

# 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 5

4. FEBRUAR 1932

52. JAHRGANG

### Verwendung von Hochofenschlacke zur Herstellung von Pflastersteinen.

Von Max Paschke in Clausthal und Dietrich Fastje in Hannover.

[Bericht Nr. 20 des Ausschusses für Verwertung der Hochofenschlacke des Vereins deutscher Eisenhüttenleute\*].

*(Das Gießen der Pflastersteine. Betriebsmäßige Versuche zur Verbesserung der Eigenschaften der Hochofenschlacke durch Zusatz von Sand, Gichtstaub, Walzsinter und Ton. Einfluß der Kieselsäure- und Eisenoxydulanreicherung der Schlacke auf Porigkeit, Zonenbildung, Gefüge, Kanten- und Zertrümmerungsfestigkeit der Pflastersteine. Versuche zur Erhöhung der Haltbarkeit der Gießformbleche durch Schutzanstriche von Lehm, Ton, Asphalt, Teer und Graphit.)*

Der Gedanke, die Eisenhochofenschlacke zur Herstellung von Pflastersteinen zu verwenden, ist schon ziemlich alt; aus mannigfachen Vorschlägen<sup>1)</sup> hat sich das heutige Gießverfahren entwickelt, wie es im folgenden kurz beschrieben sei. Die Formen für die Steine werden aus Einzelblechen zusammengefügt, von denen bei Herstellung des gewöhnlichen Steines mit 16 × 16 cm Kopffläche drei Arten zur Verwendung kommen (vgl. Abb. 1); weitere zwei Arten Formbleche sind zur Herstellung der sogenannten Binder mit 16 × 24 cm Kopffläche erforderlich. Die Bleche werden in den lockeren Boden der Gießgrube eingesetzt, die zur Schonung der Bleche mit Kokslösche bedeckt wird. In die offenen Formkasten wird nach Einebnen der Kokslösche Feinsplitt von 2 bis 4 mm Korngröße eingebracht

daß noch über den Abdeckblechen eine rd. 10 bis 15 cm hohe Schlackenschicht vorhanden ist, um eine genügend lange Abkühlungszeit und damit vollkommen kristalline Ausbildung der Schlacke zu erreichen. Die gegossenen Steine werden nach sechs bis sieben Tagen ausgebrochen.

In einem Versuche, dem anfänglich wegen der Auswahl haltbarer Thermoelemente und Schutzrohre große Schwierigkeiten entgegenstanden, wurde der Abkühlungsverlauf in den Gießgruben mit Platin-Platinrhodium-Elementen ermittelt. Nach Abb. 3 ist die Temperatur an der Oberkante der Pflastersteinformen zunächst am höchsten, weil hier durch Aufheizung der Bodenfläche der Gießgrube keine plötzlichen Wärmeverluste entstehen, fällt dann aber in verstärktem Maße ab und liegt am Schluß der Messung etwa 75° tiefer als in der Mittelzone und am Boden; das schnellere Sinken der Temperatur an der Oberkante

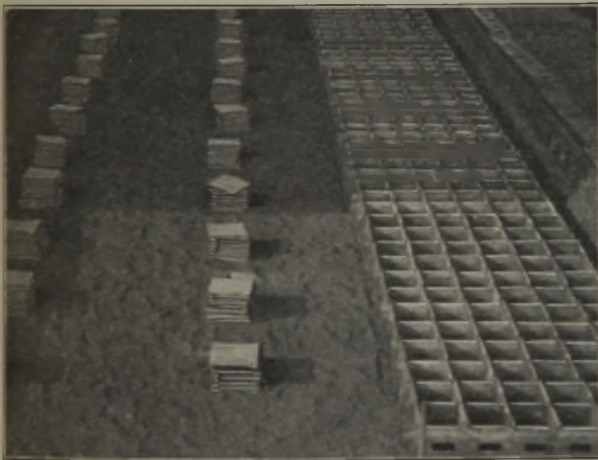


Abbildung 1. Das Einsetzen der Formbleche in die Gießgrube.



Abbildung 2. Gießfertiges Pflastersteinbett.

und festgestampft. Der Splitt sintert an der erstarrenden Schlacke an und erzeugt eine raue Kopffläche der Steine, die für die Verkehrssicherheit der Straße erforderlich ist. Nach diesen vorbereitenden Arbeiten und dem Abdecken der Formkasten mit Blechen (Abb. 2) kann die Grube abgegossen werden; die Schlackenmenge wird so bemessen,

\* Auszug aus der von der Bergakademie zu Clausthal genehmigten Dr.-Ing.-Dissertation Fastje (1931). — Vorgetragen in der 9. Vollversammlung des Schlackenausschusses am 16. Oktober 1931. Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>1)</sup> Vgl. u. a. DRP. Nr. 27 086 (1883); 28 648 (1884); 77 634 (1893); 422 386 (1921).

zeigt, daß der größte Teil der Schlackenwärme an der Oberfläche an die Außenluft abgegeben wird. Ein starker Abfall ist zunächst bei der Temperatur der Unterkante zu verzeichnen; hier wird ein großer Teil der Schlackenwärme durch den Boden aufgenommen, der aber nach seiner Erwärmung gegen weitere Verluste gut geschützt ist, wie aus dem sehr langsamen Abfall der Temperatur im weiteren Verlauf des Abkühlungsvorganges hervorgeht. Nach 26 h hat eine Angleichung der Temperatur an der Unterkante an die Temperatur in der Mitte stattgefunden.

Bei den Schlacken, die man für den Guß von Pflastersteinen verwenden will, ist eine sorgfältige

Auswahl erforderlich, die erst bei einiger Erfahrung in richtiger Weise getroffen werden kann, zumal da sich physikalische und chemische Eignungsprüfungen vor dem Guß durch die Natur des Herstellungsverfahrens verbieten. Es ist zunächst dafür zu sorgen, daß eine Schlacke, die auf Grund ihres hohen Kalkgehaltes Zerfallerscheinungen zeigen könnte, nicht zur Verwendung gelangt<sup>2)</sup>; andererseits ist auch eine Schlacke mit zu hohem Kieselsäuregehalt auszuschließen, weil sich hierbei die Gefahr des Glasigerstarrens erhöht. Eine bestimmte zahlenmäßige Grenze für die zulässigen Gehalte an Kalk und Kieselsäure anzugeben, ist nicht möglich, da es besonders auf das Verhältnis dieser beiden Bestandteile zueinander ankommt. In den meisten Fällen ist die bei der Erblasung von Thomas-Roh-eisen entfallende Schlacke zur Pflastersteinherstellung geeignet. Ganz allgemein ist bekannt, daß mit einer bei kaltem Ofengang anfallenden Schlacke mit hohen Gehalten an Kieselsäure und Eisenoxydul die besten Ergebnisse, also Pflastersteine mit günstigen Festigkeitseigenschaften, zu erzielen sind, wobei einschränkend zu berücksichtigen ist, daß bei höherem Eisengehalt die Möglichkeit des Eisenzerfalls besteht<sup>3)</sup>.

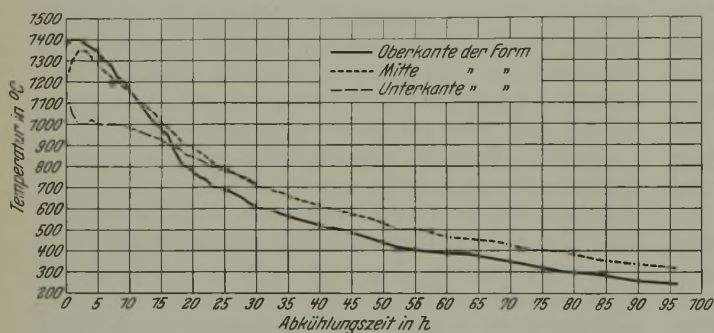


Abbildung 3. Temperaturverlauf in einem Pflasterstein am Rande der Gießgrube während der Abkühlung.

Bei der Auswahl der Schlacke nach diesem Gesichtspunkt werden zwei Erscheinungen mit ihrem ungünstigen Einfluß auf die Bewährung der gegossenen Steine teilweise vermieden: die Zonenbildung und die Porigkeit.

Die Zonenbildung innerhalb eines Pflastersteins ist eine Folge der verschiedenen schnellen Abkühlung der Schlacke in der Form, wie sie durch die bereits erwähnten Temperaturmessungen kenntlich gemacht wurde. Beim Einströmen der heißen Schlacke üben die Splittschicht am Boden und die Formbleche eine abschreckende Wirkung aus, die besonders an der Kopffläche eine glasig-spröde, hellgefärbte Zone entstehen läßt. Der die Bewährung des Pflastersteins schädigende Einfluß dieser ersten glasigen Zone kommt dadurch zum Ausdruck, daß die meisten Zerstörungen durch Abspringen der scharfen Kanten und durch Ablätterungen an der Kopffläche hervorgerufen werden. Anschließend an diese Zone, die bei guter Schlacke nur 1 bis 2 mm stark ist, ist eine weitere feinkristalline erstarrte Schicht festzustellen, die die Festigkeit des Steines günstig beeinflusst, vorausgesetzt, daß nicht hier bereits das Gefüge porig ist. Deutlich zu erkennen sind diese Erscheinungen bei Versuchen zur Feststellung der Druckfestigkeit in den einzelnen Zonen des Steines, wie sie vom Institut für Mineralogie und Petrographie der Technischen Hochschule zu

Berlin an Hochofenschlackensteinen eines Werkes vorgenommen sind. In dem Gutachten des Instituts heißt es:

„Zur Bestimmung der Druckfestigkeit in den verschiedenen Zonen der Steine wurde eine Reihe von Würfeln mit einer Kantenlänge von 3 cm aus der Außenschicht herausgeschnitten. Die sehr harte Randzone konnte nicht allein geprüft werden; auch bei den 3-cm-Würfeln mußten benachbarte Zonen mitgeprüft werden. Die höchsten Werte zeigten die Würfel, in denen die harte Randzone senkrecht zur Druckfläche lag: 2690, 2730 und 2770 kg/cm<sup>2</sup>. In Würfeln, in denen die Randzone parallel zur Druckfläche lag, war die Festigkeit geringer: 2010, 2150 und 2320 kg/cm<sup>2</sup>. Immerhin kann die Festigkeit der Randzone auf mindestens 2700 kg/cm<sup>2</sup> angenommen werden.“

Druckproben aus den inneren Teilen der Steine ließen erkennen, daß im porösen Teil die Druckfestigkeit unter 2000 kg/cm<sup>2</sup> sinkt, aber noch über 1500 kg/cm<sup>2</sup> liegt.

Auch bei Bestimmung der Schleifhärte in den einzelnen Zonen konnten wesentliche Unterschiede festgestellt werden. Die Abnutzung der Probekörper (28 cm<sup>2</sup> Schleiffläche) betrug auf der Bauschinger-Scheibe<sup>4)</sup> (4 × 1640 m Schleifweg in 142 min; 4 × 11 Freienwalder Sand) in der Außenzone 2,2 cm, 2,6 cm, 2,3 cm, 2,8 cm, insgesamt also 9,9 cm; in der Innenzone 4 × 4 cm, also 16 cm.“

Wie bereits in dem Gutachten erwähnt, ist anschließend an die Hartzone mit hoher Festigkeit im Innern des Steines die Festigkeit gering. Diese Erscheinung ist eine Folge der hier auftretenden Porigkeit, deren Ursache der Gehalt der flüssigen Schlacke an gelösten Gasen ist. Dem vollständigen Entweichen der Gase aus der Steinform bei fortschreitender Abkühlung stehen große Widerstände entgegen. An den Seitenblechen und auch an dem die Pflastersteinform nach oben begrenzenden Blech, also an der Fußfläche der Steine, erstarrt die Schlacke schnell, so daß ein Entweichen der Gase aus dem flüssigen Kern verhindert wird. Ist der Gehalt der vergossenen Schlacke an Gasen gering, so wird nur oberhalb der Fußfläche im Kern eine gewisse Porigkeit auftreten, während die Hartzone nicht mit Poren durchsetzt und deshalb von guter Festigkeit ist. Ist der Gasgehalt größer, so setzt die Porigkeit sich bis in den Kopf des Steines fort; die Festigkeitseigenschaften sind dann auch in der Hartzone schlecht.

Die Ausbildung einer Abschreckzone und die Porigkeit sind Erscheinungen, die zu einem großen Teil unabhängig sind von den sonstigen Eigenschaften der Ausgangsschlacke, und deren Auftreten auch bei sorgfältiger Auswahl der Schlacke nicht ganz vermieden werden kann. Es ist lediglich festzustellen, daß bei Verwendung einer Schlacke mit hohem Gehalt an Kieselsäure und an Metalloxydulen ihr ungünstiger Einfluß auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt.

Es lag nahe, durch geeignete Zusätze zur flüssigen Schlacke deren Gehalt an Kieselsäure und Eisenoxydul zu vermehren, um auf diesem Wege eine Zusammensetzung der Schlacke zu erreichen, wie sie für den Guß von Pflastersteinen geeignet ist. Dadurch sollte einerseits die Möglichkeit geschaffen werden, den Betrieb der Pflastersteingußanlage unabhängig zu machen von der infolge der Schwankungen des Hochofenbetriebes mehr oder weniger geeigneten Beschaffenheit der Schlacke. Andererseits bestand die Wahrscheinlichkeit, daß durch weitere Erhöhung des Kieselsäure- und Eisenoxydulgehaltes über das im Hochofenbetrieb mögliche Maß hinaus eine weitere Veredelung, vor allem eine Verbesserung der Festigkeitseigenschaften der Schlacke zu erreichen war. Für die Anreicherungsversuche kamen natürlich nur solche Stoffe in Betracht, die die Wirtschaft-

<sup>2)</sup> Vgl. F. Hartmann und A. Lange: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 615/26 (Schlackenaussch. 17).

<sup>3)</sup> A. Guttman und F. Gille: Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 401/10 (Schlackenaussch. 19); Auszug in Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 432/33.

<sup>4)</sup> Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule in München, Heft 11 (München: Th. Ackermann 1884).

lichkeit des Gießverfahrens nicht in Frage stellten und nur eine unwesentliche Verteuerung des Enderzeugnisses verursachten. Zur Erhöhung des Kieselsäuregehaltes kam Sand zur Verwendung, für die Eisenoxydularreicherung Gichtstaub und Walzsinter; bei einem Versuch wurde Ton als Zusatzstoff genommen.

Es wurde versucht, zunächst durch Laboratoriumsversuche die Frage zu klären, wie die Zusatzstoffe die Eigenschaften einer Schlacke beeinflussen würden. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß Schlacken bekannter Zusammensetzung im Graphittiegel im Kohlegießofen geschmolzen, dann mit den Zusätzen bei einer Temperatur von 1350° 30 min lang flüssig gehalten und im Verlauf einiger Stunden abgekühlt wurde. Die Versuche ergaben, daß Gichtstaub sowohl als Sand — es wurde fast reiner Quarzsand mit 98 bis 99 % SiO<sub>2</sub> verwandt — von der Schlacke gelöst wurden; in der erstarrten Schmelze war ungelöste Kieselsäure nicht nachzuweisen. Der Befund der aus den Schmelzen hergestellten Dünnschliffe ließ eindeutige Rückschlüsse auf die Verwendungsfähigkeit der Zusatzstoffe für eine Verbesserung der Schlacke nicht zu; von der Vornahme weiterer Schmelzversuche wurde deshalb abgesehen. Weiterhin stellte sich bei den Versuchen heraus, daß es gänzlich unmöglich war, die beim Guß von Pflastersteinen im Betriebe herrschenden Verhältnisse auch nur im beschränkten Maße nachzuahmen; einerseits war es nicht durchführbar, die in den Gießgruben auftretenden, sehr langen Abkühlungszeiten unter ähnlichen Umständen zu erlangen, andererseits mußte bei den kleinen Mengen, die in den Schmelzöfen verwendet werden konnten, jeder Versuch einer vergleichenden Festigkeitsprüfung zwischen den Schlacken mit und ohne Zusatz scheitern. Die Notwendigkeit der Feststellung der unterschiedlichen Festigkeitseigenschaften erscheint aber unerläßlich, da sie allein über die Bewährung eines Zusatzstoffes entscheiden. Einen weiteren wichtigen Grund für die Aufgabe der Schmelzversuche im Laboratorium bildete die Tatsache, daß die Einflüsse des Gasgehaltes der Schlacke nicht erfaßt werden konnten; da bereits erstarrte Schlacken wieder eingeschmolzen wurden, herrschten hier bei der Lösungsfähigkeit und Lösungsmenge der Gase ganz andere Verhältnisse vor als im Hochofen.

Darum ging man zu Großversuchen über, zu denen die in *Zahlentafel 1* angeführten Stoffe genommen wurden. Gewisse Schwierigkeiten bereitete das Zusetzen dieser Stoffe in bestimmten Mengen zur Schlacke; eine befriedigende Durchmischung konnte erreicht werden, wenn der Zusatzstoff am Hochofen so aufgegeben wurde, daß er zusammen mit dem Schlackenstrahl in die Pfanne gelangte. Für die Versuche wurde eine Zulaufvorrichtung aus einem 1,3 m<sup>3</sup> fassenden Behälter geschaffen, der unten einen kurzen Rohrstutzen mit einem frei beweglichen, konischen Rohr trug. Durch einen Absperrschieber am Rohrstutzen konnte die Menge des zulaufenden Stoffes geregelt werden. Die Lage des Auslaufrohres wurde so eingestellt, daß die Schlacke beim Herabfallen das Zusatzgut mit sich riß. Bei den Versuchen mit Walzsinter konnte der Behälter nicht benutzt werden, da der Sinter infolge Zusammenballens nicht gleichmäßig auslief; er wurde deshalb mit Schaufeln auf den Schlackenstrom in die Schlackenrinne gegeben, wobei die Durchmischung zufriedenstellend war.

Die Versuche wurden mit Thomasroheisen-Schlacke angestellt, und zwar fast ausschließlich mit Laufschlacke, weil deren Menge durch teilweises Verdämmen der Schlackenform gut zu regeln war; bei der Abstichschlacke konnten wegen des schnellen Flusses und der plötzlich auftretenden Menge die Zusatzstoffe nicht schnell genug beigegeben werden. Um die durch die Zusätze hervorgerufenen physikalischen und chemischen Veränderungen festzustellen, wurde bei jedem Versuch eine halbe oder eine ganze Schlack-

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der zu den Großversuchen verwendeten Zusatzstoffe.

Zusatzstoff	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	TiO <sub>2</sub> %	Mn %	P %	S %	Glühverlust %
Sand <sup>1)</sup> . .	91,92	4,51	1,89	0,40	0,39	—	—	—	—	—
Gichtstaub	8,28	3,34	45,39 <sup>2)</sup>	8,80	1,40	0,17	0,73	1,26	0,16	7,38
Walzsinter	4,33	—	70,70 <sup>3)</sup>	—	—	—	0,55	0,026	0,089	—
Ton . . .	71,42	17,05	1,38	0,45	0,50	1,26	—	—	0,1	7,65 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Korngröße 97 % < 3 mm, 90,5 % < 1,5 mm. <sup>2)</sup> FeO. <sup>3)</sup> Fe. <sup>4)</sup> Nässe.

kenpfanne mit den jeweiligen Zusätzen versehen, während eine zweite Pfanne mit Schlacke der gleichen Laufzeit im ursprünglichen Zustand verblieb. Die Pfannen wurden unter den gewöhnlichen Betriebsverhältnissen vergossen und die Beete nach sechs bis acht Tagen ausgebrochen. Die Steine wurden neben einem allgemeinen Befund auf ihre chemische Zusammensetzung, wozu eine Durchschnittsprobe aus fünf Stellen der Versuchsgrube genommen wurde, vor allem auf ihre Festigkeitseigenschaften geprüft. Die Druckfestigkeit an herausgeschnittenen Würfeln wurde nicht ermittelt, da, wie schon erwähnt, infolge der Zonenbildung und der Porigkeit eine starke Streuung der Werte zu erwarten war; an ihrer Stelle wurde die Kantfestigkeit und die Widerstandsfähigkeit gegen Zertrümmern nach den „Vorschriften für die Prüfung von natürlichen Gesteinen als Straßenbaustoffe“<sup>5)</sup> geprüft.

Die Belastung geschah unter einer Betonprüfmaschine. Um bei jedem Versuch eine gleichmäßige Auflastungsgeschwindigkeit zu erreichen, wurde die Belastung während 10 min bis auf 20 000 kg gesteigert, weitere 5 min auf dieser Höhe belassen und dann entlastet.

Zu dem Zwecke wurde für jede Untersuchung ein Pflasterstein auf 3,5 bis 6 cm Korngröße zerkleinert, so daß die Schotterstücke aus den verschiedenen Zonen des Steines anteilmäßig wie im Pflasterstein der Prüfung unterzogen wurden. Ferner wurde von dem Steinschlag das Raummetergewicht [Gewicht des lose aufgeschütteten Schotters je m<sup>3</sup>] nach den „Richtlinien für die Lieferung und Prüfung von Hochhofenschlacke als Straßenbaustoff“<sup>6)</sup> festgestellt, da aus den hierbei ermittelten Werten ausreichende Schlüsse auf die Porigkeit gezogen werden können, allerdings nur im Vergleich der Schlackenorten untereinander.

Die Versuche mit Sandzusatz, deren Ergebnisse in *Zahlentafel 2* zusammengestellt sind, brachten keine wesentliche Verbesserung der Eigenschaften der Pflastersteine. Durch Erhöhung des Kieselsäuregehaltes wird die glasig erstarrende Zone an der kalten Gießgrubenfläche und an den Formblechen breiter, wie z. B. aus *Abb. 4* hervorgeht; dadurch wird die Kanten- und Zertrümmerfestigkeit herabgesetzt. Hinzu kommt noch, daß auch die Porigkeit der Schlacke bei Zusatz von Sand größer wird, wie die Raummetergewichtszahlen zeigen und auch auf *Abb. 4* zu erkennen

<sup>5)</sup> Der Straßenbau 21 (1930) Nr. 1; Mitt. Studienges. Automobilstraßenbau 1929, Nr. 13, S. 1/6.

<sup>6)</sup> Hrsg. von der Ministerial-Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochhofenschlacke, April 1931 (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1931). Vgl. auch Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 588/90.

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Großversuche zur Beeinflussung der Hochofenschlacke durch Zusätze.

Versuche mit Zusatz von	Schlacke Nr. 1)	Chemische Zusammensetzung							Kantenfestigkeit <sup>2)</sup>			Zertrümmerungs- festigkeit <sup>2)</sup>			Zertrüm- merungs- grad %	Raum- meter- gewicht <sup>2)</sup> kg/m <sup>3</sup>	
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	FeO	MnO	S	Rückstand in % auf dem Sieb mit Lochdurch- messern von								
		%	%	%	%	%	%	%	35 mm	7 mm	1 mm	35 mm	7 mm	1 mm			
Sand	I a	31,20	12,56	41,00	4,58	1,61	3,07	1,30	91,2	1,4	0,2	23,3	52,6	16,5	24,1	1284	
	I b	32,26	12,21	40,10	4,46	1,55	2,86	1,27	90,4	1,6	0,1	27,1	44,7	16,2	28,2	1261	
	II a	32,00	11,03	42,80	5,69	0,52	2,89	1,17	89,3	1,2	0,1	12,9	50,3	20,1	36,8	1105	
	II b	33,44	10,94	41,80	5,62	0,50	2,87	1,16	88,3	1,4	0,1	11,9	49,2	19,8	38,9	1035	
	III a	30,96	10,70	43,60	5,76	0,84	3,07	1,35	91,1	1,9	0,1	30,0	46,7	13,5	23,3	1150	
	III b	32,68	10,69	42,10	5,18	0,77	3,03	1,16	93,3	0,4	0,1	28,1	48,7	14,3	23,2	1212	
	IV a	31,80	13,41	42,84	5,96	0,98	2,89	1,60	86,7	2,3	0,2	19,3	42,5	19,5	38,2	1093	
	IV b	33,78	12,61	41,38	5,73	0,86	2,75	1,59	90,9	0,7	0,1	22,5	48,4	15,3	29,1	1210	
	V a	31,60	11,20	41,20	5,11	1,42	3,38	1,09	88,8	1,9	0,1	20,7	49,4	17,0	29,9	1169	
	V b	34,32	11,17	38,80	4,97	1,16	3,15	1,07	84,6	1,3	0,1	22,3	44,7	17,0	33,0	1093	
	VI a	30,04	12,39	42,96	5,62	0,96	2,76	1,15	89,3	2,7	0,1	17,2	54,5	16,2	28,8	1268	
	VI b	34,40	11,38	39,95	5,18	0,90	2,43	1,10	79,1	6,6	0,1	9,3	47,0	18,3	43,7	1085	
	VII a	33,04	11,60	40,35	5,95	0,58	3,62	1,31	89,9	0,3	0,0	20,3	48,8	16,1	30,9	1217	
	VII b	37,56	11,37	36,47	5,59	0,47	3,53	0,86	87,4	1,9	0,1	18,4	48,5	16,0	33,1	1092	
Gicht- staub	VIII a	33,22	13,50	37,15	5,97	0,43	4,01	1,32	90,2	0,4	0,1	21,9	44,8	16,9	33,4	1254	
	VIII b	32,76	13,25	36,83	5,70	1,81	3,84	1,10	89,0	2,0	0,4	19,1	50,5	18,6	30,4	1258	
	IX a	31,06	11,08	41,40	4,98	1,81	3,90	0,94	90,2	3,0	0,1	31,2	47,8	14,0	21,0	1317	
	IX b	30,46	10,77	40,00	4,93	3,80	3,62	0,83	92,2	2,2	0,3	33,1	49,2	13,7	17,7	1392	
Sand und Gichtstaub	XIII a	33,00	12,33	40,28	5,83	0,35	3,19	1,62	84,1	1,6	0,1	9,8	45,3	22,6	44,9	1028	
	XIII b	34,96	11,43	38,70	5,66	1,42	2,91	1,50	89,7	1,4	0,2	23,5	48,9	16,1	27,6	1217	
	XIV a	33,00	12,60	40,58	5,32	0,54	3,22	1,53	87,2	1,6	0,1	16,1	49,4	17,7	34,5	1096	
	XIV b	33,20	12,49	39,45	5,11	1,65	3,07	1,40	88,7	2,1	0,2	23,6	51,4	15,6	25,0	1213	
	XV a	30,78	12,33	39,60	6,10	1,54	4,53	1,14	92,1	0,8	0,1	21,3	50,8	12,2	20,9	1296	
	XV b	32,20	12,08	37,40	5,47	3,03	4,21	0,91	88,2	3,7	0,5	32,7	47,7	13,5	19,9	1305	
	XVI a	31,54	12,90	40,90	6,09	0,71	3,15	1,36	84,7	1,6	0,0	7,6	45,4	21,9	47,0	1025	
	XVI b	34,58	11,98	37,20	5,18	2,62	2,88	1,19	91,2	1,9	0,2	21,3	51,1	17,2	27,6	1300	
	XVII a	31,84	12,97	39,20	5,90	0,84	3,93	1,29	89,7	2,1	0,1	22,7	50,7	16,6	26,6	1200	
	XVII b	34,56	12,00	35,60	5,76	3,10	3,86	0,85	90,8	2,7	0,5	18,1	57,9	16,2	24,0	1259	
	XVIII a	33,90	12,97	38,85	5,32	1,48	3,30	0,90	89,6	2,4	0,3	23,0	52,7	15,8	24,3	1270	
	XVIII b	34,80	12,34	36,80	4,64	3,87	3,89	0,57	90,7	2,3	0,7	37,9	42,1	13,8	20,0	1305	
	Walz- sinter und Sand	XX a	31,69	11,80	39,80	4,28	1,55	5,07	1,29	91,7	1,2	0,1	26,7	49,2	15,3	24,1	1409
		XX b	32,12	11,52	36,90	4,22	4,13	4,88	1,13	90,8	1,9	0,5	23,3	49,0	16,4	27,7	1420
XXI a		35,01	12,75	39,00	5,46	0,90	3,70	1,25	87,4	1,3	0,1	8,2	46,9	22,4	44,9	1040	
XXI b		35,64	11,99	36,90	5,41	4,26	3,28	1,03	91,3	1,6	0,1	29,3	48,3	14,0	22,4	1194	
Walz- sinter und Ton	XXII a	35,02	12,01	38,10	6,12	1,42	4,12	1,05	90,7	1,4	0,2	11,8	56,6	18,9	31,6	1165	
	XXII b	35,57	12,51	34,70	5,85	4,26	3,65	0,81	89,2	2,1	0,2	23,1	47,7	17,7	29,9	1206	

<sup>1)</sup> a = ohne, b = mit Zusatz. <sup>2)</sup> Mittel aus je drei Versuchen.

ist. Aus Dünnschliffuntersuchungen (vgl. Abb. 5) ergab sich derselbe Befund. Die Schlacke VI a hat ein ziemlich festes Gefüge, in dem idiomorph ausgebildete Melilith vorherrschen; an verschiedenen Kristallen ist zonerer Aufbau deutlich zu erkennen. Bei der mit Sand versehenen

Schlacke VI b ist dagegen das Gefüge blasig und von vielen Poren durchsetzt. Den Hauptanteil der Minerale bildet eine dunkle, meist grün gefärbte glasige Grundmasse; außer Melilithen, die aber nur sehr unvollkommen aus-

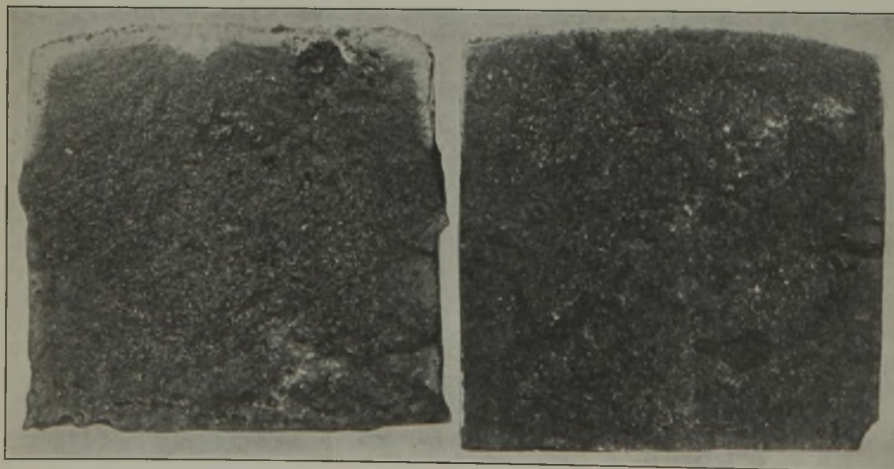


Abbildung 4. Einfluß des Sandzusatzes auf Porigkeit und Abschreckzone der Pflastersteine aus Schlacke VI.

