

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 25.

24. Juni 1926.

46. Jahrgang.

### Kritische Bewertung der Betriebsergebnisse nordamerikanischer Hochöfen unter besonderer Berücksichtigung des erzielten Koksverbrauchs.

Von Dipl.-Ing. E. Zimmermann in Hamborn.

*(Vergleichende Betriebsergebnisse amerikanischer und deutscher Hochöfen. Einfluß des Mangan- und Siliziumgehalts des Eisens auf den Koksverbrauch. Einfluß des Schwefels im Koks und in der Schlacke. Tagesleistung und Selbstkosten.)*

In mehreren Abhandlungen der letzten Jahre wurde über Betriebsergebnisse nordamerikanischer Hochöfen berichtet. Brassert<sup>1)</sup>, Wehrheim<sup>2)</sup> und Bulle<sup>3)</sup> brachten Angaben über Hochöfen, in denen manganarmes Roheisen erblasen wird, während in einem Bericht von Durrer<sup>4)</sup> Betriebsergebnisse bei der Ferromangan- und Spiegeleisenerzeugung behandelt werden.

Sowohl Brassert als auch Wehrheim weisen in ihren Ausführungen darauf hin, daß die amerikanischen Koksverbrauchsziffern niedriger sind als die in Europa ermittelten Zahlen, daß diese Unterschiede nicht auf die verschiedenen Möllerverhältnisse zurückgeführt werden können und demnach durch die bessere Betriebsweise der amerikanischen Hochöfen erklärt werden müssen.

Demgegenüber hat der vorliegende Aufsatz den Zweck, durch Vergleich entsprechender Betriebsergebnisse nachzuweisen, daß die unbestreitbaren Erfolge der amerikanischen Hochofenleistungen nicht allein durch die Betriebsweise bedingt sind, sondern noch mehr durch die außerordentlich günstige Zusammensetzung der verhütteten Rohstoffe.

Bei der Beurteilung der Betriebsergebnisse von Hochöfen werden vielfach die erreichten Koksverbrauchszahlen verglichen ohne Rücksicht auf Eisengüte und Möllering. Das ist natürlich unzulässig. Die Anzahl der Umstände, welche die Betriebsergebnisse von Hochöfen beeinflussen, ist so groß, daß man einige derselben unbedingt ausschalten muß, will man zu einer richtigen Bewertung der übrigen kommen. Dazu gehört in erster Linie, daß man nur die Betriebszahlen von Hochöfen vergleicht, die gleichwertige Eisensorten aus einem gleichartigen Möller erzeugen.

Zunächst sei auf die Betriebsergebnisse amerikanischer und deutscher Hochöfen bei der Darstellung von manganhaltigem Eisen näher eingegangen. In dem Bericht von Durrer<sup>5)</sup> sind Betriebszahlen zu-

sammengestellt, wie sie sich bei der Herstellung von Ferromangan und Spiegeleisen ergeben. Diese Zusammenstellungen sind besonders wertvoll dadurch, daß sie sehr ausführliche Betriebsergebnisse von Hochöfen bringen, in denen fast gleichwertige Eisensorten unter den verschiedensten Bedingungen hergestellt worden sind, so daß sich aus diesen Zahlen sehr leicht feststellen lassen würde, welchen Einfluß sowohl die Windtemperatur als auch die Schlackenmenge auf den Koksverbrauch des Hochofens hat. Einzelheiten aufzuführen würde über den Rahmen dieses Aufsatzes hinausgehen. Aus der Fülle der Angaben seien zwei Versuche, die einen besonders günstigen Koksverbrauch aufweisen, herausgegriffen und diese mit den Ergebnissen deutscher Hochöfen, die Spiegeleisen erzeugen, verglichen.

Den geringsten Koksverbrauch weisen auf: der Versuch 57 mit 1304 kg und der Versuch 43 mit 1328 kg je t Spiegeleisen. Die Betriebszahlen von diesen beiden Versuchen wurden, soweit sie für die Beurteilung notwendig sind, in Zahlentafel 1 in Spalte 1 und 2 zusammengestellt gemeinsam mit den Betriebszahlen von mehreren deutschen Hochöfen. Die Zahlen in Spalte 3, 4 und 5 sind einer Arbeit von Thaler<sup>6)</sup> entnommen. Die Angaben der Spalten 6 und 7 entstammen den Ergebnissen von Untersuchungen, die ich selbst im Jahre 1908 an einem Hochofen im Siegerland angestellt habe, wo an sechs aufeinander folgenden Betriebszeiten der Ofen auf verschiedene Sorten Stahl- und Spiegeleisen ging. Zur Unterscheidung wurden die Versuche von Thaler mit 2a, 3a und 4a, die eigenen Versuche dagegen mit 3b und 6b bezeichnet. Die Betriebszahlen in Spalte 8, 9 und 10 stellen die Ergebnisse von drei verschiedenen Betriebsmonaten eines kleinen rheinischen Hochofenwerks dar. Bei dem hier erzielten Koksverbrauch muß berücksichtigt werden, daß es sich um Ergebnisse des laufenden Betriebs handelt, in dem die Koksverbrauchszahlen im allgemeinen etwas höher auskommen als bei besonders angestellten Versuchen, weil der anfallende Koksabrieb, soweit er keine anderweitige Verwendung findet, mit verrechnet werden muß, oder weil Betriebsstörungen vorkommen,

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923) S. 1/9, 44/9, 69/73.

