichten über die neuen Wege der Koks-kohlen-Aufbereitung, die durch das Lehmann-Lessingsche Verfahren geschaffen worden sind. Es handelt sich um eine Uebertragung der Schwimm- und Sinkanalyse auf den Großbetrieb, wobei diese mit einer umfangreichen Vorentstaubung verbunden wird. Als Trennungsfähigkeit wird eine Chlorkalziumlösung bestimmter Dichte im Kreislauf verwendet. Nicht zuletzt sind es die kohlenchemischen Forschungen, die in Verbindung mit den petrographischen Erkenntnissen das Wirrwarr der Ansichten über die Verkokungseigenschaften der einzelnen Kohlen gelöst haben und die den Anstoß zur Kohlenaufbereitung auch auf petrographischer Grundlage gegeben haben.

Von diesen Arbeiten verdienen die Untersuchungen von H. Koppers und A. Jenkner<sup>20)</sup> über den Treibdruck der Kohle besondere Beachtung. Eine zur genauen Ermittlung des Treibdrucks gebaute Groseinrichtung lieferte Werte, die zwar den Dammschen Werten verhältnismäßig waren, jedoch bedeutend tiefer lagen. Bereits Seitendrucke über 0,1 kg/cm<sup>2</sup> genügen, um eine Koksöfenwand zu zerstören. Petrographisch erweisen sich treibende Kohlen als glanzkohlenreiche Gemische, deren Treibdruck durch Zumischen von mattkohlenreichen Nüssen wiederum verringert werden kann. Koppers und Jenkner empfehlen bei treibenden Kohlen Einhaltung eines höchsten Schüttgewichtes von 845 kg/m<sup>3</sup> trocken und weisen darauf hin, daß selbst gut-

<sup>3)</sup> DRP. Nr. 529 213 (1931).

<sup>4)</sup> W. Heckel: Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 45/47.

<sup>5)</sup> Richtlinien für die Vergebung und Abnahme von Koksöfen, aufgestellt vom Kokereiausschuß des Vereins für die bergbaulichen Interessen und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Essen: Verlag Glückauf 1931).

<sup>6)</sup> F. Müller: Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1002.

<sup>7)</sup> P. Stoller: Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 210/13.

<sup>8)</sup> H. Schulze-Manitius: Feuerungstechn. 19 (1931) S. 25.

<sup>9)</sup> P. Stoller: Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 232/34.

<sup>10)</sup> Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 883/85 (Hochofenaussch. 119).

<sup>11)</sup> Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 901/08 (Hochofenaussch. 120).

<sup>12)</sup> Glückauf 67 (1931) S. 770/72.

<sup>13)</sup> Glückauf 67 (1931) S. 636/38.

<sup>14)</sup> Koppers-Mitt. 13 (1931) S. 1/31.

<sup>15)</sup> W. Luyken und E. Bierbrauer: Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 23 (1931) S. 161/67; Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 505/11 (Erzaussch. 27).

<sup>16)</sup> Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1333/38.

<sup>17)</sup> Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 223/25 (Hochofenaussch. 117).

<sup>18)</sup> Glückauf 67 (1931) S. 281/90 u. 326/29.

<sup>19)</sup> Kruppische Mh. 12 (1931) S. 245/51.

<sup>20)</sup> Glückauf 67 (1931) S. 353/62.

artige Koks-kohlen infolge zu starker Verdichtung, also auch bei zu hohem Nässegehalt, treiben können. Die bereits erwähnte Abhängigkeit des Treibens, Blähens und Backens von der petrographischen Zusammensetzung findet ferner noch durch Arbeiten von Demann<sup>21)</sup> und Hock<sup>13)</sup> ihre Bestätigung. Demann findet in nichtbackenden Mattkohlen wider Erwarten normale Bitumenmengen im Sinne der Fischerschen Unterteilung, die jedoch außerordentlich empfindlich gegenüber Wärme und Oxydation sind. Damit ist gleichzeitig eine gewisse Aufklärung auf petrographischer Grundlage für das rasche Altern mancher Kohlen gegeben, die mehr für sich hat, als die Erkenntnisse, die P. Schläpfer und E. Müller<sup>22)</sup> aus ihren Untersuchungen über den Bläh- und Backvorgang gewonnen haben. Diese Verfasser haben in besonderen Geräten vier Kohlenarten auf ihren Erweichungspunkt, ihre Bläh- und Backfähigkeit sowie den Treibdruck geprüft und die Abhängigkeit dieser Merkmale von der Verkokungsgeschwindigkeit und der Wärmeverbehandlung untersucht. Aus dem merklichen Absinken der Bläh- und Backfähigkeitseigenschaft der Kohlen bei einer Vorwärmung auf 150° auch bei Abwesenheit von Sauerstoff und der gleichzeitigen Abnahme der Verbrennungswärme schließen sie, daß der Verlust der Verkokungseigenschaften nicht nur auf Oxydationsvorgänge, sondern auf intramolekulare Umwandlung der Kohlensubstanz zurückzuführen sei. G. Lambris<sup>23)</sup> kommt zu dem ähnlichen Ergebnis, daß sich durch Vorerhitzen einer Koks-kohle im inerten Gasstrom ein stufenweiser Abbau der Treib-, Bläh- und Backfähigkeitseigenschaften erreichen läßt. Zwischen Backfähigkeit, Blähgrad, Treibdruck, Erweichungspunkt und Entgasungsverlauf findet Lambris andererseits ursächlich keine einheitlichen zahlenmäßigen Beziehungen, vielmehr soll der Charakter der Koks-kohle durch die physikalisch-chemische Natur der sich bei der Verkokung ergebenden Schmelze bedingt sein. Ueber die Art und Größenordnung dieser Schmelze, die einen Teilvorgang während der Hauptverkokung, also während des Bestehens der sogenannten plastischen Zone darstellt, herrschen vielfältige Ansichten<sup>24)</sup>. Für die Aufstellung genauer Teilentgasungskurven zur Beurteilung der Verkokungs- und der zu erwartenden Koks-eigenschaften, wie sie an früherer Stelle<sup>25)</sup> vorgeschlagen und durch neuere Betriebsarbeiten bestätigt worden sind<sup>14)</sup>, ist eine Arbeit W. Davidsons<sup>26)</sup> von Bedeutung; in ihr wird nachgewiesen, daß die plastische Zone nicht willkürlich auf einen bestimmten Temperaturbereich von beispielsweise 50° beschränkt werden kann, sondern daß sie mit steigender Verkokungsgeschwindigkeit zunimmt und bei einheitlicher Verkokungsgeschwindigkeit Temperaturbereiche von rd. 30 bis 200° umfaßt. H. A. J. Pieters<sup>27)</sup> dehnt diese Erkenntnisse der verschiedenen Teilentgasungsstufen in Abhängigkeit der gleichmäßigen Temperatursteigerung als erster auch auf die Gefügebestandteile der Kohle aus.

Die bei der Verkokung sich bildende plastische Zone hat jedoch nicht nur für die Stückkoks-bildung Bedeutung, sondern auch für den Weg der Gase und deren Zersetzung. Sowohl der bekannte englische Brennstoffchemiker G. E. Foxwell<sup>28)</sup> als auch F. Korten und P. Damm<sup>29)</sup> befassen sich erneut mit dieser Frage. Die Wegscheide liegt im Uebergangsgebiet zwischen der plastischen Zone und der Halbkoks- bzw. Kokszone. Hierdurch ist eine getrennte Absaugung der Gase aus dem kalten Kern der Ofenfüllung möglich. Alle drei Verfasser kommen jedoch mit Rücksicht auf die Wertverminderung des Teers (Paraffinzunahme) und der Gasausbeute zu dem übereinstimmenden Schluß, daß die sekundäre Zersetzung der Destillationsgase im Koks-Ofen in den meisten Fällen eine Notwendigkeit ist.

An der Aufklärung über die Verbrennlichkeit des Hüttenkokes hat man auch in diesem Jahre wesentlich weitergearbeitet. Vor allem verdienen die mikroskopischen Arbeiten

E. Daubs<sup>30)</sup> hervorgehoben zu werden, durch die wertvolle Zusammenhänge zwischen den Erweichungsvorgängen der Koks-kohle, der petrographischen Zusammensetzung und der Verbrennlichkeit aufgestellt worden sind. Auch Daub kommt zu dem Schluß, daß die Verbrennlichkeit des metallurgischen Kokes von der Kohlenstoffart der Grundmasse und von der Oberfläche abhängig ist. T. J. Drakeley und E. T. Wilkins<sup>31)</sup> berichten über entsprechende Versuche an Versuchskokes, die bei Temperaturen von 450 bis 1100° hergestellt worden sind, in Verbindung mit Zündpunktbestimmungen und Absorptionsversuchen von Methylblau und Kohlensäure. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß die Reaktionsfähigkeit mutmaßlich von der physikalischen Absorption des mit der Koks-oberfläche reagierenden Gases abhängig ist. M. Rieffel<sup>32)</sup> findet, daß das Reaktionsvermögen des Kokes im umgekehrten Verhältnis zur Festigkeit steht; er gibt eine zahlenmäßige Unterteilung von Gießerei-, Hochofen- und Gaskoks an. Schließlich sei noch eine Arbeit von W. Melzer<sup>33)</sup> über die Bestimmung des Zündpunktes hervorgehoben und der Hoffnung Ausdruck gegeben, daß die Vielzahl der Arbeiten über die Verbrennlichkeitsfrage in Bälde von der Normung erfaßt wird.

Die Festigkeitsprüfung des Kokes wird von F. G. Hoffmann<sup>34)</sup> ausführlich erörtert; er empfiehlt die Syndikats-Trommelprobe. F. Brinckmann und R. Nehmitz<sup>35)</sup> haben bei der Festigkeitsbewertung von Gießereikoks ebenfalls die Syndikats-Trommelprobe mit anschließender Feststellung der Iisdler Wertzahl als brauchbare Wertmesser herangezogen. Neuartig und wichtig hierin ist der Hinweis, daß auch der restliche Füllkoks nach Erkalten des Kupolofens getrommelt werden soll und bei gutem Gießereikoks der Kornanfall über 40 mm über 80 % betragen soll.

Zur Porigkeitsfrage lieferten A. Killing<sup>11)</sup> und F. Roll<sup>36)</sup> neue Beiträge. Killing weist nach, daß die Gasdurchlässigkeit eines Kokes oberhalb einer bestimmten Grenze nicht linear, sondern übersetzt ansteigt. Für die Auswertung von Porigkeitsbefunden ist diese Feststellung außerordentlich wichtig. Roll empfiehlt zur Beurteilung des Porengefüges ein Abdruckverfahren nach Art des bekannten Baumanschen Schwefelabdrucks; da hierbei keine Zahlenwerte gefunden werden, kommt der Arbeitsweise wohl nur zusätzlicher Wert zu.

Die Reinigung des anfallenden Kokereigases und die Gewinnung der Nebenerzeugnisse sind auch im vergangenen Jahre Gegenstand zahlreicher technischer Neuerungen gewesen. Nach wie vor überwiegt bei der Entschwefelung des Gases die bekannte Trockenreinigung. Um neben der vollständigen Schwefelwasserstoff-Erfassung hochwertige, auch stark mit Blau beladene Massen zu erhalten, ist es notwendig, die Güte der Reinigungsmasse sorgfältig zu überprüfen<sup>37)</sup>. Eine neuartige Trockenreinigung in Türmen schlagen F. Lenze und A. Borchardt<sup>38)</sup> vor. Versuche zur Auswaschung der Blausäure mit Nickel- und Kupfersalzlösungen führten zu dem Ergebnis, daß die Enderzeugnisse unbrauchbare Komplexsalze oder thermisch schlecht zersetzbar waren. Die nasse Gasentschwefelung unter gleichzeitiger Ammoniakbindung, wie sie in den letzten Jahren im Verfahren der Gesellschaft für Kohlentechnik und im C.A.S.-Verfahren praktisch durchgeführt worden ist, hat durch neue Forschungen W. Gluuds<sup>39)</sup> und seiner Mitarbeiter eine weitere Bereicherung erfahren. W. Glud, W. Klempt und F. Brodtkorb<sup>40)</sup> berichten über eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens der Gesellschaft für Kohlentechnik derart, daß außer Luft auch schwefelsäurehaltige Röstgase in dem der Reinigung folgenden Oxydationsprozeß eingeleitet werden, wodurch das Ammoniak in Form einer 30- bis 33prozentigen Ammoniumthiosulfat-Lösung mitgebunden wird und somit kein Rohschwefel mehr anfällt. Das Ammoniumthiosulfat läßt sich durch Säurezersetzung auf Sulfat- oder Mischdünger beliebiger Zusammensetzung entsprechend des jeweiligen Marktbedürfnisses verarbeiten. Die sonstige Ammoniakgewinnung ist infolge der fallenden Preise für Ammoniumsulfat trotz aller Güteverbesserungen der letzten Jahre

<sup>21)</sup> Kruppische Mh. 12 (1931) S. 252.

<sup>22)</sup> Bericht Nr. 55 der Eidgenöss. Mat.-Prüfungsanst. an der Eidgenöss. Techn. Hochschule, Zürich (Juli 1931). Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Monatsbull. 11 (1931) S. 201/11, 358/60 u. 365/82.

<sup>23)</sup> Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 181/87.

<sup>24)</sup> R. G. Davies und R. V. Wheeler: Fuel 10 (1931) S. 100/08.

<sup>25)</sup> P. Damm: Glückauf 64 (1928) S. 1073/1105; Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 59/72 (Kokereiaussch. 30); W. Melzer: Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 169/75.

<sup>26)</sup> Fuel 9 (1930) S. 489/92.

<sup>27)</sup> Fuel 10 (1931) S. 484/88; vgl. Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 73.

<sup>28)</sup> Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 1/6.

<sup>29)</sup> Glückauf 67 (1931) S. 1339/45 (Kokereiaussch. 38); vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1437.

<sup>30)</sup> Glückauf 67 (1931) S. 536.

<sup>31)</sup> J. Soc. chem. Ind. 50 (1931) S. T 331/T 342.

<sup>32)</sup> Chim. et Ind. 26 (1931) S. 280/88 u. 531/40.

<sup>33)</sup> Von den Kohlen und Mineralölen; ein Jahrbuch für Chemie und Technik der Brennstoff- und Mineralöle, 4. Bd. (Berlin: Verlag Chemie 1931) S. 140/50.

<sup>34)</sup> Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 61/65.

<sup>35)</sup> Gießerei 18 (1931) S. 515/16.

<sup>36)</sup> Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 1/3.

<sup>37)</sup> H. Broche: Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 314.

<sup>38)</sup> Gas- u. Wasserfach 74 (1931) S. 445/49.

<sup>39)</sup> Berichte der Gesellschaft für Kohlentechnik, 3. Bd., H. 5, S. 465/543 (Nov. 1931).

<sup>40)</sup> Brennstoff-Chem. 11 (1930) S. 23/27.

lediglich noch als Gasreinigung aufzufassen. E. König<sup>41)</sup> weist auf die Dampferparnis hin, die bei der Herstellung grobkristallinen Salzes durch die um etwa 10° kältere Sättigerführung erreicht wird. Wegen des Ausbaues der Ammoniaksynthese im Rahmen der Kokereitechnik sei auf die Ausführungen F. Müllers<sup>42)</sup> an dieser Stelle verwiesen.