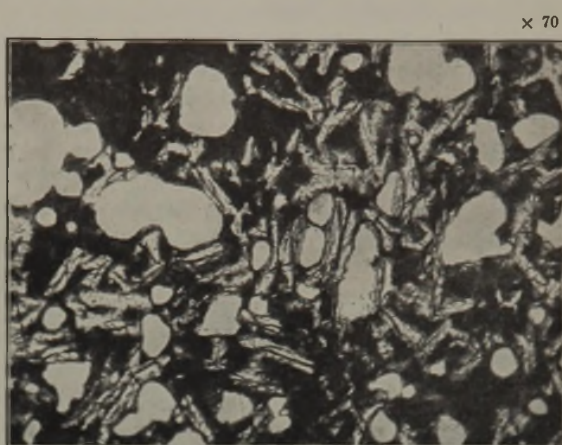
bildet sind, ist weiter ein nicht näher zu bestimmendes Mineral vorhanden. Allein bei Schlacke IV wurde durch den Sandzusatz die Porigkeit nicht unbedeutend herabgesetzt, und hier wurden dadurch die Festigkeitseigenschaften beträchtlich verbessert (vgl. Zahlentafel 2). Die Zusatzmenge, die mit etwa 8,5 % bei Schlacke VII am größten war, konnte bei den Versuchen nicht weiter gesteigert werden, da sonst die Schlacke durch Temperaturerniedrigung zum Vergießen zu dickflüssig wurde. Würde man die Menge des Zusatzgutes dennoch unter künstlicher Wärmezufuhr erhöhen, so erscheint es nach den Erfahrungen der Versuche

und nach dem Befund der Dünnschliffe unmöglich, jedenfalls bei Anreicherung mit Kieselsäure allein, Abkühlungszeiten zu erreichen, die ein vollkommen kristallines Erstarren der Masse gewährleisten.

Eisenoxydul durch den Gichtstaub auf 4,25 und 5,67% gebracht wurde (vgl. Zahlentafel 3), hatte die Eisenanreicherung äußerlich die gleichen Wirkungen wie bei den vorhergehenden Versuchen hervorgerufen: die Steine waren



VIa: Ohne Sandzusatz

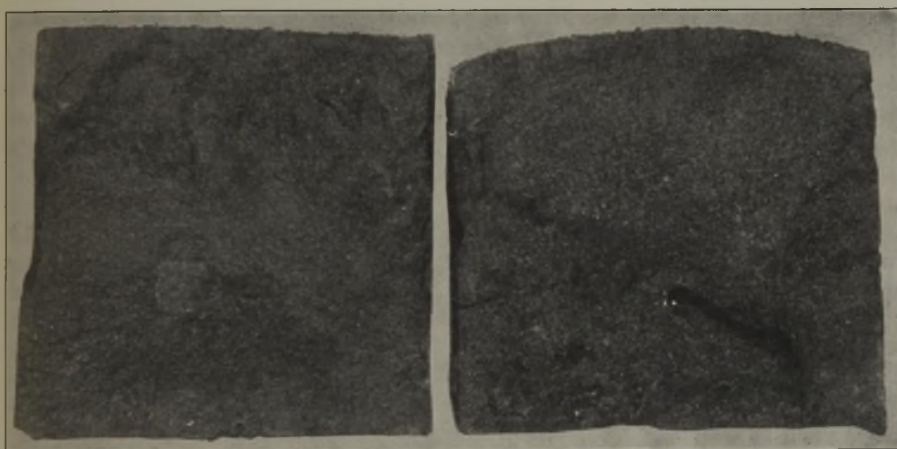


VIb: Mit Sandzusatz

Abbildung 5. Dünnschliff-Aufnahmen von Schlacke VI.

Mit Zusatz von Gichtstaub wurden vier Versuche vorgenommen; nur die Ergebnisse der beiden ersten Versuche mit geringerer Eisenanreicherung sind in Zahlentafel 2 wiedergegeben. Schlacke VIII a war verhältnismäßig sauer; die Steine zeigten in geringem Maße an den Kopf- und Seitenflächen die bekannte Abschreckzone, während

dicht und fest und wiesen keine glasig erstarnte Zone an den Außenflächen auf. Im Verlauf mehrerer Tage zeigte sich jedoch bei einigen Steinen früher, bei anderen später Eisenzerfall, der, einmal begonnen, durchweg rasch fortschritt. Auch bei der Einlagerung in Wasser begann der größere Teil der Proben bereits nach Stunden zu zerrieseln, während vereinzelt ein Zerfall erst nach einigen Tagen und nur in geringem Maße festgestellt werden konnte.



Mit Gichtstaub-Zusatz

Ohne Gichtstaub-Zusatz

Abbildung 6. Einfluß des Gichtstaub-Zusatzes auf Schlacke IX.

das Gefüge feinporig war. Die Porigkeit konnte durch den Gichtstaubzusatz ganz beseitigt werden, jedenfalls zeigten die Steine der Schlacke VIII b ein vollkommen festes Gefüge, wodurch sich auch günstigere Festigkeitseigenschaften ergaben; eine deutliche Abschreckzone war nicht mehr festzustellen. Bei der Schlacke IX a handelt es sich bereits um eine dichte und feste Schlacke ohne starke Porigkeit mit verhältnismäßig hohem Eisenoxydulgehalt. Durch den Gichtstaub wurde das Gefüge vollkommen dicht, während eine Abschreckzone nicht festzustellen war (vgl. Abb. 6); entsprechend war die Kanten- und Zertrümmerungsfestigkeit verbessert worden. Bei den Schlacken X und XI, deren Gehalt an

die ursprüngliche Schlacke bezeichnende Zonengefüge mit verhältnismäßig vielen Einschlüssen. Die Grundmasse zeigte mit steigendem Eisenoxydulgehalt wesentliche Änderungen; sie war zwar in gewöhnlichem Licht beträchtlich gefärbt, enthielt aber steigende Mengen eines stärker doppelbrechenden Minerals, das zum Teil nesterartig im Stein verteilt war.

Zahlentafel 3. Zusammensetzung der nach Eisenanreicherung zerfallenden Schlacken.

Schlacke Nr.	Zusatz von	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	FeO %	MnO %	S %
X a	—	39,92	11,89	39,52	6,04	0,52	3,82	1,36
X b	Gichtstaub	31,87	11,33	38,10	5,73	4,25	3,19	0,80
XI a	—	31,48	12,38	39,96	5,47	0,81	3,77	1,30
XI b	Gichtstaub	30,77	11,52	37,79	5,41	5,67	3,38	1,17
XII a	—	31,48	12,56	41,00	5,51	1,16	3,46	1,53
XII b	Walzsinter	30,09	11,75	37,60	4,96	5,80	3,15	1,32

Nach diesen Erfahrungen war zu erwarten, daß auch durch Zusatz von Walzsinter bei Erreichung höherer Eisengehalte Zerfall der Schlacke eintreten würde; der erste Versuch bestätigte diese Vermutung, so daß von weiteren Feststellungen abgesehen wurde.

Die folgenden Versuche, die unter Zusatz eines Gemisches von Sand und Gichtstaub angestellt wurden, bezweckten die gleichzeitige Vermehrung des Kieselsäure- und Eisenoxydul-Gehaltes der Schlacke. Dadurch wurde in jedem Falle eine Güteverbesserung der Schlacke erzielt (Versuch XIII, XIV und XVI); bei Versuch XIX, dessen genaue zahlenmäßige Erfassung nicht möglich war, wurde die ursprüngliche Schlacke, die nach ihrer Erstarrung durch

daß die Kristalliten in der stark gefärbten Grundmasse nur verhältnismäßig geringe Doppelbrechung aufwiesen.

Entsprechend diesen Versuchen wurde auch bei Zusatz eines Gemisches von Sand und Walzsinter festgestellt, daß die Verbesserung einer im Sinne der Pflastersteinherstellung schlechten Schlacke hierdurch möglich ist, daß es aber unzuweckmäßig ist, eine gute Schlacke, wie z. B. XX a, mit solchen Zusätzen zu versehen, da ihre Güte nicht wesentlich verbessert wird. Der Eisenoxydulgehalt der mit Zusätzen versehenen Schlacken betrug 4,13 und 4,26 % (vgl. Zahlentafel 2), ein Gehalt, bei dem ohne gleichzeitigen Sandzusatz mit großer Wahrscheinlichkeit ein Zerfall der Schlacken eingetreten wäre.

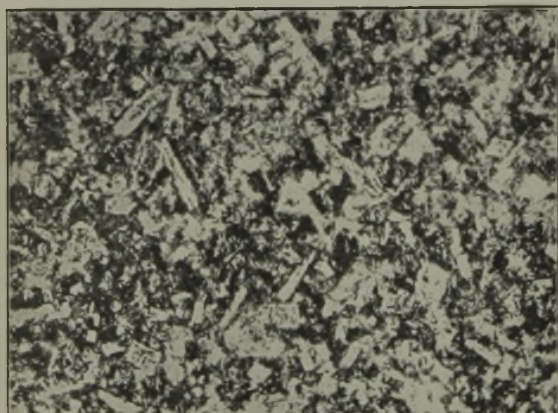


Abbildung 7. Dünnschliff-Aufnahme der mit Gichtstaub versetzten Schlacke IXb.

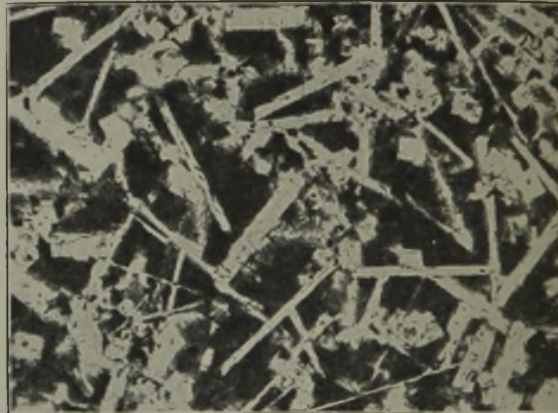


Abbildung 8. Dünnschliff-Aufnahme der mit Sand und Gichtstaub versetzten Schlacke XVIIb.

Kalkzerfall vollkommen zu feinem Mehl zerrieselte, durch die Zugabe zur Pflastersteinherstellung durchaus tauglich. Andererseits ist es aber nicht gelungen, die Festigkeit einer bereits guten und brauchbaren Schlacke durch diese Zusätze noch weiter erheblich zu steigern (Versuch XV, XVII, XVIII). Die Verbesserung der Festigkeitszahlen dürfte vor allem auf die bedeutende Verringerung oder gänzliche Beseitigung der Porigkeit und dann auf das mehr feinkristalline Gefüge zurückzuführen sein, wie sie die mit Zusätzen versehenen Steine zeigten. Eine weitere günstige Folge der Zusätze war die Beseitigung der Abschreckzone an den Köpfen der Steine; während bei der Anreicherung mit Kieselsäure allein die Neigung zur glasigen Erstarrung der Schlacken noch erhöht worden war, wurde sie durch die gleichzeitige Beigabe des Gichtstaubes aufgehoben. Umgekehrt wirkte der Sandzusatz der Gefahr des Eisenzerfalls entgegen. Obwohl eine Vermehrung des Eisenoxydulgehaltes nicht in dem Maße geschehen konnte wie bei alleinigem Zusatz von Gichtstaub, so wurde doch bei Versuch XV, XVII und XVIII die Grenze von 3 % FeO überschritten; in den Dünnschliffen waren jedoch keine zerfallsverdächtigen Kristallarten nachzuweisen. Die vorwiegend vorhandenen Melilithe waren nicht wie bei den ursprünglichen Schlacken fast ausschließlich idiomorph ausgebildet, sondern hatten zum Teil leistenförmige Gestalt ohne eigene Kristallflächen (vgl. Abb. 8); sie waren kleiner und hatten ein nicht so stark ausgeprägtes Zonengefüge. Auffällig war vor allem, daß der Kern der Melilithe im Gegensatz zu den Meliliten der Schlacken ohne Zusatz nur ganz schwach doppelbrechend, fast isotrop war, während der Rand deutliche Doppelbrechung zeigte. Die Kristallausbildung als solche war in der Schlacke XVII b vollkommener als in den nur mit Sandzusatz versehenen Schlacken VI b und VII b (vgl. Abb. 5). Es fiel ferner auf,

Der Zweck des letzten Versuches, bei dem ein Gemisch von Walzsinter und Ton der Schlacke zugesetzt wurde, war, bei Beibehaltung oder gar geringer Erhöhung des Kieselsäure- und Tonerdegehaltes, eine Erhöhung des Eisenoxydul-Gehaltes zu erzielen. Die Steine der Ausgangsschlacke XXII a waren, abgesehen von einer geringen Abschreckzone von 1 bis 2 mm Stärke an den Köpfen und einer gewissen Porigkeit in der Fußhälfte, recht gut. Wesentliche Verbesserungen wurden durch den Zusatz nicht erreicht; zwar war an den Köpfen der Steine bei Schlacke XXII b eine Abschreckzone nicht mehr vorhanden, die Porigkeit wurde aber nur zu einem geringen Teil beseitigt.

Den Abschluß der Untersuchungen bildete eine Reihe von Versuchen über die Haltbarkeit der Formbleche. Bei Einbettung der Bleche nur in Splitt werden diese in hohem Maße dadurch angegriffen, daß der Splitt an den Blechen festhaftet und diese an der Oberfläche stark oxydiert werden; das läßt sich damit erklären, daß nach der Ausfüllung der Form durch die heiße Schlacke eine Oxydation der hochofengeheizten Bleche durch den Sauerstoff der in der lockeren Splittschicht befindlichen Luft stattfindet. Bei Vorhandensein von Kokslöschchen, deren günstige Wirkung auf die Haltbarkeit der Bleche bekannt ist, wird wahrscheinlich durch auftretende Kohlenoxydentwicklung die Oxydation der Bleche vermieden. Durch die Versuche sollte ermittelt werden, ob durch einfachere Maßnahmen unter Vermeidung der Kokslöschchen, etwa durch Schutzanstriche, eine lange Lebensdauer der Bleche erreicht werden kann. Zu dem Zwecke wurden in einer der gewöhnlichen Pflasterstein-Gießgruben Gruppen von je 42 Formkästen, unter Verwendung bestimmter Einbettungsmittel und nach verschiedener Behandlung der Formbleche, vorbereitet. Die Gießgrube wurde dann mit einer für den Guß von Steinen geeigneten Schlacke ausgegossen.

Bei Formgruppe I war die Einbettung die allgemein übliche: eine Kokslöschschicht von 3 cm Stärke und darüber eine Schicht von Feinsplitt der Körnung 2 bis 4 mm. Die Bleche waren nicht angegriffen. Bei der Formgruppe II bestand die Einbettung aus einer Schicht Grobsplitt der Körnung 4 bis 10 mm, darüber Feinsplitt der Körnung 2 bis 4 mm. Die Bleche waren sehr stark angegriffen; der Splitt war festgesintert und eine Oxydationszone von rd. 1 mm Stärke beiderseitig an den Blechen festzustellen. Die Bleche hielten nur wenige Güsse aus.

Als Einbettungsstoff der Formgruppe III diente nur Splitt der Körnung 2 bis 4 mm. Die Bleche waren in der gleichen Weise wie bei Formgruppe II durch Ansintern des Splitts und durch Oxydation beschädigt.

Bei Formgruppe IV und V bestand die Einbettung aus Grobsplitt mit einer Feinsplittschicht darüber. Die Bleche waren einmal mit Ton, das andere Mal mit Lehm bestrichen; eine Oxydation der Bleche war trotz der Schutzanstriche eingetreten. Die Bleche der Formgruppen VI und VII wurden mit einem Anstrich von Graphit versehen und kamen bei Splittbettung zur Verwendung. Bei Formgruppe VI (Feinsplitt) war kaum eine Veränderung der Bleche wahrzunehmen. Auch bei Formgruppe VII (Grobsplitt, darüber Feinsplitt) waren die Bleche nur in geringem Maße angegriffen, was bei Verstärkung des Graphitanstrichs wahrscheinlich vollständig zu vermeiden ist. Die Verwendung eines Schutzanstrichs von Graphit bedeutet also unbedingt einen Vorteil und könnte die Verwendung von Kokslösch ersetzen. Bei gleicher Bettungsanordnung wie bei den Versuchen VI und VII kamen bei Formgruppen VIII und IX mit einem Anstrich von Teer versehene Bleche zur Verwendung. Der Anstrich brachte keine Verbesserung im Verhalten der Bleche, ebensowenig ein Anstrich von Asphalt, der bei Formgruppe X und XI mit Splitt als Bettungsstoff in der angegebenen Weise angewandt wurde.

Zusammenfassend läßt sich aus den Versuchen über die Verwendung von Schutzanstrichen zur Schonung der Bleche feststellen, daß bei der Einbettung ohne Verwendung von Kokslösch außer Graphit keiner der verwendeten Stoffe eine Oxydation der Bleche und eine Ansinterung des Splitts verhinderte.

### Zusammenfassung.

Um die Eigenschaften der aus Hochofenschlacke hergestellten Pflastersteine zu verbessern, wurden Großversuche mit Zusatz von Sand, Gichtstaub, Walzsinter und Ton zur Schlacke ausgeführt. Bei Anreicherung der Schlacke mit Kieselsäure allein wuchs deren Neigung zur glasigen Erstarrung, dazu traten Zonenbildung und Porigkeit an den Pflastersteinen in verstärktem Maße auf. Bei geringer Erhöhung des Eisengehaltes der Schlacke wurde das Gefüge feinkristallin und dicht, wodurch die Festigkeit der Steine günstig beeinflußt wurde; bei zu weitgehender Eisenanreicherung, wofür sich nach den Versuchen keine genaue Grenze angeben läßt, trat Eisenerfall der Schlacke ein. Eine günstige Wirkung hatte die gleichzeitige Erhöhung des Kieselsäure- und Eisenoxydul-Gehaltes der Schlacke: Die Porigkeit und Zonenbildung wurde vermindert, das Gefüge feinkristallin und dicht; Eisenerfall trat nicht ein. Der günstige Einfluß war besonders groß bei schlechten Schlacken — Kalkzerfall wurde behoben —, während an sich gute Schlacken kaum verbessert wurden.

Untersuchungen über die Haltbarkeit der Stahlbleche für die Pflasterstein-Gießformen zeigten, daß nur Graphit, nicht dagegen Ton, Lehm, Teer und Asphalt einen guten Schutzanstrich bilden, falls man darauf verzichten will, das Ansintern des Splitts und das Oxydieren der Bleche durch Einstreuen von Kokslösch in die Gießgrube zu verhindern.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

R. Grün, Düsseldorf: Es ist gar kein Zweifel, daß gewisse Zusätze die Eignung einer Schlacke für das Vergießen verbessern, aber auch verschlechtern können. Es ist aber auch ebenso sicher, daß der wichtigste Vorgang beim Herstellen gegossener Schlackensteine das Tempern ist. Aus diesem Grunde haben wir Temperversuche mit Silikatschmelzen angestellt<sup>7)</sup>, und zwar mit Müllschlacken, deren Zusammensetzung etwa den Naturbasalten und der Mansfelder Kupferschlacke entsprach.

Man kann das Tempern in verschiedener Weise vornehmen: Einmal kann man die bereits durch die Abkühlung glasig gewordenen Steine wieder stark erhitzen, wie es K. Risse<sup>8)</sup> vom Schmelzbasalt berichtete; es ist sicher, daß dieses Verfahren sehr kostspielig ist. Das zweite Verfahren, nach dem bei der Eisenhochofenschlacke gearbeitet wird, besteht darin, daß man die Steine mit weiterer Schlacke überdeckt, um eine zu schnelle Abkühlung zu verhindern. Das dritte Verfahren, das teilweise in den Betrieben in Mansfeld durchgeführt wird, ist die langsame Abkühlung der Schlackenformen, die sich auf Wagen befinden, in Tunnelöfen.

Bei den Temperversuchen ging ich von folgender Ueberlegung aus: Die besten Eigenschaften hat ein Schlackenpflasterstein dann, wenn er aus genügend ausgebildeten Kristallen besteht. Soll nun ein Körper beim Uebergang vom flüssigen in den festen Zustand zur Kristallisation gezwungen werden, so wird es zweckmäßig sein, möglichst lange den Körper in teigigem Zustande zu erhalten. Denn nur dann kann die Kristallisation in absehbarer Zeit erfolgen; ist der Körper fest, so gehört zur Kristallbildung eine zu lange Zeit. Die Schlackenproben wurden nun im elektrischen Ofen immer bei der gleichen Temperatur von 1200° geschmolzen und dann verschieden schnell abgekühlt.

Bei Probe I wurde die Temperatur von 1120° etwas über 1 h gehalten und dann schnell abgekühlt (vgl. Abb. 9); der Erfolg war

ein vollkommen glasiges Gebilde. Auch bei einer 3½ stündigen Temperung bei 1120° ergab sich ein glasiges Erzeugnis (Probe II), erst beim dritten Versuch, bei dem diese Temperatur 5½ h lang

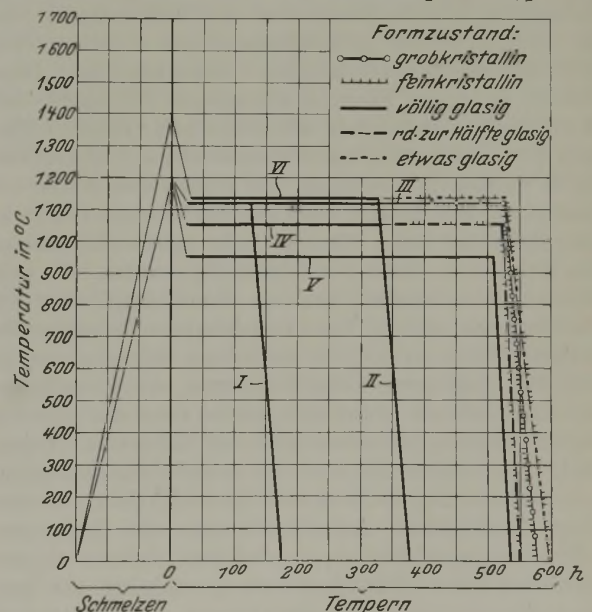


Abbildung 9. Einfluß der Temperung auf den Gefügestand von Müllschlacke (Reihe 1).

<sup>7)</sup> Vgl. R. Grün und H. Manecke: Z. angew. Chem. 44 (1931) S. 985/90.

<sup>8)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 437/40 (Schlackenaussch. 16); vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 132.

eingehalten wurde, war der Stein grobkristallin. Es war nun bei Probe IV festzustellen, ob sich bei einem schnellen Durchschreiten des Temperaturbereichs von 1200 bis 1050° und einer fünfstündigen Temperung bei dieser Temperatur auch ein kristalliner

Stein ergab. Teilweise trat in dieser Probe aber schon Glas auf, weil die Temperzeit von 5 h für die Temperatur von 1050° nicht mehr genügte. Versuch V bestätigte dies; obwohl hier 5 h bei 950° gehalten wurde, war das Erzeugnis vollkommen glasig. Schließlich sei noch auf Versuch VI hingewiesen, der nach den besten Bedingungen durchgeführt wurde. Hier wurde aber überhitzte Schlacke 5 h bei 1120° gehalten; trotzdem trat teilweise Glas auf. Diese Tatsache ist zweifellos dadurch zu erklären, daß in der Schlacke vorhandene Kristallkeime durch die Ueberhitzung geschmolzen wurden; der Rest genügte nicht mehr, um unter gewöhnlichen Verhältnissen das Kristallinwerden der Schlacken zu ermöglichen.