<sup>2)</sup> St. u. E. 44 (1924) S. 1005/12, 1074/84, 1105/12, 1138/45.

<sup>3)</sup> St. u. E. 44 (1924) S. 986/8.

<sup>4)</sup> St. u. E. 43 (1923) S. 693/6.

<sup>5)</sup> A. a. O., S. 694.

<sup>6)</sup> St. u. E. 34 (1914) S. 1481/4.

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse nordamerikanischer und deutscher Hochöfen bei der Darstellung von Spiegeleisen.

Spalte	Durrer		Thaler			Eigene Untersuchungen		Rheinisches Hochofenwerk		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Versuch Nr.	43	57	2a	3a	4a	3b	6b	Aug. 1911	Nov. 1914	Aug. 1916
Windtemperatur . °C	728	648	762	805	773	600	600	700	680	720
Gichtgastemperatur „	283	—	247	283	395	—	—	—	—	—
Verbrauch an:										
Erz . . . . . kg/t	2490	1950	2111	2145	2031	2081	2054	2012	2226	1882
Schrott . . . . . „	—	—	—	—	27	—	—	—	—	50
Koks . . . . . „	1328	1304	1113	1162	1358	1104	1108	1090	1258	1136
Kalkstein . . . . . „	752	586	433	414	403	278	275	498	711	575
Erzeugte Schlacke . . . . . „	1057	713	747	700	734	678	680	740	910	658
Mölleranalyse im Trocken:										
Fe im Erz . . . . . %	37,65	40,62	41,45	40,91	35,74	43,20	41,10	44,20	42,53	48,35
Mn „ „ . . . . . %	12,77	15,53	9,32	9,52	15,35	10,80	13,00	9,55	8,67	7,43
SiO <sub>2</sub> „ „ . . . . . %	17,41	9,19	10,98	10,26	11,28	9,10	8,90	11,48	13,06	10,10
Nässe „ „ . . . . . %	—	—	5,54	5,06	5,30	5,00	4,80	4,20	7,90	5,90
C im Koks . . . . . %	—	—	87,90	87,90	87,22	88,00	88,00	87,50	87,50	87,50
Asche „ „ . . . . . %	—	—	10,13	10,13	10,03	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Nässe „ „ . . . . . %	—	—	9,72	9,72	5,77	8,00	8,00	6,50	6,50	6,50
SiO <sub>2</sub> „ Kalk . . . . . %	—	—	0,91	0,70	0,71	3,40	3,40	1,25	1,25	1,25
Roheisenanalyse:										
Mn . . . . . %	16,2	20,2	10,83	12,91	20,32	11,40	13,70	10,50	10,50	10,00
Si . . . . . %	2,1	2,3	1,14	1,65	2,01	0,25	0,30	0,50	0,70	1,00
Schlackenanalyse:										
Mn . . . . . %	10,48	6,35	9,19	8,84	9,40	14,30	15,80	9,50	7,00	4,00
SiO <sub>2</sub> . . . . . %	36,30	30,90	35,08	34,83	34,05	32,60	30,90	33,30	31,90	29,80
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . %	9,80	15,80	9,67	9,77	11,15	9,00	8,60	7,20	7,40	10,60
CaO + MgO . . . . . %	40,40	43,30	44,39	—	—	35,00	36,70	45,50	50,40	53,10
Manganausbringen . . . . . %	53,40	67,40	58,26	67,10	67,86	53,50	55,40	59,30	62,20	80,00
Ofeninhalt . . . . . m <sup>3</sup>	—	—	283	283	287	380	380	195	215	195
Tageserzeugung . . . . . t	46	134	72	73,5	68,80	148,00	142,00	89,36	75,53	76,77
Betriebstage . . . . .	10	10	—	9	11	22	16	31	30	31

die sich durch eine Erhöhung des Koksverbrauchs bemerkbar machen.