Als wesentlichste Einnahmequelle bleibt für den Kokereibetrieb auch im vergangenen Jahr die Benzolzerzeugung bestehen. Es überwiegt allgemein die Gewinnung nach den bekannten Waschölverfahren. P. Schufftan<sup>43)</sup> berichtet über die Betriebsweise, Kosten und Vorteile des Tiefkühlverfahrens der Gesellschaft Linde. E. König<sup>44)</sup> kommt bei einem rechnerischen Vergleich beider Verfahren zu dem Ergebnis, daß man bei sachgemäßer Ueberwachung des Waschöls während der einzelnen Betriebsgänge die gleiche Wirkung wie bei dem Kälteverfahren erzielt. An Stelle von konzentrierter Schwefelsäure verwendet man heute allgemein zu einer schonenden Wäsche 60gradige Säure; dadurch wird einmal der Waschverlust herabgesetzt, und zum andern bleiben ungesättigte Kohlenwasserstoffe mit besten motorischen Eigenschaften im Benzol<sup>45)</sup>. Noch weiter rückt das „Instillverfahren“<sup>46)</sup> von der bisherigen Wäsche mit konzentrierter Schwefelsäure ab, indem hierbei lediglich die Rohware einer Vorwäsche mit 40prozentiger Säure unterworfen und die eigentliche Raffination durch ein Gemisch von Ferrisulfat, freier Schwefelsäure und oberflächenaktiver Masse bei 55° durchgeführt wird. Eine weitere Abänderung stellt das Ufer-Waschverfahren<sup>47)</sup> dar, das durch plötzlichen Wasserzusatz zum Waschgut im Agitator eine teilweise Umwandlung der Brandharze in benzollösliche Alkohole und Cumaronharze vorsieht und die gleichzeitige Regenerierung der Säure bezweckt; die Vorteile der höheren Benzolausbeuten sind wohl weniger eine Folge des Ufer-Verfahrens als seine Verbindung mit der schonenden Wäsche. Diese Umstellungen in dem bisherigen Arbeitsgang machen eine Abänderung der Prüfvorschriften über den Reinheitsgrad der Benzole als Treibstoffe notwendig. An Stelle des sogenannten Schwefelsäuretestes ist ein Harzbildertest getreten, den H. A. J. Pieters<sup>48)</sup> näher beschrieben hat. H. Kiemstedt<sup>49)</sup> behandelt die a-Schwefelfrage in Motortreibstoffen unter dem Gesichtspunkt des Erzeugers und Verbrauchers. Er weist auf die Korrosionsmöglichkeit a-schwefelhaltiger Benzole in den Tanks und Kraftstoffzuleitungen hin und gibt eine umfassende Darstellung über die Herkunft und das Verhalten des a-Schwefels während der Benzolfabrikation, seinen Nachweis und seine Entfernung.

Die Pechverkokung, die einem Bericht A. Sanders<sup>50)</sup> zufolge durch Umgestaltung der Erzeugungsart — an Stelle der Retorten sind breite, zweckentsprechende Kammern getreten — einen guten Ersatz für ausländischen Petrolkoks liefert, kann eine, wenn auch bescheidene Gutschrift in der Nebenerzeugnis-Wirtschaft bilden.

Zum Schluß sei noch auf ein Patent der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., hingewiesen, das die Entfernung des Phenols aus den Abwässern durch Trikresylphosphat zum Gegenstand hat und dem nach Schönburg<sup>51)</sup> ein größeres Absorptionsvermögen als Benzol zugesprochen wird. Für die Kokerei als Benzol-erzeuger dürfte das Benzol-Extraktionsverfahren wohl wirtschaftlicher sein.

W. Melzer.

#### Umgestaltung des Angebots- und Auftragswesens einer Stahlformgießerei.

Auch die Schnelligkeit, mit der ein Angebot erfolgt, ist Dienst am Kunden. Dies war auch für den hier betrachteten Betrieb der Grund, sein Angebots- und Bestellwesen zu untersuchen, da es des öfters vorgekommen war, daß wegen verspäteten Angebots trotz günstiger Preisstellung Aufträge nicht erteilt wurden.

Die Anfragen und Bestellungen des Werkes werden von der Verkaufsabteilung, dem technischen Büro und der Kalkulation

bearbeitet. Die einlaufenden Anfragen wurden in der Verkaufsabteilung gebucht, mit einer Anfragenummer versehen und dem Leiter des technischen Büros zugeleitet, der sie nach Durchsicht den zuständigen Konstrukteuren zur Bearbeitung weitergab. Von hier aus gingen sie zur Gewichtsrechnerei, die mit dem Verrechnungsbüro vereinigt in einem anderen Raum arbeitete. Nach Einsetzen der Stückgewichte wurden von den Kostenrechnern die Zeiten für die einzelnen Arbeitsgänge eingesetzt, die schließlich von einem weiteren Beamten unter Einbeziehung der Unkostensätze in Geldwerte umgerechnet wurden und deren Endergebnis dem Verkauf zur Angebotsabgabe übermittelt wurde. Die Bestellungen gingen von der Verkaufsabteilung zum technischen Büro zur Festlegung der gußtechnischen Bearbeitung, von da zum Betriebsbüro zur Ausstellung der Stücklisten und Gedingescheine für den Betrieb.

Die Untersuchung des Arbeitsablaufes zeigte, daß nicht die eigentliche Bearbeitung der einzelnen Dienststellen, sondern der Lauf zwischen den Dienststellen vor allem zu Zeitverlusten führte. Die örtliche Trennung des technischen Büros von der Gewichtsrechnerei machte sich am stärksten bemerkbar. Abgesehen von dem Zeitverlust durch den Weg der Post zwischen den beiden örtlich getrennten Stellen machte die Trennung es notwendig, daß beide Stellen jedes Schriftstück vor der Bearbeitung erneut durchlesen mußten. Unklarheiten in den Zeichnungen zwangen den Gewichtsrechner nicht nur zu fernmündlichen Rückfragen, sondern oft zu Laufereien in das technische Büro. Die Durchsicht der teilweise sehr unübersichtlichen Zeichnungen machte bei dem Gewichtsrechner oft die gleiche Denkarbeit notwendig, die der Konstrukteur schon einmal geleistet hatte und die durch eine Aussprache hätte erspart werden können. Ferner blieb es jeder Dienststelle überlassen, ihre Arbeit nach eigenem Gutdünken einzuteilen, so daß auch hierdurch Störungen des Arbeitsablaufes unvermeidlich waren.

Eine zweite Störungsquelle wurde in dem Aufbau der technischen Registratur gefunden. Sowohl der Konstrukteur als auch der Gewichtsrechner und der Kostenrechner greifen auf die technische Registratur zurück, um feststellen zu lassen, ob gleiche oder ähnliche Stücke schon einmal bearbeitet worden sind. Die technische Registratur, die die Kostenrechnungsbögen und die Zeichnungen verwahrt, hatte diese Unterlagen für Anfragen nach Kunden und Anfragenummern, für Bestellungen nach Auftragsnummern geordnet. Lief nun eine Anfrage ein, von der man wußte, daß sie schon einmal in gleicher oder ähnlicher Art dagesewen war, ohne aber den Kunden oder die Auftragsnummer noch zu wissen, so standen für bestimmte, wiederkehrende Stücke besondere Sachverzeichnisse zur Verfügung, in denen man erst nachsuchen mußte und deren Führung dem Registrator viel Schreiarbeit verursachte. Dieses Suchen, das manchmal auch zwecklos war, erforderte natürlich viel Zeit, so daß bei besonders eiligen Sachen die anfordernden Stellen lieber die ganze Denkarbeit nochmals machten, als zu warten, bis die Unterlagen gefunden wurden. An Stelle dieser Registratur nach Kunden und nach Auftragsnummern wurde eine nach sachlichen Gesichtspunkten eingerichtete. Gleichzeitig damit wurden die Kostenrechnungsbögen derart geändert, daß ihre Hauptordnung jetzt abeclich nach Erzeugnissen erfolgt und innerhalb dieser wiederum nach technischen Angaben, wie Durchmesser, Länge, Breite, Höhe usw. Diese Maßnahme erforderte noch eine weitere Aenderung. Während bisher die einzelnen Angebote oder Aufträge, die sich oft aus vielen Einzelberechnungen zusammensetzten, geschlossen aufbewahrt wurden, machte nun die sachliche Aufbewahrung eine Auseinanderreißung der einzelnen Kostenrechnungszettel nötig, die bei Wiederholung einer Anfrage oder eines Auftrages von vielen Einzelteilen eine Zusammensuchung der sachlich getrennten Bögen erfordern würde. Um das zu vermeiden, werden die Bögen mit einer Durchschrift versehen. Die Urschriften werden nach Bearbeitung durch das technische Büro und das Verrechnungsbüro sofort sachlich eingereiht. Die Durchschriften der Anfrage gehen nach Angebotsabgabe geschlossen zur kaufmännischen Registratur, die einseitigen nach Auftragsnummern geordnet die zum Angebot gehörenden Kostenrechnungszettel aufbewahrt. Führt das Angebot zum Auftrag, so gibt die kaufmännische Registratur die durchgeschriebenen Kostenrechnungszettel zur gießtechnischen Bearbeitung wieder geschlossen an das technische Büro ab, ohne daß ein Zurückgreifen des Konstrukteurs auf die technische Registratur notwendig wird. Die Durchschriften wandern dann zum Betriebsbüro zur Ausstellung der Stücklisten und Gedingezettel oder, falls nachträgliche Sonderwünsche des Kunden diese oder jene Neuberechnung der Zeiten erfordern, zunächst vom technischen Büro zur Kostenvorrechnung und von dort zum Betriebsbüro. Diese Durchschriften hatten noch einen weiteren Vorteil zur Folge. Bisher mußten die Kostenrechnungszettel nach

<sup>41)</sup> Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 393.

<sup>42)</sup> Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1002/04.

<sup>43)</sup> Von den Kohlen und Mineralölen; ein Jahrbuch für Chemie und Technik der Brennstoff- und Mineralöle, 4. Bd. (1931) S. 151/74.

<sup>44)</sup> E. König: Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 415.

<sup>45)</sup> E. Möhrle: Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 6/9.

<sup>46)</sup> Gas World; Coking Section 94 (1931) Nr. 2431, S. 12/16.

<sup>47)</sup> Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 117.

<sup>48)</sup> Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 471.

<sup>49)</sup> Von den Kohlen und Mineralölen; ein Jahrbuch für Chemie und Technik der Brennstoff- und Mineralöle, 4. Bd. (1931) S. 175/96.

<sup>50)</sup> Chem.-Ztg. 56 (1932) S. 73/74; vgl. auch Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 295/96.

<sup>51)</sup> Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 69/71.

Erladigung des Auftrages zur Abschrift an die Kostennachrechnung gehen, waren also während dieser Zeit für das technische Büro z. B. bei zufälliger gleicher Anfrage eines anderen Kunden nicht greifbar. Die Durchschrift wird nun der Nachrechnung überwiesen und erspart dieser die Abschrift. Wiederholt sich jetzt nach längerer Zeit ein derartiger Auftrag von vielen Einzelteilen und erinnert man sich dessen, dann kann das technische Büro in solchen Fällen auf die in der Nachrechnung geschlossen aufbewahrten Unterlagen zurückgreifen und damit der technischen Registratur ein Zusammensuchen der einzelnen Kostenrechnungszettel ersparen. Die Durchschriften der nicht zum Auftrag führenden Anfragen gehen nach einer bestimmten Zeit, nach der ein Auftrag des Kunden nicht mehr zu erwarten ist, in eine Hilfskartei der Kostenvorrechnung, in der die Unterlagen nach Kunden und Anfragennummern ein Jahr aufbewahrt werden, um ohne Benutzung der technischen Registratur auf sie zurückgreifen zu können, falls der anfragende Kunde nach mehr als vier Wochen doch noch einmal anfragen sollte. Aenderungen auf den Kostenrechnungsbögen sind nach Möglichkeit zu vermeiden; nehmen solche jedoch überhand, so ist die Einführung der geschilderten Registratur sehr zu überlegen.

Damit ist nicht gesagt, daß man sich mit dem vorhandenen Zustand der Registratur abfinden muß, ohne geprüft zu haben, ob nicht trotzdem andere Verbesserungsmöglichkeiten bestehen. Wenn z. B. die gesamten Unterlagen in zahlreichen Registrierbüchern verzeichnet sind, die wohl dem schon jahrelang tätigen Registrar vertraut sind, aber einem uneingeweihten Ersatzmann ein Zurechtfinden fast unmöglich machen, so wäre damit allein schon ein sehr wichtiger Grund aufgedeckt, nach einer Verbesserung zu suchen. Empfehlenswert ist in diesem Fall, die Registrierbücher durch eine neuzeitliche Hilfskartei zu ersetzen, die im Angebotswesen nach Anfragennummern oder Kunden, im Auftragswesen nach Auftragsnummern geordnet ist und deren einzelne Karteiblätter außerdem eine Eintragung der technisch wichtigen Angaben enthalten. Die Anwendung handlicher Aufbewahrungsmappen, die übersichtliche Aufbewahrung der Mappen und Zeichnungen u. a. m. sind Dinge, die einer Ueberprüfung wert sind und deren praktische Lösung zu einer starken Beschleunigung der Angebotsrechnung beitragen kann.

Eine weitere Möglichkeit, das Angebotswesen zu beschleunigen, ergab sich in der Vorrechnung durch Schaffung von Zahlentafeln und Schaubildern für die Zeitwerte, besonders für sich wiederholende Erzeugnisgruppen<sup>1)</sup>.

Abschließend mußte auch die Tätigkeit des „Preisrechner“ einer Prüfung unterzogen werden. Dieser hat die Aufgabe, die Gedingeziten der einzelnen Arbeitsgänge in Lohn + Unkosten umzurechnen und hieraus den Endpreis, d. h. die Selbstkosten des Stückes zu ermitteln. Der Angebots- und Verkaufspreis wird vom Verkaufsbüro festgelegt. Diese Arbeit konnte ebenfalls wesentlich beschleunigt werden durch Benutzung von schaubildlichen Rechentafeln und Rechenmaschinen, die besonders bei Anwendung von gleitenden Unkosten-Zuschlagskurven<sup>2)</sup> von Wichtigkeit sind.

Durch die beschriebene Umstellung auf allen Gebieten des Anfrage- und Bestellwesens konnte eine wesentlich schnellere Arbeitsabwicklung, teilweise bis zu drei Tagen, im Durchschnitt um 24 h, erzielt werden, die außerdem infolge der erreichten Entlastung der Sachbearbeiter eine genauere Durcharbeitung aller Angebote ermöglichte.  
H. Zimmer.