Aufschlußreich ist ein Dünnschliff von einem teilweise glasig gewordenen Stein. Hier sind ungeheure Massen von Kristallkeimen in Schlieren in dem Glas festgefroren. Die Keime sind teilweise so zahlreich, daß sie die Schlacke undurchsichtig gemacht haben. Sie vermochten aber die Schlacke nicht zur Kristallisation zu bringen, zweifellos deshalb, weil durch plötzliche Abkühlung die Vergrößerung der Keime verhindert wurde. Die Schlacke war also auf dem Wege zu einer guten Kristallisation; durch allzu plötzliches Einsetzen der Abkühlung ist diese Kristallisation unterbrochen worden.

Es ist also aus den Versuchen zu schließen, daß man, um eine gute Temperung zu erreichen, die Schlacke bei so hoher Temperatur, bei der sie noch teigig oder dickflüssig ist, genügend lange halten muß, so daß die sich bildenden oder vorhandenen Kristallkeime Zeit haben, sich zu vergrößern und die Schlacke in ein grobkristallines Erzeugnis überzuführen. Lange Temperung bei niedrigen Temperaturen, also unter 900°, bei welcher die Schlacke schon fest geworden ist, ist für die Kristallisation zwecklos und kann deshalb so weit beschränkt werden, daß hierbei nur die auftretenden Spannungen ausgeglichen werden.

A. Guttman, Düsseldorf: Wir haben kürzlich an einem gegossenen Schlackenpflasterstein eine eigenartige Form des Eisenerfalls beobachtet. Der Rand zerfiel in einigen Millimetern Stärke, während das Innere vollständig beständig blieb. Nach unseren früheren Angaben<sup>4)</sup> kann Eisenerfall eintreten,

wenn in der Schlacke über 1,5 % FeO und gleichzeitig mehr als 0,5 % Sulfidschwefel vorhanden sind, sofern der Sulfidschwefel an Wasser leicht abgebar ist; das letzte kann man an der Grünfärbung der Lösung erkennen. Im vorliegenden Falle blieb die Schlacke im Kern in ihrem Eisengehalt unter der angegebenen Grenze. Eine genaue Untersuchung ergab aber, daß der Rand der Schlacke Eisen aufgenommen hatte, und zwar offenbar aus der Oberfläche der eisernen Form. Auf diese Weise wurde der Eisenoxydulgehalt, der im Kern der Schlacke 0,8 % betragen hatte, auf mindestens 1,7 % angereichert, was in Verbindung mit dem Sulfidschwefelgehalt von 0,8 % zum Eisenerfall führte. Eine derartige Eisenaufnahme aus der Gießform ist besonders bei rostigen Formenblechen oder solchen mit verbrannter Oberfläche (Zunder) zu erwarten, wenn die Schlacke sehr heiß läuft.

Oefter sind die Fälle, wo durch schnelle Abkühlung oder Verbrennung des Sulfidschwefels am Rande eines Steines ein an und für sich zum Zerfall führender Eisenmangansulfid-Gehalt der Schlacke unschädlich gemacht wird. Die Schlacke zerfällt dann, sobald sie naß wird, nur im Innern. Dies ist natürlich ein viel schlimmerer Fall, als wenn nur einige Millimeter des Randes abrieseln.

W. Schäfer, Rheinhausen: Ich möchte Herrn Fastje fragen, ob er festgestellt hat, inwieweit der Schwefelgehalt die Porigkeit der Steine beeinflußt. Ich komme deswegen zu der Frage, weil ich beobachtet habe, daß man in ausgegossener Schlacke Stücke findet, die wie ein richtiger Schwamm aussehen, dabei aber sehr fest sind. Bei näherer Untersuchung ergab sich dann, daß diese Schlacken besonders schwefelreich waren und bis mehr als 8 % Schwefelkalzium enthielten. Man könnte daher annehmen, daß die durch die Oxydation des Schwefels gebildete schweflige Säure die Schlacke aufbläht und sie schwammig macht. Ein ähnlicher Vorgang wäre bei der Herstellung der Pflastersteine denkbar.

D. Fastje, Hannover: Untersuchungen über den Einfluß des Schwefelgehaltes auf den Gasgehalt der Schlacke habe ich nicht gemacht. Ich glaube auch nicht, daß er allein entscheidend ist.

## Großeisenwirtschaft unter Krisendruck.

Von Dr. W. Steinberg in Düsseldorf.

Das Jahr 1931 hat einen besonders eindringlichen Beweis dafür geliefert, daß das gesamte wirtschaftliche, kommunale und kulturelle Leben des Gebiets von Kohle und Eisen mit dem Schicksal dieser Industrien steht und fällt. Große Kohlenhalden, verschlossene Fabrik- und Zechentore, ruhende Förderräder und Walzenstraßen sind die stummen Zeugen der außerordentlichen wirtschaftlichen Not des rheinisch-westfälischen Industriebezirks. Diese Not von Kohle und Eisen hat alle anderen Wirtschafts- und Berufsgruppen in stärkste Mitleidenschaft gezogen. Ehemals blühende Stätten des Güterumschlages und Verkehrs liegen verödet da. Tausende von Güterwagen stehen ungenutzt auf den Abstellgleisen der Reichsbahn. Der Duisburg-Ruhrorter Hafen, einst der bedeutendste Binnenhafen der Welt, ist zu einem Schiffsfriedhof geworden. Die enge Schicksalsverbundenheit zwischen den Schlüsselindustrien, dem Baumarkt und der Eisen verarbeitenden Industrie wird in dem Erliegen weiter Teile auch dieser Wirtschaftszweige sinnfällig. Der gewerbliche Mittelstand, der Einzelhandel und das Handwerk leiden nicht minder unter den schweren wirtschaftlichen Erschütterungen der Gegenwart. Ueberblickt man weiter die Not der Gemeindehaushaltspläne — ich erinnere nur an die ernsten Schwierigkeiten, die selbst einer bescheidenen Aufrechterhaltung des kulturellen Lebens entgegenstehen —, so wird auch dadurch die Abhängigkeit aller öffentlichen Lebensbetätigung von dem Gang der wirtschaftlichen Entwicklung deutlich sichtbar. In der Stadt Duisburg-Hamborn, für die das Jahr 1931 durch die Stilllegung der Hütte Ruhrort-Meiderich besonders schicksalsschwer war, lebt heute jeder dritte Einwohner aus öffentlichen Mitteln. Nicht viel anders liegen die Verhältnisse auch in anderen Städten des Gebietes. Es merkt in der

Tat jeder — was Dr. A. Vögler jüngst auf dem Eisenhütten-tage betonte —, der Arbeitgeber ebenso wie der Arbeitnehmer, der Jurist und Gelehrte, der Beamte und Künstler, „daß es für ihn nicht gleichgültig ist, ob eine Wirtschaft zu 100% oder nur zu 40 bis 50% beschäftigt ist“.

Die jahrelange Mißachtung der Grundsätze einer vernunftgemäßen wirtschaftlichen Zusammenarbeit nach außen wie nach innen und die Aufrechterhaltung des Tributsystems haben zu jener weltwirtschaftlichen Zerrüttung geführt, von der Deutschland in besonders hohem Maße betroffen worden ist. Das Ausland kann sich offenbar keinen rechten Begriff davon machen, welche Not und welches Elend umgehen in einem Lande, dessen Bevölkerung heute zu einem sechsten Teil unmittelbar von der Arbeitslosigkeit betroffen ist. Im Kampf der Gläubigerstaaten gegen die Schuldnerländer, der dem heutigen Krisenzustand den Stempel aufdrückt, wurde die deutsche Wirtschaft an der Wurzel getroffen. Während sich früher der Handelsverkehr von Kontinent zu Kontinent spannte, ist man heute ängstlich darauf bedacht, nur in Kontingenten zu denken. Die Flucht zahlreicher Länder in einen Kampfprotektionismus aller Spielarten hat handelspolitisch eine völlig neue, geradezu chaotische Lage geschaffen. Neben der Erhöhung von Zöllen und der Einführung neuer Wertzölle sind gerade in den für den Handelsverkehr mit Deutschland besonders wichtigen Ländern Einfuhrkontingente und Einfuhrverbote geschaffen worden. Besonders Währungsschwierigkeiten vergrößerten die Unsicherheit des internationalen Warenverkehrs. Etwa sechzehn Länder haben nach dem Beispiel Englands ihre Goldwährung aufgeben müssen, während zwölf andere Staaten ihre Währungsparität erheblich unterschritten. Rechnet man noch diejenigen Länder



hinzu, die ihre Goldwährung mit Hilfe der Devisengesetzgebung aufrecht erhalten, so ergibt sich, daß insgesamt neununddreißig Länder und damit mehr als die Hälfte des gesamten Welthandels von der Währungskrise erfaßt worden oder bedroht sind. Nur in diesen größeren Zusammenhängen werden Ausmaß und Dauer der Krise auch der Großisenindustrien fast aller Länder der Welt verständlich.

Der Rückgang der Weltgewinnung an Roheisen und Rohstahl war schon während des Jahres 1930 sehr erheblich. Im Jahre 1931 setzte sich diese Bewegung in verschärftem Maße fort. Die gesamte Weltgewinnung an Eisen und Stahl dürfte heute nur noch etwa 55% des Jahres 1929 betragen. Diese verhängnisvolle Verminderung der Eisen- und Stahlerzeugung der Welt in verhältnismäßig kurzer Zeit wurde von schwerwiegenden Auswirkungen, von einer tiefgehenden Verlagerung der Erzeugung zwischen Europa und Amerika wie zwischen den einzelnen europäischen Ländern begleitet.

Die Rohstahlgewinnung Gesamtamerikas hatte im Jahre 1929 diejenige Gesamteuropas erreicht, sogar um ein geringes überschritten. Das war eine bewunderungswürdige amerikanische Leistung, in der die große Kraft des geschlossenen und nach strengen privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten geleiteten amerikanischen Wirtschaftskörpers einen beredten Ausdruck fand. Indessen vermochte Amerika die errungene starke Stellung in den Krisenjahren nicht zu behaupten. Während seit 1929 die gesamte Rohstahlerzeugung Europas um jährlich etwa 10 Mill. t abnahm, schlug das Pendel in Amerika noch wesentlich stärker zurück, so daß im letzten Jahre die amerikanische Rohstahlerzeugung um rd. 12 Mill. t diejenige Gesamteuropas unterschritt und damit einen Zustand vom Jahre 1911 wieder herstellte. Die Roheisenzahlen liegen noch ungünstiger. Die Erzeugung der amerikanischen Automobilindustrie weist gegenüber 1929 eine Abnahme von fast 60% auf. Die große Leistungsfähigkeit der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie konnte in den letzten Monaten nicht einmal zu 25% ausgenutzt werden. So wird es verständlich, daß in Amerika Lohnsenkungen und Dividendenkürzungen ein beträchtliches Ausmaß angenommen haben. Die amerikanischen Eisenlandspreise liegen immer noch erheblich über den deutschen.

Die gewaltigen Erzeugungsverschiebungen in Europa selbst sind auf dem Gebiet der Eisen- und Stahlerzeugung eindeutig in erster Linie zugunsten Frankreichs verlaufen, wie zuungunsten Deutschlands und Englands. Frankreichs Roheisenerzeugung stand im vergangenen Jahre wiederum an der Spitze aller europäischen Länder; sie ist heute doppelt so groß wie die englische. Belgien und Luxemburg, deren Zollgebiete nach dem Kriege vereinigt wurden, erzeugen nunmehr ebensoviel Rohstahl wie England, aber auch wie Rußland, das im Jahre 1931 die englische Rohstahlerzeugung einholen und die englische Roheisenerzeugung gar überflügeln konnte. Jedoch hat die russische Eisenindustrie im dritten Jahre des Fünfjahresplanes weder das vorgesehene Leistungssoll noch auch die erwünschte Senkung der Selbstkosten erreichen können, so groß die Anstrengungen Rußlands nach den Worten Stalins bleiben, „ein Land des Eisens“ und der neuesten technischen Grundlagen für sämtliche Wirtschaftszweige zu werden. Es ist sogar kürzlich ein Volkskommissariat der Schwerindustrie gegründet worden, das von Ordshonikidse geleitet wird. In diesem Jahre sollen neben Eisen- und Stahlwerken große Maschinenbaufabriken, vor allem in Moskau, in Betrieb gesetzt werden. Der am Todestag Lenins soeben erschienene Entwurf für den zweiten Fünfjahresplan sieht

einen starken Ausbau der Maschinenerzeugung, der Elektroenergie und der Eisenbahnen vor. Nachdem Rußland im vorigen Jahre insgesamt für annähernd eine Milliarde *RM* Bestellungen nach Deutschland vergeben hatte, ist künftig wohl mit einer rückläufigen Entwicklung zu rechnen.

Wie in Rußland, so hat auch in England seit längerer Zeit die Frage einer durchgreifenden Neuordnung der Eisen- und Stahlindustrie zur Erörterung gestanden. Die langjährige starke Zersplitterung im wirtschaftlichen Aufbau der englischen Eisenindustrie und die geringe Anwendung der Form des gemischten Betriebes und der damit verknüpften wärmewirtschaftlichen und technischen Vorteile haben ebenso wie Kapitalmangel selbst in diesem immer noch reichen Lande mit dazu beigetragen, die Last der Auswirkungen der Wirtschaftskrise für die englische Eisen- und Stahlindustrie drückend zu gestalten. Die Pfundentwertung hat der englischen Eisen- und Stahlindustrie in ihren inneren Erzeugungsbedingungen einen starken Auftrieb gegeben, der sogar zu einem scharfen Wettbewerb der englischen Eisenindustrie auf dem Festlandsmarkt führen und außerdem die Ausfuhr Deutschlands nach England, die in früheren Jahren nicht unerheblich gewesen ist, abdrosseln kann. Dazu kommt noch, daß der Ruf nach stärkerer organisatorischer Zusammenfassung der englischen Werke, nach größerer staatlicher Unterstützung und nach noch schärferen Zollmaßnahmen in England nicht verstummen will.

Ganz besonders günstig ist die Lage der französischen Großisenindustrie. Gewiß sind auch hier die Spuren der großen Krise allmählich deutlicher sichtbar geworden. Die Zahl der Arbeitslosen und der Kurzarbeiter nimmt langsam zu; die Erlöse sind rückläufig; die an der Brüsseler Börse notierten sogenannten Weltmarktpreise decken längst nicht mehr die Selbstkosten, so daß ohne Zweifel manche französische Werke nicht mehr wirtschaftlich arbeiten können. Vielleicht ist es mit auf diese Entwicklung zurückzuführen, daß die Pläne einer sehr straffen Neugestaltung des Verbandswesens inzwischen greifbare Formen angenommen und große Aussicht auf Verwirklichung haben. Ob das gleiche für die zur Erörterung gestellte französisch-belgische Zollunion zutrifft, bleibt abzuwarten. Ganz allgemein wird man aber sagen dürfen, daß die Kraft der französischen Großisenindustrie ungebrochen ist. Der französische Binnenmarkt und die sehr großen geldlichen Rücklagen der Mehrzahl der Unternehmungen bieten im Verein mit einem außerordentlich hohen Schutzzoll einen starken Rückhalt.

Im Gegensatz dazu findet die Schwere der deutschen Eisenkrise auch dadurch eine Erklärung, daß den Unternehmungen in den Jahren einer besseren Wirtschaftslage durch ein konfiskatorisches Tribut- und Finanzsystem und durch zu weit gehende sozialpolitische Belastungen eine ausreichende Kapital- und Rücklagenbildung unmöglich gemacht wurde. Der Druck der überhöhten Selbstkosten erfuhr überdies in der Krise durch die ständig steigenden öffentlichen Lasten eine immer größere Verschärfung. Kaum sind die schweren Belastungen der letzten großen Notverordnung in Kraft getreten, und schon trägt man sich abermals mit der Absicht, die Umsatzsteuer weiter zu erhöhen, neue Landessteuern einzuführen und den Aufbringungssatz für die Industrieumlage erheblich zu steigern. Die im Verlauf der letzten Monate veröffentlichten Geschäftsberichte und Vierteljahrsabschlüsse der deutschen Montanunternehmungen stellen übereinstimmend die Tatsache unter Beweis, daß unsere öffentliche Finanzwirtschaft grundsätzlich verfehlt und um deswillen kapitalfeindlich eingestellt gewesen ist, weil die Bemessung

der steuerlichen Leistungsfähigkeit nach dem Ertrage der Unternehmungen mehr und mehr zugunsten starrer Maßstäbe der Besteuerung verlassen wurde. Die Tarife der öffentlichen Versorgungsunternehmungen sind im wesentlichen starr geblieben. Die große Ermäßigung der Eisenbahngütertarife um insgesamt 300 Mill. *ℛ.ℳ* ist der Großeisenindustrie im Vergleich mit anderen Industrien nur unzulänglich zugute gekommen. Bei den Bedarfsgütern ist keine ausreichende Frachtverbilligung eingetreten, und die Frachterleichterungen für den Absatz der Eisenhüttenwerke sind ebenfalls nicht befriedigend. Um die Lage der Verbraucher zu erleichtern, wurden am 1. Dezember 1931 die Eisenpreise erheblich herabgesetzt, und zwar zum dritten Male in einem Zeitraum von anderthalb Jahren<sup>1)</sup>. Die Eisenpreise liegen jetzt annähernd auf dem Vorkriegsstand, zum Teil sogar darunter. Unter Berücksichtigung der heute für die Eisen schaffende Industrie außerordentlich drückenden Avi-Vergütungen, die man vor dem Kriege in dieser Form und in dieser Höhe nicht hatte, kauft das Inland seine wichtigsten Eisenerzeugnisse erheblich niedriger als vor dem Kriege. Die Entlastungen auf dem Lohn- und Gehaltskonto, deren Ausmaß und Bedeutung nicht verkannt werden soll, konnten bei der geschilderten Gesamtlage die erstrebte größere Wirtschaftlichkeit der Werke nicht herbeiführen. Unter Berücksichtigung aller Umstände, der Preisermäßigungen und der Selbstkostenerleichterungen, ist durch die jüngste Notverordnung nicht eine Erleichterung — wie vielfach angenommen wurde —, sondern eine weitere Belastung der Montanwerke eingetreten. Bei den mehr lohnorientierten Unternehmungen mögen die Verhältnisse anders liegen. Es soll hier auch besonders auf den Umstand hingewiesen werden, daß entgegen dem unbestrittenen Grundsatz der Abwälzbarkeit der Umsatzsteuer der Lieferer preisgebundener Waren außer der vorgeschriebenen 10prozentigen Preissenkung nunmehr auch noch die Erhöhung der Umsatzsteuer zu tragen hat. Bei nichtpreisgebundenen Waren ist weder eine Preisermäßigung erzwungen noch auch die Abwälzbarkeit der wesentlich erhöhten Umsatzsteuer ausdrücklich ausgeschlossen worden; die nichtgebundenen Preise wurden also in der jüngsten Notverordnung in doppelter Hinsicht begünstigt.

Die Abmachungen zwischen der Eisen schaffenden und Eisen verarbeitenden Industrie gehen zurück auf ein Pariser Abkommen vom 18. Dezember 1924. Seit jener Zeit haben beide Industrien besonders eng zusammengearbeitet. In der letzten Zeit sind allerdings sehr ernste sachliche Meinungsverschiedenheiten entstanden. Der Streit der Meinungen geht dahin, ob bei den von Grund auf veränderten wirtschaftlichen Verhältnissen der Eisen schaffenden Industrie die Durchführung der Abkommen überhaupt noch zugemutet oder in welchem Umfang sie verpflichtet werden kann, Ausfuhrückvergütungen zu zahlen. Die Eisen verarbeitende Industrie glaubt, die volle Rückvergütung, das heißt die

<sup>1)</sup> Ueber die Auswirkungen der dritten Eisenpreissenkung auf die Maschinenindustrie äußerte sich das Institut für Konjunkturforschung in seinem Wochenbericht vom 20. Januar 1932 wie folgt:

„Die Maschinenausfuhr ist zwar während der letzten Monate ebenfalls zurückgegangen, hält sich aber infolge der Abwicklung der in den vorhergegangenen Monaten erteilten Aufträge im ganzen noch auf verhältnismäßig hohem Stand. Die Maschineneinfuhr ist entsprechend der geringen Aufnahmefähigkeit des Inlandsmarkts sehr niedrig. Die Herabsetzung der inländischen Eisenpreise bewirkt für die Maschinenindustrie zwar eine gewisse Kostenentlastung. Anregungen für eine Belebung des Maschinengeschäfts dürften jedoch hieraus noch nicht erwachsen, da alle übrigen Voraussetzungen für eine Zunahme der Investitionstätigkeit fehlen.“

Spanne zwischen Weltmarkt- und Inlandspreis, in Anspruch nehmen zu können. Die Eisen schaffende Industrie ist dagegen auf Grund der bestehenden Vereinbarungen der Auffassung, daß eine Vergütung gegebenenfalls nur bis zur Höhe der Zollsätze in Frage kommen kann. Die jüngsten Verhandlungen über diese Punkte waren so schwer, daß man beiderseits keinen Ausweg zu einer Dauerverständigung gefunden und es für notwendig gehalten hat, eine Klarstellung der aus dem Pariser Protokoll entwickelten Abmachungen durch ein Schiedsgericht herbeizuführen.

Im Jahre 1929 hatte eine verhältnismäßig noch günstige Wirtschaftslage eine annähernd völlige Ausnutzung der Betriebsanlagen der Großeisenindustrie gestattet. Im November 1931 bewegte sich die arbeitstäglige Roheisenerzeugung auf dem Monatsdurchschnitt des Jahres 1894, die arbeitstäglige Rohstahlerzeugung auf dem Monatsdurchschnitt des Jahres 1899. Seit dem Jahre 1929 ging die deutsche Roheisenerzeugung um 55% zurück, wurde die Rohstahlerzeugung fast halbiert und auf den Stand des Jahres 1902 zurückgeworfen. Obwohl die amerikanische Rohstahlerzeugung noch stärker absackte als die deutsche, behauptet sie sich auf der Höhe der Jahresleistung von 1910, die französische dagegen sogar auf dem gegenüber der Vorkriegszeit nicht unwesentlich erhöhten Stand der Jahre 1925/26.

Nichts kennzeichnet den Krisendruck, der auf der deutschen Großeisenwirtschaft lastet, schärfer als dieser Rückschlag der Rohstahlerzeugung um volle dreißig Jahre, der naturgemäß auch von weitgehenden sozialpolitischen Auswirkungen auf die Lohn- und Beschäftigungslage begleitet sein mußte. Der auf Grund des Oeynhausener Schiedsspruches<sup>2)</sup> im Mai 1930 vorgenommenen Verminderung der übertariflichen Verdienste folgte am 1. August 1931 eine Herabsetzung der Tariflöhne und schließlich ab 1. Januar 1932 die von der Dezember-Notverordnung vorgesehene Anpassung an den Lohnstand vom 10. Januar 1927. Bis zum 30. April 1932 ist der tarifliche Stundenlohn für den 21jährigen Facharbeiter auf 70 Pf. und den 21jährigen Hilfsarbeiter auf 55 Pf. festgesetzt worden. Die Akkorde werden so angesetzt, daß der Durchschnittsarbeiter bei gesteigerter Leistung unter normalen Betriebsverhältnissen 10% über den Tariflohn der entsprechenden Gruppe hinaus verdienen muß. Der tarifliche Stundenlohn liegt in der Eisenindustrie Nordwest jetzt auf 120%, die steuerliche und Sozialbelastung übrigens auf rd. 300% des Vorkriegsstandes. Unter Berücksichtigung der gesunkenen Lebenshaltungskosten entsprechend den amtlichen Ermittlungen hat sich bemerkenswerterweise der tatsächliche Durchschnittstundenverdienst der Gesamtbelegschaften, also der Realstundenlohn, seit dem Sommer 1929 bis Ende 1931 auf gleicher Höhe gehalten. Doch ist der Durchschnittsmonatsverdienst der Gesamtbelegschaften in der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie im Laufe des vergangenen Jahres wesentlich zurückgegangen. Das ließ sich leider nicht vermeiden, da man mit Recht bemüht blieb, bei dem wachsenden Auftragsmangel möglichst Entlassungen zu verhüten und sich mit Kurzarbeit und Feierschichten zu behelfen. Es ist festzustellen, daß zwar die Rohstahlerzeugung auf etwa 30%

<sup>2)</sup> Reichsarbeitsminister Dr. Stegerwald ist erst kürzlich wieder in einer Versammlung in Münster auf den Oeynhausener Schiedsspruch mit folgenden Worten zurückgekommen: „Wie hat sich denn überhaupt die Lohn- und Gehaltspolitik des letzten Jahres entwickelt und herausgebildet? Der erste Oeynhausener Schiedsspruch für die nordwestdeutsche Eisenindustrie brachte keine Tariflohnreduzierung, sondern die Beseitigung einer überalterten Akkordlohnklausel und mit ihr eine Senkung der Akkordlöhne, die in anderen Bezirken längst vorausgegangen war.“ (Köln. Volksztg. vom 9. Dezember 1931, Nr. 580.)

ihres Höchststandes vom Sommer 1929 gefallen ist, daß aber auf den Werken der Grobeisenindustrie noch über 50% der höchst erreichten Arbeiterzahl des Jahres 1929 beschäftigt werden. Mit anderen Worten: Die Grobeisenindustrie hat 40% mehr Arbeiter in Beschäftigung gehalten, als es dem Rückgang der Erzeugung entspricht.

Mit dem allgemeinen Erzeugungsrückgang der deutschen Eisenindustrie verschob sich das frühere Verhältnis zwischen Inlands- und Auslandsabsatz erheblich. In früheren Zeiten wurden insgesamt etwa 75 bis 80% der deutschen Eisen- und Stahlerzeugung im Inland abgesetzt. In der Krisenzeit wuchs die unmittelbare und mittelbare Ausfuhr stark an. Die Verhältniszahlen zwischen Inlandsabsatz und unmittelbarer sowie mittelbarer Ausfuhr verliefen kürzlich umgekehrt der Normallinie. Es bleibt dabei selbstverständlich zu berücksichtigen, daß die reinen unmittelbaren Ausfuhrmengen der Grobeisenindustrie seit 1929 annähernd um 30% zurückgegangen sind. In den Vereinigten Staaten und ebenso in England ist der Ausfuhrückgang sogar stärker als der ohnedies schon große Rückgang der Erzeugung gewesen, während in Deutschland und Frankreich die Ausfuhr nicht in gleichem Maße wie die Erzeugung sank.

Die Richtung der Gesamtausfuhr von Eisen und Eisenwaren zeigt ebenfalls bedeutungsvolle Verlagerungen. Die Absatzgebiete in Amerika, Afrika und Asien konnten nicht in dem früheren Umfang behauptet werden. Die Ausfuhr nach Europa verstärkte sich anteilmäßig im letzten Jahre wiederum. Sie dürfte schätzungsweise 80% der Gesamtausfuhr erreicht haben, eine Entwicklung, die namentlich auf die Bestellungen Osteuropas zurückzuführen ist.