#### Einfluß des Mangangehalts.

Um die Betriebsergebnisse in Zahlentafel 1 richtig bewerten zu können, ist es notwendig, den Einfluß des Mangangehalts des Eisens auf den Koksverbrauch festzustellen. Unter günstigen Verhältnissen wird sich Ferromangan mit 80 % Mn bei einer Windtemperatur von 700° und einer Schlackenmenge von 700 kg mit einem Koksverbrauch von 1800 kg herstellen lassen, während Spiegeleisen mit 10 % Mn unter ähnlichen Verhältnissen 1100 kg Koks benötigt. Demnach entspricht einer Erhöhung des Mangangehalts des Eisens um 1 % ein Mehrverbrauch an Koks von 10 kg. Berücksichtigt man diese Feststellung, so dürfte es doch schwer sein, aus den in Zahlentafel 1 vorliegenden Betriebsergebnissen eine Ueberlegenheit der amerikanischen Hochöfen in bezug auf den erzielten Koksverbrauch festzustellen. Vielmehr weisen die Versuche 3b und 6b die niedrigste Windtemperatur und den geringsten Koksverbrauch auf, der auf die besondere Betriebsweise dieses Ofens zurückzuführen ist. Der hohe Mangangehalt der Schlacken und der geringe Siliziumgehalt des Spiegeleisens lassen schon darauf schließen, daß der Ofen bei diesen Versuchen mit einer tieferen Gestelltemperatur gearbeitet hat als die Oefen bei den anderen Versuchen. Nur dadurch ist es zu erklären, daß es bei diesem Ofenbetriebe möglich war, trotz der niedrigen Windtemperatur

einen günstigen Koksverbrauch zu erzielen. Der geringe Koksverbrauch konnte aber nur auf Kosten des Manganausbringens erzielt werden, so daß es zweifelhaft ist, ob sich eine solche Betriebsweise auch bezahlt macht. Den höchsten Koksverbrauch weist unter Berücksichtigung der Eisensorte der amerikanische Versuch 43 auf. Dieser erklärt sich aber aus der großen Schlackenmenge und der geringen Tageserzeugung und den dadurch bedingten größeren Ausstrahlungsverlusten. Auch die von Thaler untersuchten Oefen haben eine im Vergleich zum Ofeninhalt geringe Tageserzeugung, infolgedessen ist auch der Koksverbrauch etwas höher, als bei der hohen Windtemperatur zu erwarten war. Dies gibt sich am besten zu erkennen durch Vergleich der Betriebszahlen von Versuch 2a mit denen des rheinischen Hochofenwerks im August 1911. Im letzten Fall war die Windtemperatur um 60° niedriger und der Koksverbrauch um 23 kg geringer, während die Tageserzeugung auf 100 m<sup>3</sup> Ofeninhalt umgerechnet um 19 t oder um 75 % höher war. Die übrigen Betriebszahlen, insbesondere auch die beiderseitigen Möllerverhältnisse zeigen eine sehr gute Uebereinstimmung. Der geringere Koksverbrauch, der bei dem amerikanischen Versuch 57 im Vergleich zu dem Versuch 4a trotz der tieferen Windtemperatur festgestellt wurde, dürfte daher auch auf die fast doppelte Tageserzeugung und auf die bessere Erzanalyse zurückzuführen sein. Bei Versuch 57 muß angenommen werden, daß die mit 713 kg angegebene Schlackenmenge um wenigstens 100 kg zu hoch berechnet worden ist,



was durch Vergleich der Gehalte des Möllers und der Schlacke an Kieselsäure leicht nachgeprüft werden kann. Nimmt man an, daß der Koks 10 % Asche und 5 % Nässe enthalten hat, und daß sich die Koksasche neben anderen aus 40 %  $\text{SiO}_2$  und 12 % Fe zusammensetzt, so würde sich bei Versuch 57 eine Schlackenmenge von 510 kg ergeben, wenn man die Kieselsäure des Kalksteins nicht berücksichtigt. Berechnet man bei Versuch 43 die Schlackenmenge in derselben Weise, so kommt man auf 974 kg ohne Berücksichtigung der Kieselsäure des Kalksteins. Dieser muß 4 %  $\text{SiO}_2$  enthalten haben, wenn man durch Berechnung die angegebene Schlackenmenge von 1057 kg erhalten will. Bei gleichem Gehalt auch für Versuch 57 erhöht sich die berechnete Schlackenmenge auf 587 kg. Da es sehr unwahrscheinlich ist, daß bei diesem Versuch ein Koks mit höherem Aschengehalt und ein Kalkstein mit höherem Gehalt an Kieselsäure verhüttet worden ist, so dürfte die Schlackenmenge mit rd. 600 kg als richtig anzunehmen sein. Im übrigen deutet der geringe Mangan-gehalt der Schlacke von 6,35 % schon darauf hin, daß die Schlackenmenge gering gewesen sein muß, da die hohe Gestelltemperatur, mit welcher der Ofen gearbeitet hat, bei der angegebenen Windtemperatur und dem angegebenen Koksverbrauch sonst nicht zu erreichen war. Dies wird bewiesen durch die Betriebsergebnisse des rheinischen Hochofenwerks im November 1914 und im August 1916, die deshalb zum Vergleich herangezogen wurden. In beiden Fällen handelt es sich um Versuche, das Manganausbringen durch Verminderung des Mangan-gehalts der Schlacke zu erhöhen. Im November 1914 war der Erfolg nur gering und stand in keinem Verhältnis zu dem höheren Aufwand an Koks. Der geringe Erfolg war lediglich durch die große Schlackenmenge bedingt. Demgegenüber gelang es im August 1916, als der Möller durch Zusatz von Walzsinter und Stahlschrott angereichert worden war, bei nur wenig gesteigertem Koksverbrauch ein außergewöhnlich günstiges Manganausbringen zu erzielen.