### Neue fliegende Schere mit Geschwindigkeitsregelung.

Die Ausstattung der neuzeitlichen Walzenstraßen mit regelbaren Antrieben, durch welche die Walzgeschwindigkeiten den verschiedenen Walzquerschnitten angepaßt werden, stellt auch an die fliegenden Scheren besondere Anforderungen. Diese durch Druckluft oder Dampf betriebenen Scheren dienen bei Vor- und Fertigstraßen zum Schöpfen und Teilen des laufenden Walzgutes. Bekanntlich sind die Messer hierbei in Schwinghebeln angeordnet und werden bei jedem Schnitt aus der Ruhelage bis zur Walzgeschwindigkeit beschleunigt und nach vollendetem Schnitt wieder verzögert.

Die fliegenden Scheren wurden bisher meistens nur für eine Walzgeschwindigkeit eingerichtet. Diese Ausführungsart ist bei Straßen mit verschiedenen Walzgeschwindigkeiten nicht verwendbar. Die Scheren müssen hierbei regelbare Schnittgeschwindigkeiten haben.

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. A. Lischka: Selbstkostenermittlung im Industriebetrieb (Berlin: Georg Stilke 1928); H. Tillmann: Lehrbuch der Stückzeitermittlung in der Maschinenformerei (München: R. Oldenbourg 1927).

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 219/22 (Betriebsw.-Aussch. 52).

Die Maschinenfabrik Gebrüder Klein in Dahlbruch lieferte zu Anfang des Jahres 1931 an ein rheinisches Hüttenwerk eine fliegende Schere mit Geschwindigkeitsregelung, die sofort bei Inbetriebsetzung einwandfrei arbeitete und sich im Betrieb bestens bewährte<sup>1)</sup>.

Die in Abb. 1 und 2 dargestellte Schere wird mit Druckluft betrieben. Die Bauart ist jedoch so gewählt, daß auch Dampftrieb möglich ist. In die Luftleitung ist ein Druckminderungsventil eingebaut, das für einen gleichbleibenden Druck von 6 at am Einlaßventil der Schere sorgt. Für den gleichmäßigen Gang der Schere und für das Schneiden genauer Stablängen ist der gleichbleibende Druck von großer Wichtigkeit.

Ein besonderer Steuerzylinder betätigt den Kolbenschieber des Hauptzylinders. Der Schnitthub wird durch einen Handhebel eingeleitet, der mittels Gestänge durch einen Steuerhahn den Einströmkanal des Steuerzylinders und den Auspuffkanal des Hauptzylinders öffnet. Der Schnitthub kann auch selbsttätig durch den Walzstab eingeleitet werden, der einen Anschlag bewegt und durch einen Elektromagneten den Steuerhahn öffnet.

Die Schnittgeschwindigkeit wird durch Aenderung des Auströmquerschnittes und durch Verschiebung des Zeitpunktes für den Schluß des Auspuffkanals während des Schnitthubes geregelt. Hierfür kann das Schiebergestänge leicht und schnell verstellt werden.

Während bisher bei den fliegenden Scheren nur der Luft- oder Dampfaustritt gesteuert wurde und der Zylinderraum über dem Kolben ständig mit der Frischluft- oder Frischdampfleitung

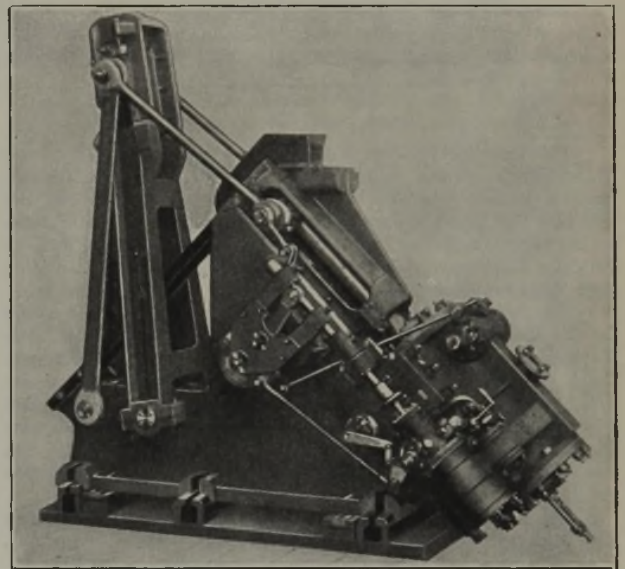


Abbildung 1. Fliegende Schere mit Geschwindigkeitsregelung.

in Verbindung stand, wird bei dieser neuen Schere auch der Luft- oder Dampfeintritt gesteuert. Der Raum über dem Kolben steht nur auf einem bestimmten, ebenfalls regelbaren Kolbenweg mit der Frischluft- oder Frischdampfleitung in Verbindung. Nach dem Schließen der Eintrittsteuerung dehnt sich über dem Kolben das Treibmittel aus, wodurch die beweglichen Massen nach beendigtem Schnitt stärker verzögert und ein schneller Rückzug erreicht wird.

Durch die Steuerung des Eintritts konnten bei entsprechender Vergrößerung des Kolbenstangendurchmessers auch die früher üblichen starken Rückzugfedern für die Schwinghebel, die sehr schnell erlahmten, fortfallen.

Die große Rückzuggeschwindigkeit erfordert die Schaffung eines wirksamen Kompressionsraumes über dem Kolben, damit die bewegten Massen in der höchsten Kolbenstellung abgebremst werden und ein Aufschlagen des Kolbens auf den oberen Zylinderdeckel vermieden wird. Durch Einschaltung eines selbsttätigen Rückschlagventiles und eines einstellbaren Nadelventiles wurde diese Bedingung einwandfrei erfüllt.

Um bei einem etwa eintretenden Bruch des Steuergestänges einen Zylinder- oder Kolbenbruch durch das Aufschlagen des niedergehenden Kolbens auf den unteren Zylinderdeckel zu vermeiden, ist auch unter dem Kolben in der tiefsten Kolbenstellung ein Kompressionsraum geschaffen, dessen höchster Druck durch ein Federsicherheitsventil geregelt wird.

<sup>1)</sup> Die Steuerung wurde zum DRP. angemeldet.

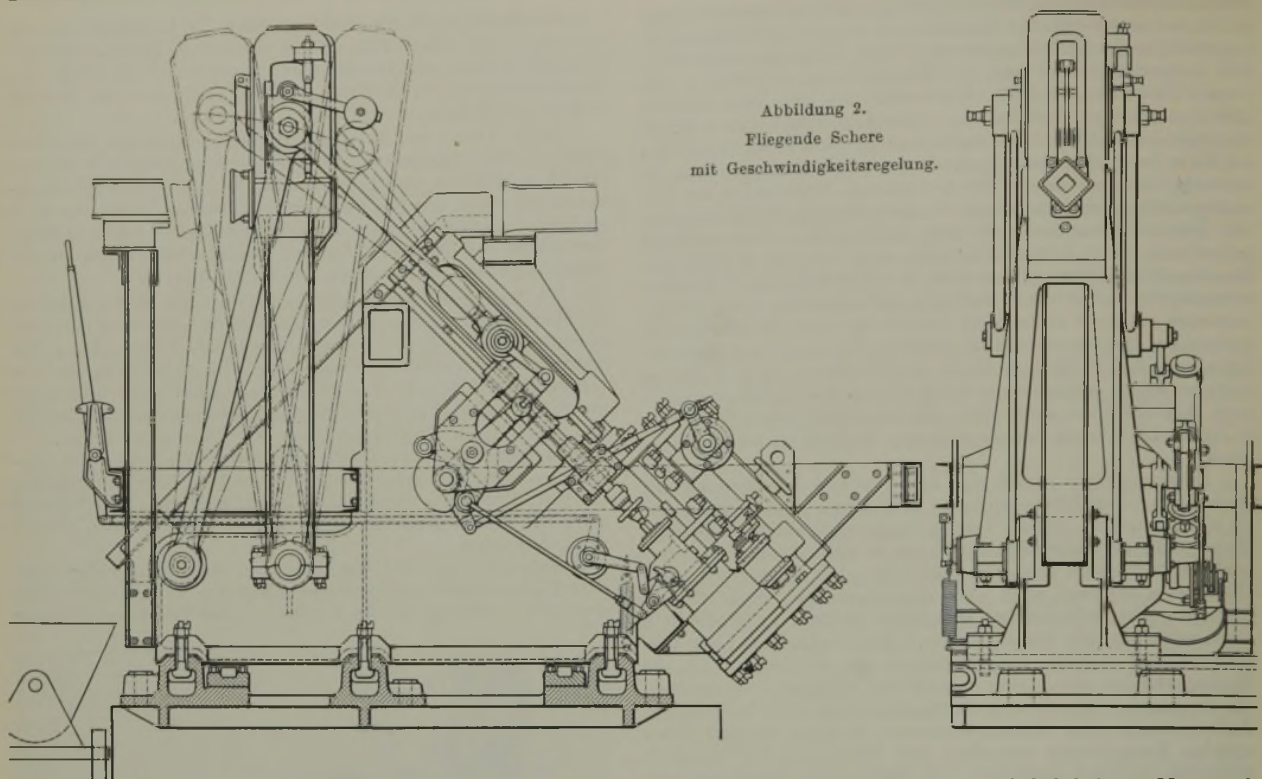


Abbildung 2.  
Fliegende Schere  
mit Geschwindigkeitsregelung.

Da derartige Scheren während des Walzens ständig unter Dampfdruck stehen und häufig zwischen den Schnitthuben größere Pausen eintreten, erkaltet der Dampf im Zylinder und scheidet viel Kondenswasser ab. Der Auspuffkanal wurde daher an die tiefste Stelle des Zylinders gelegt, so daß bei jedem Kolbenhub das Kondenswasser durch den Auspuffkanal abfließen kann und Wasserschläge vermieden werden.

Die Schere schneidet warme Knüppel bis  $40 \times 40$  mm und ist für Walzgeschwindigkeiten von 2 bis 4 m/s einstellbar. Das Umstellen auf eine andere Geschwindigkeit dauert etwa 1 min. Nach dem aufgenommenen Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm beträgt z. B. bei einer Walzgeschwindigkeit von 3,5 m/s die Zeit für einen Schnitt- und Rückzughub 0,56 s. Es können also kleinste Stablängen von etwa 2,5 m bei einer Zeitzugabe von etwa 30 % für die Einleitung der Steuerbewegung geschnitten werden.

Die Schere wird für kleinere und größere Knüppel, Platinen und andere Stabformen, für eine und zwei Walzadern, gebaut.

Heinrich Flender.

#### Neues Verfahren zur Messung schnell wechselnder mechanischer Kräfte.

Zu dieser Veröffentlichung<sup>1)</sup> werden die Verfasser von G. Schmaltz darauf aufmerksam gemacht, daß das Grundsätzliche des Meßverfahrens bereits 1897 beschrieben ist<sup>2)</sup> und Schmaltz danach 1922 Schwingungsmessungen durchführte<sup>3)</sup>. Bei der von den Verfassern entwickelten Meßdose wird zwar die gleiche physikalische Erscheinung benutzt, jedoch weist die Durchbildung der Meßdose wesentliche Merkmale auf, die für die praktische Verwendung des Verfahrens zu Kraftmessungen ausschlaggebend sind.

A. Wallichs und H. Oplitz.

#### Archiv für das Eisenhüttenwesen.

##### Ueber Undichtheiten, Wärmeschutz und Beaufschlagung von Siemens-Martin-Kammern.

Franz Kofler<sup>4)</sup> berichtet in der vorliegenden Arbeit unter anderem über einen Teil der Versuchsergebnisse und Erfahrungen, die an der mit Mitteln der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und Unterstützung der Vereinigten Stahlwerke, Hütte Ruhrort-Meiderich, gebauten Versuchskammer gewonnen wurden.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1478/79.

<sup>2)</sup> J. Physiology (1897) Nr. 22, S. 49; Z. Biologie 66 (1897) S. 23.

<sup>3)</sup> Masch.-Bau 1 (1922) S. 52 u. 104.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 493/502 (Stahlw.-Aussch. 224).

Es wurden dabei der Einfluß der Undichtheit von Mauerwerk und der des Wärmeschutzes praktisch behandelt und Schlußfolgerungen für den Neubau gezogen. An einer Reihe von Bildern werden der Erfolg einer Isolierung mit verschiedenen Isolierstoffen und die dafür aufzuwendenden Kosten erläutert. Weiterhin ist die Geschwindigkeitsverteilung im Kammergitterwerk in Schaubildern auf Grund einer großen Anzahl von Messungen unter Berücksichtigung von Neuanlagen in nähere Betrachtung gezogen worden.

#### Veränderung der Zusammensetzung von Stahl und Schlacke beim Abstechen aus dem Ofen in die Pfanne und beim Vergießen in die Blockformen.

Nicolas J. Wark<sup>1)</sup> stellte zu der obigen Frage eingehende Untersuchungen an, die zu folgenden Ergebnissen führten:

Beim Vergießen von Elektro Stahl finden besonders infolge der metalloxydarmen Schlacke keine nennenswerten Wechselwirkungen zwischen Metall und Schlacke statt. Anders verhält es sich bei der metalloxydreichen Siemens-Martin-Schlacke. Bei unsiliziertem, weichem Flußstahl fällt gegen Ende des Gießens der Mangangehalt ab, während Phosphor- und Schwefelgehalt zunehmen. Bei siliziertem Stahl tritt vielfach gegen Ende des Vergießens eine Manganzunahme auf, während der Siliziumgehalt abnimmt. Je nach Menge und Flüssigkeitsgrad der Schlacke steigt bei den letzten Blöcken der Phosphorgehalt. Der Schwefelgehalt bleibt fast stets unverändert; findet ausnahmsweise eine Schwefelzunahme des Stahles statt, so erfolgt diese in viel geringerem Maße als bei unsiliziertem, weichem Flußstahl.

Die Maßnahmen zur Verminderung der Wechselwirkungen zwischen Metall und Schlacke werden besprochen. Bei geeigneter Arbeitsweise lassen sich die Veränderungen des Stahles weitgehend unterdrücken. Die Pfannenschlacke ist gegenüber der Ofenschlacke durch starkes Anwachsen von Kieselsäure- und Tonerdegehalt und Abnahme des Kalziumoxydgehaltes gekennzeichnet; die Veränderungen sind bei den verschiedenen Stahlsorten verschieden. Die oberste, der Strahlung am meisten ausgesetzte Schicht der Pfannenschlacke nimmt an den Reaktionen geringeren Anteil als die unterste heiße und mit dem Metallbad in unmittelbarer Berührung stehende Schicht. Gleichlaufend mit der Kieselsäurezunahme findet in der Pfannenschlacke ein Abbau der reduzierbaren Oxyde statt.

#### Einfluß der Bearbeitung auf die Ergebnisse des Biegeversuchs bei Gußeisen.

Von Gustav Meyersberg<sup>2)</sup> wurden Durchbiegung, Biegefestigkeit und Verbiegungszahl an gußrohen, halb und ganz

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 503/10 (Stahlw.-Aussch. 225). — <sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 511/12.