Der Uberschuß des gesamten deutschen Außenhandels hat im vergangenen Jahre rd. drei Milliarden *RM* betragen. Das war in einem solchen Krisenjahr sicherlich eine gewaltige deutsche Leistung, gleichzeitig aber auch ein getreues Spiegelbild einer ausgesprochenen Zwangsausfuhr und einer Armutsbilanz, wie sie kein anderes Land der Welt aufzuweisen hat. Ein derartiger Ausfuhrüberschuß wird in diesem Jahre auch nicht annähernd erwirtschaftet werden können. Es ist auf der ganzen Linie mit einem scharfen Ausfuhrückgang zu rechnen, besonders für die Grobeisenindustrie. Und zwar vorwiegend aus zwei Gründen: Die an der Brüsseler Eisenbörse notierten sogenannten Weltmarktpreise liegen so sehr außerhalb einer jeglichen normalen Preisbildung, daß eine Ausfuhr zu derartigen Preisen für viele Erzeugnisse der Grobeisenindustrie vorläufig schlechterdings nicht mehr möglich ist. Der Preiskommissar Dr. Goerdeler hat es als seine Aufgabe bezeichnet, allen Berufsständen einen gerechten Preis sicherzustellen, das heißt einen Preis, der sämtliche Selbstkosten deckt. Wenn schon die heutigen etwa auf Friedensstand liegenden inländischen Eisenpreise die gegenüber der Vorkriegszeit

durchweg weit höheren Selbstkosten nicht decken, so gilt das selbstverständlich erst recht für die ungewöhnlich niedrigen Brüsseler Ausfuhrpreise.

Zum anderen bedrohen die bekannten handelspolitischen Kampfmaßnahmen in Verbindung mit dem Kaufkraftmangel wichtiger Agrarstaaten, den weit verbreiteten Autarkiebestrebungen und der wie eine Seuche um sich greifenden Währungszerrüttung zahlreicher Länder der Welt die deutsche Ausfuhr immer stärker. Die früher häufig unstrittene Frage nach dem zweckmäßigen Umfang der unmittelbaren Ausfuhr der Eisen schaffenden Industrie dürfte daher zukünftig an Gewicht verlieren. Nur das eine sei zu dieser Frage noch bemerkt: Würde die Eisen schaffende Industrie ihre Erzeugung in der letzten Zeit ausschließlich dem ständig sinkenden Bedarf des Inlandmarktes angepaßt haben, so würde ihre Leistungsfähigkeit nur noch entsprechend derjenigen der amerikanischen Eisenindustrie, nämlich zu etwa 25%, ausgenutzt worden sein. Die sich hieraus ergebende naheliegende Folgerung für den Arbeitsmarkt soll hier nur angedeutet werden.

So steht heute die deutsche Grobeisenindustrie unter einem mehrfachen Krisendruck, gekennzeichnet durch unzureichende Preise, überhöhte und meist starre Selbstkosten, somit scharf rückgängige Erlöse; gekennzeichnet ferner durch verringerte Ausfuhrmöglichkeiten und eine seit Jahrzehnten nicht erlebte Schwäche des Binnenmarktes. Landwirtschaft und Bergbau, Reichsbahn und Werften, Bauwirtschaft und weiterverarbeitende Industrie — all diese wichtigen Abnehmergruppen der Eisen schaffenden Industrie haben notwendigerweise ihre Bestellungen drosseln, ihre Betriebe und Aufträge weitgehend einschränken müssen. In all diesen Gruppen lähmt die Wirtschaftsnot den Mut und die Fähigkeit zu Neuanlagen, von denen allein eine Belebung der Erzeugungsmittelindustrie und damit der gesamten Wirtschaft ihren Auftrieb nehmen kann. Zunehmende Feierschichten und vorübergehende Stilllegungen ganzer Betriebseinheiten der großen Werke waren unvermeidlich. Die Not ist an die Stelle der jahrelangen Bemühungen gerade auch der Grobeisenindustrie getreten, derartige Krisenauswirkungen, wie wir sie heute erleben, nach Möglichkeit zu verhüten. So trübe auch heute der Ausblick in die Zukunft ist: sowenig darf eine müde Resignation die Oberhand gewinnen. Nach menschlichem Ermessen werden in nicht allzu ferner Zeit in dem weltwirtschaftlichen Krisenherd Ansatzpunkte einer Besserung erkennbar werden. Unerläßliche Voraussetzung einer wirklichen wirtschaftlichen Gesundung bleibt jedoch für die Welt, wie insbesondere für Deutschland, eine Beseitigung der politischen Hemmungen und des unsinnigen Tributplanes, für den das deutsche Volk und die deutsche Wirtschaft Opfer genug gebracht haben.

## Umschau.

### Spanlose Formung der Metalle.

In einem Sonderheft sind von G. Sachs<sup>1)</sup> Forschungsarbeiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Metallforschung zusammengestellt, die sich mit drei der wichtigsten technischen Formgebungsverfahren beschäftigen, nämlich mit Tiefziehen, Drahtziehen und Stangenpressen. Hinzu tritt eine Arbeit, die gemeinschaftlich mit dem Staatlichen Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem ausgeführt wurde und sich mit der Härteprüfung befaßt. Durch die Arbeiten sollten in erster Linie Unterlagen über den Kraft- und Arbeitsbedarf der einzelnen Formgebungsverfahren beschafft werden. Da bei den Einzelarbeiten die Grundbegriffe der Technologie und Metallkunde vorausgesetzt werden mußten, um die Geschlossenheit ihres Inhalts zu wahren, wurde ihnen eine

gemeinsame Einführung vorangestellt, in welcher der Versuch unternommen wurde, die grundsätzlichen Zusammenhänge der Formungsvorgänge herauszuschälen.

In der Einführung befaßt sich Sachs zunächst mit den Anforderungen, die bei der Formgebung an die Werkzeuge gestellt werden. Von grundsätzlich größter Wichtigkeit ist der zweite Abschnitt, in dem die Fließbedingungen sowie die Beeinflussung des Fließwiderstandes durch die Temperatur und die Verformungsgeschwindigkeit besprochen werden. Bei den Grenzen der Formung unterscheidet Sachs zwischen dem eigentlichen Formänderungsvermögen des Werkstoffs und der Umformungsfähigkeit durch ein bestimmtes Formgebungsverfahren in einer einzigen Formungsstufe. Beide Größen sind vom Spannungszustand, unter dem die Formgebung stattfindet, abhängig. Auf die Umformungsfähigkeit ist außerdem die Werkzeuggestaltung von großem Einfluß.

<sup>1)</sup> Mitt. dtsch. Mat.-Prüf.-Anst., Sonderh. 16 (1931) S.1/127.

Die versuchsmäßigen Untersuchungen können sich auf die Beobachtung des Kraft- und Arbeitsbedarfs, des Werkstoffflusses und der Veränderung der Werkstoffeigenschaften erstrecken. Bei der Messung des Kraft- und Arbeitsbedarfs bringt Sachs die getrennte Feststellung des Verformungsanteils, des Reibungsanteils und des Getriebeanteils in Vorschlag. Eine Verfolgung des Werkstoffflusses erfolgt am zweckmäßigsten durch in die Versuchskörper eingebrachte Netzwerke, wobei eine Ergänzung durch Gefügebeobachtungen, Härtmessungen u. dgl. möglich ist. Für die Veränderung der Werkstoffeigenschaften erscheint es von Wichtigkeit zu untersuchen, inwieweit sich dieselben durch die Werkzeuggestaltung und die Art der Formgebung willkürlich beeinflussen lassen. Eine rechnerische Ermittlung der Reibungseinflüsse erscheint in den meisten Fällen möglich. Zur Feststellung der Kräfte und Spannungen bei der reibungsfreien Formung vermag man von der Annahme auszugehen, daß das Fließen beim Formungsvorgang in der denkbar gleichmäßigsten Weise stattfindet, also beim Drahtziehen etwa so wie beim Zugversuch. Da dieser Idealfall praktisch nie erreicht wird, muß der Kraftbedarf in Wirklichkeit in einem der Ungleichmäßigkeit entsprechenden Maße höher ausfallen, als nach der Theorie zu erwarten steht.

Bei seinen versuchsmäßigen Untersuchungen über das Tiefziehen benutzte Sachs eine in eine hydraulische Presse eingebaute Ziehvorrichtung, die es gestattete, Hohlkörper von 50 mm Dmr. zu ziehen, wobei die Ziehkraft sowie die Faltenhalterkraft gemessen werden konnte. Zunächst wurde der Einfluß des Ziehspaltes auf den Kraftbedarf geprüft. Der Einfluß des Faltenhalterdrucks ergab sich als verhältnismäßig gering, wenn nur eine Faltenbildung verhindert war. Die günstigste Halterkraft, bei der eine Faltenbildung noch eben vermieden war, erwies sich bei allen Werkstoffen als nahezu unabhängig von der Blechdicke und als den Festigkeiten parallel gehend. Eine besondere Untersuchung galt der Bestimmung der Ziehfähigkeit der verschiedenen Werkstoffe. Am günstigsten verhielt sich Messing (Ms 63), welches es noch gestattete, Zuschnitte von 111 mm Dmr. zu ziehen, während bei Aluminium bereits Zuschnitte von 105 mm Dmr. versagten. Je nach dem Verlauf der Fließkurve des betreffenden Werkstoffs zeigten die Ziehkraftkurven, wie aus Abb. 1 hervorgeht, ein verschiedenartiges Aussehen.

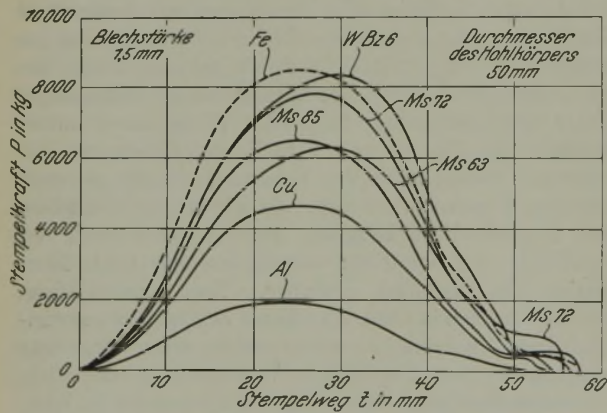


Abbildung 1. Ziehkraftkurven verschiedener Werkstoffe. Zuschnitte 100,5 mm Dmr., 1,5 mm stark.

Im theoretischen Teil der Untersuchung wurde zunächst der Kraftbedarf beim Tiefziehen berechnet, wobei die Wandstärke des Ziehgutes als unveränderlich angenommen ist. Die Ziehkraft setzt sich zusammen aus der für die Formänderung erforderlichen Radialkraft und aus der zur Ueberwindung der Faltenhalterreibung und der Ziehkantenreibung erforderlichen Kraftwirkung sowie aus einem Kraftanteil, der bei der Biegung um die Ziehkante entsteht. Die erstgenannten Kraftanteile wurden in ähnlicher Weise, wie es bereits von E. Siebel und A. Pomp<sup>1)</sup> vorgeschlagen wurde, unter Aufstellung der Gleichgewichtsbedingungen, aber unter Benutzung der Gestaltänderungsenergie-Hypothese als Bildsamkeitsbedingung ermittelt. Unter Berücksichtigung der geometrischen Zusammenhänge ergab sich für die verschiedenen Werkstoffe eine gute Uebereinstimmung der berechneten und durch Versuche bestimmten Ziehkraftkurven. Weitere Abschnitte befassen sich mit theoretischen Betrachtungen über die Ziehfähigkeit und die Formänderungen des Zuschnitts. Eine rechnerische Verfolgung der Oberflächenvergrößerung stößt auf außerordentliche Schwierigkeiten, da

<sup>1)</sup> Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld. 11 (1929) S. 139/53; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 951/53.

dabei so viele Umstände eine Rolle spielen, daß man sich zur Zeit noch kein vollständiges Bild von den Zusammenhängen machen kann.

Die von Sachs gemeinsam mit W. Linius durchgeführten Versuche über das Drahtziehen zerfallen in solche über die Eigenschaften gezogener Drähte und in solche über den Kraftbedarf beim Ziehen. Die bei den Versuchen benutzten Messingdrähte wiesen nach dem Ziehen bei der gleichen Querschnittsabnahme wechselnde Festigkeitseigenschaften auf, wenn Düsen

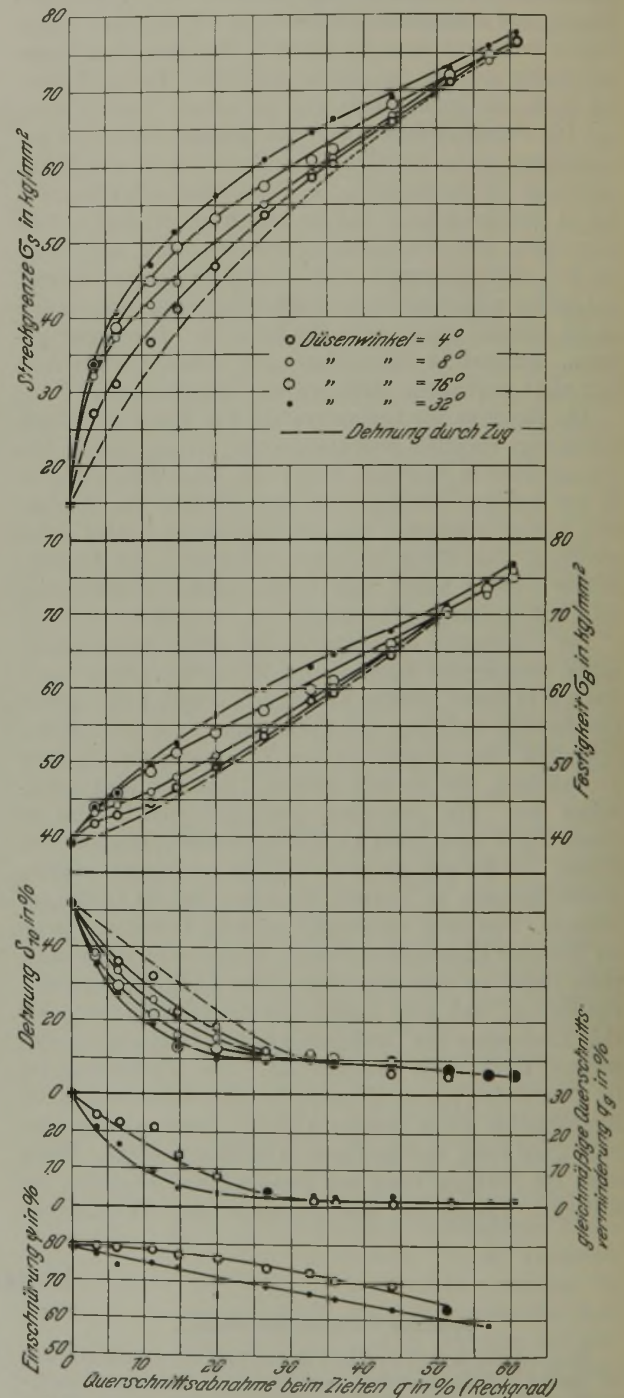


Abbildung 2. Festigkeitseigenschaften gezogener Drähte beim Zugversuch. (Ms 63, Elramid-Düsen.)

mit verschiedenartigen Neigungswinkeln zur Verwendung kamen. Es war dabei gemäß Abb. 2 deutlich zu erkennen, daß die Formänderung bei kleinen Düsenwinkeln am gleichmäßigsten verläuft, und daß große Düsenwinkel starke zusätzliche Verformungen hervorrufen. Wie sich aus der Verwerfung der Endflächen gezogener Drähte zeigen läßt, sind die zusätzlichen Verformungen an der Außenfläche am größten. Dementsprechend vermochte Sachs durch Zugversuche an schichtenweise abgedrehten Proben an der Außenhaut eine bedeutende Erhöhung der Festigkeit

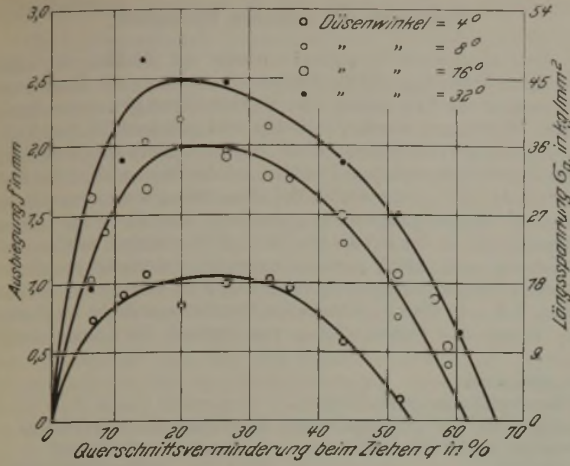


Abbildung 3. Ausbiegung der abgehobelten Drahtprobe und Größe der Längsspannungen in den Randfasern in Abhängigkeit von der Querschnittsverminderung beim Ziehen.

spannungen konnten weiterhin qualitativ durch die Quecksilberprobe festgestellt werden. Alle starkgezogenen Drähte sowie diejenigen, bei denen die 4°-Düsen Verwendung fanden, rissen dabei der Länge nach auf, ein Zeichen, daß hier die Querspannungen die Längsspannungen übertrafen.

Bei den Versuchen über den Kraftbedarf beim Ziehen ergab sich die Abhängigkeit desselben vom Düsenwinkel und der Querschnittsabnahme in ähnlicher Weise, wie sie bereits von L. Weiss<sup>1)</sup> sowie von A. Pomp, E. Siebel und E. Houdremont<sup>2)</sup> festgestellt wurde. Bemerkenswert ist der Versuch, den Anteil der Düsenreibung an der Ziehkraft dadurch zu ermitteln, daß die Düse mittels einer besonderen Vorrichtung während des Ziehens in Umdrehung versetzt wurde. In Abb. 4 sind die so erzielten Versuchsergebnisse wiedergegeben, die den starken Einfluß der Düsenreibung bei der Verwendung schlanker Düsen erkennen lassen. Die Versuche gestatten eine Nachprüfung der theoretischen Ansätze, wie sie von E. Siebel<sup>3)</sup> sowie G. Sachs<sup>4)</sup> für die Ziehkraft gegeben sind. Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Formänderungen gelang es, die Versuchsergebnisse mit den theoretischen Erwägungen in befriedigende Übereinstimmung zu bringen.

Die von W. Eisbein und G. Sachs durchgeführten Untersuchungen über Kraftbedarf und Fließvorgänge beim Stangenpressen gliedern sich in Laboratoriumsversuche über Kaltpressen, Versuche in der Praxis über Warmpressen und in eine theoretische Behandlung des Fließvorganges beim Stangenpressen. Bei den Laboratoriumsversuchen wurden Blei- und Zinnblöckchen aus einem kleinen Rezipienten von 22 mm l. W. durch verschiedenartige Düsen verpreßt, und es wurde der Einfluß der Blocklänge, der Preßgeschwindigkeit, des Verpressungs-

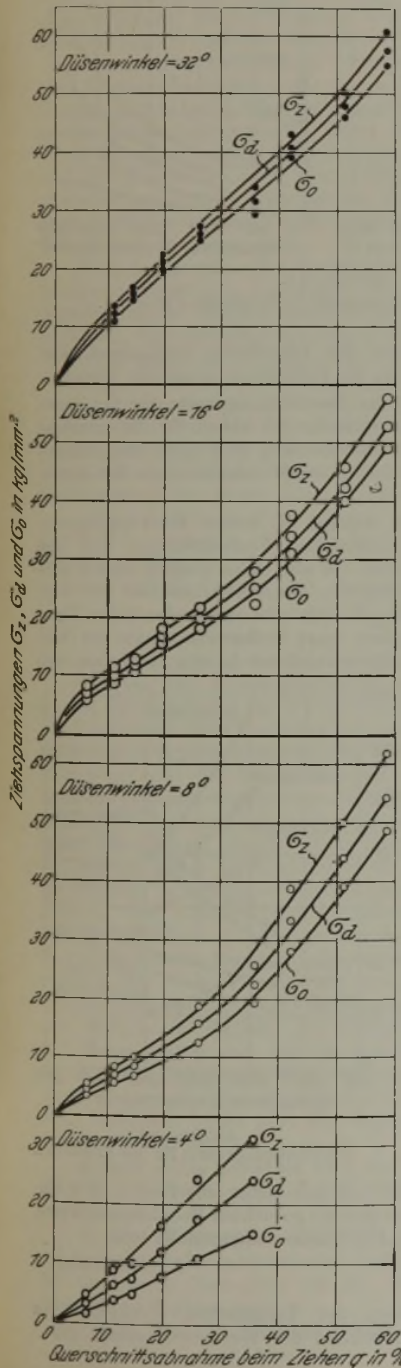


Abbildung 4. Ziehspannungen ohne ( $\sigma_z$ ) und mit Düsendrehung ( $\sigma_d$ ), errechnete Ziehspannung ( $\sigma_0$ ) für reibungsfreies Ziehen.

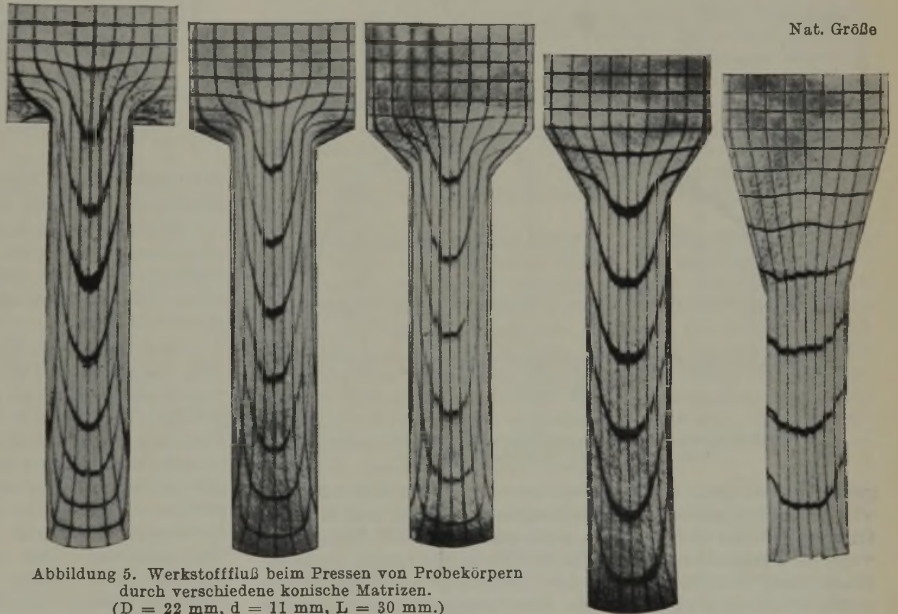


Abbildung 5. Werkstofffluß beim Pressen von Probekörpern durch verschiedene konische Matrizen. (D = 22 mm, d = 11 mm, L = 30 mm.)

gegenüber dem Kern festzustellen. Beachtenswert sind auch die Ermittlungen über die Größe der in den Drähten nach dem Ziehen verbleibenden Reckspannungen. In Abb. 3 sind die Ausbiegungen von auf die Hälfte abgehobelten Drahtproben von 100 mm Länge in Abhängigkeit von der Querschnittsverminderung und vom Düsenwinkel wiedergegeben. Hieraus läßt sich die Größe der Spannungen in der Außenhaut unter Annahme eines linearen Spannungsabfalls nach innen hin berechnen. Die Reck-

grades und der Matrizenform auf den Kraftbedarf ermittelt. Die Ergebnisse der Versuche stehen in weitgehender Übereinstimmung mit neueren Untersuchungen von E. Siebel und E. Fangmeier<sup>5)</sup>. Die Preßkraft änderte sich proportional dem natürlichen Logarithmus des Verhältnisses aus Anfangsquerschnitt und Stangenquerschnitt. Bei der Verwendung konischer Matrizen ergaben solche mit 45° Neigung den geringsten Kraftbedarf. Zur Untersuchung der Fließvorgänge wurden die Probekörper auf einer Symmetrieebene geteilt und mit einem eingeritzten Koordinatensystem versehen. Das Verfahren, das auch von E. Siebel und H. Hühne<sup>6)</sup> bereits für den gleichen Zweck Verwendung fand, gestattet gemäß Abb. 5 den Werkstofffluß in allen Einzelheiten zu verfolgen.

1) Z. Metallkde. 19 (1927) S. 61/67.  
 2) Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld. 11 (1929) S. 53/72; vgl. Stahl u. Eisen. 49 (1929) S. 561/67.  
 3) Z. techn. Physik. 7 (1926) S. 335/37.  
 4) Z. angew. Math. Mech. 7 (1927) S. 235/36.  
 5) Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld. 13 (1931) S. 29/42; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 597.  
 6) Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld. 13 (1931) S. 43/62; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 597.

Bei den Großversuchen über das Warmpressen von Messing wurden für den Kraftbedarf ähnliche Abhängigkeiten festgestellt wie bei den Modellversuchen. Die Eigenschaften gepreßter Hartmessingstangen wurden eingehend untersucht. Diese fallen nicht einheitlich über die ganze Länge aus, da die Temperatur des Blocks während des Preßvorganges abnimmt. Zur Verfolgung des Werkstoffflusses fand das gleiche Verfahren Verwendung wie bei den Modellversuchen. Während bei Preßversuchen mit Kupferblöcken der Werkstofffluß nicht wesentlich von demjenigen beim Verpressen von Blei und Zinn im Modellversuch abweicht, zeigen sich beim Verpressen von Messing starke Störungserscheinungen, die auf die Abkühlung der Außenzonen im Rezipienten zurückzuführen sein dürften.

In den theoretischen Betrachtungen ist zunächst eine Formel für den Kraftbedarf beim Strangpressen mit konischen Matrizen in ähnlicher Weise wie für den Ziehvorgang aus den Gleichgewichtsbedingungen entwickelt. Für ebene Matrizen muß diese Betrachtungsweise versagen, während eine Gleichsetzung von äußerer und innerer Formgebungsarbeit auch hier zum Ziele führt<sup>6)</sup>. Ueber die Ungleichförmigkeit des Werkstoffflusses wurde versucht, durch Ausmessen der Abstände der Netzlinien in der Verformungszone ein quantitatives Bild zu gewinnen. Es zeigte sich dabei, daß bei Verwendung einer scharfkantigen Matrize die Verformung nur im Kerne des Blockes durch eine einfache Streckung vor sich geht, während die Außenfasern zunächst

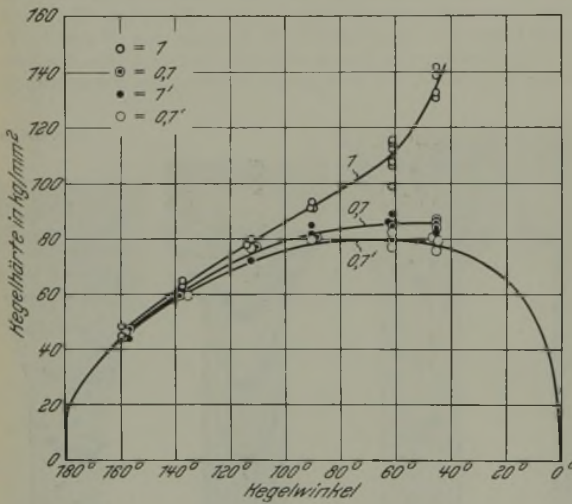


Abbildung 6. Kegelhärtigkeit mit verschiedenem Reihenindex in Abhängigkeit vom Kegelwinkel. Werkstoff: Messing.

gestaucht und dann wieder gestreckt werden. Das Bild läßt sich, wie die umfangreichen Untersuchungen von Siebel und Hühne<sup>6)</sup> auf dem gleichen Gebiet zeigen, noch wesentlich vervollständigen, wenn die Formänderungen in den drei Hauptrichtungen sowie die zusätzlichen Schiebungen aus der Verzerrung des Koordinatennetzes ermittelt werden. Bei der Berechnung der Reibungswerte nach den abgeleiteten Formeln waren keine befriedigenden Ergebnisse zu erzielen.