Der auf dem rheinischen Hochofenwerk im Dauerbetrieb erzielte Koksverbrauch war, von Ausnahmen abgesehen, geringer als die besten Leistungen der amerikanischen Hochöfen nach den von Durrer mitgeteilten Versuchen, selbst dann, wenn man den Unterschied in der Eisenbeschaffenheit berücksichtigt. Von einem besonders günstigen Koksverbrauch der amerikanischen Hochöfen, die auf Spiegeleisenbetrieben werden, gegenüber den Leistungen deutscher Hochöfen kann keine Rede sein.

Nach dieser Feststellung werden im folgenden die Betriebsergebnisse nordamerikanischer Hochöfen, die manganarme Eisensorten erzeugen, bewertet.

Die eingangs erwähnten Aufsätze von Brassert, Wehrheim und Bulle behandeln die Betriebsergebnisse großer nordamerikanischer Hochöfen, an denen auf eine große Tageserzeugung hingearbeitet wird, und die nach einem Verfahren betrieben werden, zu der offenbar Brassert die Anregung gegeben hat. Brassert gibt in seiner Arbeit<sup>7)</sup> an, daß er als Leiter

der South-Works im Jahre 1916 mit elf Oefen mehr als 2 Millionen Tonnen Roheisen erzeugt habe, bei einem durchschnittlichen Koksverbrauch von 827 kg je t Eisen. Der Eisengehalt des Erzes ist mit 51,5 % angegeben. Weitere Analysenangaben sind nicht gemacht, es fehlen Angaben über Windtemperatur und Schlackenmenge; auch ist nicht gesagt, ob die Oefen ohne jeden Schrottzusatz gearbeitet haben. In Deutschland wurden während des Krieges im Hochofenbetrieb ebenfalls Koksverbrauchszahlen von 900 kg und weniger erreicht, allerdings nur durch Zusatz entsprechender Schrottmengen. Solche Leistungen können natürlich für die Beurteilung eines Hochofenbetriebes nicht maßgebend sein. Der Hochofen in St. Louis, von dem Brassert<sup>8)</sup> ausführliche Betriebszahlen angibt, arbeitete ohne Schrottzusatz. Der Koksverbrauch betrug hierbei 850 kg bei einer Windtemperatur von 558°, einer Schlackenmenge von 635 kg und einem Kohlenstoffgehalt des feuchten Kokes von 85 %. Außer dem Eisengehalt der Erze, der mit 52,8 % angegeben ist, und dem Gehalt derselben an Kieselsäure und Tonerde in Höhe von 12 % sind keine weiteren Analysenangaben, insbesondere nicht über den Schwefelgehalt des Kokes gemacht. Wohl befinden sich solche in der Arbeit von Wehrheim<sup>9)</sup>, in welcher außerdem die Betriebsergebnisse eines aus sieben Oefen bestehenden amerikanischen Hochofenwerks für einen Monat enthalten sind. Von den angeführten Oefen weisen zwei einen Koksverbrauch von rd. 840 kg auf, bei vier Oefen beträgt derselbe 900 kg und ein Ofen hat einen Verbrauch von 990 kg Koks. Den Angaben Wehrheims ist jedoch zu entnehmen, daß die erreichten Koksverbrauchszahlen von 843 und 844 kg auf die Dauer nicht aufrechtzuerhalten waren, so daß es sich bei diesen Zahlen tatsächlich um gelegentlich erreichte Zufallswerte handelt, was bei der Bewertung berücksichtigt werden muß.

Der Bericht von Bulle<sup>10)</sup> stellt einen Auszug aus einer amerikanischen Zeitschrift dar, in dem außer den Betriebsergebnissen des in letzter Zeit mehrfach genannten Versuchshochofens die Betriebszahlen von vierzehn verschiedenen Hochofenwerken aufgeführt und durch Wärmebilanzen ergänzt worden sind. Die von Bulle mitgeteilten Betriebszahlen eines Hochofens, der einen sehr geringen Koksverbrauch aufweist, sind mit dem Vermerk versehen: „Augenscheinlich hoher Schrottzusatz“, ohne daß jedoch eine Angabe über die Höhe desselben gemacht ist. Durch Vergleich mit den Betriebszahlen eines Ofens, der ohne Schrottzusatz gearbeitet hat, läßt sich leicht feststellen, daß der Schrottverbrauch bei ersterem wenigstens 230 kg je t betragen haben muß. Der hohe Koksverbrauch von 1438 kg, der bei dem Versuchshochofen erzielt wurde, kann nur zum geringen Teil auf die größere Schlackenmenge und die tiefere Windtemperatur zurückgeführt werden und erklärt sich im übrigen durch die großen Ausstrahlungsverluste, die sich auch aus dem Temperaturunter-

<sup>7)</sup> A. a. O., S. 71.