überdrehten Probestäben von 30 mm Dmr. und 600 mm Stützweite verschiedener Gußeisensorten festgestellt. Der Vergleich der Mittelwerte zeigte bei den halb bearbeiteten Stäben eine kleine Steigerung der Durchbiegung und der Biegefestigkeit gegenüber den rohen Proben; dagegen blieb die Verbiegungszahl fast unverändert. Die ganz bearbeiteten Stäbe zeigten nur bei Durchbiegung und Verbiegungszahl weitere Steigerungen, kaum aber bei der Biegefestigkeit. Die Streuung der Prüfergebnisse, die aus einer Häufigkeitssummen-Kurve berechnet wurde, war nur bei den vollständig überdrehten Stäben wesentlich geringer als bei den gußrohen Proben, ein Zeichen dafür, daß hauptsächlich die Auslösung von Gußspannungen den bearbeiteten Biegestab vom unbearbeiteten unterscheidet.

#### Einfluß der Probestabmaße auf die Ergebnisse des Biegeversuchs bei Gußeisen.

An unbearbeiteten Probestäben aus verschiedenen Gußeisensorten wurde von Gustav Meyersberg<sup>1)</sup> festgestellt, welchen Einfluß der Durchmesser und das Verhältnis der Probenlänge zum Durchmesser auf Durchbiegung, Biegefestigkeit und Verbiegungszahl haben. Für die untersuchten Verhältnisse nehmen Durchbiegung und Verbiegungszahl mit kleiner werdendem Durchmesser und Längenverhältnis ab, während die Biegefestigkeit zunimmt. Bei Durchbiegung und Verbiegungszahl entfällt der Hauptteil der Abnahme auf den Einfluß der veränderten geometrischen Probenverhältnisse und läßt sich deshalb überschlägig nach dem Hookeschen Gesetz berechnen; bei der Biegefestigkeit ist der Einfluß der Gefügeänderung des Werkstoffs durch veränderte Abkühlungsverhältnisse allein maßgebend. Aus Kurven auf Grund der Ergebnisse läßt sich entnehmen, welche Zuschläge bei der Umrechnung der Werte des Biegeversuchs nach dem Hookeschen Gesetz in Frage kommen. Als beachtenswert stellte sich dabei heraus, daß die Umrechnungszahlen für die niedrigerwertigen Güteklassen bis Ge 22 anders sind als für die Gußeisensorte Ge 26. Für die Verbiegungszahl in Abhängigkeit vom Durchmesser wird jedoch der Unterschied beider Gruppen sehr gering.

#### Wandstärke und Biegefestigkeit des Gußeisens.

Angaben aus dem Schrifttum über Biegeversuche mit Gußeisen wurden von Hans Jungbluth und Paul A. Heller<sup>2)</sup> mit dem Ziel ausgewertet, die zwischen Stäben verschiedenen Durchmessers bestehenden Unterschiede der Festigkeitseigenschaften durch mathematische Gleichungen in Beziehung zueinander zu setzen. Die hierbei entwickelten Zusammenhänge ergaben ein einfaches Mittel, Zahlenunterlagen über Ergebnisse von Biegeversuchen kritisch zu prüfen. Als besonders geeignet erwies sich hierzu die Verbiegungszahl, deren Höhe überdies als zuverlässiges Kennzeichen der Wandstärken-Empfindlichkeit einer Gußeisensorte erkannt wurde. Die Querschnitts-Empfindlichkeit des Gußeisens prägt sich auch für Biegebeanspruchung durch die Stellung des Werkstoffs im Gußeisenschaubild nach Maurer aus.

#### Die Wirkung des Kobalts auf Kohlenstoff- und Schnelldrehstahl.

An unlegierten Stählen mit 0,1 und 0,9 % C sowie an einem Schnellarbeitsstahl untersuchten Eduard Houdremont und

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 513/17.

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 519/22.

Hans Schrader<sup>1)</sup> den Einfluß von Kobaltgehalten bis zu 16 bzw. 24 %. Im Kohlenstoffstahl wird entsprechend der Erhöhung der Umwandlungstemperaturen durch geringe Kobaltzusätze das Umwandlungsbestreben von  $\gamma$ - in  $\alpha$ -Eisen verstärkt. Dies wirkt sich in einer Vergrößerung der kritischen Abkühlungsgeschwindigkeit und damit in einer Beeinträchtigung der Härbarkeit aus. Das erhöhte Umwandlungsbestreben kommt ferner in einer Verkleinerung der Restaustenitmengen im gehärteten Stahl und in einem beschleunigten Zerfall des Austenits beim Anlassen zum Ausdruck. Die Verringerung der Durchhärtung ist mit einer Vergrößerung des Härtebereiches verbunden. Die geringe Ueberhitzungsempfindlichkeit des weniger schroff härtenden Kobaltstahles wird bestätigt durch eine schwächere Kornvergrößerung bei Zementation. Die Verminderung des Randkohlenstoffgehaltes bei Zementation deutet auf eine durch Kobalt abgeschwächte Verwandtschaft des  $\gamma$ -Mischkristalls zum Kohlenstoff entsprechend der Wirkung eines Elementes, das schwächer als Eisen karbidbildend ist. Graphitbildung tritt nur in stärkerem Maße auf, wenn Kobaltstähle dicht unterhalb ihrer Umwandlungstemperatur gegläht werden. Aus der starken Entkohlbarekeit kobalthaltiger Stähle ließ sich, wie aus anderen Versuchen, eine geringe Karbidbeständigkeit und eine beschleunigte Wanderungsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs im  $\gamma$ -Eisen folgern.

Beim geglähten Stahl verbessert Kobalt die Festigkeit bei Raumtemperatur und erhöhter Temperatur. Die im Schnelldrehstahl durch Kobaltzusatz erzielte Leistungsverbesserung ist auch in Kohlenstoffstählen zu erhalten, solange bei der verschlechterten Härbarkeit eine ausreichende Härte zu erzielen ist. Die bessere Schnittleistung kobalthaltiger Stähle hängt vermutlich von der erhöhten Härtebeständigkeit beim Anlassen und höheren Warmhärte ab. Die verbesserte Härtebeständigkeit beruht neben der Festigkeitssteigerung der Grundmasse auf einer verlangsamteten Karbidzusammenballung. Die Verzögerung des Ausscheidungs Vorganges und der Karbidzusammenballung bei Kobaltgehalt im Stahl verlagert den Härteabfall beim Anlassen zu höheren Temperaturen und längeren Zeiten. Diese Wirkung begründet gemeinsam mit der Warmhärte, die sowohl durch den Gefügestand höherer Härte als auch durch die erhöhte Warmfestigkeit des Grundbestandteiles  $\alpha$ -Eisen verursacht ist, die verbesserte Schnittleistung.

#### Organisation des Rechnungswesens in einem industriellen Unternehmen mit Hütten- und Zechenbetrieb (Borsigwerk A.-G., O.-S.).

Ernst Meiners<sup>2)</sup> schildert den Aufbau und Umfang eines schwerindustriellen Unternehmens, das aus zwei Zechen, Kokerei und Hüttenwerk besteht, die im Jahre 1929 vorgefundene Organisation des Rechnungswesens und die zur Verfügung stehenden Mittel an Beamten und Maschinen. Sodann wird die Neugestaltung des Rechnungswesens und die Verarbeitung der mit Hilfe dieser Organisation gewonnenen Unterlagen dargelegt. Besonders wird der Zusammenhang zwischen Betrieb, Betriebsrechnung, Buchhaltung, Bilanzstand und Finanzstand, Wochen- und Monatsplanung und Budget erläutert. Der Erfolg der Rechnung mit Sollwerten und die weiteren Ziele in dieser Richtung zeigen, daß das Unternehmen mit seinem Bestreben nach planmäßiger Betriebswirtschaft zum Teil neue, erfolgversprechende Wege geht.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 523/34.

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 537/42 (Betriebsw.-Aussch. 56).

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 14 vom 7. April 1932.)

Kl. 7 a, Gr. 21, K 118 551. Vorrichtung zum Kühlen der Walzen bei Walzwerken. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 26, F 247.30. Kühlbett für streifenförmiges Walzgut. Gustaf L. Fisk, Pittsburgh (V. St. A.).

Kl. 10 a, Gr. 5, St 46 441. Gas- bzw. Kokserzeugungsöfen mit Beheizung durch Starkgas oder Schwachgas. Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vormals Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 89 060. Verfahren zum Erwärmen von elektrisch zu reinigenden brennbaren Gasen, insbesondere von Gichtgasen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

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

Kl. 18 a, Gr. 3, D 72.30. Verfahren zur Verhüttung hochschwefelhaltiger Eisenerze. Demag A.-G., Duisburg, Werthausener Str. 64.

Kl. 18 b, Gr. 3, K 120 666. Drehbarer Trommelofen. Klöckner-Werke A.-G., Castrop-Rauxel 2.

Kl. 18 b, Gr. 14, S 88 502. Verfahren zur Herstellung von hochfeuerfesten Bauteilen für Schmelzöfen. Arthur Sprenger, Berlin W 50, Augsburger Str. 62.

Kl. 18 b, Gr. 20, A 59 865. Verfahren zur Herstellung einer Hartgütlegerung. Karl Arnds, Lennep, Friedrichstr. 6.

Kl. 18 b, Gr. 20, S 27.30; mit Zus.-Anm. S 191.30. Automatenstahl und Verfahren zu seiner Herstellung. Sächsische Gußstahl-Werke Döhlen A.-G., Freital i. Sa.

Kl. 18 c, Gr. 9, O 184.30. Gasgefeuerter Rohrbiegeofen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 24 e, Gr. 9, Sch 86 963. Verfahren zum Betriebe von Generatoren für Öfen zur Erzeugung von Gas und Koks und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Walter Schweder, Magdeburg, Rogätzer Str. 25/26.

Kl. 49 i, Gr. 12, V 63.30. Herstellung eiserner Schwellen mit Rippen- oder Rippenpaaren für die Anlage des Schienenfußes und Aufnahme der Schienenbefestigungsmittel. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

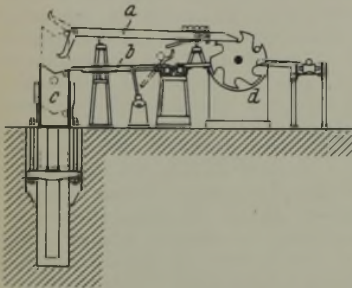
Kl. 80 b, Gr. 8, S 183.30; mit Zus.-Anm. S 99 939 und S 99 951. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen bei tieferen Temperaturen. Dr.-Ing. Hermann Salmang und Dr.-Ing. Benno Wentz, Aachen, Mauerstr. 5.

**Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.**

(Patentblatt Nr. 14 vom 7. April 1932.)

Kl. 7 a, Nr. 1 212 923. Triowalzgerüst. Demag A.-G., Duisburg, Werthausener Str. 64.

**Deutsche Reichspatente.**

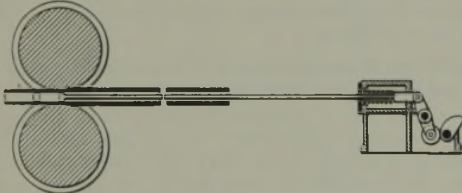


Kl. 7 a, Gr. 14, Nr. 542 330, vom 2. Juli 1927; ausgegeben am 22. Januar 1932. Demag A.-G. in Duisburg. *Vorrichtung zum Ein- und Ausbau der Dorne bei Rohrwalzwerken oder Ziehbanken.*

Eine Ab- und eine Zulaufrollbahn a und b sind für die ausgebauten und einzubauenden Dorne übereinander angeordnet.

Unterhalb der Ausbaustelle ist ein Hubmittel (Hebetisch) c vorgesehen, mit dem nacheinander der auszuwechselnde Dorn auf die Abrollbahn a abgegeben, einem Kühltrog d mit umlaufendem Schaufel- oder Rastenrad zugeführt und daran anschließend in vom Rastenrad aus dem Kühltrog herausgehobener und von der Zulaufbahn b aufgenommenen Dorn in die Einbaulage gebracht wird.

Kl. 7 a, Gr. 14, Nr. 542 418, vom 3. Juni 1930; ausgegeben am 23. Januar 1932. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in

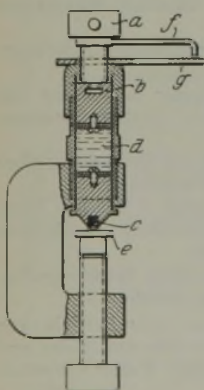


Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Karl Simoneit in Düsseldorf.) *Verfahren zum Auswalzen von Röhren in einem Stopfenwalzwerk.*

Der Walzstopfen oder Dorn, der eine lange zylindrische Form hat, wird während des Walzvorganges in der Walzrichtung um seine wirksame Länge dauernd ein oder mehrere Male hin und her verschoben.

Kl. 21 h, Gr. 18, Nr. 542 537, vom 9. Juli 1929; ausgegeben am 25. Januar 1932. Heraeus-Vacuumerschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. *Verfahren zur Verminderung der Wirbelung des Schmelzbades in eisenlosen Induktionsöfen.*

In den mit Netzfrequenzen betriebenen Öfen ist das Schmelzbad über seine ganze Länge von der Primärschmelze umgeben, daß das Verhältnis von Spulendurchmesser zu Spulenlänge und das Verhältnis von Schmelzbad Durchmesser zu Schmelzbadtiefe größer als 1 : 3, vorwiegend 1 : 5 ist, und daß die Oberfläche des Schmelzbades um den doppelten Spulendurchmesser oder mehr vom oberen Ende der Primärschmelze entfernt ist.

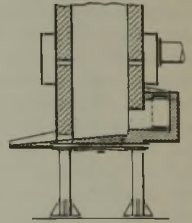


Kl. 42 k, Gr. 23, Nr. 542 720, vom 3. August 1930; ausgegeben am 27. Januar 1932. Paul Craemer in Herzebrock (Westf.). *Hydraulisch wirkender Kugeldruckhärteprüfer.*

Ein von einer Druckschraube a beeinflusster oberer Kolben b wirkt auf eine Flüssigkeit, von welcher der Druck über einen unteren, an seinem äußeren Ende die Prüfkugel c tragenden Kolben d auf das Prüfstück e weitergeleitet wird und der Kugeldruck an einer Ablesevorrichtung festgestellt werden kann. Der mit der Druckschraube a verbundene Zeiger f spielt auf einer nach Härtegraden geeichten Meßteilung g.

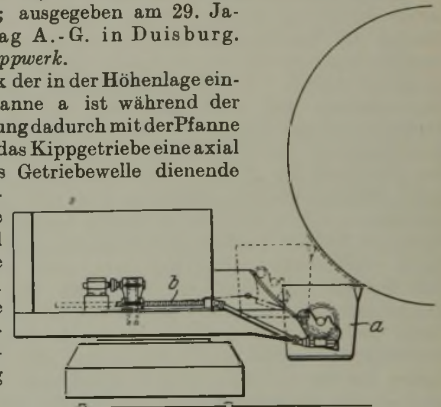
Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 542 771, vom 18. April 1930; ausgegeben am 29. Januar 1932. Peter Kolling in Gießen. *Verfahren zur Verhütung des Abbrandes bei Zusätzen im Kupolofen.*

Abbrand und mechanische Verluste bei Zusätzen von Veredelungsstoffen, wie Ferrolegierungen, Nickel, Titan usw., werden beim Schmelzen im Kupolofen dadurch vermieden, daß diese Zusätze ohne besondere Schutzmittel in flüssigem Eisen gelöst werden, das sich in einer mit dem Kupolofen drucklos verbundenen, mit dem Herde in annähernd gleicher Höhe liegenden und nach außen hin abgeschlossenen Kammer sowie im Herde des Kupolofens ansammelt.