Die Untersuchungen von W. Kuntze und G. Sachs über die Eindruckvorgänge in Metallen sind insofern besonders bemerkenswert, als sie zeigen, in wie starkem Maße die Härteprüfung durch die Reibung beeinflusst wird. Bei den Versuchen mit Kegeleindruck ergab sich der Eindringwiderstand bei einem bestimmten Werkstoff um so kleiner, in je mehr Stufen eine bestimmte Gesamtbelastung unterteilt wurde. Der Reibungswiderstand läßt sich durch die Wahl sehr kleiner Belastungsstufen oder durch mehrmaliges Aufbringen der gleichen Belastung beseitigen. Für den Eindruck eines zylindrischen Stempels ergibt sich kein Reibungseinfluß. Der Eindruckwiderstand nimmt hier im Gegensatz zum Kegeleindruck, wo er bei Ausschaltung der Reibung eine gleichbleibende Größe zeigt, mit der zunehmenden Eindrucktiefe nach einem Potenzgesetz zu. Die Reibungseinflüsse steigen mit kleiner werdendem Kegelwinkel. Entsprechend wächst gemäß Abb. 6 der Unterschied in der Härte bei einmaliger (Kurve 1) und bei mehrmalig wiederholter Belastung (Kurve 0,1'). Der Verlauf der letzten Kurve nach dem Werte 0 hin erscheint bei kleinen Kegelwinkeln zu wenig belegt. Im theoretischen Teil der Arbeit wird der Versuch gemacht, die Zusammenhänge zwischen der Fließkurve des Werkstoffes und seiner Härte aufzuklären.

E. Siebel.

Messungen mit optischen Pyrometern.

Von Heinrich Loemke<sup>1)</sup> wurde der Einfluß der nicht schwarzen Strahlung auf die Temperaturmessung mit Strahlungs-pyrometern zur Ermittlung von Berichtigungswerten untersucht. Messungen wurden mit den drei gebräuchlichsten Teilstrahlungs-pyrometern, dem Wanner-, dem Holborn-Kurlbaum-Pyrometer und dem Pyropto, bei der Wellenlänge des Rotfilters ( $\lambda$  rd.  $0,65 \mu$ ), angestellt. Bei allen dreien wurden annähernd dieselben Berichtigungswerte gefunden. Für die Stoffe, deren Temperaturen in der Praxis am häufigsten ermittelt werden, sind die Ergebnisse in Abb. 1 zusammengestellt. Schwierigkeiten in der richtigen Temperaturmessung von Eisen wird man immer dadurch haben, daß man über die Stärke der Oxydationsschicht im Zweifel ist. Durch die Untersuchung von Steinen, für deren Auswahl

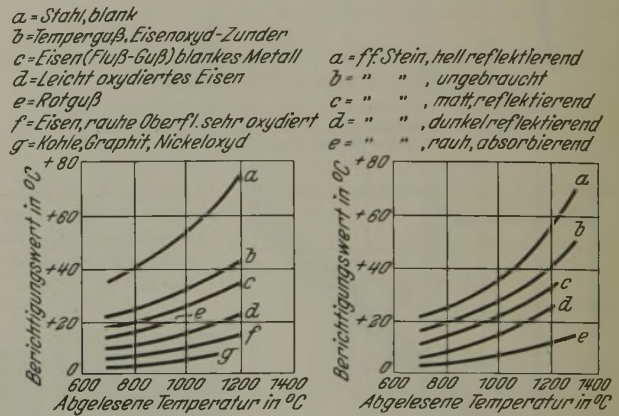


Abbildung 1. Berichtigungswerte für optische Teilstrahlungs-Pyrometer.

das verschiedene Aussehen der Oberfläche maßgebend war, konnte eine fühlbare Lücke im Schrifttum ausgefüllt werden.

Weiter wurden noch die Berichtigungswerte für Gesamtstrahlungs-pyrometer ermittelt. Sie haben für die einzelnen Ausführungsarten verschiedene Größen, da nur ein unterschiedlicher Teil der Gesamtstrahlung in thermoelektrische Kraft umgewandelt wird.

Die Untersuchungen wurden in einem Hochtemperatur-ofen ausgeführt. Die zylindrischen Versuchskörper aus den verschiedenen Stoffen waren bis auf einen dünnen Boden ausgebohrt, so daß der Hohlraum als Schwarzstrahler mit dem Pyrometer anvisiert werden konnte und damit die wahre Temperatur des Körpers gegeben war; andererseits konnte zu Vergleichszwecken noch ein Thermo-element in den Hohlraum eingeführt werden. Beide Messungen mußten den gleichen Wert ergeben. Die andere Seite des Bodens vom Versuchskörper wurde nun, wenn der Beharungszustand im Ofen eingetreten war, mit den verschiedenen Pyrometern anvisiert. Die von den seitlichen Wänden herrührende Strahlung des Ofens wurde dabei von einem in den Ofen eingeführten oxydierten Eisenrohr abgehalten. Der glühende Körper wird demnach gegenüber dem Pyrometer oder Strahlungsempfänger in gleicher Weise strahlen wie mit freier Oberfläche. Der Unterschied beider Messungen gab die gesuchten Berichtigungswerte, die für das Ardrometer in Abb. 2 zusammengestellt sind.

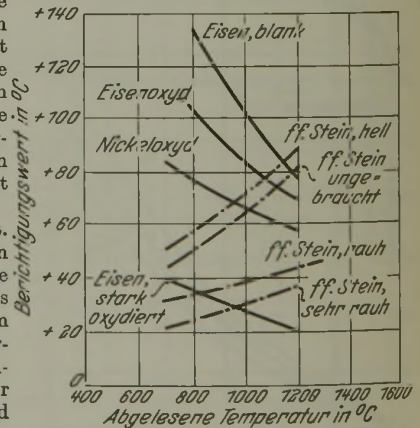


Abbildung 2. Berichtigungswerte für das Ardrometer.

K. Schumacher.

<sup>1)</sup> Dr.-Ing.-Dissertation der Technischen Hochschule zu Darmstadt. (Leipzig: Druckerei der Werkgemeinschaft 1931.)

### 3. Internationale Konferenz für bituminöse Kohle in Pittsburgh<sup>1)</sup>.

Die 3. Internationale Kohlenkonferenz, die nach dreijähriger Pause<sup>2)</sup> vom 16. bis 21. November 1931 in Pittsburgh stattfand, fiel in eine Zeit schwersten wirtschaftlichen Tiefstandes der amerikanischen Kohlenindustrie. Trotzdem glaubte man an der Abhaltung der Konferenz festhalten zu müssen, um die Kohlenindustrie in ihrem Kampfe zu unterstützen. Aus diesem Grunde brachte die Vortragsfolge der Konferenz zum erstenmal auch eine Reihe wirtschaftlicher Berichte; gleichfalls waren auch die Ansprachen in der Eröffnungssitzung stark wirtschaftlich eingestellt.

Die Kohlenindustrie der Vereinigten Staaten, insbesondere aber die Hartkohlenindustrie, zeigt eine rückläufige Förderung wie bei uns, teils veranlaßt durch die allgemeine wirtschaftliche Lage, teils durch den Wettbewerb von Gas und Oel, die in den letzten Jahren ihr Absatzgebiet stark erweitern konnten. Trotzdem befürwortet man ein Hand-in-Hand-Gehen der Kohlenindustrie mit der Oel- und Gasindustrie, um diese Geschenke der Natur nach bester Erkenntnis auszunutzen und soweit wie möglich der Nachwelt zu erhalten. Die Kohlenindustrie beansprucht, wie in allen Kohlenländern, eine erhebliche soziale und nationale Beachtung. Jedoch wurde in den Eröffnungsansprachen vor einem Eingriff des Staates gewarnt und höchstens eine Aenderung der veralteten Antitrustgesetze befürwortet. Die durch Uebersetzung, Minderverbrauch und wilden Wettbewerb geschaffene Lage sei auf dem Wege freier Vereinbarungen zu regeln.

In den wirtschaftlichen Vorträgen wurde die schwierige Lage der amerikanischen sowie der englischen und französischen Kohlenindustrie behandelt, und es wurden Vorschläge für die Verbesserung ihrer Lage gemacht. Unter den technisch-wissenschaftlichen Vorträgen befaßte sich eine Gruppe mit dem Ursprung und der Klassifizierung der Kohlen, die in Zukunft wahrscheinlich eine größere Rolle für die Beurteilung der Brennstoffe spielen wird als bisher. Die Beteiligung Deutschlands in dieser Gruppe war besonders stark.

Auch in Amerika sind die besten Flöze abgebaut. Man ist daher neuerdings auch gezwungen, die Kohle aufzubereiten. Natürlich macht man sich dabei die Erfahrungen älterer Kohlenländer auf dem Gebiete der Kohlenaufbereitung zunutze. In den Vorträgen wurde die Schwimm- und Sinkanalyse, das Sand-Luft-Verfahren, die Aufbereitung der Feinkohle und die Aufbereitung nach petrographischen Gesichtspunkten behandelt. In dieses Gebiet gehört ferner die Vermahlung der Kohle für die Kohlenstaubeuerung, der zwei Vorträge gewidmet waren; unter diesen war der deutsche Vortrag über die Angersche Mühle zur Pulverisierung der Kohle durch Prallwirkung.

Eine besondere Beachtung wurde der Weiterverarbeitung der Kohle geschenkt. Ihr galt die Hälfte aller Vorträge. Insbesondere waren es die Hoch- und Tieftemperaturverkokung und die Vergasung, die eine große Beachtung fanden.

Das Hauptaugenmerk galt der Erforschung der für die Hochtemperaturverkokung und die Gewinnung der Nebenerzeugnisse wichtigen Eigenschaften der Kohle, der Verbesserung der Kokseigenschaften und des Verkokungsvorganges, der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Verkokung und der Ermöglichung der Verwendung weniger geeigneter Brennstoffsorten durch Kohlenmischung. Ein Vortrag über die europäische Forschung zeigt die Entwicklung der Kokereitechnik in ihren Ländern und gab Ausblicke in die Zukunft. In der Tieftemperaturverkokung zeigt sich England in letzter Zeit besonders reger. Anscheinend erblickt dieses Land in der Gewinnung von Oel aus der Kohle die Möglichkeit zu einer Wiederbelebung der für England so wichtigen Kohlenindustrie. Englische Forscher konnten über mehrere neue Verfahren der Tieftemperaturverkokung berichten. In das Gebiet der Vergasung teilte sich Deutschland mit England. Deutschland behandelte die Anpassung der Gaserzeugung an verschiedene Brennstoffe, die Verbesserung des Gases und die Herstellung von Gas aus Staub und Braunkohle, England die Großgaserzeuger, Gaserzeuger in der Eisenindustrie und Betrieb von Senkrecht-Retorten-Oefen.

Auf dem Gebiete der Hydrierung und der Verflüssigung der Kohle wurde über Katalysatoren für die Hochdruckhydrierung berichtet; ferner über die Eignung verschiedener Kohlen für die Hydrierung.

Sodann wurde berichtet über die Verwendung verschiedener Nebenerzeugnisse für Dünge Zwecke in der Land-

wirtschaft, über die Herstellung von Kunstharzen aus Phenol und Kresol, über die industrielle Ausnutzung von Methan, über Chemie und Physik des Straßenteers, über die Schmierölsynthese aus Kohle. Die Vorträge über die Kohlenverwendung behandelten die Kohle ausschließlich als Brennstoffe.

Ein Vortrag über den Einfluß der Asche auf die Reaktionsfähigkeit und die Verbrennlichkeit von Brennstoffen kam zu dem Ergebnis, daß die Asche bei der Verbrennung technischer Koksarten nicht als Katalysator, sondern nur verdünnend wirkt. In einer Arbeit über die Verbrennungseigenschaften von Kohlenstaub wird über Versuche an einer Brennstrecke berichtet. Nach den Versuchsergebnissen ist eine künstliche Wirbelung der Staubflamme im ersten Teil der Flamme nicht erforderlich, im zweiten Teil der Flamme jedoch die richtige Zuführung von Zweitluft vorteilhaft und notwendig. Bei der Vermahlung ist mehr Gewicht auf eine gleichmäßige als auf eine allzu feine Körnung zu legen. Ein zusammenfassender Vortrag über den Mechanismus der Verbrennung von Kohlenstaub berücksichtigte auch die deutschen Forschungen der letzten Zeit, desgleichen ein Vortrag über den Verbrennungsmechanismus fester Brennstoffe, worin besonders die Arbeiten von Rosin hervorgehoben wurden.

Auf dem Gebiete der Feuerungen zeigte ein Vortrag über den in Amerika weit verbreiteten „Underfeed-Stoker“ die im Betriebe auftretenden Schwierigkeiten und die Mittel und Wege, ihrer Herr zu werden. Die Bekanntgabe der neuesten Entwicklung des Wanderrosters in Deutschland erregte die Aufmerksamkeit der amerikanischen Feuerungsingenieure. Mehr Beachtung fand die Kohlenstaubeuerung, die in Amerika eine weit größere Bedeutung hat als in Deutschland. Vergleichende Versuche in einem amerikanischen Großkraftwerk zeigten die Ueberlegenheit des Wirbelbrenners gegenüber dem alten Gleichstrombrenner. Ein Bericht galt der flüssigen Schlackenentfernung aus dem Feuerraum, über welche die Erfahrungen allerdings noch nicht abgeschlossen zu sein scheinen. Ein deutscher Vortrag behandelte die Beförderung von Staub auf größere Entfernungen in Rohrleitungen und Eisenbahnsonderwagen, ferner die neuesten Fortschritte mit dem Kohlenstaubverbrennungsmotor von Pawlikowski. In einer Sondergruppe wurden die Lokomotiv- und Schiffsfeuerungen und der Hausbrand behandelt.

In den Vorträgen über Rauch- und Staubbekämpfung wurde betont, daß die hohen Kosten der bisherigen Verfahren der Rauch- und Staubbekämpfung in der heutigen Zeit zur Entwicklung billiger Verfahren zwingt, über die auch berichtet wurde. In England scheint man besonders der Entfernung des Schwefels aus den Rauchgasen Beachtung zu schenken. Ein Vorschlag, zur Vermeidung von Rauch und Staub bei metallurgischen Verfahren elektrischen Strom anzuwenden, dürfte aus wirtschaftlichen Gründen nicht durchführbar sein. In zwei Vorträgen über die Abwasserreinigung wurde auf deutsche und englische Erfahrungen hingewiesen.

An Zahl der Vorträge und sicherlich auch an Wert derselben stand Deutschland an zweiter Stelle hinter dem Land des Gastgebers. Deutschland kann somit stolz auf seine Mitwirkung an dieser 3. Internationalen Kohlenkonferenz sein, wenn die wirtschaftliche Lage auch eine zahlenmäßig starke Beteiligung an dieser Konferenz verhinderte.

Dipl.-Ing. F. Schulte.

### Ermittlung von Gedingewerten für Schrottplatzarbeiten mit Hilfe des Lochkartenverfahrens.

In einem Werk werden die Arbeiten auf dem Schrottplatz im Gedinge verrichtet und die dabei auftretenden Teilarbeiten einzeln vorgegeben, wozu eine mühsame Errechnung der Einzelwerte erforderlich war. Um diese an sich umständliche Rechenarbeit zu verkürzen, sollten alle vorkommenden Arbeiten in einer Tafel so zusammengestellt werden, daß aus ihr die fertigen Gedingerechtheiten für ganze Arbeitsvorgänge ohne Rechenarbeit sofort zu entnehmen sind.

Infolge der Vielheit der notwendigen Zahlenwerte wurde diese Arbeit so angelegt, daß die Verarbeitung des in den Gedingetabellen niedergelegten statistischen Stoffes — ähnlich wie bei bereits früher geschilderten Verfahren im Walzwerk<sup>1)</sup> und im Stahlwerk<sup>2)</sup> — mit Lochkartenmaschinen erfolgen konnte. Zu diesem Zweck wurde ein umfangreicher Schlüssel aufgestellt, und die Gedingerechner wurden angewiesen, diese Schlüsselzahlen für jedes Gedinge auf den Gedingescheinen zu vermerken. Nachdem auf diese Weise genügend Unterlagen gesammelt und die entsprechenden

<sup>1)</sup> Die ausführlichen Berichte sind zusammengefaßt in: Proceedings of the International Conference on bituminous coal. 3<sup>rd</sup> Conference, November 16—21, 1931. (Pittsburgh: Carnegie Institute of Technology.)

<sup>2)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 404/07.

<sup>1)</sup> Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 331/34 (Betriebsw.-Aussch. 53).

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 71.

Karten gelocht waren, wurden diese nach Arbeitsmaschinen und innerhalb dieser nach verarbeitetem Material, Tonnenzahl, vorgegebener und verbrauchter Zeit sortiert. Allein die Fülle des verarbeiteten Materials und die Zahl der Arbeitsgänge zeigt, wie zeitsparend die Lochkartenmaschine arbeitet, wenn es gilt, aus den Tausenden von Einzelzeiten Gedingerichtwerte zu schaffen. Da außerdem noch andere Spalten der Schlüsselung zu berücksichtigen waren — und es galt, Hunderte von Arbeitsgängen so knapp wie möglich zusammenzufassen —, hat sich die mit der Schlüsselung verbundene einmalige Mehrarbeit durch einen besonders gründlichen und trotzdem schnell erledigten Aufbau der Tafeln unbedingt bezahlt gemacht.

Auszug aus dem  
Schlüssel für die Ermittlung der Gedingerichtsätze  
am neuen Schrottplatz.

Spalte 1 bis 5:	Karten-Nr. und Datum.	
„ 6 bis 8:	Akkordschein Nr. 1 . . . . .	= 001 usw.
„ 9:	Akkordrechner Name . . . . .	= 1
„ 10 bis 13:	Verarbeitete Tonnenzahl 3,2 t . . . . .	= 0,032
	oder Anzahl der Mulden 18 Mulden . . . . .	= 1800 usw.
„ 14 und 15:	Verarbeitetes Material:	
	Gemischter Zechenschrott . . . . .	= 01
	Sammelschrott . . . . .	= 02
	Gemischter Sammelschrott . . . . .	= 03
	Sperriger Schrott und Hohlschrott . . . . .	= 04 usw.
„ 16 und 17:	Arbeitsvorgang:	
	Abladen von Schrott in Mulden . . . . .	= 01
	Abladen von Schrott in Kastenwagen . . . . .	= 02
	Rangieren . . . . .	= 07
	Zulage herrichten . . . . .	= 31 usw.
„ 18:	Arbeitsmaschine	
	Presse . . . . .	= 0
	Laufkranarbeiten mit Zweispänner . . . . .	= 1 usw.
„ 19:	Zahl der Leute . . . . .	= 1 usw.
„ 20:	Art der Leute:	
	Laufkranbediener . . . . .	= 1
	Dampfkranbediener . . . . .	= 2 usw.
„ 21 bis 32:	Vorgerechnete, gebrauchte, Differenzzeit in h und min.	
„ 33 bis 35:	Ueberschussdienst in Hundertteilen 1% = 010 (Negativer Ueberschussdienst durch Ueberlochen der 11 von Spalte 33 kennzeichnen.)	
„ 36:	Witterung: trocken kalt . . . . .	= 1
	trocken kühl . . . . .	= 2 usw.
„ 37 bis 42:	1. Grund für Ueberschussdienst an der Schere, wenn das Material schon Muldenlänge hat und nicht mehr geschnitten werden braucht . . . . .	= 100 000
	2. Wenn der Magnet Gießabfälle hoch fallen läßt . . . . .	= 200 000
	3. Wenn die Leute beim Vorlegen die Pausen durcharbeiten . . . . .	= 300 000 usw.
„ 43/44:	Störungen:	
	Elektrische Abteilung . . . . .	= 44
	Am Dampfkran Maschinenabteilung . . . . .	= 45 usw.
	An der Schere Bolzenbruch . . . . .	= 01
	Messer wechseln . . . . .	= 02 usw.
	An der Presse Hemmungen an der Klappe . . . . .	= 20 usw.
	Schrottmangel . . . . .	= 26
	Beim Brenner Apparat defekt . . . . .	= 60
	Gaswangel . . . . .	= 61 usw.
	Zugentgleisung . . . . .	= 70
„ 45:	Name des Lochenden.	

Dr.-Ing. H. Bitter.

## Aus Fachvereinen.

### American Electrochemical Society.

[Herbstversammlung am 2. bis 5. September 1931 in Salt Lake City, Utah.  
S. a. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1545.]

W. E. Moore, Pittsburgh (Pa.), berichtete über

#### Zwanzig Jahre Fortschritt in der Anwendung elektrischer Lichtbogenöfen zur Erzeugung von Eisen und Stahl.

In diesen zwei Jahrzehnten hat der elektrische Lichtbogenofen eine außergewöhnlich große Entwicklung durchgemacht. In seiner Verbreitung stieg er auf das 65fache an, in seinem größten Fassungsvermögen auf das 5fache und in der größten Tagesleistung auf den 10fachen Wert, während der Kraftverbrauch je t Ausbringen von 600 bis 800 kWh/t auf etwa 400 bis 600 kWh/t sank. Der Verbrauch an Kohlelektroden ging nach Moore gleichzeitig von etwa 14 bis 18 kg/t auf 3,6 bis 6,8 kg/t zurück. Die Entwicklung des Elektroofens gilt heute noch keineswegs als abgeschlossen, man kann vielmehr voraussagen, daß er im Laufe der

nächsten zwei Jahrzehnte noch weiter in den Vordergrund rücken wird, als es bisher schon der Fall ist.

Im Jahre 1910 waren in den Vereinigten Staaten 10 Elektroöfen in Betrieb, die jährlich etwa 58 000 t Elektrostahl erzeugten. 1930 gingen annähernd 650 Oefen auf Stahl und Eisen, das Jahresausbringen betrug mehr als 1 000 000 t, davon ein Drittel in Form von Blöcken und zwei Drittel als Stahl- und Eisen-Formguß. Ungefähr ein Drittel des gesamten Stahles für Formguß wird in Amerika heute elektrisch erschmolzen.

Als Ofenbauart hat sich in den Vereinigten Staaten ebenso wie auch in Deutschland vor allem der Héroult-Lichtbogenofen durchgesetzt, der im Jahre 1910 drüben in den Größen von 1 bis zu 15 t Fassung eingeführt wurde. In der Regel wurde er zum Erschmelzen von Werkzeugstählen benutzt, bei denen Schwefel- und Phosphorgehalte unter der üblichen Grenze von 0,025% verlangt wurden. Bei der gewöhnlich angewendeten niedrigen Spannung von 80 bis 120 V und den dadurch erforderlichen starken Strömen waren die Héroult-Oefen mit ihren großen Elektroden und kurzen Lichtbögen zur Erzeugung niedriggekoelter Stähle weniger geeignet, man sagte von diesen ersten Oefen, daß sie auf Stähle mit weniger als 0,25% C nicht erfolgreich arbeiteten, sondern vorzugsweise solche mit 0,5% C oder noch höher gekohlte erzeugten.

Die Entwicklung, die der Héroult-Ofen seit seiner Einführung in einzelnen genommen hat, hier aufzuzeigen, würde zu weit führen. Ebenso kann auch auf die Beschreibung verschiedener anderer in dem Bericht aufgeführten Ofenbauarten, wie z. B. des Snyder-Ofens, des Rennerfelt-, Greaves-Etchells-, Green-, Ludlum-Ofens und andere mehr, hier verzichtet werden, da diese Oefen, wenn sie auch in der einen oder anderen Richtung Vorteile brachten, heute zumeist nicht mehr gebaut werden.

Als wesentliche Fortschritte in der Entwicklung des Héroult-Ofens seien hier nur folgende genannt: Zunächst die selbsttätige Elektrodenregelung, durch die teils auf hydraulischem, häufiger aber auf elektrischem Wege ein Eintauchen der Elektroden in das Bad verhütet wird. Weiter war es mit Zunahme der Ofenfassung besonders wichtig geworden, die Zeit für das Einsetzen abzukürzen. Man erreichte dies durch Einführung der Schwinggewölbebauart, bei der das Gewölbe hydraulisch gehoben und dann auf eine Seite geschwenkt wird, so daß der Ofen schnell und bequem auf einmal mit Hilfe eines Kübels beschickt werden kann, der einen Fallboden hat und durch einen gewöhnlichen Kran bedient wird. Durch diese Arbeitsweise wird die Zeit vom Abstich bis zum Wiedereinschalten des Stromes auf etwa 4 min abgekürzt und der Ofenwirkungsgrad und die Ofenleistung entsprechend verbessert. Besondere Vorteile bietet diese Art des Einsetzens, wenn sperriger Schrott zu verarbeiten ist, der oft das Zwei- oder Dreifache an Einsetzzeit erfordert.

In einem Abschnitt über Arbeitskosten werden von Moore noch folgende Angaben gemacht. Für die Zusammensetzung des Erzeugnisses aus dem Elektroofen bestehen nur etwa halb so große zulässige Abweichungen, wie sie für Siemens-Martin-Stahl üblich sind; die Abbrandverluste sind kleiner als beim Siemens-Martin-Ofen, ebenso die Anlagekosten. Unentbehrlich ist der Elektroofen heute für die Erzeugung der rostfreien Stähle sowie der korrosions- und hitzebeständigen Legierungen, die eine erhebliche Verbreitung gefunden haben.

Die Elektroden sind in der Entwicklungszeit merklich verbessert worden, sie werden jetzt gleichmäßiger in Abmessungen und Festigkeit geliefert, sie sind sorgfältiger hergestellt, weniger porös und haben eine größere elektrische Leitfähigkeit. Der Verbrauch ist, wie eingangs schon erwähnt, auf 3,6 bis 6,8 kg/t zurückgegangen und schwankt bei Verwendung von Graphitelektroden zwischen 1,8 und 4 kg/t. Auch in der Beschaffenheit der feuerfesten Steine wurden nicht unerhebliche Verbesserungen erzielt. Die für die Zustellung erforderlichen Kosten gehen beim sauren Ofen und bei günstigen Verhältnissen bis auf etwa 0,85 *R.M.*/t herunter, bei den basischen Oefen liegen sie im allgemeinen doppelt so hoch.

Die Kraftausnutzung liegt bei den neuzeitlichen Elektroöfen im allgemeinen zwischen 80 und 90%, und bei Verwendung der neuen, schnellwirkenden selbsttätigen Regler sind die früher unangenehmen Stromspitzen für gewöhnlich ausgeglichen. Von den Kraftwerken wird der Elektroofen als willkommene Belastung betrachtet. In einer Zahl von Fällen werden den Stahlwerken Niederbelastungspreise gegeben unter der Bedingung, daß die Ofenbelastung zu einer Zeit gedrückt wird, wo das Kraftlieferwerk durch irgendeine Störung oder anderes Ereignis zu einer Verringerung seiner Energie-Erzeugung gezwungen sein sollte.