<sup>8)</sup> A. a. O., S. 1143.

<sup>10)</sup> A. a. O., S. 987.

<sup>1)</sup> A. a. O., S. 6.



Zahlentafel 2. Betriebsergebnisse nordamerikanischer und deutscher Hochofenwerke bei der Darstellung mangan- und schwefelarmer Eisensorten.

Spalte	Wehrheim		Bulle		Rheinisches Hochofenwerk				Gillhausen	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ofen oder Versuch Nr.	1	2a	6	12	2b	3	4	3	2	3
Betriebszeit					Aug. 1911	Aug. 1911	Juni 1914	Jan./Febr. 1914		
Windtemperatur °C	593	600	596	621	680	720	700	720	773	730
Gichtgastemperatur „	135	156	162	246	200	230	270	—	201	192
Verbrauch an:										
Erz . . . . . kg/t	—	—	1403	2000	1983	1955	1967	1849	1924	1985
Mn-Schlacke „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	123
Schrott . . . „	—	—	rd 230	—	—	—	—	—	—	—
Koks . . . . . „	843,5	908	760	1092	955	988	1120	1195	1045	928
Kalkstein . . . „	—	—	323	565	395	355	399	445	335	481
	rd.	rd.								
Erzeugte Schlacke „	600	600	357	611	540	510	500	525	435	697
Schwefel i. Möller „	rd.5,5	rd.5,8	6,40	10,25	10,20	11,10	13,20	17,90	14,20	11,80
Mölleranalyse <sup>1)</sup> :										
Fe im Erz . . . . . %	—	—	53,9	53,4	46,9	46,9	48,6	49,8	54,1	49,0
SiO <sub>2</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> im Erz %	—	—	7,4	10,2	12,1	12,3	12,7	12,2	9,9	12,2
C im Koks . . . . . %	85,02	84,01	88,14	85,31	81,7	81,7	82,0	84,0	82,23	79,68
Asche „ „ . . . . . %	9,10	9,84	11,00	13,00	9,4	9,4	9,0	8,0	8,89	10,26
S „ „ . . . . . %	0,59	0,58	0,82	1,18	0,94	0,94	1,03	1,25	1,04	1,06
Nässe „ „ . . . . . %	5,54	4,92	—	—	6,50	6,50	6,50	5,50	7,33	8,90
Roheisenanalyse:										
Si . . . . . %	0,93	1,45	1,59	1,51	1,50	2,00	3,00	3,00	2,40	1,58
S . . . . . %	0,038	0,037	0,032	0,035	0,05	0,04	0,04	0,03	0,011	0,032
Mn . . . . . %	1,62	0,93	0,80	0,68	1,00	1,00	1,00	1,20	0,36	2,62
P . . . . . %	0,266	0,119	0,085	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,059	0,085
Schlackenanalyse:										
SiO <sub>2</sub> . . . . . %	38,00	38,00	36,00	34,9	36,3	36,3	34,8	32,8	32,6	35,1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . %	11,30	11,30	15,50	13,10	14,1	14,9	13,1	12,9	14,0	11,8
FeO . . . . . %	—	—	—	0,95	0,80	0,60	0,60	0,50	0,32	1,90
S . . . . . %	1,10	1,10	1,70	1,62	1,80	2,10	2,60	3,40	3,27	1,70
Tageserzeugung . . . t	687,2	609	535	558	80	77	94,67	80,91	197	199
Ofeninhalt . . . . . m <sup>3</sup>	—	—	—	—	195	195	215	195	425	425
Betriebstage . . . . .	31	31	—	—	31	31	20	33	3	5

<sup>1)</sup> In Spalte 3 und 4 ist die Mölleranalyse im Trocknen angegeben, sonst im Feuchten.

schied zwischen der ablaufenden Schlacke und dem ablaufenden Eisen erkennen lassen.

Für die günstigen Betriebsergebnisse amerikanischer Hochöfen geben Brassert und Wehrheim übereinstimmend folgende Gründe an. 1. Die Entwicklung eines richtigen Ofenprofils, als welches ein solches mit weitem Gestell und kurzer steiler Rast bezeichnet wird, 2. die Führung einer sauren, leicht schmelzbaren Schlacke, wozu erst die Verwendung zerkleinerter Rohstoffe die Möglichkeit bot, und 3. die Verwendung eines besseren Hochofenkokes, als dessen besondere Eigenschaft die leichte Verbrennlichkeit bezeichnet wird.