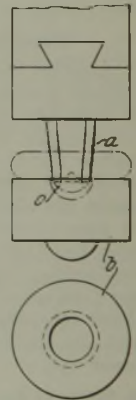
Kl. 31 c, Gr. 27, Nr. 542 898, vom 19. Oktober 1930; ausgegeben am 29. Januar 1932. Demag A.-G. in Duisburg. *Gießwagen mit Kippwerk.*

Das Kippwerk der in der Höhenlage einstellbaren Gießpfanne a ist während der Pfannenverschiebung dadurch mit der Pfanne verbunden, daß in das Kippgetriebe eine axial verschiebbare, als Getriebewelle dienende Drallspindel b eingeschaltet ist, die beim Heben und Senken der Pfanne in der zugehörigen Drallhülse eine die Pfanne in waagerechter Lage haltende Verdrehung erfährt.



Kl. 49 i, Gr. 8, Nr. 543 075, vom 1. Juli 1930; ausgegeben am 1. Februar 1932. Belgische Priorität vom 22. März und 21. Juni 1930. Albert Dechenne in Seraing s. Meuse, Belgien. *Herstellung von Radreifen-Vorwerkstücken.*

Der Block a wird mit der Lunkerstelle nach unten auf den Untersattel b gestellt, der Lunker beim Breitdrücken des Blockes in eine halbkugelige Vertiefung c des Untersattels gedrückt und die dadurch entstandene halbkugelige Erhöhung des Werkstückes von diesem beim Lochen abgetrennt.

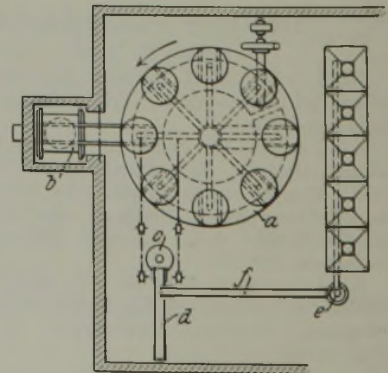


Kl. 7 a, Gr. 7, Nr. 543 282, vom 7. Februar 1930; ausgegeben am 4. Februar 1932. Georg Müller in Berlin-Schöneberg. *Verfahren zur Herstellung von Walzgut, dessen sämtliche Querschnitts-Begrenzungsflächen im Walzverfahren bearbeitet werden.*

Universal, Kaliber- oder Blechwalzgut wird nach Herstellung glatter, auch durch Abschneiden oder Unterteilen entstandener Seitenflächen quer zu seiner ursprünglichen Walzrichtung in einem Universal- oder Kaliberwalzwerk weitergewalzt.

Kl. 40 a, Gr. 6, Nr. 543 344, vom 23. April 1930; ausgegeben am 4. Februar 1932. Schwedische Priorität vom 27. März 1930. Hjalmar Eriksson in Sköldinge, Schweden. *Sinteranlage.*

Sie besteht aus einer Anzahl von fahrbaren Sinterpfannen auf einer drehbaren Plattform a und einer Entleerungsvorrichtung b in einem besonderen Raum, die durch Schienen mit der das fertig gesinterte Gut enthaltenen Pfanne in Verbindung steht. Die Beschickungsvorrichtung besteht aus einem verfahrbaren Aufgabebehälter c und einem Förderband d, das den Bewegungen des Behälters c folgt und auf das die Beschickung aus der Mischervorrichtung e oder dem Vorratsbunker b durch ein Förderband aufgebracht wird.



### Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im März 1932<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roh-eisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-Roh-eisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roh-eisen (basisches Verfahren)	Stableisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roh-eisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1932	1931
März 1932: 31 Arbeitstage, 1931: 31 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen . . . . .	9 025	—	—	—	191 589	67 017	—	267 631	482 711
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—	5 218	—	—	—	4 420	—	9 638	15 059
Schlesien . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	6 056
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .	4 908	—	—	—	24 909	—	—	23 488	38 076
Süddeutschland . . . . .	—	6 915	—	—	—	—	—	13 244	19 408
Insgesamt: März 1932	13 933	12 133	—	—	216 498	71 437	—	314 001	—
Insgesamt: März 1931	32 063	46 669	417	—	395 040	86 441	680	—	561 310
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								10 129	18 107
Januar bis März 1932: 91 Arbeitstage, 1931: 90 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen . . . . .	44 926	3 460	—	—	586 526	216 080	—	850 992	1 453 847
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—	16 054	—	—	—	17 579	264	33 897	54 511
Schlesien . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1 018	18 209
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .	13 591	—	—	—	74 303	7 536	587	75 969	101 860
Süddeutschland . . . . .	—	21 604	—	—	—	—	—	40 634	56 163
Insgesamt: Januar/März 1932	58 517	41 118	—	—	660 829	241 195	851	1 002 510	—
Insgesamt: Januar/März 1931	100 597	137 431	1 551	—	1 169 031	271 197	4 783	—	1 684 590
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								11 017	18 718

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im März 1932<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomas-stahl	Besse-mer-stahl	Basische Siemens-Martin-Stahl	Saure Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-stahl	Schweiß-stahl (Schweiß-eisen)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1932	1931
März 1932: 25 Arbeitstage, 1931: 26 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . . . .	148 822	—	194 322	1 511	3 667	—	568	2 881	473	357 267	663 564
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—	—	9 518	—	—	—	67	—	—	9 942	18 922
Schlesien . . . . .	—	—	16 284	—	—	—	138	375	—	16 752	35 470
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .	—	—	8 910	—	104	1 610	1 793	137	481	21 637	54 482
Land Sachsen . . . . .	21 868	—	15 135	—	—	—	628	—	—	16 258	24 597
Süddeutschland und Bayrische Rheinpfalz . . . . .	—	—	100	—	—	—	242	199	—	12 977	16 136
Insgesamt: März 1932	170 690	—	244 269	1 511	3 771	1 610	8 436	3 592	954	434 833	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	9 800	—	1 270	1 350	900	360	195	13 875	—
Insgesamt: März 1931	322 544	—	459 187	4 944	9 397	1 606	9 956	4 318	1 219	—	813 171
davon geschätzt . . . . .	—	—	5 500	—	30	—	—	—	—	—	5 530
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										17 393	31 276
Januar bis März <sup>2)</sup> 1932: 75 Arbeitstage, 1931: 76 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . . . .	437 636	—	557 012	10 798	10 649	—	17 979	7 786	1 059	1 042 978	1 939 065
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—	—	25 895	—	—	—	235	—	—	27 270	47 373
Schlesien . . . . .	—	—	45 235	—	866	5 131	842	1 141	—	47 274	98 305
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .	—	—	51 431	—	—	—	5 126	433	1 731	86 966	146 740
Land Sachsen . . . . .	64 355	—	39 297	—	—	—	1 338	—	—	42 562	71 720
Süddeutschland und Bayrische Rheinpfalz . . . . .	—	—	286	—	—	—	836	554	—	40 801	47 754
Insgesamt: Jan./März 1932	501 991	—	719 156	10 798	11 515	5 131	26 356	9 914	2 790	1 287 651	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	13 800	—	1 270	1 350	900	360	195	17 875	—
Insgesamt: Jan./März 1931	944 345	—	1 313 050	21 666	23 553	5 095	26 883	13 008	3 357	—	2 350 957
davon geschätzt . . . . .	—	—	16 500	—	90	—	—	—	—	—	16 590
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										17 169	30 934

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. <sup>2)</sup> Unter Berücksichtigung der Berichtigungen Januar und Februar 1932. <sup>3)</sup> Einschließlich Nord-, Ost- und Mittelddeutschland.

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Februar 1932.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochofen	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweiß-stahl 1000 t	
	Häma-tit	ba-sisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		sonstiges	zu-sammen		dar-unter Stahl-guß
							sauer	basisch				
Januar 1932 . . . . .	83,7	126,5	104,6	12,4	335,3	76	103,3	320,7	12,6	436,6	9,4	14,9
Februar . . . . .	76,6	127,5	107,3	10,8	328,8	71	108,4	355,3	24,6	488,3	11,3	—

Stand der Hoehöfen im Deutschen Reiche <sup>1)</sup>.

	Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dampfte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar 1932	155	48	42	28	12	25
Februar 1932	155	42	48	28	13	24
März 1932	155	41	47	31	11	25

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Januar 1932 <sup>1)</sup>.

Erzeugnisse	Dez. 1931	Jan. 1932
	1000 t zu 1000 kg	
<b>Flußstahl:</b>		
Schmiedestücke	11,7	10,1
Kesselbleche	2,7	5,5
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	42,6	46,2
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	35,5	33,4
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	67,5	76,7
Verzinkte Bleche	48,2	33,2
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	16,2	18,5
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	3,7	3,0
Rillenschienen für Straßenbahnen	0,9	2,1
Schwellen und Laschen	2,1	2,3
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	106,2	110,2
Walzdraht	21,0	25,0
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	17,6	16,6
Blankgewalzte Stahlstreifen	5,1	5,4
Federstahl	4,4	4,4
<b>Schweißstahl:</b>		
Stabeisen, Formeisen usw.	9,1	9,2
Bandeisen und Streifen für Röhren	2,5 <sup>2)</sup>	2,5
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	—	—

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — <sup>2)</sup> Berichtigte Zahl.

Frankreichs Eisenerzförderung im Januar 1932.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats Jan. 1932	Beschäftigte Arbeiter	
	Monats-durchschnitt 1913	Jan. 1932		1913	Jan. 1932
	t	t	t		
Lothringen	1 761 250	1 015 727	1 599 280	17 700	9 838
Metz, Diedenhofen	1 505 168	1 107 801	1 660 486	15 537	10 893
Briey et Meuse		138 713	240 850		1 349
Longwy	159 743	57 784	288 183	2 103	1 020
Nanzig		15 418	10 528		209
Minieres		63 896	135 050	171 087	2 808
Normandie		32 079	18 710	155 348	1 471
Anjou, Bretagne		32 821	3 123	6 627	2 168
Pyrenäen		26 745	802	14 182	61
Andere Bezirke					
zusammen	3 581 702	2 493 128	4 146 571	43 037	26 552

Rumäniens Bergbau und Eisenindustrie in den Jahren 1928 bis 1930 <sup>1)</sup>.

Förderung oder Erzeugung an:	1928	1929	1930
	in 1000 t		
Steinkohle	397 564	370 974	298 825
Braunkohle	2 629 676	2 675 080	2 070 340
Koks	74 186	72 509	
Eisenerz	88 869	90 014	92 517
Manganerz	31 269	35 038	33 528
Roheisen	71 003	73 106	68 716
Flußstahl	153 302	160 793	161 800
Walzzeug	182 792	194 369	184 231

<sup>1)</sup> Aus: La production minière et métallurgique de la Roumanie dans l'année 1930.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im März 1932.

Die Geschäftstätigkeit war zu Monatsanfang außerordentlich eingeschränkt. Die Verhandlungen zur Bildung von Verkaufsverbänden gingen weiter, und besonders der Blechmarkt kam vollständig, abgesehen von Sonderblechen, unter die Aufsicht der Verbände. Sonderbleche hatten im übrigen keinen Wettbewerb mehr zu fürchten, da die Einfuhr aus Belgien mengenmäßig begrenzt war. Andererseits erteilten die französischen Betriebe den belgischen Werken umfangreiche Aufträge in Stabeisen. Im Verlauf des Monats blieb die Auftragserteilung spärlich; die im Inland verkauften Mengen erreichten nicht die Hälfte der gewöhnlichen Zahl; für die Ausfuhr war das Geschäft noch geringer. Die Mehrzahl der Werke mußte mit Verlust verkaufen, und sie bemühten sich daher nur wenig um Neuaufträge. Geschäftsabschlüsse wurden einzig mit dem Ziel getätigt, die Betriebs-einrichtungen etwas in Gang zu halten in der Hoffnung auf eine Besserung der Marktlage. Die Ruhe dauerte bis zum Ende des Monats an.

Zu Beginn des Berichtsmonats wurden die Verhandlungen über die Bildung des Roheisenverbandes fortgesetzt. Sollten sie, womit man bestimmt rechnet, zu einem Ergebnis führen, so dürfte auch das Wiederaufleben der im vergangenen Jahre aufgelösten Westeuropäischen Roheisen-Gemeinschaft für die Ausfuhr wahrscheinlich sein. Vorderhand wurde der am 15. März abgelaufene „Wettbewerbs-Waffenstillstand“ zwischen den französischen und belgischen Erzeugern phosphorreichen Gießerei-roheisens bis zum 15. April verlängert. Erstaunlich ist die Tatsache, daß die Preise immer noch, trotz der Verständigungsaussichten, nach unten neigen. In Thomasroheisen waren Preise über 200 Fr je t nur schwer zu erzielen. Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. kostete ungefähr 225 Fr je t, Frachtgrundlage Longwy. Die Saarwerke boten ihre Erzeugnisse zu 215 bis 220 Fr je t, Frachtgrundlage Longwy, an. Die Preise für Hämatitroheisen blieben schwach und lagen bei 380 Fr frei Mittelfrankreich. Spiegeleisen kostete 210 Fr frei Werk. Im Verlauf des Monats wurde das Abkommen zwischen den Werken, keine Lieferungsangebote über den 31. März hinaus abzugeben, bis Ende April verlängert. Vom 1. April an wurde der alleinige Verkauf der gesamten Erzeugung an Hämatit und Spiegeleisen der O. S. P. M. übertragen. Die dem Markt für April zur Verfügung gestellten Hämatitmengen

wurden auf 28 000 t festgesetzt oder 3000 t mehr als für den vorhergehenden Monat. Die Lage blieb Ende März wenig zufriedenstellend. Seit Anfang des Jahres zeigt die französische Roheisenausfuhr einen fühlbaren Rückgang, der deutlich den der anderen Erzeugnisse übertrifft. In Thomasroheisen wurden große Mengen zu 200 Fr je t angeboten. In Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. behaupteten einige Werke ihre Preise auf 235 bis 240 Fr je t, während andere 10 Fr billiger verkauften. Der Hämatitmarkt blieb unverändert. Bemerkenswert ist, daß der belgische und holländische Wettbewerb in Spiegeleisen stark zurückging. Auf dem Markt für Ferrosilizium herrschte Ruhe. Für 76- bis 80prozentiges Ferromangan forderte man 900 Fr je t frei Osten. Die Engländer boten Ferroaluminium zu £ 43.6.— je t und 20- bis 30prozentiges Ferrotitan mit £ 77.3.— cif französische Häfen unverzollt an.