H. Bohr.



# Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 4 vom 28. Januar 1932.)

Kl. 7 a, Gr. 9, B 146 944. Verfahren zum Auswalzen von Bändern und Blechen. Emil Broemel, Völklingen a. d. Saar, Richardstr. 10.

Kl. 7 a, Gr. 19, H 123 684. Sechsrollenwalzwerk. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M., Dammstr. 8.

Kl. 7 a, Gr. 23, R 76 977. Von zwei geschlossenen und im oberen Teile erweiterten Ständern gebildetes Walzgerüst mit Doppelkeilanstellung. Jaques Roux, Isbergues (Frankreich).

Kl. 7 a, Gr. 26, S 97 317. Hin- und hergehender Förderwagen, insbesondere als Abtragevorrichtung für das Walzgut vom Kühlbett nach dem Ablaufrollgang. Siegener Maschinenbau A.-G., Siegen i. W.

Kl. 7 b, Gr. 5, M 113 498. Drahtspindel. Maschinenbau A.-G. vormals Ehrhardt & Seher, Saarbrücken.

Kl. 10 a, Gr. 15, St 61.30. Vorrichtung zum Einebnen und Verdichten der Kohlenbeschickung in Kammeröfen. Firma Carl Still, Recklinghausen, Kaiserwall 21.

Kl. 18 b, Gr. 20, K 154.30. Homogene Panzerplatte und Verfahren zur Wärmebehandlung derselben. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 c, Gr. 8, A 55 796. Ofen zum Blankglühen von Metallgegenständen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 18 c, Gr. 8, K 103 596. Verfahren zur Wärmebehandlung von Stahl. Firma Kabushiki Kaisha Nihon Seikoshu, Tokio (Japan).

Kl. 18 c, Gr. 10, A 57 390. Luftdicht abschließende Tür für Ofen mit gegen die Senkrechte geneigter Beschickungsöffnung. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 18 h, Gr. 20, H 124 809. Eisen-Nickel-Titan-Legierungen als Werkstoff mit möglichst niedrigem Ausdehnungskoeffizienten. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 24 e, Gr. 3, J 32.30. Herd für rostlose Gaserzeuger. Georges Imbert, Sarre-Union (Frankreich).

Kl. 31 c, Gr. 17, Sch 93 545. Verfahren zur Herstellung von Verbundblöcken. Max Schneider, Duisburg-Ruhrort, Hafenstr. 94.

Kl. 48 d, Gr. 2, V 21 638; Zus. z. Pat. 309 264. Verfahren zum Beizen von Eisen. Dr. Otto Vogel, Düsseldorf-Oberkassel.

## Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

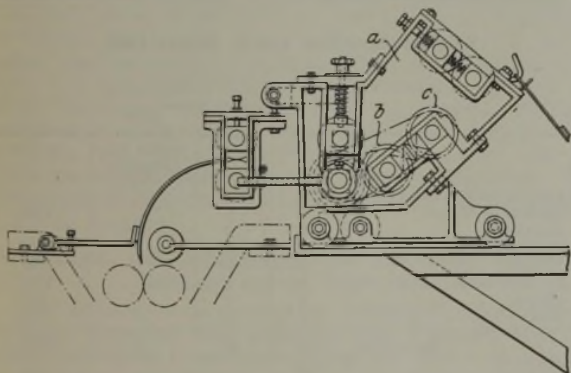
(Patentblatt Nr. 4 vom 28. Januar 1932.)

Kl. 18 c, Nr. 1 204 007. Glühtopf zum Blankglühen. Pickhardt & Gerlach, G. m. b. H., Werdohl i. W.

Kl. 31 c, Nr. 1 203 917. Kokille zur Herstellung von Verbundgußblöcken. Max Schneider, Duisburg-Ruhrort, Hafenstr. 94, und Hans Blum, Duisburg-Laar, Kaiserstr. 47.

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 48 b, Gr. 1, Nr. 535 699, vom 13. Februar 1930; ausgegeben am 14. Oktober 1931. Britische Priorität vom 15. Februar 1929. James Henry Cole in Newport, England. Maschine zum Reinigen von Zinnplatten (Weißblech).



In einem Kleietrog a erstreckt sich ein Paar Förderschrauben b, c quer zur Bahn der Weißblechtafel und dieser Bahn benachbart durch den Trog hindurch; es bewegt die Kleie in zwei entgegengesetzten Richtungen in Berührung mit den Weißblechtafeln vorwärts.

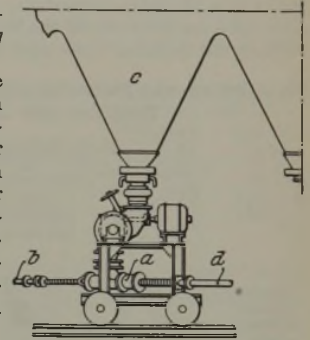
<sup>1)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 7 f, Gr. 10, Nr. 535 740, vom 19. Juli 1929; ausgegeben am 15. Oktober 1931. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. Walze zur Herstellung von Profilstücken mit örtlichen Vertiefungen, Erhöhungen od. dgl.

Ein oder mehrere Walzenteile, die die Erhöhungen oder Vertiefungen tragen, sind auswechselbar und gleichzeitig nach beiden Umfangrichtungen verschiebbar derart, daß durch Beilegung von Zwischenstücken die verlangte Entfernung der Erhöhungen oder Vertiefungen voneinander unabhängig vom Walzendurchmesser erreicht wird.

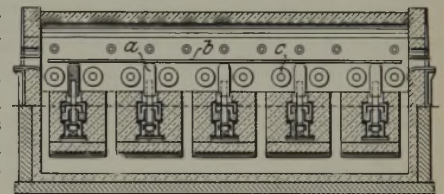
Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 535 748, vom 12. Dezember 1929; ausgegeben am 15. Oktober 1931. Zusatz zum Patent 534 313. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf und Heinrich Rösener in Duisburg-Meiderich. Vorrichtung zur Entfernung und Weiterbeförderung von Hochofengichtstaub.

Die Strahlpumpe a, die die Absaugung bewirkt und die von der Fördermittelleitung b gespeist wird, ist in Richtung der drei zueinander gleichlaufenden Leitungen c, b, d, nämlich der Rohgas-, Fördermittel- und Förderleitung, verfahrbar oder verschiebbar angeordnet. Die Pumpe kann daher an allen Anschlüssen der drei Leitungen wahlweise angeschlossen werden.



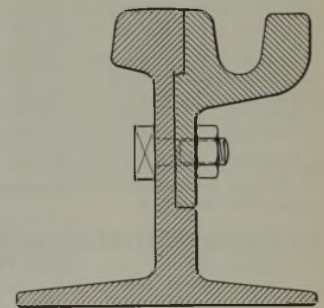
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 535 751, vom 15. Juli 1930; ausgegeben am 17. Oktober 1931. Heinrich Bangert in Düsseldorf. Wärm- und Glühöfen für Bleche und Platten.

Zwischen den Förderrollen sind heb- und senkbare, senkrechte fingerartige Tragstützen a zum Tragen des Gutes b während des Glühens vorgesehen. Durch den Rollenherd c wird das Gut zu- und abgeführt und während des Glühens unter Anheben der Tragstützen von den Förderrollen abgehoben.



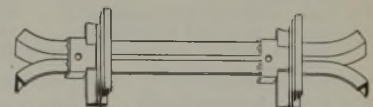
Kl. 19 a, Gr. 20, Nr. 535 754, vom 18. Dezember 1928; ausgegeben am 15. Oktober 1931. Dipl.-Ing. Rudolf Sperling in Bochum-Weitmar und Gottfried Kühn in Essen, Ruhr. Zusammengesetzte Rillenschiene.

Die Schiene besteht aus einem mit Kopf und Fuß versehenen Grundprofil und einem damit durch Stegverschraubung verbundenen Teil aus verschleißfestem Werkstoff, der Zwangslippe und Fahrkante bildet und in eine Stegaussparung des Grundprofils eingesattelt ist.



Kl. 19 a, Gr. 3, Nr. 535 964, vom 24. April 1929; ausgegeben am 17. Oktober 1931. Jacques Mouchly in Haifa, Palästina. Eisenbahnschwelle für Eisenbahnschienen unter Verwendung von L- oder T-Profileisenschwellen.

Die Enden von Profileisenschwellen in L- oder T-Form sind zur Bildung von vier elastischen Endstützpunkten windschief abgebogen und umgreifen zwischen sich den Bettungsstoff. Die senkrecht stehenden Schenkel der Profileisenschwellen haben einen Abstand für die Durchführung von Schienenbefestigungsmitteln, durch den die Schotterstützpunkte der Schwellen weiter auseinandergerückt werden und ein größeres Drehmoment gegen das Kippen der Schwellen um ihre Längsachse gebildet wird.



# Statistisches.

## Die Saarkohlenförderung im November 1931.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im November 1931 insgesamt 923 683 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 888 727 t und auf die Grube Frankenholz 34 956 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 19,38 Arbeitstagen 47 662 t. Von der Kohlenförderung wurden 81 919 t in den eigenen Werken verbraucht, 28 011 t an die Bergarbeiter geliefert, 30 204 t den Kokereien und 443 t den Brikettfabriken zugeführt sowie 768 124 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 14 982 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 546 060 t Kohle, 15 153 t Koks und 88 t Briketts auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im November 1931 20 808 t Koks und 485 t Briketts hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 56 464 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 961 kg.

## Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Dezember und im Jahre 1931<sup>1)</sup>.

### Roheisengewinnung.

1931	Gießereiroh-eisen u. Guß-waren 1. Schmel-zung t	Thomasroh-eisen (basisches Verfahren) t	Roheisen ins-gesamt t	Hochöfen		Leistungs-fähigkeit in 24 h t
				vor-handen	in Be-trieb	
Januar . . .	13 370	135 235	148 605	30	22	6375
Februar . . .	16 511	121 133	137 644	30	22	6375
März . . .	19 036	129 583	148 619	30	22	6110
April . . .	13 840	121 872	135 712	30	21	5760
Mai . . .	14 010	116 193	130 203	30	21	5760
Juni . . .	12 200	107 247	119 447	30	20	6060
Juli . . .	14 170	106 967	121 137	30	19	6040
August . . .	11 300	105 423	116 723	30	19	6040
September . . .	16 030	105 284	121 314	30	19	5840
Oktober . . .	14 430	110 788	125 218	30	19	6040
November . . .	9 550	100 881	110 431	30	18	6390
Dezember . . .	9 563	90 813	100 376	30	18	6390
Insgesamt . . .	164 010	1 351 419	1 515 429	.	.	.

### Flußstahlgewinnung.

1931	Rohblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt t
	Thomas-stahl- t	basische Siemens-Martin-Stahl- t	Elektro-stahl- t	basischer und Elektro- t	saurer t	
Januar . . .	118 445	38 727	922	666	158 760	
Februar . . .	105 560	32 970	959	639	140 118	
März . . .	110 410	37 628	1 010	566	149 614	
April . . .	100 464	40 082	1 132	382	142 060	
Mai . . .	94 033	39 554	983	352	134 922	
Juni . . .	85 935	33 932	946	328	121 141	
Juli . . .	88 808	30 473	792	324	120 397	
August . . .	87 589	30 150	819	104	118 662	
September . . .	87 758	39 399	851	108	128 116	
Oktober . . .	88 875	36 256	1 107	117	126 355	
November . . .	76 300	28 178	727	97	105 302	
Dezember . . .	72 109	20 184	512	94	92 899	
Insgesamt . . .	1 116 276	407 533	10 760	3777	1 538 346	

<sup>1)</sup> Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet.

## Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im Dezember und im Jahre 1931<sup>1)</sup>.

	Dezember 1931 t	Ganzes Jahr 1931 t
<b>A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:</b>		
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	10 214	152 571
Formeisen (über 80 mm Höhe) . . . . .	7 262	147 251
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe . . . . .	19 881	354 962
Band-eisen . . . . .	3 991	76 458
Walzdraht . . . . .	10 200	132 834
Grobbleche und Universaleisen . . . . .	4 326	109 463
Mittel-, Fein- und Weißbleche . . . . .	6 182	93 170
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte) . . . . .	3 079 <sup>2)</sup>	42 156 <sup>2)</sup>
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	—	—
Schmiedestücke . . . . .	452	4 791
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	42	106
<b>Insgesamt</b> . . . . .	<b>65 629</b>	<b>1 113 762</b>
<b>B. Halbzeug, zum Absatz bestimmt . . . . .</b>		
	9 968	135 481

<sup>1)</sup> Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. — <sup>2)</sup> Zum Teil geschätzt.

## Die Ergebnisse der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im November 1931<sup>1)</sup>.

Gegenstand	Oktober 1931	November 1931
	t	t
Steinkohlen . . . . .	1 623 861	1 470 471
Koks . . . . .	83 668	76 833
Briketts . . . . .	31 035	26 103
Rohteer . . . . .	4 588	4 028
Teerpech und Teeröl . . . . .	28	29
Rohbenzol und Homologen . . . . .	1 337	1 220
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	1 134	1 008
Roheisen . . . . .	5 317	62
Flußstahl . . . . .	20 639	16 476
Stahlguß (basisch und sauer) . . . . .	579	446
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	688	438
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke . . . . .	15 685	11 655
Gußwaren II. Schmelzung . . . . .	1 585	1 407

<sup>1)</sup> Oberschl. Wirtsch. 7 (1932) S. 51 ff.

## Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1931.

1931	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas- t	Gießereif- t	Puddel- t	zu-sammen t	Thomas- t	Siemens-Martin t	Elektro- t	zu-sammen t
Januar . . .	180 325	2 805	—	183 130	170 886	174	531	171 591
Februar . . .	162 470	6 378	—	168 848	160 520	—	620	161 140
März . . .	173 223	5 161	—	178 384	171 833	—	641	172 474
April . . .	168 302	2 840	—	171 142	165 314	—	508	165 822
Mai . . .	168 047	725	—	168 772	165 506	179	400	166 085
Juni . . .	172 205	—	—	172 205	174 878	37	564	175 479
Juli . . .	175 971	1 329	—	177 300	181 568	234	398	182 200
August . . .	171 405	2 981	—	174 386	173 980	150	555	174 685
September . . .	169 577	2 892	—	172 469	173 432	647	550	174 629
Oktober . . .	171 530	—	—	171 530	176 132	—	524	176 656
November . . .	162 526	—	—	162 526	163 678	—	416	164 094
Dezember . . .	152 036	430	—	152 466	149 578	—	510	150 088
Insgesamt . . .	2 027 617	25 541	—	2 053 158	2 027 305	1421	6217	2 034 943

## Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Dezember und im ganzen Jahre 1931.

	November 1931	Dezember 1931	Ganzes Jahr 1931
Kohlenförderung . . . . . t	2 083 060	2 062 180	27 035 270
Kokserzeugung . . . . . t	389 000	386 290	4 931 060
Brikettherstellung . . . . . t	137 280	124 050	1 850 330
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats	43	44	
Erzeugung an:			
Roheisen . . . . . t	262 060	245 000	3 231 680
Flußstahl . . . . . t	247 040	236 930	3 056 450
Stahlguß . . . . . t	3 860	4 590	66 240
Fertigerzeugnissen . . . . . t	169 730	165 900	2 350 600
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen . . . . . t	5 390	4 080	62 880

## Belgiens Hochöfen am 1. Januar 1932.

	Hochöfen			
	vor-handen	unter Feuer	außer Betrieb und im Bau befindlich	Erzeugung in 24 h
<b>Hennegau und Brabant:</b>				
Sambre et Moselle . . . . .	7	7	—	1750
Moncheret . . . . .	1	0	1	—
Thy-le-Château . . . . .	4	3	1	330
Hainaut . . . . .	4	2	2	670
La Providence . . . . .	5	5	—	1335
Clabecq . . . . .	4	3	1	600
Boël . . . . .	3	3	—	650
<b>zusammen</b> . . . . .	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>5335</b>
<b>Lüttich:</b>				
Cockerill . . . . .	7	6	1	900
Ougrée . . . . .	10	7	3	1410
Angleur-Athus . . . . .	9	7	2	875
Espérance . . . . .	4	3	1	500
<b>zusammen</b> . . . . .	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>3685</b>
<b>Luxemburg:</b>				
Halanzey . . . . .	2	1	1	78
Musson . . . . .	2	1	1	74
<b>zusammen</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>152</b>
<b>Belgien insgesamt</b> . . . . .	<b>62</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	<b>9172</b>

Großbritanniens Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Jahre 1930<sup>1)</sup>.

	Erzeugung an Roheisen						Erzeugung an Flußstahl				Darunter Stahlguß
	Hämatit- t	Gießerei- t	Puddel- t	basischem t	Eisenle- gerungen u. sonstig. Sorten <sup>2)</sup> t	insgesamt t	Siemens-Martin-Stahl		sonstigem Stahl t	ins- gesamt t	
							sauer t	basisch t			
Derby, Leicester, Nottingham und Northampton . . . . .	—	809 244	162 458	92 761	73 863	1 138 326	79 248	289 560	15 646	384 454	27 635
Lancashire und Yorkshire . . . . .	—	3) 95 504	3) 1 422	3) 255 118	3) 40 742	3) 392 786					
Lincolnshire . . . . .	—	40 945	11 887	709 981	2 743	765 556	—	694 436	5 588	700 024	5 588
Nord-Ost-Küste . . . . .	602 996	254 406	43 180	927 608	62 992	1 891 182	143 967	1 490 370	19 813	1 654 150	26 111
Schottland . . . . .	232 664	179 629	28 651	32 715	102	473 761	473 252	741 782	17 272	1 232 306	36 576
Staffordshire, Shropshire, Wor- cester und Warwick . . . . .	—	54 559	39 218	277 774	10 160	381 711	8 738	757 529	18 491	784 758	23 978
Süd-Wales u. Monmouthshire	376 326	18 491	—	150 165	5 994	550 976	671 678	725 526	130 048	1 527 252	3 962
Sheffield . . . . .	—	—	—	—	—	—	409 245	481 584	90 322	981 151	56 083
West-Küste . . . . .	658 470	3 861	203	—	34 646	697 180	48 057	—	130 759	178 816	203
Insgesamt 1930	1 870 456	1 456 639	287 019	2 446 122	231 242	6 291 478	1 834 185	5 180 787	427 939	7 442 911	180 136
Dagegen 1929	2 385 466	1 496 770	279 603	3 247 646	301 244	7 710 729	2 489 810	6 592 011	708 558	9 790 379	169 570

Verbraucht wurden zur Roheisenerzeugung 15 576 093 (1929: 18 560 288) t Eisenerze, 602 412 (746 658) t Kohle und 7 498 182 (9 153 550) t Koks.

<sup>1)</sup> Statistik der National Federation of Iron and Steel Manufacturers (1931). — <sup>2)</sup> Einschließlich 100 889 (1929: 152 197) t Ferromangan, 30 988 (26 721) t Spiegeleisen und 2235 (2642) t Ferrosilizium. — <sup>3)</sup> Einschließlich Sheffield.

Großbritanniens Eisenerzförderung im dritten Vierteljahr 1931.

Nach den Ermittlungen der britischen Bergbauverwaltung stellte sich die Eisenerzförderung Großbritanniens im dritten Vierteljahr 1931 wie folgt<sup>1)</sup>.

Bezeichnung der Erze	3. Vierteljahr 1931				
	Gesamt- förde- rung in t zu 1000 kg	Durch- schnitt- licher Eisen- gehalt in %	Wert		Zahl der beschäftigten Per- sonen
			ins- gesamt in £	je t zu 1016 kg sh d	
Westküsten-Hämatit . . . . .	138 910	54	112 278	16 5	1717
Jurassischer Eisenstein . . . . .	1 671 215	28	285 529	3 6	5084
„Blackband“ und Ton- eisenstein . . . . .	5 324	31	4 495	—	74
Andere Eisenerze . . . . .	1 854	—		—	—
Insgesamt	1 817 303	30	402 302	4 6	6909

<sup>1)</sup> Vgl. Iron Coal Trad. Rev. 124 (1932) S. 169.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Dezember 1931.

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen belief sich Ende Dezember auf 70. An Roheisen wurden im Dezember 335 900 t gegen 301 100 t im November 1931 und 355 400 t im Dezember 1930 erzeugt. Davon entfallen auf Hämatit 87 900 t, auf basisches Roheisen 130 300 t, auf Gießereiroheisen 97 500 t und auf Puddelroheisen 15 400 t. Die Herstellung von Stahlblöcken und Stahlguß betrug 429 200 t gegen 466 500 t im November 1931 und 342 600 t im Dezember 1930.

Im Jahre 1931 wurden insgesamt 3 818 200 (1930: 6 291 500) t Roheisen und 5 258 400 (1930: 7 442 900) t Stahl hergestellt.

Eisenerzförderung und -versand der Vereinigten Staaten im Jahre 1931.

Nach den Schätzungen des United States Bureau of Mines<sup>1)</sup> belief sich die Eisenerzförderung der Vereinigten Staaten ausschließlich des mehr als 5 % Mangan enthaltenden Erzes im Jahre 1931 auf rd. 31 565 000 t (zu 1000 kg) gegen 59 343 203 t im Vorjahre, hatte somit eine Abnahme von etwa 47 % aufzuweisen. Die Verladungen ab Grube fielen von 56 084 441 t im Jahre 1930 auf rd. 28 973 300 t im Berichtsjahre oder um rd. 48 %. Die Erzvorräte, besonders in den Bezirken Michigan und Minnesota, erfuhren im Berichtsjahre eine Zunahme um 25 %, auf Lager befanden sich am Ende des Jahres 1931 rd. 13 179 600 t gegen 10 549 282 t zu Ende des Vorjahres. Der Durchschnittswert je t Erz ab Grube stellte sich auf 2,62 \$ gegen 2,64 \$ im Vorjahre.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Dezember und im Jahre 1931.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat Dezember 1931 gegenüber dem Vormonat eine Abnahme um 123 386 t und arbeitstäglich um 5184 t oder 13,9% zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um zehn ab, insgesamt waren 57 von 301 vorhandenen Hochöfen oder 18,9% im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	Nov. 1931 in t zu	Dez. 1931 1000 kg
1. Gesamterzeugung . . . . .	1 119 449	996 063
darunter Ferromangan u. Spiegeleisen	10 693	16 050
Arbeitstäbliche Erzeugung . . . . .	37 315	32 131
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	897 950	799 216
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	303	301
davon im Feuer . . . . .	67	57

Insgesamt wurden nach „Steel“<sup>12)</sup> im abgelaufenen Jahre 18 555 219 t Roheisen gegen 32 260 204 t im Jahre 1930<sup>3)</sup> und 43 295 807 t im Jahre 1929 erzeugt. Die Roheisengewinnung hat damit gegenüber dem Vorjahre um 42,5% und gegenüber 1929 um 57,1% abgenommen. Die arbeitstäbliche Erzeugung bezifferte sich im Jahresdurchschnitt 1931 auf 50 842 t gegen 87 519 t im Jahre 1930.

Unter Zugrundelegung einer vom „American Iron and Steel Institute“ ermittelten Erzeugungsmöglichkeit an Roheisen von rd. 53 356 100 t für 1931 (1930: rd. 52 514 500 t) stellte sich die tatsächliche Roheisenerzeugung im Vergleich zur Leistungsfähigkeit wie folgt:

	1930	1931	1930	1931	
	%	%	%	%	
Januar . . . . .	65,0	38,4	Juli . . . . .	60,3	32,7
Februar . . . . .	72,1	42,5	August . . . . .	57,8	28,7
März . . . . .	74,5	45,4	September . . . . .	53,8	27,0
April . . . . .	75,4	46,5	Oktober . . . . .	49,6	26,3
Mai . . . . .	74,2	44,7	November . . . . .	44,1	25,5
Juni . . . . .	69,3	37,9	Dezember . . . . .	38,1	22,0

Die Stahlerzeugung nahm im Dezember gegenüber dem Vormonat um 295 946 t oder 18,3% ab. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 95,21% der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Dezember von diesen Gesellschaften 1 259 854 t Flußstahl hergestellt gegen 1 541 625 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 1 323 237 t zu schätzen, gegen 1 619 183 t im Vormonat und beträgt damit etwa 23,58% der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstäbliche Leistung betrug bei 26 (25) Arbeitstagen 50 893 gegen 64 767 t im Vormonat.

In den einzelnen Monaten der beiden letzten Jahre wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ ange- schlossene Gesellschaften [95,21% der Rohstahl- erzeugung]		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerks- gesellschaften	
	1930	1931 (in t zu 1000 kg)	1930	1931
Januar . . . . .	3 656 922	2 378 373	3 838 687	2 498 028
Februar . . . . .	3 905 551	2 420 623	4 099 673	2 542 404
März . . . . .	4 117 731	2 895 800	4 322 400	3 041 487
April . . . . .	3 977 543	2 633 545	4 175 244	2 766 038
Mai . . . . .	3 855 030	2 423 640	4 046 642	2 545 573
Juni . . . . .	3 308 772	2 008 098	3 473 231	2 109 125
Juli . . . . .	2 828 393	1 814 861	2 968 975	1 906 167
August . . . . .	2 962 457	1 663 294	3 109 735	1 746 973
September . . . . .	2 749 179	1 497 048	2 895 825	1 572 364
Oktober . . . . .	2 606 086	1 586 079	2 735 620	1 617 854
November . . . . .	2 141 190	1 541 625	2 247 616	1 619 183
Dezember . . . . .	1 915 987	1 259 854	2 011 220	1 323 237

In den Vereinigten Staaten wurden im Jahre 1931 insgesamt 25 298 598 t Flußstahl (ohne Stahlguß, Tiegel- und Elektrostahl) [1930: 39 604 102<sup>4)</sup> t] oder rd. 36% weniger als im Vorjahre erzeugt. Arbeitstäglich durchschnittlich belief sich die Erzeugung des Berichtsjahres auf 81 346 t gegen 128 343 t im Jahre 1930. Im Jahresdurchschnitt waren die Werke zu rd. 38% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt gegen rd. 63% im Vorjahre.

<sup>1)</sup> Iron Age 129 (1932) S. 133.

<sup>2)</sup> Vgl. Steel 90 (1932) Nr. 1, S. 184; Nr. 2, S. 13.

<sup>3)</sup> Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 505.

<sup>4)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 626.

# Wirtschaftliche Rundschau.

## Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Januar 1932.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Die Niedergangerscheinungen der deutschen Wirtschaft sind in der Berichtszeit mit unverminderter Schärfe weiter fortgeschritten. Das Ziel der Notverordnung, die „Sicherung von Wirtschaft und Finanzen“, liegt — bislang wenigstens — in weiter Ferne.

Rein wirtschaftlich gesehen kann man sagen, daß an sich zu einem wichtigen Teil die Voraussetzungen für eine Abkehr von der bisherigen fortgesetzten Erzeugungsverminderung insofern gegeben sind, als in weiten Kreisen der deutschen wie der ausländischen Wirtschaft die Lagervorräte nahe am vorstellbaren Tiefpunkt angelangt sind. Aber mit jedem Tag wird es deutlicher, daß der entscheidende Antriebs zur tatsächlichen Ausnutzung dieser Vorbedingungen fehlt, solange die Tribute nicht endgültig verschwunden sind und auch im übrigen die Frage der Kriegsschulden in gesunder Weise geklärt ist. Der Schlüssel für den wirtschaftlichen Wiederaufstieg in Deutschland und in der ganzen Welt liegt durchaus auf diesem Gebiet. Da aber hier die Lage von einer Anbahnung und Klärung weit entfernt ist, darf mit einer irgendwie nennenswerten Besserung der Wirtschaftslage, die mehr als saisonmäßigen Charakter haben könnte, für die nächste absehbare Zeit nicht gerechnet werden.