Vergleicht man nun die Betriebszahlen der amerikanischen Hochöfen im einzelnen mit denen deutscher Hochöfen, die gleichwertige Eisensorten erzeugt haben, so kommt man zu folgenden Schlüssen: Da die an den amerikanischen Hochöfen erzeugten Eisensorten einen geringen Schwefelgehalt aufweisen, so können nur Betriebsergebnisse deutscher Hochöfen, die ebenfalls schwefelarmes Eisen hergestellt haben, zum Vergleich herangezogen werden. In Zahlentafel 2 sind diese vergleichenden Angaben zusammengestellt. Die von Brassert mitgeteilten Betriebszahlen des Hochofens in St. Louis stimmen mit den Ergebnissen des Ofens 1 im Bericht von Wehrheim fast überein, brauchen demnach nicht besonders berücksichtigt

zu werden. Die Zahlen in Spalte 5 bis 8 stellen Betriebsergebnisse des schon genannten kleinen rheinischen Hochofenwerks dar, diejenigen in Spalte 9 und 10 sind einer Arbeit von Gillhausen<sup>11)</sup> entnommen.

#### Einfluß des Siliziumgehalts.

Wie sich aus Zahlentafel 2 ergibt, weisen die erzeugten Eisensorten einen sehr verschiedenen Siliziumgehalt auf. Um die erzielten Koksverbrauchszahlen bewerten zu können, ist es deshalb erforderlich, festzustellen, welchen Einfluß der Siliziumgehalt des Eisens auf den Koksverbrauch hat. Darüber macht Simmersbach<sup>12)</sup> nähere Angaben. Danach bedingt eine Erhöhung des Siliziumgehalts um 1 % einen Mehrverbrauch an Koks von 100 kg. Bei den Ofen 2 und 3 des rheinischen Hochofenwerks beträgt der Unterschied im Koksverbrauch im August 1910 33 kg. Außerdem ist an Ofen 3 die Windtemperatur um 40° höher und die Schlackenmenge um 30 kg geringer, wodurch sich der Unterschied im Koksverbrauch auf wenigstens 50 kg erhöht. Da der Siliziumgehalt des Eisens bei Ofen 3 um 0,5 % höher ist als bei Ofen 2, so entspricht der festgestellte Mehrverbrauch an Koks genau den Angaben von Simmersbach. Durch

<sup>11)</sup> Dissertation, Aachen 1910; vgl. St. u. E. 30 (1910) S. 1956/61.

<sup>12)</sup> St. u. E. 37 (1917) S. 563, Anm. 2.



diese Feststellung findet auch der Mehrverbrauch an Koks an dem amerikanischen Ofen 2 gegenüber dem Ofen 1 zum großen Teil eine Erklärung. Im Juni 1914 war das Verrechnungsgewicht für Koks um 3,5 % höher als im August 1910. Berücksichtigt man dies, so entspricht der an Ofen 4 festgestellte Mehrverbrauch an Koks gegenüber dem Ofen 3 im August 1911 ebenfalls den Angaben von Simmersbach. Ein wesentlich höherer Koksverbrauch wurde dagegen im Januar bis Februar 1914 an Ofen 3 festgestellt. Dieser kann nur durch den höheren Schwefelgehalt des verhütteten Möllers veranlaßt worden sein. Auch der an dem amerikanischen Ofen 12 festgestellte ungewöhnlich hohe Koksverbrauch ist nur zum Teil auf die größere Schlackenmenge und den geringeren Kohlenstoffgehalt des Kokes zurückzuführen und muß im übrigen durch den höheren Schwefelgehalt des verhütteten Kokes erklärt werden.

#### Einfluß des Schwefelgehalts im Koks.

Damit kommt man zu einer Frage, die für die Beurteilung der Betriebsergebnisse nordamerikanischer Hochöfen von besonderer Bedeutung ist, da hier zum Teil Kokssorten verhüttet werden, die einen sehr geringen Schwefelgehalt aufweisen. Um den Einfluß festzustellen, den der Schwefelgehalt des Kokes auf den Koksverbrauch des Hochofens und damit auf die Selbstkosten der Roheisenerzeugung hat, berechnet Simmersbach<sup>13)</sup> den Kalkzuschlag, der für die Bindung des Schwefels erforderlich ist, stellt für diesen die Zersetzungswärme und für das gebildete Kalziumsulfid die Schmelzwärme in Rechnung und kommt zu dem Ergebnis, daß sich die Selbstkosten für 1 t Gießereieisen mit 1200 kg Koksverbrauch um 0,24 *M* erhöhen, wenn der Schwefelgehalt im Koks von 1 % auf 1,5 % steigt. Bei dieser Rechnung ist der Preis für 1 t Koks mit 25 *M* und für 1 t Kalkstein mit 3,50 *M* angenommen. Ein Bericht von Wagner<sup>14)</sup> bringt die Betriebsergebnisse von 36 amerikanischen Hochöfen, die Koks mit sehr verschiedenem Schwefelgehalt verhütten, aus denen festgestellt werden sollte, welchen Einfluß der Schwefelgehalt des Kokes auf die Selbstkosten des Roheisens hat. Aus diesem Bericht ist zu ersehen, daß bei einem Kokspreis von 6 Dollar und einem Preis für Kalkstein von 1,4 Dollar der Mehrpreis für 1 t Roheisen 1,4 Dollar beträgt, wenn der Schwefelgehalt des Kokes von 1 % auf 1,5 % steigt. Der für diesen Fall festgestellte Mehrpreis des Roheisens beträgt in Reichsmark umgerechnet 5,88 *M*, oder rd. das 25fache des von Simmersbach errechneten Mehrpreises. Solche Unterschiede lassen sich nicht in Übereinstimmung bringen.