Vom 1. März an sind die Mitglieder des Halbzeugverbandes nicht mehr berechtigt, unmittelbar an die Kundschaft zu verkaufen. Seit der zweiten Februarhälfte hatten sich die Werke denn auch nicht mehr um Aufträge bemüht. Die vorhandenen Bestellungen mußten dem Verband mitgeteilt werden und unterlagen bereits einer gewissen Ueberwachung. Halbzeug erster und zweiter Wahl wird vom 1. März an vollkommen kontrolliert. Ausgenommen sind allein die geringeren Sorten, deren Wert weniger als 75 % des Preises für Halbzeug erster Wahl betrug. Die Aufschläge für Siemens-Martin-Güte wurden beträchtlich herabgesetzt auf 60 Fr je t, nur das zum Schmieden bestimmte Halbzeug blieb für den Verkauf frei mit einem Zuschlag von 10 Fr je t. Der Siemens-Martin-Aufpreis beträgt hier 66 Fr je t. Man hatte nicht ohne einiges Erstaunen festgestellt, daß die vom Verband festgesetzten Preise unter den von den Werken vor ihrem Eintritt geforderten Preisen lagen. Mit Wirkung ab 14. März nahm der Verband eine Erhöhung der Preise vor, und zwar bei vorgewalzten Blöcken auf 340 Fr, bei Brammen auf 345 Fr, bei Knüppeln auf 370 Fr und bei Platinen auf 390 Fr je t, Frachtgrundlage Diedenhofen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 3.	30. 3.
Vorgewalzte Blöcke	300	340
Brammen	350	345
Vierkantknüppel	315	370
Flachknüppel	345	400
Platinen	355	390

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Ausfuhr <sup>1)</sup> :	2. 3. Goldpfund	30. 3. Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr . . . . .	2.5.- bis 2.5.6	2.2.6 bis 2.3.-
2½- bis 4zöllige Knüppel . . . . .	2.6.6 bis 2.7.-	2.3.6 bis 2.4.-
Platinen, 20 lbs und mehr . . . . .	2.7.6 bis 2.8.-	2.4.- bis 2.4.6
Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs . . . . .	2.9.6 bis 2.10.-	2.6.- bis 2.6.6

Der Markt für Fertigerzeugnisse lag zu Monatsbeginn schwach, besonders im Ausfuhrgeschäft. Der Stabeisenverband tritt seit dem 1. Februar als Alleinverkäufer auf. Die Handelsorganisation des Verbandes wurde weiter ausgebaut. Beim Trägerverband wurden die Mengen auf Grund eines Schiedsgerichtsspruches festgesetzt; Träger zweiter Wahl wurden gleichfalls einer vollständigen Ueberwachung unterworfen. Der neubegründete Bandeisenverband wird seine Tätigkeit voraussichtlich am 15. April aufnehmen. In Eisenbahnenbauzug wurden kaum Abschlüsse getätigt; in schweren Schienen waren Außen-seiter am Markte. Das Geschäft in Eisenschwellen war ruhig. Im Verlauf des Monats besserte sich die Lage nicht. In Trägern blieb die Lage unverändert sehr schwierig. In Handelsstabeisen stießen die Werke auf fühlbaren belgischen Wettbewerb. Unter diesen Umständen gerieten die Großhändler, die ihre Käufe beim Stabeisenverband tätigen mußten, in eine bedrängte Lage, während die Kleinhändler sich zu niedrigen Preisen bei den belgischen Werken eindeckten und infolgedessen starken Wettbewerb bereiten konnten. Der belgische Wettbewerb war in Südostfrankreich sehr lebhaft. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 3.	30. 3.
Betoneisen . . . . .	500	500
Röhrenstreifen . . . . .	625	625
Große Winkel . . . . .	500	500
Träger, Grundpreis . . . . .	550	550
Handelsstabeisen . . . . .	500	500
Bandeisen . . . . .	560	560
Schwere Schienen . . . . .	715	715
Schwere Schwellen . . . . .	650	670
Grubenschienen, 1. Wahl . . . . .	350	350

Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund	Goldpfund
Betoneisen . . . . .	2.12.-	2.6.6 bis 2.7.6
Handelsstabeisen . . . . .	2.11.- bis 2.11.6	2.6.- bis 2.6.6
Große Winkel . . . . .	2.10.- bis 2.10.6	2.5.6
Träger, Normalprofile . . . . .	2.9.- bis 2.9.6	2.5.6 bis 2.6.-

Anfang März kamen in Feinblechen große Käufe zustande. Die Verbände für Mittel- und Feinbleche wurden endgültig gegründet und haben ihre Tätigkeit am 1. und 10. März aufgenommen; die Preise sowie die Klasseneinteilung wurden geändert. Besonders stark zogen Feinbleche an. Im Verlauf des Monats setzten die Käufer ihre Eindeckung in Feinblechen aus Furcht vor neuen Preissteigerungen fort. Man war der Ansicht, daß der Verband ziemlich schnell einen Preis von mehr als 750 Fr festsetzen würde. Ende März war die Lage für Feinbleche im ganzen unverändert. In Grob- und Mittelblechen war die Geschäftstätigkeit begrenzt. Zum Monatschluß schwächte sich der Blechmarkt ganz allgemein ab. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 3.	30. 3.
Grobbleche, 5 mm und mehr:		
Weiche Thomastableche . . . . .	650	650
Weiche Siemens-Martin-Bleche . . . . .	750	750
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte . . . . .	795	805
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		
Thomastableche: 4 bis unter 5 mm . . . . .	670	670
3 bis unter 4 mm . . . . .	700	700
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm . . . . .	700	750
Universaleisen, Thomastgüte, Grundpreis . . . . .	520	520
Universaleisen, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis . . . . .	620	620

Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund	Goldpfund
Bleche: 4,76 mm . . . . .	3.- bis 3.-.6	2.16.6 bis 2.17.6
3,18 mm . . . . .	3.2.6 bis 3.3.-	2.19.6 bis 3.-
2,4 mm . . . . .	3.15.6 bis 3.16.-	3.10.6 bis 3.11.-
1,6 mm . . . . .	3.17.6 bis 3.18.-	3.13.-
0,5 mm . . . . .	7.5.- bis 7.7.6	7.2.6 bis 7.5.-

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse war im Berichtsmonat nichts von einer Frühjahrsgeschäftsbelebung zu bemerken. Stacheldraht wurde mit einem 40prozentigen Nachlaß gegenüber den allgemeinen Listenpreisen gehandelt. Es kosteten in Fr je t:

	2. 3.	30. 3.
Weicher blanker Flußstahldraht Nr. 20 . . . . .	970	970
Anglassener Draht Nr. 20 . . . . .	1070	1070
Verzinkter Draht Nr. 20 . . . . .	1220	1220
Drahtstifte T. L. Nr. 20, Grundpreis . . . . .	1120	1120
Thomaswalzdraht . . . . .	685	685
Siemens-Martin-Walzdraht . . . . .	785	785

Anfang März war die Geschäftstätigkeit auf dem Schrottmarkt unverändert sehr ruhig. Die Siemens-Martin-Werke erschienen nicht mehr auf dem Markte. Die Inlandspreise blieben sehr schwach, und der Ausfuhrmarkt geriet in Unordnung. Die Mehrzahl der Schrott erzeugenden Länder hat alle Ausfuhrbeschränkungen aufgehoben. Infolgedessen nahmen die Angebote zu, während sich der Bedarf mehr und mehr einengte.

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

## Die Lage des belgischen Eisenmarktes im März 1932.

Seit Ende Februar war in den meisten Erzeugnissen ein neuer Preisrückgang von 1/— bis 2/— sh festzustellen. Stabeisen, Träger und Grobbleche lagen besonders schwach. Auf dem In- und Auslandsmarkt herrschten dabei die gleichen schlechten Verhältnisse. Der Wettbewerb war im allgemeinen sehr lebhaft. Im Verlauf des Monats blieb der Markt schwach. Es kamen nur sehr wenig Geschäfte zu sinkenden Preisen zustande. Einige Nachfrage aus China, und besonders aus Schanghai, konnte die Leblosigkeit des Marktes nicht beseitigen. Es ist vollkommen ausgeschlossen, daß sich bei der gegenwärtigen Wirtschaftslage eine Besserung durchsetzen kann, zumal da die Werke den geringsten sich bietenden Auftrag heftig umkämpfen und dabei alle Bedingungen annehmen, die ihnen die Kundschaft auferlegt. In Paris fanden Verhandlungen zwischen belgischen, französischen und luxemburgischen Industriellen statt, um die Frage des wechselseitigen Verkaufs auf den französischen und belgischen Inlandsmärkten zu prüfen. Frankreich liefert nach Belgien besonders Halbzeug, während Belgien ihm Fertigerzeugnisse verkauft, wie Stabeisen, Bandeisen und Bleche. Eine grundsätzliche Einigung wurde erzielt. Die belgischen Erzeugerwerke waren jedoch nicht mit den Mengen zufrieden, welche Frankreich ihnen bewilligte, besonders was Stabeisen und kaltgewalzte Bandeisen angeht. Ende des Monats blieb die Lage schlecht; das Abgleiten der Preise setzte sich ununterbrochen fort.

Zu Beginn des Berichtsmonats herrschte auf dem Koksmarkt vollständige Ruhe. Die Koksöfen wurden im allgemeinen langsamer betrieben oder lagen ganz still. Hierin änderte sich im Laufe des Monats nichts. Die Großeisenindustrie hat ihren Koksbedarf stark eingeschränkt. Die Koksausfuhr blieb umfangreich, aber die erzielten Preise waren wenig befriedigend.

Das Geschäft in Roheisen war zu Anfang des Monats bei äußerst niedrigen Preisen sehr beschränkt, besonders für die Ausfuhr. Gießereiroheisen kostete ungefähr 325 Fr frei Grenze. Die Preise für Hämatitroheisen betragen 380 bis 400 Fr ab Werk; Thomasroheisen kostete 290 bis 300 Fr im Inland und 31 bis 32 Goldschilling für die Ausfuhr. Die Lage blieb bis zum Monatschluß unverändert und der Wettbewerb auf den Ausfuhrmärkten lebhaft. Der belgische Gießereiroheisenverband, der am 31. März abgelaufen ist, wurde vorläufig nur einen Monat verlängert, um das Ergebnis der entsprechenden französischen Verhandlungen abzuwarten. Die Aussichten auf eine mehrjährige Verlängerung werden als günstig bezeichnet. Ende März kostete Gießereiroheisen Nr. 3 325 bis 330 Fr, Hämatitroheisen für Gießereien und Stahlwerke 415 Fr, Hämatitroheisen für Siemens-Martin-Stahlerzeugung 405 Fr, phosphorarmes Roheisen 350 Fr, alles ab Werk.

Der Halbzeugmarkt lag zu Monatsbeginn ruhig. Die Nachfrage war sehr wenig umfangreich. In vorgewalzten Blöcken kamen keine Geschäfte zustande. Platinen zeigten sich etwas widerstandsfähiger. Die wenigen Aufträge wurden von den Werken heftig umstritten. Im Verlauf des Monats machte sich eine leichte Besserung bemerkbar, besonders dank englischer Platinaufträge, veranlaßt durch die womögliche Erhöhung der Zölle in England von 10 auf 20%. Daher stand bis Ende des Monats die Tätigkeit auf dem Halbzeugmarkt zu der in den anderen Eisenzweigen beobachteten Flaue im Gegensatz. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 3.	30. 3.
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr . . . . .	400	385
Knüppel, 60 mm und mehr . . . . .	410—420	400
Platinen, 30 kg und mehr . . . . .	430	415

Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr . . . . .	2.5.-	2.2.6
Knüppel, 63 bis 102 mm . . . . .	2.6.6	2.3.6
Knüppel, 51 bis 57 mm . . . . .	2.6.-	2.3.-
Platinen, 30 kg und mehr . . . . .	2.7.6	2.4.-
Platinen, unter 30 kg . . . . .	2.8.6	2.6.-
Röhrenstreifen, Grundpreis . . . . .	3.10.-	3.10.-

Auf dem Markt für Fertigerzeugnisse kamen nur wenig Abschlüsse bei umstrittenen Preisen zustande. Das Anziehen des Pfundes Sterling weckte einige Hoffnung, wieder auf dem Ausfuhrmarkt festen Fuß zu fassen. Die Preise für Betoneisen betragen ungefähr £ 2.10.— bis 2.11.— fob Antwerpen und für Normalprofilträger ungefähr £ 2.8.—. Der Inlandsmarkt war ruhig; von einer Frühjahrsgeschäftsbelebung war noch nichts zu spüren. Im weiteren Verlauf verursachten der Mangel an Aufträgen und der heftige Wettbewerb der Werke untereinander einen neuen Preissturz. Die Verwirrung auf dem Ausfuhrmarkt hielt an. Stabeisen stellte sich auf £ 2.7.6, doch soll eine französisch-luxemburgische Verkaufsstelle zu £ 2.6.— abgeschlossen haben.

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Man schloß daraus auf einen neuen allgemeinen Preisrückgang, der sich dann auch zu Monatschluß verwirklichte. Es war nicht mehr möglich, für Stabeisen mehr als £ 2.6.— zu erzielen. In Bandeseisen kam eine Verständigung zwischen Ougrée, Jemappes und Nimy zustande. Die Socobelge ist seit dem 1. März mit dem Verkauf der Erzeugnisse dieser belgischen Werke beauftragt. Man nimmt an, daß die Luxemburger sich baldigst ihnen anschließen werden, und daß dann die Möglichkeit eines Zusammengehens mit den Deutschen und Franzosen besteht. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Belgien (Inland <sup>1)</sup> ):	2. 3.	30. 3.
Handelsstabeisen . . . . .	480	400
Träger, Normalprofile . . . . .	480	460
Breitflanschträger . . . . .	490	460
Winkel, Grundpreis . . . . .	480	400
Warmgewalztes Bandeseisen, Grundpreis . . . . .	675	675
Gezogenes Rundeisen . . . . .	950	925
Gezogenes Vierkanteisen . . . . .	1100	1050
Gezogenes Sechskanteisen . . . . .	1175	1150
Belgien (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):	Goldpfund	Goldpfund
Handelsstabeisen . . . . .	2.11.—	2.6.—
Rippeneisen . . . . .	2.14.—	2.9.—
Träger, Normalprofile . . . . .	2.9.—	2.5.—
Breitflanschträger . . . . .	2.11.—	2.6.— bis 2.7.—
Große Winkel . . . . .	2.10.—	2.5.—
Mittlere Winkel . . . . .	2.11.—	2.6.—
Kleine Winkel . . . . .	2.11.6 bis 2.12.—	2.6.6 bis 2.7.—
Rund- und Vierkanteisen . . . . .	2.18.—	2.14.—
Warmgewalztes Bandeseisen . . . . .	3.10.—	3.7.6
Kaltgewalztes Bandeseisen, 22 B. G. . . . .	7.—	7.—
Kaltgewalztes Bandeseisen, 24 B. G. . . . .	7.2.6	7.2.6
Kaltgewalztes Bandeseisen, 26 B. G. . . . .	7.5.—	7.5.—
Gezogenes Rundeisen . . . . .	5.7.6	5.5.—
Gezogenes Vierkanteisen . . . . .	6.7.6	6.2.6
Gezogenes Sechskanteisen . . . . .	6.17.6	6.15.—
Luxemburg (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):		
Handelsstabeisen . . . . .	2.11.— bis 2.11.6	2.5.6 bis 2.6.—
Träger, Normalprofile . . . . .	2.9.—	2.4.6 bis 2.5.—
Breitflanschträger . . . . .	2.11.— bis 2.11.6	2.6.— bis 2.6.6
Rund- und Vierkanteisen . . . . .	3.—	2.13.6 bis 2.14.—