Betriebsstilllegungen und Arbeiterentlassungen sind in allen Zweigen der Wirtschaft weiterhin in großem Umfang zu verzeichnen. Die Arbeitslosenzahl hat die 6. Million nahezu erreicht. Das bedeutet gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres eine Zunahme um rd. 1,2 Millionen = stark 25 %. Ein Vergleich der durchschnittlichen Arbeitslosigkeit des letzten Jahres, die sich jetzt errechnen läßt, mit den Zahlen für 1930 und 1929 zeigt den unaufhaltsamen gewaltigen Abstieg der deutschen Wirtschaft besonders deutlich:

Durchschnittliche Arbeitslosigkeit	1931:	4 572 771
„	1930:	3 139 455
„	1929:	1 913 842

Ueber die sonstige Entwicklung unterrichten die folgenden vergleichenden Zahlen:

	Arbeit-suchende	Unterstützungsempfänger aus der		
		a) Ver-sicherung	b) Krisen-unterstützung	Summe von a und b
Ende Juni 1930 . . .	2 696 083	1 468 883	365 779	1 834 662
Ende Juni 1931 . . .	4 082 596	1 412 313	941 344	2 353 657
Ende Juli 1931 . . .	4 111 204	1 204 880	1 026 633	2 231 513
Ende Oktober 1931 . . .	4 722 801	1 184 700	1 350 252	2 534 952
Ende Dezember 1931 . . .	5 966 000	1 487 600	1 446 300	2 933 900
15. Januar 1932 . . .	rd. 5 966 000	rd. 1 778 000	rd. 1 547 000	rd. 3 325 000

Auch die Außenhandelsbilanz gewährt wiederum ein unerfreuliches Bild, wie nachstehende Zusammenstellung erkennen läßt. Es betrug:

	Deutschlands			
	Gesamt-Warenausfuhr	Gesamt-Warenausfuhr		Gesamt-Warenausfuhr-Ueberschuß
		ohne einschl.	ohne einschl.	
	Reparationssachlieferungen (alles in Mill. <i>RM</i> )			
Januar bis Dezember 1930	10 393,1	11 328,0	12 035,6	834,9
Monatsdurchschnitt 1930	866,1	944,0	1 003,0	94,0
Oktober 1931 . . . . .	482,5	865,8	878,7	383,3
November 1931 . . . . .	485,0	734,2	748,7	249,2
Dezember 1931 . . . . .	490,6	712,0	738,3	221,4
Januar bis Dezember 1931	6 727,1	9 206,0	9 598,6	2478,9
Monatsdurchschnitt 1931 . . . . .	560,6	767,2	799,9	206,6

Die Einfuhr hat demnach abermals eine kleine Zunahme erfahren, während sich die Ausfuhr um 10 Mill. *RM* vermindert hat. Tatsächlich ist sie aber stärker zurückgegangen; denn in der Dezemberausfuhr sind in verhältnismäßig großem Umfange Ausfuhrposten enthalten, die bereits in früheren Monaten hinausgegangen sind. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes hat die Ausfuhr wertmäßig um etwa 5 bis 6 % gegenüber dem November abgenommen. Zieht man das ganze Jahr 1931 in die Betrachtungen ein, so ist die Einfuhr um 3666 Mill. *RM*, also um ein Drittel, zurückgegangen. Zum erheblichen Teil erklärt sich der Rückgang aus Preissenkungen bei den Einfuhrwaren, im übrigen aber aus der geschwächten deutschen Kaufkraft. Die Ausfuhr hat um 2437 Mill. *RM* gegen das Vorjahr abgenommen, was zum größeren Teil die Auswirkung von Preissenkungen ist. Unter Berücksichtigung der Lagerabrechnungen schließt die Handelsbilanz 1931 mit einem Ausfuhrüberschuß von 2569 Mill. und bei Einrechnung der Reparationssachlieferungen mit 2962 Mill. *RM* ab. Scheinbar ein günstiges Ergebnis, das aber nicht darüber hinwegtäuschen darf, daß es sich hier um die Leistung eines zur Hungerausfuhr verurteilten Industrielandes handelt. Zudem ist der Ueberschuß im Rahmen eines mengen- und wertmäßig sehr stark zusammengeschrumpften Welthandelsumfanges und namentlich eines um etwa ein Drittel gegenüber 1928 verkleinerten deutschen Handelsumfanges zustande

gekommen. Auch ist damit zu rechnen, daß sich die in den letzten Monaten zu beobachtende rückläufige Entwicklung des Ueberschusses weiter fortsetzen wird.

Es läßt sich zudem nicht verkennen, daß sich die öffentlichen Finanzen abermals verschlechtert haben. Der Bericht des Berliner Sachverständigenausschusses über die Stillehaltung hat zu allem Ueberfluß auch noch bestätigt, daß Möglichkeiten, auf weitere Steuern zurückzugreifen, nicht mehr bestehen, und daß sich der öffentliche Aufwand nicht einschränken läßt, wenn alle halbe Monate das Heer der Arbeitslosen um Hunderttausende zunimmt. Trotzdem hat das Reichsfinanzministerium durch eine neue Verordnung mit Gültigkeit vom 1. Februar an wieder Steuerverzugszuschläge eingeführt, die für die wesentlichsten Steuerarten mit Ausnahme der Bürgersteuer 1½ % halbmöndlich betragen. Diese neue Belastung steht in einem sonderbaren Gegensatz zu den Zins- und Preissenkungsmaßnahmen und gibt neuen Befürchtungen über weiteres Anziehen der Steuerpresse Raum. Die Großhandelsmeßzahl ist im übrigen gegenüber November um einige Punkte von 1,066 auf 1,037 zurückgegangen, ebenso die Lebenshaltungsmeßzahl von 1,319 auf 1,304 und weiter im Januar 1932 auf 1,245.

Wie sich die allgemeine deutsche Wirtschaftslage im rheinisch-westfälischen Wirtschaftsgebiet widerspiegelt, läßt der soeben erschienene Bericht der Abteilung „Westen“ des Instituts für Konjunkturforschung erkennen. Der Bezirk hatte zunächst gegenüber dem allgemeinen Konjunkturrückgang der deutschen Gesamtwirtschaft eine bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit bewiesen und noch im Jahre 1929, während anderwärts bereits eine deutliche Abschwächung zu erkennen war, in Bergbau und Schwerindustrie Höchstleistungen seiner Erzeugung erreicht. 1930 war er alsdann von Monat zu Monat stärker in die allgemeine konjunkturelle Verschlechterung hineingezogen worden. Im Frühjahr 1931 waren vereinzelt Ansätze einer leichten Besserung der Lage aufgetreten. Aber sie wurden durch die im Sommer ausgebrochene Geld- und Kreditkrise erneut erstickt. Seitdem hat sich der konjunkturelle Rückgang im Industriegebiet in verschärftem Maße fortgesetzt. Der Bericht bemißt auf Grund umfassender Untersuchungen die Stärke dieses zweijährigen Rückschlages wie folgt:

Rheinisch-westfälischer Industriebezirk	Veränderungen in % (Monatsdurchschnitt Januar bis Oktober)		
	1930	1931	1931
	gegen 1929	gegen 1930	gegen 1929
Beschäftigungsgrad insgesamt . . . . .	-13	-19	-29
Erzeugungsmeßzahl . . . . .	-19	-24	-38
Absatzmeßzahl . . . . .	-23	-20	-39
Inlandsabsatz . . . . .	-26	-25	-44
Auslandsabsatz . . . . .	-18	-13	-28
Rubrikohlenförderung . . . . .	-11	-20	-29
Braunkohlenförderung . . . . .	-10	-12	-21
Erzförderung . . . . .	9	48	53
Rohstahlerzeugung . . . . .	-28	-27	-47
Maschinenindustrie, Beschäftigung . . . . .	-19	-25	-39

Die angegebenen Zahlen sprechen für sich selbst. Inzwischen hat sich die Abwärtsbewegung im Berichtsmonat weiter fortgesetzt. Bei der Eisen schaffenden Industrie hat die Preisermäßigung vom 17. Dezember 1931 bisher keine Geschäftsbelebung gebracht, und mit einer wesentlichen Aenderung der Beschäftigungsverhältnisse wird vorläufig nicht gerechnet. Eine Wiederauffüllung der Lagerbestände ist auch diesmal nur in ganz geringem Umfange eingetreten, so daß auf allen Marktgebieten, von kleinen Bewegungen, wie z. B. bei Eisenbahnoberbaustoffen, abgesehen, unveränderte Geschäftsstille herrschte. Das Reichseisenbahn-Zentralamt rief in der vereinbarten Höhe ab. Auch das Auslandsgeschäft war völlig leblos. Die unverändert niedrigen Weltmarktpreise zwangen die deutschen Werke zu größter Zurückhaltung; nur in den wenigen Fällen kamen Geschäfte zustande, wo besondere Qualitätsforderungen bessere Preise ermöglichten. Auf dem Weltmarkt haben sich die Dinge inzwischen so entwickelt, daß auch Belgien und Luxemburg mit ihren Preisen erheblich unter den Gestehungskosten liegen, schätzungsweise vielleicht um 10 bis 15 *RM* je t. Die dortigen Werke haben daher ihre Ausfuhr z. T. gleichfalleingeschränkt.

Der deutsche Außenhandel in Eisen und Stahl setzte seine Abwärtsbewegung weiter fort, wie folgende Uebersicht zeigt:

	Einfuhr	Deutschlands	
		Ausfuhr	Ausfuhr-überschuß
	(alles in 1000 t)		
Januar bis Dezember 1930 . . . . .	1302	4794	3492
Monatsdurchschnitt 1930 . . . . .	109	400	291
Oktober 1931 . . . . .	54	427	373
November 1931 . . . . .	58	377	319
Dezember 1931 . . . . .	51	337	286
Januar bis Dezember 1931 . . . . .	933	4322	3389
Monatsdurchschnitt 1931 . . . . .	77,8	360,1	282,4

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung im Monat Januar 1932<sup>1)</sup>.

	Januar 1932		Januar 1932		Januar 1932
<b>Kohlen und Koks:</b>	<i>RM je t</i>		<i>RM je t</i>		<i>RM je t</i>
Fettförderkohlen . . . . .	14,21	Ia gewaschenes kaukasisches		Ferrosilizium 75% (Staffel 7 <i>RM</i> )	
Gasflammförderkohlen . . . . .	14,95	Mangan-Erz mit mindestens		frei Verbrauchstation . . . . .	
Koalkohlen . . . . .	15,22	52 % Mn je Einheit Mangan		Ferrosilizium 45% (Staffel 6 <i>RM</i> )	
Hochofenkoks . . . . .	19,26	und t frei Kahn Antwerpen	d	frei Verbrauchstation . . . . .	
Gießereikoks . . . . .	30,16	oder Rotterdam . . . . .	10 (Papier)	Ferrosilizium 10 % ab Werk . . . . .	99,—
<b>Erze:</b>		<b>Schrott, frei Wagen rhein.-westf.</b>		<b>Vorgewalztes u. gewalztes Eisen:</b>	
Rohspat (tel quel) . . . . .	13,60	Verbrauchswerk:		Grundpreise, soweit nicht anders	
Gerösteter Spateisenstein . . . . .	13,50	Stahlschrott . . . . .	26,—	bemerkt, in Thomas-	
Vogelsberger Branneisenstein		Kernschrott . . . . .	24,—	Handelsgröße:	
(manganarm) ab Grube		Walzwerks-Feinblechpakete . . . . .	24,—	Robblöcke <sup>2)</sup> . . . . .	86,40
(Grundpreis auf Grundlage		S.-M.-Späne . . . . .	23,—	Vorgew. Blöcke <sup>2)</sup> . . . . .	93,15
45 % Metall, 10 % SiO <sub>2</sub> und		Hochofenspäne . . . . .		Knüppel <sup>2)</sup> . . . . .	99,45
10 % Nässe) . . . . .	12,20	<b>Roheisen:</b>		Platinen <sup>2)</sup> . . . . .	103,95
<b>Manganhaltiger Branneisenstein:</b>		Gießereiroheisen		Stabeisen . . . . .	115/109 <sup>2)</sup>
L. Sorte (Fernie-Erz), Grund-		Nr. I } ab Oberhausen	74,50	Formeisen . . . . .	113,50/106,50 <sup>2)</sup>
lage 30 % Fe, 15 % Mn, ab		Nr. III } ab Oberhausen	69,—	Bandeisen . . . . .	133/129 <sup>2)</sup>
Grube . . . . .	10,—	Hämatit } ab Oberhausen	75,50	Universaleisen . . . . .	120,60
<b>Nassauer Roteisenstein (Grund-</b>		Cu-armes Stahleisen, ab Siegen	72,—	Kesselbleche S.-M.,	
preis bezogen auf 42 % Fe		Siegerländer Stahleisen, ab Sie-	72,—	4,76 mm n. darüber:	
und 28 % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube . . . . .	9,—	gen. . . . .		Grundpreis . . . . .	134,10
<b>Lothringer Minette, Grundlage</b>		Siegerländer Zusatzzeisen, ab		Kesselbleche nach d.	
32 % Fe ab Grube . . . . .	fr. Fr	Siegen:		Bedingungen des	
	27 bis 29 <sup>2)</sup>	weiß . . . . .	83,—	Landdampfessel-	
	Skala 1,50 Fr	meliert . . . . .	84,—	Gesetzes von 1908,	
		grau . . . . .	86,—	34 bis 41 kg Festig-	
<b>Briey-Minette (37 bis 38 % Fe),</b>		Kalt erblasenes Zusatzzeisen der		keit, 25% Dehnung	ab
Grundlage 35 % Fe ab Grube . . . . .	34 bis 36 <sup>2)</sup>	kleinen Siegerländer Hütten,		Kesselbleche nach d.	Essen
	Skala 1,50 Fr	ab Werk:		wekst.- und Ban-	
	sh	weiß . . . . .	88,—	vorschritt f. Land-	
<b>Bilbao-Rubio-Erze:</b>		meliert . . . . .	90,—	dampfessel, 35 bis	
Grundlage 50 % Fe cif Rot-		grau . . . . .	92,—	44 kg Festigkeit . . . . .	166,50
terdam . . . . .	11/— <sup>2)</sup>	Spiegeleisen, ab Siegen:		Grobbleche . . . . .	133,30
<b>Bilbao-Rostspat:</b>		6—8 % Mn . . . . .	84,—	Mittelbleche . . . . .	
Grundlage 50 % Fe cif Rot-		8—10 % Mn . . . . .	89,—	3 bis unter 4,76 mm	135,90
terdam . . . . .	9/6 <sup>2)</sup>	10—12 % Mn . . . . .	93,—	Feinbleche	
<b>Algier-Erze:</b>		Temperroheisen, grau, großes		1 bis unter 3 mm	ab
Grundlage 50 % Fe cif Rot-		Format, ab Werk . . . . .	81,50	unter 1 mm . . . . .	Siegen
terdam . . . . .	11/— <sup>2)</sup>	Luxemburger Gießereiroheisen		Gezogener blanker	
<b>Marokko-Rif-Erze:</b>		III, ab Apach . . . . .	61,—	Handelsdraht . . . . .	ab
Grundlage 60 % Fe cif Rot-		Ferromangan (30—90%) Grund-		Verzinkter Handels-	Ober-
terdam . . . . .	12/— <sup>2)</sup>	lage 80 %, Staffel 2,50 <i>RM</i> je		draht . . . . .	hausen
<b>Schwedische phosphorarme</b>		t/% Mn, frei Empfangsstation		Drahtstifte . . . . .	209,25
<b>Erze:</b>					177,20
Grundlage 60% Fefob Narvik	kein Angebot				

<sup>1)</sup> Vormonatspreise s. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 23. — <sup>2)</sup> Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *RM*, von 100 bis 200 t um 1 *RM*. — <sup>3)</sup> Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — <sup>4)</sup> Frachtgrundlage Homburg-Saar. — <sup>5)</sup> Nominell. — <sup>6)</sup> In Goldwährung, nominell. Geschäfte wurden im Berichtsmontat nicht abgeschlossen.

Noch deutlicher läßt sich aus den Erzeugungszahlen für Eisen und Stahl der erschreckende Niedergang des letzten Jahres ersehen. Hergestellt wurden:

	Dezember 1931	November 1931	im Jahre 1931	im Jahre 1930
	t	t	t	t
<b>Roheisen:</b>				
insgesamt . . . . .	352 408	426 370	6 063 048	9 694 509
arbeitstäglich . . . . .	11 368	14 222	16 611	26 560
<b>Roßstahl:</b>				
insgesamt . . . . .	438 402	546 890	8 291 250	11 538 624
arbeitstäglich . . . . .	17 536	22 787	27 184	38 081
<b>Walzzeug:</b>				
insgesamt . . . . .	317 640	371 295	5 860 904	8 152 025
arbeitstäglich . . . . .	12 706	15 471	19 216	26 904

Bei Roheisen beträgt der Rückgang in der Gesamterzeugung gegenüber dem Vorjahre rd. 37 %. Berücksichtigt man, daß bereits von 1929 auf 1930 ein Rückgang von 25 % festzustellen war, so beträgt die letztjährige Erzeugung noch bedeutend weniger als die Hälfte der Höchstleistung von 1929. Bei Rohstahl ist der Erzeugungsausfall geringer; er stellt sich gegenüber 1930 auf 28 % und gegenüber 1929 auf rd. 50 %. Auf die gleichen Zahlen von 28 und 50 % kommt man bei Walzzeug im Vergleich zu 1930 und 1929.

Mit diesen ungünstigen Ergebnissen steht die Statistik der Hochöfen ganz im Einklang. Waren Ende 1929 noch 182 Hochöfen vorhanden und 1930 noch 165, so belief sich die Zahl im Berichtsjahre nur noch auf 155; davon waren in Betrieb befindlich nur 46 (63 und 95), gedämpft dagegen 46 (37 und 24), in Ausbesserung befindlich 31 (43 und 44), und 32 (22 und 19) standen zum Anblasen fertig.

Im Ruhrbergbau ist der arbeitstäglich Gesamtabsatz — Koks und Briketts auf Kohle umgerechnet — weiter zurückgegangen, und zwar von 278 377 t im November auf 240 703 t im Dezember. Die Umlage wurde für Dezember auf 3,94 *RM* gegen 3,72 *RM* im November erhöht. Unter gleichzeitiger Verringerung der Belegschaft von 382 811 Ende 1929 auf 290 313 im Jahre 1930 und auf 223 457 im Berichtsjahre ging die arbeitstäglich Förderung in den gleichen Jahren zurück von 407 101 t auf 353 168 t und 281 966 t. Ueber weitere Einzelheiten geben nachstehende Zahlen Aufschluß.

	November 1931	Dezember 1931	Dezember 1930
<b>Arbeitstage</b>	24	24,7	24,8
Verwertbare Förderung . . . . .	6 788 234 t	6 417 821 t	8 565 684 t
Arbeitstäglich Förderung . . . . .	282 843 t	260 252 t	345 669 t
Koksgewinnung . . . . .	1 373 985 t	1 337 663 t	1 927 442 t
Tägliche Koksgewinnung . . . . .	45 800 t	43 150 t	69 176 t
Beschäftigte Arbeiter . . . . .	224 115	223 457	290 313
Lagerbestände am Monatsschluß . . . . .	11,47 Mill. t	11,67 Mill. t	11,50 Mill. t
Feierschichten wegen Absatzmangels . . . . .	482 000	813 000	419 000

Ueber Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Die Unsicherheit in der Preisentwicklung führte zur Verringerung des Warenbezuges und damit zum weiteren Rückgang des Warenverkehrs auf der Reichsbahn. Im Exprefgüterverkehr war vor den Weihnachtstagen zwar eine Steigerung zu verzeichnen, er blieb aber weit hinter dem gleichen Zeitabschnitt der Vorjahre zurück. Dagegen trat die rückläufige Bewegung im Frachtstückgut- und Wagenladungsverkehr besonders scharf in Erscheinung. Baustoffe fielen fast vollständig aus. Der Brennstoffversand stockte erheblich, weil die angekündigten Tarif- und Preisermäßigungen große Zurückhaltung in den Bestellungen zur Folge hatten. Die Zahl der auf den Zechen des Ruhrgebiets abgestellten Reichsbahnwagen mit unabsetzbaren Brennstoffen stieg von 6500 Ende November auf 10 300 Ende Dezember. Nach dem Bezirk Essen wurden 233 750 Wagen (im November 247 828 Wagen) abgefertigt. Es wurden hier arbeitstäglich gestellt: O-Wagen für Brennstoffe 16 351 (18 139), O-Wagen für andere Güter 2506 (3005), G- und Sonderwagen 3033 (3144). Der Brennstoffverkehr nach Italien und der Koksverkehr nach Frankreich gingen zurück. In den Duisburg-Ruhrorter Häfen sank die arbeitstäglich Brennstoffanfuhr von 39 582 t im November auf 32 449 t im Dezember. Die allgemeinen Tarifierleichterungen bei der Reichsbahn sind am 16. Dezember 1931 in Kraft getreten. Der lang erwartete Ausnahmetarif für Stückgut über die trockene Grenze wurde nunmehr eingeführt. Ebenfalls wurde die von den betreffenden Kreisen seit vielen Jahren verlangte Herabtarifierung von Kalkstein und Rohdolomit endlich in Form eines Ausnahmetarifs zu den Sätzen der Klasse G durchgeführt.

Die Geschäftslage in der Rheinschiffahrt hat sich auch in der Berichtszeit gegenüber den Vormonaten kaum geändert. Die Stimmung war nach wie vor lustlos. Kahnraum wurde als Folge des günstigen Wasserstandes reichlich angeboten, doch fehlte es dauernd an Ladegut. Die Kohlenverschiffungen waren nach allen Richtungen unbefriedigend. Die Preisermäßigung durch die Notverordnung vermochte auch hier das Geschäft nicht zu beleben. Auf den Frachtenmarkt ist der günstige Wasserstand nicht ohne Einfluß geblieben. Während die Frachtsätze zu Anfang der Berichtszeit ab Rhein-Ruhr-Häfen nach Mainz/Mannheim noch 1 *RM* und nach Rotterdam (einschl. Schleppen) 0,80 *RM* je t betragen haben, verringerten sie sich im Laufe des Monats auf 0,80 *RM* bzw. 0,70 *RM*. Das Bergschleppgeschäft bewegte sich bei unveränderten Schleppplänen in sehr engen Grenzen.

Die Neuregelung von Löhnen und Arbeitszeit der Arbeiter wurde im Berichtsmontat reibungslos durchgeführt. Im übrigen

blieben die Arbeitsverhältnisse unverändert. Auch bei den Angestellten trat mit Ausnahme der durch die Notverordnung vom 8. Dezember 1931 festgelegten Herabsetzung der Gehälter keine Änderung ein.

Als Rückwirkung der in der zweiten Dezemberhälfte wegen der bevorstehenden Preisermäßigung geübten besonderen Zurückhaltung trat auf dem Kohlen- und Koksmarkt mit Anfang Januar zunächst eine gewisse Belebung ein, die jedoch schon im zweiten Monatsdrittel einem scharfen Rückschlag Platz machte. Die fortgesetzten Einschrumpfungsvorgänge in der Eisenindustrie einerseits sowie die ungewöhnlich milde Witterung andererseits haben die Absatzlage aufs ungünstigste beeinflusst. Die durch die Preisermäßigung regierungsseitig angestrebte Besserung ist also völlig ausgeblieben. Die Abrufe in Gas- und Gasflammkohlen waren gegenüber dem Vormonat stark rückgängig, hauptsächlich Gaskohlen für die Gasanstalten und Bunkerkohlen. Auch in Fettkohlen ließ der Auftragseingang sehr zu wünschen übrig, wenn auch nicht in dem Maße wie bei Gas- und Gasflammkohlen. Die Minderabrufe in Vollbriketts wurden durch erhöhten Abruf in Eiforbriketts in etwa ausgeglichen. Während sich die Nachfrage in Hochofenkoks auf Dezemberhöhe bewegte, verminderten sich die Gießereikoksabrufe immer mehr. Auch im Ausfuhrgeschäft war ein sehr starker Rückgang zu verzeichnen. Das Brechkoksgeschäft ließ sich zwar zu Anfang des Monats, beeinflusst durch die starke Zurückhaltung in der zweiten Hälfte des Vormonats, sehr gut an, ist aber durch die herrschende milde Witterung bereits wieder ins Stocken geraten. Der Gesamtkoksabsatz ist gegen Dezember etwas gestiegen.

Die Lage auf dem Erzmarkt blieb auch in diesem Monat unverändert. Infolge des in den letzten Wochen gegenüber den Vormonaten verhängnisvoll zurückgegangenen Eingangs an Eisenaufträgen wird der Erzverbrauch so gewaltig fallen, daß mit einem fast völligen Stillstand der Erzzufuhren gerechnet werden muß. Die Lage des inländischen Erzbergbaues blieb wie bisher sehr gedrückt. Bei den Siegerländer Gruben scheint der Tiefpunkt in der Förderung erreicht zu sein, nachdem Ende Dezember drei Gruben den Betrieb endgültig stillgelegt haben. Die geringe Förderung der noch arbeitenden Gruben hofft man in den nächsten Monaten aufrechterhalten zu können. Eine Besserung des Absatzes ist trotz der ab 1. Januar eingetretenen Preisermäßigung nicht zu verzeichnen. Im Lahn-Dill-Gebiet einschl. Oberhessen hat sich die Lage nicht wesentlich verändert. Im Monat Dezember 1931 wurden über Narvik 117 892 t, über Oxelösund 46 513 t und über Gefle 6000 t Schwedenerz nach Deutschland verschifft.

#### Die Schwedenerz-Verschiffungen betragen:

	1931	1930
	t	t
von Narvik . . . . .	1 559 712	4 011 060
„ Lulea . . . . .	326 841	1 266 491
„ Oxelösund . . . . .	655 883	1 266 991
„ Gefle . . . . .	86 339	186 136
	2 628 775	6 730 678

Der Rückgang 1931 gegenüber 1930 macht rd. 60 % aus. Die Einfuhr von Erzen nach Rheinland-Westfalen über Rotterdam und Emden betrug im Monat Dezember 1931:

über Rotterdam	309 236 t	gegenüber	714 675 t	im Dezember	1930
„ Emden	87 416 t	„	121 997 t	„	1930
insgesamt	396 652 t	gegenüber	836 672 t	im Dezember	1930

Im Kalenderjahr 1931 ist folgende Erzeinfuhr über Rotterdam und Emden nach Rheinland-Westfalen zu verzeichnen:

	1931	1930
	t	t
über Rotterdam . . . . .	5 124 308	10 249 761
„ Emden . . . . .	762 294	1 791 570
insgesamt	5 886 602	12 041 331

= rd. 52 % Rückgang gegenüber 1930.