Die von Simmersbach durchgeführte Rechnung hat zwei Fehlerquellen. Zunächst genügt es nicht, den Kalkzuschlag so zu bemessen, daß das darin enthaltene Kalziumoxyd, soweit es nicht für die Bindung der Kieselsäure und der Tonerde notwendig ist, gerade ausreicht, den vorhandenen Schwefel zu

binden. Um eine ausreichende Entschwefelung im Hochofen durchzuführen, muß Kalziumoxyd im Ueberschuß vorhanden sein. Dieser Ueberschuß, der auch wieder nicht zu groß sein darf, um den Koksverbrauch nicht unnötig zu erhöhen, ist natürlich bei den verschiedenen Ofenbetrieben verschieden und richtet sich z. B. nach der Art der Verteilung des Möllers im Ofen. Eine zahlenmäßige Angabe über das Verhältnis des Gehalts der Schlacke an Kalk und Schwefel, welches für alle Ofenbetriebe gültig ist, läßt sich deshalb nicht machen. Die zweite Fehlerquelle in der Rechnung von Simmersbach besteht in der Unmöglichkeit, festzustellen, wie weit die durch Verbrennung von Kohlenstoff gewonnene Wärmemenge im Hochofen nutzbar gemacht werden kann. Die bei den verschiedenen Ofenbetrieben festgestellten großen Unterschiede in den Gichtgastemperaturen weisen schon darauf hin, daß es nicht möglich ist, die durch Verbrennung von Kohlenstoff gewonnene und in den Verbrennungsgasen aufgespeicherte Wärmemenge immer in der gleichen Weise auszunutzen. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß der Betrieb eines Hochofens an bestimmte Mindesttemperaturen im Gestell gebunden ist, ohne Rücksicht auf den Wärmebedarf des Ofens. Die Möglichkeit der Wärmeausnutzung wird dadurch auf etwa ein Drittel des Wärmegewinns begrenzt. Durch diese Feststellung wird die Rechnung von Simmersbach gegenstandslos. Aber auch die Versuche an den amerikanischen Oefen geben kein klares Bild von dem Einfluß, den der Schwefelgehalt des Kokes auf den Koksverbrauch hat, da die zum Vergleich herangezogenen Oefen nicht immer unter den gleichen Betriebsbedingungen arbeiteten. Dies gibt sich deutlich aus den Betriebszahlen zweier Oefen zu erkennen, bei denen der Schwefelgehalt des Kokes 1,16 und 1,18 % beträgt, und die trotzdem einen Unterschied im Koksverbrauch von 114 kg aufweisen; dieser Unterschied kann aber durch die verschiedenen Schlackenmengen erklärt werden. Der Einfluß, den der Schwefelgehalt des Kokes auf den Koksverbrauch hat, ergibt sich dagegen aus den Betriebszahlen zweier anderer Oefen, bei denen der Unterschied in der Schlackenmenge 22 kg beträgt, der ohne weiteres durch den höheren Kalkzuschlag erklärt werden kann, den der Ofen benötigt, welcher den Koks mit höherem Schwefelgehalt (1,43 % gegen 0,76 %) verhüttet. Der Unterschied im Koksverbrauch stellt sich auf 130 kg. Da der Koks des einen Ofens 6,6 kg Schwefel enthält, der des anderen dagegen 14,2 kg, und der Unterschied demnach 7,6 kg beträgt, so ergibt sich ein Mehrverbrauch an Koks für jedes kg Schwefel, welches durch den verhütteten Koks mehr in den Ofen gebracht worden ist, von 17 kg.

Eine ähnliche Feststellung ergibt sich durch Vergleich der Betriebszahlen in Spalte 7 und 8 in Zahlentafel 2. Der Unterschied im Koksverbrauch bei diesen beiden Ofenbetrieben, die unter sonst gleichen Verhältnissen gearbeitet haben, stellt sich auf 75 kg, der sich jedoch durch den verschiedenen Kohlenstoffgehalt des Kokes auf 95 kg erhöht. Da der Unter-

<sup>13)</sup> Grundlagen der Koks-Chemie, 2. Aufl. (Berlin: Jul. Springer 1914) S. 178.