Während des ganzen Monats war die Lage des Stahlmarktes schlecht. Aufträge waren äußerst selten und der Kampf der Werke um die kleinsten Bestellungen so groß, daß man keine Preise mehr nennen kann. Die Neigung nach unten behauptete sich noch bis Ende März, und es bestehen keine Aussichten auf baldige Besserung. Zahlreiche Feierschichten wurden eingelegt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 3.	30. 3.
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte . . . . .	520—530	510—520
Schweißstahl Nr. 4 . . . . .	1200	1200
Schweißstahl Nr. 5 . . . . .	1350	1350
Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund	Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte . . . . .	2.18.—	2.15.—

Der Blechmarkt war zu Monatsbeginn unübersichtlich. Während noch einige Geschäfte auf dem Inlandsmarkt abgeschlossen wurden, kamen Ausfuhrgeschäfte nicht zustande. Grob- und Mittelbleche behaupteten ihre Preise, Feinbleche waren leicht schwächer. Zwei Sonderwerke zur Herstellung verzinkter Bleche sollen angeblich stillgelegt werden. Der englische Wettbewerb war sehr lebhaft; nur die Werke, die selbst ihre Bleche walzten, konnten den Kampf fortsetzen. Die Unsicherheit auf dem Blechmarkt behauptete sich auch weiter, obwohl die Werke ihre Preise zäher verteidigten als bei den übrigen Eisenzweigen. Ende März war die Lage unverändert. Wenn das Steigen des Pfundes Sterling andauert, kann man mit einer Besserung des Marktes für Fein- und verzinkte Bleche rechnen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	2. 3.	30. 3.
Gewöhnliche Thomasbleche:		
5 mm und mehr . . . . .	575	550
3 und 4 mm . . . . .	595	570
Ausfuhr <sup>1)</sup> :	Goldpfund	Goldpfund
Gewöhnliche Thomasbleche:		
4,76 mm und mehr . . . . .	3.—	2.16.— bis 2.17.—
3,18 mm . . . . .	3.2.6	2.19.— bis 3.—
2,4 mm . . . . .	3.15.—	3.10.—
1,6 mm . . . . .	3.17.6	3.12.6
	Belgas	Belgas
1,0 mm (gegült) . . . . .	175	175
0,5 mm (gegült) . . . . .	215	200
	belg. Fr	belg. Fr
Verzinkte Wellbleche, 0,63 mm . . . . .	1400	1360
Verzinkte Wellbleche, 0,5 mm . . . . .	1500	1500

Auch der Markt für Draht und Drahterzeugnisse wurde von der Flaue stark beeinflusst. Die Lage der Werke blieb schwierig ohne Aussicht auf Besserung. Nach amtlichen Berichten mußten zahlreiche Feierschichten eingelegt werden. Die Verlustverkäufe dauern in der Tat schon viele Monate an, ohne daß eine selbst teilweise Belegung den Werken eine irgendwie normale Beschäftigung ermöglichte. Es kosteten in Fr je t:

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Drahtstifte . . . . .	1600	Verzinkter Draht . . . . .	1950
Blanker Draht . . . . .	1500	Stacheldraht . . . . .	2000
Angelassener Draht . . . . .	1600	Verzinker Draht . . . . .	2950

Der Schrottmart war Anfang des Monats wenig lebhaft. Da der Verbrauch mehr und mehr zurückging, hatten die Schrottbetriebe bedeutende Schwierigkeiten, ihre allgemeinen Unkosten bei den gegenwärtig gezahlten Preisen zu decken. Im Laufe des Monats war die Geschäftstätigkeit derart eingeschränkt, daß die Preise nur auf dem Papier standen. Bis zum Monatschluß änderte sich hieran nichts. Anscheinend ließ jedoch im letzten Märzdrittel der Preissturz nach. Es kosteten in Fr je t:

	2. 3.	30. 3.
Sonderschrott . . . . .	180—190	180—185
Hochofenschrott . . . . .	170—180	170—180
Siemens-Martin-Schrott . . . . .	170—180	170—180
Drehspäne . . . . .	150—160	140—150
Schrott für Schweißstahlpakete . . . . .	180—190	180—190
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke) . . . . .	185—195	185—195
Maschinenguß, 1. Wahl . . . . .	310—320	300—310
Maschinenguß, 2. Wahl . . . . .	280—290	280—290
Brandguß . . . . .	200—205	195—205

### Die Lage des englischen Eisenmarktes im März 1932.

Der Berichtsmonat brachte dem gesamten Eisenmarkt nur Enttäuschungen. Die britischen Stahlwerke hatten angenommen, daß die Erhebung von Einfuhrzöllen zu stärkeren Verkäufen führen würde, und daß die Entwertung des Pfundes Sterling das Ausfuhrgeschäft steigern würde, sobald die Frühjahrsbelegung einsetzte. Demgegenüber hatten die Verkäufer von Festlandstahl damit gerechnet, daß der 10prozentige Zoll zu gering sei, um ihre Verkäufe an die britischen Verbraucher, besonders von Halbzeug, ernstlich zu behindern. Beide Teile sahen sich getäuscht. Die Frühjahrsbelegung setzte nicht ein. Das Pfund stieg, und das Geschäft in Eisen und Stahl stockte in jeder Beziehung. Die einzige Ausnahme bildeten einige Aufträge, welche der Verband der britischen Stahlwerke auf Grund von Sonderabmachungen erhielt. Zweifellos hatte die allgemeine Erwartung, daß der gegenwärtige Zoll von 10% von der zuständigen Stelle heraufgesetzt würde, verwirrenden Einfluß auf die Geschäftslage. Als jedoch zu Ende des Monats offensichtlich wurde, daß die Eiseneinfuhr stark gefallen war, schlug die Stimmung um, und die Ansicht herrschte vor, daß eine Aenderung nicht wahrscheinlich sei. Die Werke hatten eine Erhöhung der Zölle von 15 bis 20% auf Halbzeug, 20% auf schweres Formeisen und 25% auf leichtes Formeisen, 33<sup>1</sup>/<sub>3</sub>% auf kaltgewalzte Bänder und blanken Stahl, 25% auf kastengeglühte Schwarzbleche, 33<sup>1</sup>/<sub>3</sub>% auf kaltgewalzte Bleche und 25% auf verzinkte Bleche gewünscht.

Das Ausfuhrgeschäft wies im März einige Besserung auf. Am bedeutendsten war ein Auftrag von 2000 t Blechen und Baueisen für eine Eisenbahnfähre in Dänemark, den die British Steel Export Association, ein Verkaufsverband der britischen Stahlwerke, erhielt.

Die Oeffnung der kanadischen Häfen nach der Winterzeit brachte einige Aufträge auf Bandeseisen; gegen Ende des Monats wurde ein Geschäft in Grobblechen nach Kanada getätigt. Ferner wurden einige Aufträge auf Walzdraht vom Festlande hereingenommen, und schließlich besserte sich ganz allgemein das Geschäft mit Neuseeland und Südafrika. Aus letztgenanntem Lande erhielt Dorman Long & Co. eine Bestellung auf Stahl-schienen.

Der Erzmarkt zeigte auch weiterhin wenig Aenderungen; das Geschäft stockte zeitweise fast völlig. Die meisten Verbraucher verfügen über umfangreiche Vorräte und Verträge auf lange Sicht, und haben höchstens Bedarf für einige Ladungen Erze für Sonderzwecke. Anfang März kostete bestes Bilbao-Rubio 16/6 sh und nordafrikanischer Roteisenstein 17/— sh cif Middlesbrough. Die Frachten betragen 5/— und 6/9 sh. Ende des Berichtsmonats war Rubio auf 16/— sh und nordafrikanischer Roteisenstein auf 16/6 sh, die Frachten auf 4/9 und 6/6 sh zurückgegangen.

Auf dem Roheisenmarkt ereignete sich nichts von Bedeutung. Die Geschäftstätigkeit war ruhig, aber stetig, da die meisten Abnehmer nicht mit einer Preiserhöhung rechnen und sich damit begnügen, ihren Bedarf je nach Aufkommen zu befriedigen. Die Lagerbestände sind in den meisten Bezirken sehr umfangreich, ausgenommen an der Nordostküste, wo die Hersteller von Gießereiroheisen ihre Erzeugung für einige Zeit stark eingeschränkt haben. Die Werkpreise blieben während des Monats unverändert. Mittelenglisches Gießereiroheisen stellte sich also auf 66/— sh für Derbyshire Nr. 3 und 62/6 sh für Northamptonshire Nr. 3, frei Black-Country-Stationen und Birmingham. Schottisches Roheisen Nr. 3 kostete 69/6 sh ab Werk. In Schottland und auch in Wales wurde weiter über die Einfuhr indischen Eisens geklagt, aber da die Einfuhr aller Erzeugnisse

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im März 1932.

	4. März		11. März		18. März		25. März		31. März	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	2 18 6	—	2 18 6	—	2 18 6	—	2 18 6	—	2 18 6	—
Basisches Roheisen . . .	2 16 0	—	2 16 0	—	2 16 0	—	2 16 0	—	2 16 0	—
Knüppel . . . . .	5 7 6	3 6 0	5 7 6	3 2 0	5 5 0	3 1 6	5 5 0	3 1 0	5 5 0	2 18 0
Platinen . . . . .	5 5 0	3 6 0	5 5 0	3 2 0	5 2 6	3 3 0	5 2 6	3 1 0	5 2 6	2 18 0
Walzdraht . . . . .	7 10 0	—	7 10 0	—	7 10 0	—	7 10 0	—	7 10 0	—
Stabeisen . . . . .	6 0 0	3 11 0	6 0 0	3 7 0	6 0 0	3 6 0	6 0 0	3 4 6	6 0 0	3 1 0

der zum britischen Reich gehörenden Länder zollfrei ist, läßt sich nichts dagegen unternehmen. Die 10prozentige Zollerhöhung sowie die Entwertung des Pfundes Sterling haben das festländische Eisen fast ganz vom britischen Markt verdrängt. Die Nachfrage nach Hämatitroheisen ging etwas zurück, und das Steigen des Pfundes verursachte eine Abnahme des Ausfuhrgeschäftes. Die Lagerbestände wuchsen an, und gegen Ende März zeigten sich die Preise schwach. Zu Monatsbeginn machten die Erzeuger alle Anstrengungen, um einen Preisrückgang unter 64/— sh zu verhindern, jedoch ohne Erfolg; im zweiten Teil des Monats waren sie froh, 63/6 sh und sogar darunter zu erlangen. Ebenso drückten Händler, die im Besitz von Verträgen waren, auf den Preis, so daß Abschlüsse bis zu 63/— sh zustande kamen.

Der Halbzeugmarkt lag vollkommen danieder. Die britischen Werke bemühten sich lebhaft, die Preise für gewöhnliche weiche Knüppel auf £ 5.7.6 und 5.5.— zu halten, Ende des Monats gingen diese Preise trotzdem infolge des Mangels an Aufträgen um ungefähr 2/6 sh zurück. Die größte Nachfrage bestand nach britischen Knüppeln mit höherem Kohlenstoffgehalt, deren Preise etwa £ 6.12.6 bei 0,42 bis 0,60% C, £ 8.12.6 bei 1% C und mehr lagen. Es ist selbstverständlich, daß unter den gegenwärtigen Verhältnissen die Preise unterschritten wurden. Besonders fühlbar wirkte sich die gedrückte Lage auf die Festlands-erzeugnisse aus. Die umfangreichen Lieferungen vor Inkrafttreten der Zölle hörten jetzt natürlich auf, und das Geschäft stand beinahe still. Während Anfang des Monats acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke £ 3.3.—, sechs- bis siebenzöllige £ 3.4.—, zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel £ 3.6.—, zweieinhalb- bis vierzöllige £ 3.5.— und Platinen £ 3.6.— kosteten, war ungefähr einem Preis von 2.8.— Goldpfund für zweizöllige Knüppel entsprach, gingen diese Preise später schnell zurück. Trotzdem ließ die Kaufstätigkeit weiter nach; Mitte März war der Goldpreis auf £ 2.5.— zurückgegangen und schwächte noch weiter ab. Der Markt verfolgte diese fortgesetzte Verschlechterung mit Bestürzung. In den letzten Monatstagen wurden Platinen frei Südwales, einschließlich Zoll, zu 3.14.— Papierpfund verkauft. Eine Ueberraschung stellte die Nachricht dar, daß 2000 t indischer Siemens-Martin-Platinen in einem schottischen Hafen zu einem Preis von £ 3.16.— bis 3.18.— frachtfrei gelöscht worden sind. Ferner sprach man von der Vergebung eines weiteren Auftrages von 4000 t. Am 31. März notierten folgende Preise: £ 2.15.— für acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke, £ 2.16.— für sechs- bis siebenzöllige, £ 2.18.— für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel, £ 2.17.— für zweieinhalb- bis vierzöllige und £ 2.17.6 für Platinen.

Die Verhältnisse auf dem Markt für Fertigerzeugnisse widersprachen sich insofern, als eine Anzahl Firmen augenscheinlich kaum genügend Arbeit fand, um ihre Betriebe eben in Gang zu halten, während andere, und zwar unter ihnen größere Unternehmungen, von einer leichten, aber stetigen Besserung des Geschäftes berichten konnten. Im ersten Teil des Monats wurden von den Lagerhaltern weder britische noch festländische Erzeugnisse in nennenswertem Maße gekauft, was auf große Vorräte an festländischem Stahl zurückzuführen ist, die vor Einführung der Zölle bezogen worden waren. Im weiteren Verlauf des Monats setzte jedoch eine gewisse Auffüllung der Lager ein, und hiervon zogen die englischen Werke in einem größeren Ausmaß als gewöhnlich Nutzen, ein Ergebnis der Losung: „Kauft britische Waren“. Die offiziellen britischen Preise blieben unverändert, während die Preise für verbandsfreie Erzeugnisse stärker zurückgingen als bisher. Die Preise stellten sich wie folgt (Londoner Preis in Klammern, die übrigen fob): Träger £ 7.7.6 (8.17.6), U-Eisen £ 7.12.6 (8.15.—), Winkel £ 7.7.6 (8.10.—), Flacheisen über 5 bis 8" £ 7.17.6 (9.—), Flacheisen über 8" £ 7.12.6 (8.15.—), Flacheisen unter 5" £ 6.5.— (7.10.—), Rundeisen über 3" £ 8.7.6 (9.10.—), Rundeisen unter 3" £ 6.5.— (7.—), 3/8zölliges Grobblech Grundpreis £ 7.15.— (9.—), 1/8zölliges Grobblech £ 8.5.— (9.7.6). Für die Weiterverarbeiter war die Lage gleichfalls schwierig; obwohl sie jetzt zu niedrigeren Preisen kaufen konnten, mußten sie noch ihre Vorräte verwalzen, die sie zu höheren als im März geltenden Preisen bezogen hatten. Die

noch vorhandenen Lagerbestände ließen die Nachfrage nach Festlandsstahl stocken und verursachten einen Preisrückgang. Das Fehlen jeglicher Ausfuhrnachfrage durch die Londoner Händler beraubte die Festlandhändler jeder Unterstützung bei ihren Versuchen, die Preise zu halten. Zu Beginn des Monats wurde Handelstabeisen zu £ 3.11.— verkauft, doch sollen auf den Märkten des Fernen Ostens Verkäufe zu £ 3.9.6 bis 3.10.— abgeschlossen worden sein. Britische Normalprofilträger kosteten £ 3.11.— und Normalprofile £ 3.9.6; 3/16- bis 1/4zölliges Rund- und Vierkanteisen £ 4.2.6. Das Geschäft in Grobblechen war flau, und die Festlandswerke bemühten sich lebhaft um Aufträge. 1/8zölliges Grobblech kostete Anfang März £ 4.6.6, 3/16- und mehrzölliges £ 4.4.—. Zu Ende des Monats notierte Handelstabeisen 2.6.— Goldpfund und 3.1.— Papierpfund, britische Normalprofilträger £ 3.1.— bis 3.2.—, Normalprofile £ 3.—, 3/16- bis 1/4zölliges Rund- und Vierkanteisen £ 3.14.—, 1/8zölliges Grobblech £ 3.18.—, 3/16- und mehrzölliges £ 3.15.— bis 3.16.—. Am schlimmsten war jedoch, daß sich nirgends Anzeichen einer Besserung bemerkbar machten. Die Vertreter der Festlandswerke klagten bitter über die fehlende Nachfrage, während andererseits die Werke selbst sich eifrig auch um das kleinste Geschäft bemühten.