Das neue Jahr hat für den Manganerzmarkt keine Besserung gebracht. Der Bedarf an Ferromangan ist auf ein Mindestmaß zurückgegangen. Die während kurzer Arbeitszeiten von den Hochofenwerken erblasenen Ferromangan-Mengen reichen natürlich für lange Zeit aus, und die Folge davon ist, daß die Manganerz-vorräte auf den Werken nur langsam zurückgehen, vielleicht sogar noch anwachsen durch neue, allerdings geringe Zufuhren. Bei solchen Verhältnissen ist an Zukäufe überhaupt nicht zu denken. Seit der Tötung des Vertrages mit den Russen im Herbst vorigen Jahres dürfte kaum ein nennenswertes Geschäft zustande gekommen sein. Ab und zu hört man zwar, daß eine schwimmende Partie von den Franzosen oder Engländern hereingenommen worden ist, aber dies bringt natürlich keine Belebung des Marktes. Die für solche Ladungen erzielten Preise können durchaus nicht als Richtschnur dienen, es ist vielmehr zu beobachten, daß die Preise nach wie vor unverändert bestehen geblieben sind. Für indisches Manganerz Ia Qualität werden 10 bis 10½ d und für 48prozentiges indisches Erz 9 bis 9½ d gefordert. Kaukasische

Wascherze werden zwar mit etwa 9 d genannt, es ist aber bestimmt anzunehmen, daß die Russen bei einem größeren Geschäft auch unter diesem Preis verkaufen werden, vielleicht zu etwa 8½ d. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen dürfte es indessen ausgeschlossen sein, daß selbst zu diesen Preisen, die ungefähr auf der Friedensbasis liegen, ein Geschäft zustande kommt. Die Einfuhr von Manganerzen in Deutschland betrug im Jahre 1931 nur etwa ein Drittel der Einfuhrmenge des Jahres 1930.

Auf dem Schlackenmarkt hat sich nichts Neues ereignet.

Vom Erzfrachtenmarkt ist für Dezember 1931 noch zu berichten, daß von skandinavischen Häfen nichts befrachtet wurde. Mittelmeer- und Bay-Häfen zeigten im Hinblick auf den Jahresschluß größeres Ladungsangebot, wodurch behauptete und teilweise um 3 d festere Raten erzielt wurden. Poti blieb wie im vorausgegangenen Monat ohne Abschluß. Folgende Raten wurden im Dezember 1931 notiert:

Bilbao/IJmuiden . . . . .	4/9 sh	Huelva/Rotterdam . . . . .	4/6 bis 4/9 sh (Gold)
Povena/Rotterdam . . . . .	5/6 sh	Bona/Rotterdam . . . . .	5/6 sh
Almeria/Rotterdam . . . . .	5/10½ sh	La Goulette/Rotterdam	5/7½ sh
Hornillo/Rotterdam . . . . .	6/4½ sh		

Auf dem Schrottmarkt machte sich auch zu Beginn des neuen Jahres eine rückläufige Bewegung bemerkbar. Die Schrottanlieferungen wurden wegen der Weihnachtsfeiertage erst am 4., teilweise sogar erst am 9. Januar 1932 wiederaufgenommen. Die Beschäftigung der Werke hat sich leider noch mehr verschlechtert und wirkt sich durch die augenblickliche Kaufenthaltung der Werke auf dem Schrottmarkt entsprechend aus. Die Schrottausfuhr aus Deutschland im Monat Dezember 1931 mit rd. 49 000 t hat eine gewisse Festigkeit der um 1,— bis 1,50 RM je t gegenüber dem Vormonat ermäßigten Schrottpreise eintreten lassen, und man kann damit rechnen, daß der Preisstand kaum weiter sinken wird, weil anscheinend auch im Januar 1932 die Schrottausfuhr mindestens genau so hoch sein wird wie in den letzten beiden Monaten. An Hochofenschrott wurde kaum etwas gekauft, weil der größte Teil der Hochofen stillliegt. Die Lage auf dem Gußbruchmarkt war ebenfalls sehr ruhig; auch hier zeigten die Preise rückläufige Tendenz. Es kosteten im Januar je t frei Wagen Verbrauchswerk:

Ta handlich zerkleinerter Maschinengußbruch . . . . .	42 bis 43 RM
Handlich zerkleinerter Guß II . . . . .	36 „ 37 RM
Dünnwandiger Gußbruch . . . . .	etwa 36 RM

Auf dem mittel- und ostdeutschen Schrottmarkt hielt sich die Einkaufstätigkeit ebenfalls in beschränkten Grenzen, zumal da der Bedarf der Werke auch hier gering ist.

Auf dem Inlandsroheisenmarkt hat die bereits im Dezember gemeldete vollkommene Stockung des Geschäftes angehalten. Anzeichen einer Besserung sind nicht wahrzunehmen. Auf den Auslandsmärkten war ebenfalls keinerlei Belebung im Roheisengeschäft zu verzeichnen, die Preise waren weiter rückgängig.

Die Beschäftigung in Radsätzen und deren Einzelteilen hat sich im Berichtsmonat wiederum in dem bisherigen völlig unzureichenden Rahmen gehalten. Auch der Auftragseingang hat trotz der inzwischen eingetretenen Preissenkung keine Besserung erfahren. Abgesehen von den nunmehr bestellten Radsätzen zu den im Herbst vorigen Jahres von der Deutschen Reichsbahn vergebenen wenigen Lokomotiven sind Neubeschaffungen von anderer Seite, mit geringfügigen Ausnahmen, überhaupt nicht erfolgt. Auch wenn die Radsätze zu den von der Deutschen Reichsbahn vergebenen Wagen zur Bestellung gelangen, kann eine merkliche Besserung des Beschäftigungsgrades nicht eintreten, da es sich nur um geringe Mengen handelt, deren Lieferung sich auf einen längeren Zeitraum verteilt. Die Bestellungen vom In- und Auslande auf Einzelteile für Instandsetzungszwecke bewegten sich in den bisherigen Grenzen.

Die gedrückte Lage des Röhrengeschäftes auf dem Inlandsmarkt hat im Berichtsmonat angehalten; die Preisermäßigung hat keine Belebung gebracht, da neue Bestellungen nur in geringem Umfang eingegangen sind. Der Auftragsbestand nimmt mehr und mehr ab. Die Beschäftigungsverhältnisse geben zu erster Besorgnis Anlaß. Auch die Aufnahmefähigkeit des Auslandes ist nach wie vor sehr schwach. Nachfrage und Auftragseingang bewegen sich in engsten Grenzen.

Auf dem Gußmarkt hat sich in den letzten Wochen nichts geändert. Die Nachfrage aus dem Inlande blieb schwach, und die Bestellungen bewegten sich nur innerhalb des engen Rahmens des Monats Dezember. Das Ausfuhrgeschäft leidet nach wie vor in außerordentlich hohem Maße unter den in fast allen Ländern bestehenden Finanzschwierigkeiten; die Auslandsaufträge blieben daher auch weiterhin auf ein Mindestmaß beschränkt.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Sowohl im Gebiete des Mitteldeutschens als auch des Ostelbischen Braunkohlen-Syndikats ließ der Hausbrandbrikettsabsatz in Erwartung einer allgemeinen Preissenkung sehr zu wünschen übrig. Das Brikettgeschäft wurde

außerdem noch erheblich beeinflußt durch die verhältnismäßig warme Witterung. Infolgedessen hatten die Brikettstapel einen weiteren Zugang zu verzeichnen. Der Industriebrikettmarkt erfuhr durch die anhaltend schlechte Wirtschaftslage eine weitere Beeinträchtigung. Im Rohkohlenabsatz war gleichfalls eine Verschlechterung festzustellen. Die Wagengestellung war in beiden Syndikatsbezirken befriedigend.

Am Markt für Schrott und Gußbruch zeigten sich gegenüber dem Monat Dezember keine Aenderungen. Das Aufkommen deckt den Bedarf. Für Roheisen und Ferromangan liegen noch immer billige Auslandsangebote vor, denen die deutschen Hersteller nicht zu folgen vermögen. Bei Ferrosilizium scheint der Wettbewerb der Außenseiter im wesentlichen beseitigt zu sein. Es werden höhere Preise verlangt als im Dezember. Am Metallmarkt hat sich nach der Aufwärtsbewegung der Preise gegen Mitte des Monats erneut eine flauere Stimmung durchgesetzt.

Im Walzeisengeschäft ist trotz der durchgreifenden Preisermäßigung keinerlei Belegung eingetreten. Die stark gelichteten Händlerlager sind nur in vereinzelten Fällen, und dann auch nur ganz notdürftig, ergänzt worden. Die Lage auf dem Röhrenmarkt ist weiterhin außerordentlich schlecht. In Tempergußerzeugnissen war das Geschäft im Hinblick auf die Jahreszeit sehr ruhig. Auf dem Markt für Stahlguß und Grubenwagenräder ist die Beschäftigung weiterhin ungenügend, da infolge der schlechten Wirtschaftslage fast alle Pläne zurückgestellt werden. Die wenigen aufkommenden Geschäfte sind sehr umstritten und die Preise wegen des scharfen Wettbewerbes äußerst gedrückt. In rollendem Eisenbahnzeug sind die Betriebe nach wie vor nur mangelhaft beschäftigt, da außer den Reichsbahnaufträgen keinerlei Bedarf aufkommt. Geschäfte in Schmiedestücken sind scharf umstritten. Der Auftragseingang läßt immer noch sehr zu wünschen übrig. Der Bestellungseingang in Handelsguß hat im Berichtsmonat weiter nachgelassen. Es ist ein allgemeiner Stillstand eingetreten, der sich nicht nur auf das Inland, sondern auch auf das Ausland erstreckt. Das Fehlen der Aufträge aus dem Ausland ist auf die früher schon erwähnten Schwierigkeiten in den Währungs- und Zollverhältnissen zurückzuführen. Der Inlandsbedarf im Eisenbau ist äußerst knapp, so daß sich auch hier bei den Aufträgen, die zur Zeit von der Reichsbahn vergeben werden, ein scharfer Wettbewerb bemerkbar macht. Im übrigen werden die Eisenbauwerkstätten durch die Aufträge der Reichsbahn nur ungenügend beschäftigt. Die Beschäftigung der Maschinenbauindustrie ist noch weiter zurückgegangen infolge des Ausbleibens von Reichsausfallbürgschaften im Rußlandgeschäft, das hierdurch eine Stockung erfahren hat. Diese hat sich bereits dahin ausgewirkt, daß verschiedene Maschinenfabriken ihre Betriebe schließen mußten. Die Ausfuhr wird durch die Einfuhrbeschränkungen verschiedener Länder stark gedrosselt.

**Die Sondervergütungen des Stahlwerks-Verbandes.** — Als die Verkaufsverbände der Deutschen Rohstahlgemeinschaft am 17. Dezember 1931 eine Herabsetzung der Walzeisenpreise beschlossen, beabsichtigten sie gleichzeitig, den Abnehmern durch Gewährung einer Sondervergütung einen besonderen Anreiz dafür zu bieten, den Bedarf an Walzwerkserzeugnissen ausschließlich bei ihnen zu decken<sup>1)</sup>. Inzwischen ist die Frage endgültig geregelt worden. Unter der Voraussetzung, daß der Gesamtbedarf an Halbzeug, leichten Schienen und Schwellen, Formeisen, Stabeisen, Universaleisen, Bandeseisen, Röhrenstreifen, Grobblechen, Mittelblechen, Feinblechen einschließlich des verzinkten und verbleiten Materials ausschließlich in solchem Material bezogen wird, das aus deutschem Stahl im Inland hergestellt ist oder auf Grund bestehender Kontingentsabkommen eingeführt wird, ist eine Sondervergütung vorgesehen, und zwar 3 *R.M./t* Halbzeug, 6 *R.M./t* Bandeseisen, 5 *R.M./t* für die übrigen Erzeugnisse. Für Lieferungen für Avi-Geschäfte, Fall I, wird die Sondervergütung nicht gewährt.

**Ausfuhr-Rückvergütungssätze für Feinbleche.** — Die Rückvergütungssätze für Feinbleche sind für Februar und März 1932 wie folgt festgesetzt worden:

Normale Handelsfeinbleche über 1 mm: 25 (bisher 35) *R.M.*;  
dieselben 1 mm und darunter: 40 (50) *R.M.*;  
Kastengeglühte Handelsfeinbleche über 1 mm: 25 (bisher 37,50) *R.M.*;  
dieselben 1 mm und darunter: 40 (52,50) *R.M.*;  
Qualitätsfeinbleche: 36 (bisher 55) *R.M.*;  
Dynamobleche: 20 (bisher 35) *R.M.*;  
Transformatorenbleche: 100 (bisher 145) *R.M.*

**Vom Feinblechverband.** — Der Feinblechverband in Köln ist an den Stahlwerks-Verband in Düsseldorf enger angegliedert worden. Er zeichnet ab 1. Februar 1932 „Stahlwerks-Verband, A.-G., Abt. Feinblechverband“. Sitz des Verbandes bleibt Köln.

**Aus der saarländischen Eisenindustrie.** — Nachdem in der Zwischenzeit die Erzeugungszahlen der Saarwerke für das Jahr 1931 bekanntgeworden sind<sup>1)</sup>, kann man feststellen, daß sowohl die Roheisen- als auch die Rohstahlgewinnung um etwas mehr als 20% gegenüber dem Jahr 1931 zurückgegangen ist. Auch die Leistung der Walzwerke ist um den gleichen Satz gesunken. Bei den einzelnen Erzeugnissen ist es besonders Formeisen, das im Absatz eine Verminderung von mehr als 25% gegenüber dem Vorjahr erfahren hat. Auch für die Nebenerzeugnisse sind dieselben Herstellungs- und Absatzrückgänge festzustellen. Am besten hat sich noch Thomasmehl gehalten, das nur einen Rückgang von 17% aufweist gegenüber Ammoniak von fast 24%. Bemerkenswert ist auch, daß im ersten Halbjahr des vergangenen Jahres die Erzeugung längst nicht so stark gesunken ist wie in der zweiten Hälfte des Jahres. Gegen Ende des Jahres ist die Krise in voller Schwere auf dem Saarmarkt aufgetreten. Es ist bemerkenswert, daß der Versand der Saarwerke nach Frankreich im vergangenen Jahr bedeutend höher gewesen sein dürfte als nach Deutschland; man schätzt den Versand nach Deutschland ungefähr auf die Hälfte des Versandes nach Saar/Frankreich. Auf die sonstige Ausfuhr dürfte ebenfalls eine größere Menge entfallen als nach Deutschland. Für das neue Jahr ist bisher wenig Hoffnung vorhanden; der Januar hat allen Saarwerken einen weiter verminderten Versand gebracht. Die Hütten arbeiten sehr stark eingeschränkt; nur ein Werk scheint etwas besser beschäftigt zu sein, da es trotz der schlechten Preise Ausfuhrgeschäfte macht.

Die Bestellungseingänge aus Deutschland sind durchaus unzureichend, obwohl die Preisermäßigung im Dezember einen schwachen Mehreingang von Spezifikationen gebracht hat. Das Geschäft auf dem französischen Eisenmarkt ist ebenfalls noch still, was zum Teil auf die Feiertage und die Jahresinventuren zurückzuführen ist. In den letzten Januartagen ist allerdings eine kleine Belegung festzustellen.

Der Ende Juni 1931 gegründete französische Stabeisen-Verband hat zu Beginn seiner Wirksamkeit zweifellos auf dem französischen Markt etwas gesündere Preisverhältnisse geschaffen. Sein Bestehen war jedoch in den letzten Monaten des vergangenen Jahres stark gefährdet. Obwohl der Verband mit Wirkung vom 1. Januar 1932 auf drei Jahre verlängert worden ist, bestehen infolge der erforderlichen organisatorischen Verbandsarbeiten noch gewisse Hemmungen, die aber wohl bald beseitigt werden. Auch sind die Verhandlungen mit den Saarwerken noch nicht ganz abgeschlossen.

Die Preise der syndizierten Erzeugnisse sind unverändert und betragen für Stabeisen 500 fr. Fr, für Formeisen 550 fr. Fr, für Walzdraht 685 fr. Fr je t Frachtgrundlage Diederhofen. Für Halbzeug ist Ende 1931 die Preisbindung aufgehoben worden. Infolgedessen sind die Preise sehr tief gefallen und betragen etwa 270 fr. Fr für vorgewalzte Blöcke und 290 bis 300 fr. Fr für Knüppel. Es sind Bestrebungen im Gange, den Halbzeug-Verband wieder neu zu errichten. Der Grundpreis für Bandeseisen, das noch nicht syndiziert ist, ist unter denjenigen für Stabeisen gefallen und beträgt etwa 480 bis 490 fr. Fr. Leider ist es noch nicht gelungen, den Roheisen-Verband (O. S. P. M.) wieder aufleben zu lassen, da ein Werk, welches auch Interessen in Belgien hat, unerfüllbare Forderungen stellt. Dagegen war es möglich, das bestehende Kontingentsabkommen zwischen dem deutschen Roheisenverband und den einzelnen Hochofenwerken in Frankreich und an der Saar für eine gewisse Dauer zu verlängern.

Auf dem Saarmarkt selbst herrscht vollständige Geschäftsstille, da die Bautätigkeit ganz daniederliegt und die weiterverarbeitende Industrie auch wenig Beschäftigung mehr hat. Es werden zwar eine Reihe größerer Pläne von den saarländischen Baufirmen für Frankreich bearbeitet, die aber noch nicht zum Abschluß gekommen sind. Es ist auch fraglich, ob die saarländischen Werke den Zuschlag erhalten, da man in Frankreich mehr und mehr die einheimische Erzeugung bevorzugt.

Leider ist es nicht gelungen, die Regierungskommission dazu zu bringen, eine Ausfallbürgschaft für Russengeschäfte zu übernehmen, um es den Hütten zu ermöglichen, Aufträge aus Rußland hereinzuholen.

Preise für Metalle im vierten Vierteljahr 1931.

In Reichsmark für 100 kg Durchschnittskurse Berlin	Oktober	November	Dezember
Weichblei . . . . .	21,51	21,55	20,73
Elektrolytkupfer . . . . .	69,86	68,19	67,03
Zink . . . . .	22,02	21,94	21,68
Hüttenzinn (Hamburg) . . . . .	221,79	214,83	200,67
Nickel . . . . .	350,—	350,—	350,—
Aluminium (Hütten) . . . . .	170,—	170,—	170,—
Aluminium (Walz- und Drahtbarren) . . . . .	174,—	174,—	174,—

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1611.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 126 dieses Heftes.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Georg Hartmann †.

Am 6. Januar 1932 verschied, seinen Freunden und Bekannten ganz unerwartet, auf Gut Eschede bei Celle, wohin er sich nach einem arbeitsreichen Leben zurückgezogen hatte, der Hütten-  
direktor Dr.-Ing. E. h. Georg Hartmann.

Geboren am 18. Oktober 1876 in Bad Kreuznach als Sohn des Stadtbaurats G. Hartmann, besuchte er das Realgymnasium in Kreuznach und Darmstadt. Nach Ablegung der Reifeprüfung absolvierte er die Gewerbe-Akademie in Chemnitz. Seine erste Betriebsstellung fand er im Jahre 1897 als Maschineningenieur auf der Halberger Hütte in Brebach. Der Hochofenbetrieb, mit dem er hier in Berührung kam, fesselte ihn derart, daß er sich entschloß, Eisenhüttenmann zu werden und zu diesem Zwecke die Bergakademie in Freiberg zu beziehen. Hier war er ein gelehriger Schüler von Ledebur, der ihn im Jahre 1900 der Maximilianshütte in Rosenberg als Hochofenbetriebsingenieur empfahl. Nach drei Jahren wurde ihm die Bau- und Betriebsleitung des Hochofenwerks des Hessen-Nassauischen Hüttenvereins in Oberscheld übertragen, welche Aufgabe er in bester Weise gelöst hat. Nachdem Hartmann dann noch in dreijähriger, erfolgreicher Tätigkeit als Hochofenchef der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen seinen Gesichtskreis erweitert hatte, wurde er 1914 Direktor und Vorstandsmitglied der Ilse-  
der Hütte.

Mit dem Ausbruch des Krieges wurde er diesem Arbeitsfeld für zwei Jahre entzogen. Er war zunächst als Oberleutnant und später als Hauptmann eines Eisenbahnregiments auf dem östlichen bzw. südöstlichen Kriegsschauplatz tätig und wurde für seine Leistungen im Felde mit dem Eisernen Kreuz I. Klasse und anderen Orden ausgezeichnet. Als 1916 die Anforderungen der Heeresleitung an die Hüttenwerke bedeutend stiegen, wurde er von der Ilse-der Hütte zum Ausbau und zur Leistungssteigerung des Hochofenbetriebes zurückgerufen. Nun setzt bei Hartmann ein fünfzehnjähriges Schaffen ein, das ganz auf das Wohl des ihm anvertrauten Werkes abgestellt war und ihn von Erfolg zu Erfolg führte. Die Hochofenanlage der Ilse-der Hütte wurde durch einen sechsten Ofen erweitert und ihre Leistungsfähigkeit dadurch gesteigert, daß die kleinen Oefen umgebaut wurden und einen größeren Fassungsraum erhielten. Im Zusammenhang damit wurden Gas- und Gebläsezentralen entsprechend erweitert und die Werkstätten den neuzeitlichen Anforderungen angepaßt. Das waren Aufgaben, denen Hartmann, der ein hervorragender Techniker war, sich mit besonderer Liebe widmete. In richtiger Erkenntnis der Bedeutung zweckmäßiger



Erzstückung errichtete er eine großzügige Sinteranlage, um den starken Feingehalt der Ilse-der Erze in gut verhüttbare Form zu bringen. Des weiteren schuf er, als der Mittellandkanal bis Peine durchgeführt wurde, eine eigene Hafenanlage für das Werk, auch erbaute er eine neuzeitliche Kokerei mit Gewinnung von Neben-  
erzeugnissen, die in die Ferngasbelieferung einbezogen wurde.

Das ersprießliche Wirken des Verstorbenen für die Ilse-der Hütte trug seinen Namen hinaus über die Grenzen des Werkes und brachte ihm einen guten Klang ein. Schon 1921 verlieh die Bergakademie Freiberg Hartmann die Würde eines Dr.-Ing. E. h. „in Anerkennung seiner hohen Verdienste um das Eisenhüttenwesen, insbesondere auf dem Gebiete der Roheisenerzeugung“. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute konnte sich seit Kriegsende seiner tatkräftigen Mitarbeit im Hochofenausschuß und ferner seit 1926 seines geschätzten Rates im Vorstande erfreuen.

Will man jedoch Georg Hartmann voll gerecht werden, so darf man den Menschenfreund in ihm nicht vergessen. Er verkörperte edelste Hilfsbereitschaft, und viele Herzen schulden ihm wärmsten, über das Grab hinausgehenden Dank für Rat und Tat in den mancherlei Fährnissen des Lebens. Wohltun war ihm zu einer lieben Gewohnheit geworden. Mit einer großen Herzensgüte verband sich bei ihm in einem seltenen Maße eine außerordentliche Tatkraft. Ueber alles ging ihm die Pflicht. Wie er selbst an seine Arbeitskraft die größten Anforderungen stellte, so verlangte er Gleiches von seinen Mitarbeitern. Aber er war auch von größter Ausdauer, wenn er beim Pokale mit Freunden beisammen war. Dabei war er zumeist der Wortführer dank seines großen Wissens und seiner Unterhaltungsgabe, seiner Urwüchsigkeit und seines unübertrefflichen, nie versiegenden Humors. Sein Wahlspruch lautete:

„Aller Kräfte ernstes Wollen,  
Kein Verzagen, kein Verdrößen,  
Freudig schaffen aus dem Vollen,  
Aus dem Vollen auch genießen.“

Er ist ihm bis zum Tode treu geblieben.

Wer Georg Hartmann als Menschen kennen gelernt hat, kann ermesen, was seine Angehörigen, seine Freunde und seine Mitarbeiter an ihm verloren haben. Sein Tod hinterläßt bei ihnen allen einen tiefen Riß im Herzen. „Er war ein Mann, sagt alles in dem einen.“ Ein Mann, den die Zunft der deutschen Hochöfner mit Stolz zu den Ihrigen zählte.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

Bernhard, Heinrich, Hüttendirektor a. D., Bad Godesberg, Rheinallee 19.  
Lindell, Anton, Hüttening., Spezialist für Technologie u. Metallurgie, Lubertzi bei Moskau (U. d. S. S. R.).

Scholz, Walter, Dr.-Ing., Hermannshütte, Gremsdorf, Bez. Liegnitz.

Tunder, Siegfried R., Dipl.-Ing., Hattingen (Ruhr), Gr. Weilstr. 8.  
Vaihinger, Richard F., Dipl.-Ing., Offenbach (Main), Kaiserstr. 31.

#### Neue Mitglieder.

Brawny, S. M., Dipl.-Ing., Leningrad (U. d. S. S. R.), Sowjetprospekt, 30/9, Wohn. 67.

Chanussot, Pablo, Dr., Direktor de los Laboratorios de Ensayos de Materiales de los Ferrocarriles del Estado, Buenos-Aires (Arg.), Südamerika, San Juan 3158.

Karwat, Ernst, Dr.-Ing., Chemiker der Ges. für Linde's Eismaschinen A.-G., Höllriegelskreuth (Bayern).

Offermann, Ernst Kurt, Dipl.-Ing., Dortmund, Westenhellweg 134.  
Schlingensiepen, Hermann, Dipl.-Ing., Oberhausen (Rheinl.-A. Staden), Kewerstr. 31.

Wallmann, Karl, Dr.-Ing., Mülheim (Ruhr), Oststr. 7.

Witkus, Paul, Dipl.-Ing., Bevollmächtigter des Metallbüros der U. d. S. S. R. in Deutschland; zur Zeit Fa. Fried. Krupp A.-G., Hauptverwaltung, Essen.

#### Gestorben.

Esser, Wilhelm, Dr.-Ing. E. h., Direktor, Duisburg. 23. 1. 1932.  
Faust, Arthur, Oberingenieur, Hagen-Haspe. 22. 1. 1932.

Krah, Wilhelm, Direktor, Düsseldorf. 27. 1. 1932.

Lentz, Jean, Ingenieur, Valenciennes. 23. 9. 1931.

#### Aus den Fachausschüssen.

Donnerstag, den 11. Februar 1932, 15.30 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

#### 33. Vollsitzung des Stahlwerksausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Die Erstarrung und Kristallisation der Stahlblöcke sowie ihre Beeinflussbarkeit durch die Gießtemperatur und die Unterkühlungsfähigkeit des Stahles. Berichterstatter: Dr. mont. B. Matuschka, Ternitz.
3. Beiträge zur Frage der Entschwefelungsvorgänge bei den heutigen Verfahren der Stahl- und Roheisenerzeugung. Berichterstatter: Dr.-Ing. Cl. Bettendorf und Dr.-Ing. N. J. Wark, Krefeld-Rheinhafen.
4. Ueber das Verhalten des Gasschwefels und die Schwefelbilanz beim basischen Siemens-Martin-Verfahren. Berichterstatter: Dr. phil. F. Eisenstecken und Professor Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund.
5. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 26. Januar 1932 an die deutschen Stahlwerke ergangen.