In Weißblech hielten die Erzeuger ihren Preis auf 16/— sh fob für die Normalkiste 20 x 14, doch kamen verhältnismäßig wenig Abschlüsse zu diesem Preise zustande, da die Händler mit alten Verträgen bereit waren, sich mit 9 d bis 1/— sh weniger zu begnügen. Gegen Ende März zeigte es sich jedoch, daß diese alten Verträge nach und nach aufgearbeitet waren, und der Markt bekam eine festere Haltung. Der Markt für verzinkte Bleche lag vollkommen danieder. Die britischen Werke behaupteten ihren Preis zwar auf £ 9.10.— fob für 24-G-Wellbleche in Bündeln, doch wurden zur Erlangung auch nur kleinerer Aufträge £ 9.5.— und 9.7.6 angenommen. Der belgische Wettbewerb war nicht besonders hartnäckig, und der Preis betrug gewöhnlich £ 10.10.— c und f indische Häfen, doch wurden auch Geschäfte zu £ 10.7.6 und weniger getätigt.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet obestehende Zahlentafel 1.

Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — Nach dem Bericht über das 2. Geschäftsvierteljahr 1931/32 (Januar bis März 1932) wurden im Vergleich zu dem vorhergehenden Vierteljahr gefördert oder erzeugt:

	2. Geschäfts- vierteljahr 1931/32 (Jan. bis März 1932)	1. Geschäfts- vierteljahr 1931/32 (Okt. bis Dez. 1931)	im laufenden Geschäftsjahr (6 Monate) (Okt. 1931 bis März 1932)	im vorhergehenden Geschäftsjahr (6 Monate) (Okt. 1930 bis März 1931)
Kohle . . . . .	3 509 830	3 965 350	7 475 180	9 928 040
Koks . . . . .	956 138	1 060 813	2 015 951	3 183 325
Roheisen . . . . .	518 016	602 000	1 120 016	1 755 433
Rohstahl . . . . .	511 933	633 266	1 145 199	1 962 976

Die Zahl der Arbeiter und Angestellten hat sich wie folgt entwickelt:

	am 31. 3. 32	am 31. 12. 31	am 31. 3. 31
Ver. Stahlwerke insges. . .	82 465	84 512	105 078
davon Steinkohlenbergbau	37 617	42 210	50 915
Angestellte			
Ver. Stahlwerke insges. . .	12 084	12 659	14 858
davon Steinkohlenbergbau	3 683	3 859	4 561

Der Umsatz mit Fremden belief sich:

	im 2. Ge- schäfts- vierteljahr 1931/32 (Jan. bis März 1932)	im 1. Ge- schäfts- vierteljahr 1931/32 (Okt. bis Dez. 1931)	im laufenden Geschäftsjahr (6 Monate) (Okt. 1931 bis März 1932)	im vorhergehenden Geschäftsjahr (6 Monate) (Okt. 1930 bis März 1931)
	(vorl. Zahlen)	(endg. Zahlen)	(vorl. Zahlen)	(endg. Zahlen)
	R.M.	R.M.	R.M.	R.M.
auf	116691 000	144 208 578	260 900 000	440 336 172
Davon entfallen auf:				
Abnehmer im				
Inlande . . . . .	79 702 000	82 028 716	161 731 000	252 449 963
Abnehmer im				
Auslande . . . . .	36 989 000	62 179 862	99 169 000	187 886 209

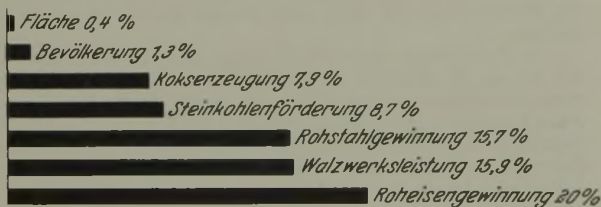
In den obigen Zahlen ist der Umsatz zwischen den einzelnen Abteilungen der Vereinigten Stahlwerke und der Umsatz der zum Konzern der Vereinigten Stahlwerke gehörenden Beteiligungen nicht enthalten.

Die spezifizierten Auftragsbestände der Hüttenwerke und Verfeinerungsbetriebe an Eisen- und Stahlerzeugnissen, die am 31. März 1932 in den Büchern der Vereinigten Stahlwerke standen, machen etwa 50 % des entsprechenden Auftragsbestandes im Monatsdurchschnitt des Geschäftsjahres 1930/31 aus. In diesen Auftragsbeständen ist der auf die Vereinigten Stahlwerke entfallende Anteil des neuen Russengeschäftes noch nicht enthalten.

**Die Saarwirtschaft in Zahlen.** — Das soeben erschienene, in seinem Inhalt wesentlich erweiterte Heft 5 der „Saarwirtschaftsstatistik“<sup>(1)</sup> umfaßt die gesamte Wirtschaftsstatistik des Saargebietes im Zeitraum von 1913 bis 1931. Vorangestellt ist eine allgemeine Uebersicht über Fläche, Bevölkerung, Berufsgliederung und industrielle Erzeugung des Saargebietes.

Die Bevölkerung des Saargebietes betrug nach dem Stande vom 31. Dezember 1931 815 907 Seelen, nahm also innerhalb Jahresfrist um rd. 10 000 Seelen zu; dementsprechend erhöhte sich die Bevölkerungsdichte auf 427 (421 i. V.) Einwohner je km<sup>2</sup>. Die Berufsgliederung der Bevölkerung läßt den überwiegend industriellen Charakter des Saargebietes erkennen; 74,4 % der Bevölkerung ernährten sich von Industrie und Handwerk, Handel und Verkehr und nur 8,5 % von der Landwirtschaft, während im Reichsdurchschnitt auf erstere Gruppe 58,2 % und auf letztere 23 % der Bevölkerung entfallen.

Über den Anteil des Saargebietes an der deutschen Volkswirtschaft unterrichtet nachstehende Abbildung.



(Nach dem Stande von 1930/31.)

Die Zahlen der industriellen Erzeugung des Saargebietes im Jahre 1931 zeigen auf der ganzen Linie eine ungemein scharfe Abwärtsbewegung. Die Förderung der Saargruben betrug 11,4 Mill. t gegenüber 13,2 Mill. t 1930 = 14,1 % weniger. Von dem Absatz der Saargruben entfielen 3,8 (4,6 i. V.) Mill. t auf das Saargebiet, 0,9 (1) Mill. t auf das übrige Deutschland, 3,8 (4,5) Mill. t auf Frankreich einschließlich Elsaß-Lothringen und 0,9 (1) Mill. t auf andere Länder. Der Absatz im Reich verteilte sich auf die einzelnen Länder wie folgt (in 1000 t): Preußen 116 (i. V. 123), Bayern rechtsrheinisch 94 (150), Pfalz 325 (311), Baden 160 (181), Württemberg 104 (133), Hessen 29 (35) und Birkenfeld 39 (45).

Die saarländische Eisenindustrie verzeichnet für 1931 eine Roheisenerzeugung von 1 515 429 t, eine Rohstahlgewinnung von 1 538 346 t und eine Leistung der Walzwerke von 1 249 243 t. An Koks wurden 1,7 (2,3) Mill. t erzeugt, zu denen 0,2 (0,3) Mill. t der fiskalischen Kokerei Heinitz kommen. Der Bezug an Eisen- und Manganerz erreichte 3,6 (4,9) Mill. t, davon 92,6 % aus Frankreich. Nach dem Stande vom 2. Januar 1932 sind im Saargebiet vorhanden 30 Hochofen mit über 2,4 Mill. t, 18 Thomas-konverter mit 1,9 Mill. t, 7 Bessemerkonverter mit 12 600 t, 24 Siemens-Martin-Oefen mit 799 000 t und 5 Elektroöfen mit 36 200 t jährlicher Leistungsfähigkeit. Die Gesamtlohnsummen in der Eisenhüttenindustrie verringerten sich nach der Statistik des Arbeitgeberverbandes der Saarindustrie von 34,6 Mill. Fr im Monatsdurchschnitt 1930 auf 24,7 Mill. Fr, so daß in diesem Industriezweig allein ein monatlicher Lohnausfall von fast 10 Mill. Fr zu verzeichnen ist.

Im deutsch-saarländischen Warenaustausch hat sich die Passivität der saarländischen Außenhandelsbilanz von 6 Mill. *R.M.* 1930 auf 26 Mill. *R.M.* 1931 verstärkt.

Die katastrophale Verschlechterung des saarländischen Arbeitsmarktes wird dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeits-

<sup>1)</sup> Herausgegeben im Auftrage der Handelskammer zu Saarbrücken, des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen im Saargebiet, der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet und des Arbeitgeberverbandes der Saarindustrie, e. V., vom Saarwirtschaftsarchiv. Saarbrücken 1932. Preis 15 Fr bzw. 2,50 *R.M.* — Vgl. Saarwirtsch.-Ztg. 37 (1932) S. 183/84; siehe auch Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 373.

losenzahl von 5,24 % im Jahresdurchschnitt 1930 auf 13,25 % im Jahresdurchschnitt 1931 hinaufgeschwungen ist und am Jahresende 24,5 % erreicht hat.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

Donnerstag, den 21. April 1932, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenau, Breite Str. 27, die

#### 21. Vollsitzung des Werkstoffausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Die Seigerung in Gußblöcken aus Stahl. Bericht-erstatte: Dr.-Ing. H. Meyer, Hamburg.
3. Der Zusammenhang von Härtebarkeit und Anlaß-beständigkeit bei Anwesenheit schwerlöslicher Sonderkarbide im Stahl. Bericht-erstatte: Dr.-Ing. E. Houdremont, Essen.
4. Betriebsüberwachung und Fehlerbeseitigung durch Großzahl-Forschung. Bericht-erstatte: Dr.-Ing. K. Daevs, Düsseldorf.
5. Sonstiges.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 4. April an die beteiligten Werke ergangen.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Böniger, Carl F., Dr.-Ing. E. h., Berlin-Grünwald, Menzel-str. 13—15.
- Ewen, Robert, Ing.-Chemiker, Homberg (Niederrh.), Duisburger Str. 187.
- Günther, Otto, Dipl.-Ing., Zwickau i. Sa., Bahnhofstr. 2.
- Härtl, Viktor, Hütteningenieur, Berlin-Lankwitz, Franzstr. 17b.
- Hardt, Lucien, Dipl.-Ing., Terres Rouge-Belval, Esch a. d. Alz. (Luxbg.).
- Kahlenberg, Robert, Dr.-Ing., Magdeburg, Otto-von-Guericke-Str. 105.
- Kreuz, Franz, Dipl.-Ing., Annawerk, Chamotte- u. Tonwerke A.-G., Oeslau bei Coburg.
- Kuhn, Ernst, Dipl.-Ing., Aachen, Blücherplatz 29.
- Kupfer, Max, Hüttendirektor a. D., Bonn, Chemisches Inst.
- Linden, Karl, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp A.-G., Vers.-Anstalt, Essen, Hoffnungstr. 9.
- Maerkert, Otto, Direktor, Potsdam, Kaiser-Wilhelm-Str. 9.
- Narbeshuber, Franz, Dipl.-Ing., Gmunden (Oesterr.), Bürger-schulstr. 13.
- Neubecker, Theodor, Ingenieur, Dortmund, Westenhellweg 91.
- Rögner, Fritz, Dipl.-Ing., Breslau 10, Neue Adalbertstr. 119.
- Rosenkranz, Julius, Oberingenieur, Berlin-Zehlendorf, Adalbert-str. 69.
- Rudski, Gerhard, Oberingenieur, Magdeburg, Eschenweg 25, Hopfengarten.
- Rüggeberg jr., Gustav W., Ingenieur, Kassel, Tannenkuppenstr. 15.
- Schumacher, Ferdinand, Rohrwerkdirektor a. D., Saarbrücken 5, Louisenthaler Str. 188.
- Schwiete, Carl, Dipl.-Ing., Hamm (Westf.), Sedanstr. 21.
- Soldan, Hermann, Dipl.-Ing., Obering., Porz, Schillerstr. 15.
- Veit, Alois, Ing., Judenburg (Steiermark), Hauptplatz 8.
- Voos, Ernst, Dipl.-Ing., Berlin SW 68, Ritterstr. 63.
- Werth, Alfred, Dipl.-Ing., Düsseldorf-Oberkassel, Düsseldorf-er Str. 83.
- Wöhrle, Karl Emil, Dipl.-Ing., Wandsbek, Gärtnerstr. 8.

#### Neue Mitglieder.

- Cellan-Jones, Gwynne, Coke Oven Engineer u. Sales Manager, Middlesbrough (England), 83 Borough Road.
- Eikmeier, Friedrich Wilhelm, Dipl.-Ing., Dortmund, 1. Kamp-str. 118.
- Engelhorn, Rudolf, Dipl.-Ing., Dynamidon-Werk, Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.
- von Reis, Lambert, Dipl.-Ing., Direktor der Herzogenrather Glas-werke Bicheroux & Co., G. m. b. H., Herzogenrath (Kr. Aachen), Merksteinstr. 25.
- Williams, Isaac, Chief Engineer of Cargo Fleet Iron Co. Ltd., Middlesbrough (England), Grove Hill, The Poplars.

#### Gestorben.

- Bronn, Jedor, Ing.-Chemiker, Berlin-Charlottenburg. März 1932.
- Höhl, Oswald, Dipl.-Ing., Herrenwyk. 29. 3. 1932.
- Klein, Johannes, Oberingenieur, Andernach. 25. 3. 1932.
- Lorch, Willy, Prokurist, Völklingen. 11. 1. 1932.
- Riecke, Ernst, Direktor, Berlin-Zehlendorf-West. 29. 3. 1932.
- Volland, Ernst, Direktor, Sürth. 10. 2. 1932.