<sup>14)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 436.



schied im Schwefelgehalt des Möllers 4,7 kg beträgt, so bedingt jedes kg Schwefel einen Mehrverbrauch an Koks von 20 kg. Dieser höhere Wert gegenüber den amerikanischen Oefen erklärt sich ohne weiteres aus dem höheren Schwefelgehalt der Schlacke, da die Fähigkeit der Schlacken, den Schwefel zu binden, natürlich mit der Höhe des Schwefelgehalts derselben abnehmen muß. Der Unterschied im Kalkzuschlag in Spalte 7 und 8 beträgt 46 kg oder rd. 10 kg für 1 kg Schwefel, für dessen chemische Bindung aber nur 3,5 kg Kalkstein erforderlich sind, so daß der Mehrverbrauch an Kalkstein ungefähr dreimal so hoch ist, wie sich durch Rechnung ergeben würde. Nimmt man bei dem von Simmersbach durchgerechneten Betriebe nur einen Mehrverbrauch von 10 kg Koks und 10 kg Kalkstein für 1 kg Schwefel an, so ergibt sich ein Mehrverbrauch an Koks und Kalkstein von je 70 kg, wenn der Schwefelgehalt des Kokes von 1 auf 1,5 % steigt. Der Unterschied in den Selbstkosten würde dann 2 % betragen, d. i. das Achtfache des Rechnungsergebnisses von Simmersbach. Aus dieser Feststellung erkennt man die Unsicherheit der Bewertung der Betriebsergebnisse von Hochöfen durch Wärmerechnungen. Bei dem Versuch 2 von Gillhausen<sup>15)</sup> wurde ebenfalls ein Möller mit höherem Schwefelgehalt verhüttet und trotzdem ein äußerst schwefelarmes Eisen erzeugt. Der hier erzielte Koksverbrauch von 1045 kg muß als sehr günstig bezeichnet werden. Die gute Uebereinstimmung der Schlackenanalyse mit derjenigen in Spalte 8 beweist, daß der Kalkzuschlag in beiden Fällen richtig bemessen worden ist, und daß dieser nur durch den Schwefelgehalt der Schlacke bedingt war.

Mit der Zerkleinerung der Rohstoffe oder der Betriebsführung der Oefen hat die Führung einer sauren Schlacke also nichts zu tun. Dies gibt sich noch besser zu erkennen aus den Betriebszahlen der Oefen 2 und 3 des rheinischen Hochofenwerks im August 1910. Die an diesen Oefen erzeugten Schlacken sind nach der Begriffsbestimmung von Brassert saurer als die der amerikanischen Oefen 1 und 2, obwohl sie einen höheren Schwefelgehalt haben. Dies wäre nicht möglich, wenn die Zerkleinerung der Rohstoffe einen Einfluß auf die Schlackenführung hätte. Von besonderer Bedeutung sind noch die an dem amerikanischen Ofen 2 und an dem rheinischen Ofen 2 im August 1910 erzielten Koksverbrauchsahlen. Zur Unterscheidung soll ersterer mit 2a und letzterer mit 2b bezeichnet werden. Die erzeugten Eisensorten sind gleichwertig. Die Schlackenmenge bei Ofen 2a ist von Wehrheim mit rd. 600 kg angegeben. Aus dem Schwefelgehalt des Möllers und dem der Schlacke läßt sich aber leicht feststellen, daß dieser Wert zu hoch ist. Man geht daher wohl nicht fehl, wenn man annimmt, daß die Schlackenmenge an den Oefen 2a und 2b dieselbe ist, wodurch die Möglichkeit eines Vergleichs der Betriebszahlen natürlich noch eher gestattet ist. An Ofen 2b ist die Windtemperatur um 80° höher als an Ofen 2a, dafür ist aber auch der Schwefelgehalt des Möllers um rd. 4 kg größer. Beides

dürfte sich ausgleichen. Es verbleibt ein Unterschied im Koksverbrauch von 47 kg zugunsten des Ofens 2a, der sich aber auf 25 kg ermäßigt, wenn man den verschiedenen Kohlenstoffgehalt des Kokes berücksichtigt. Dieser Unterschied erklärt sich aus den größeren Ausstrahlungsverlusten des kleineren rheinischen Ofens, insbesondere auch aus dem Umstande, daß der Ofen beim Abstich, der alle 4 st erfolgte, für je 10 min stillgesetzt werden mußte. Von einem Einfluß der besseren Betriebsweise und des besseren Ofenprofils der amerikanischen Oefen und der leichteren Verbrennlichkeit des verhütteten Kokes ist nichts zu merken.

Auch der auffallend geringe Koksverbrauch von 760 kg, der an einem amerikanischen Ofen erzielt wurde<sup>16)</sup>, bedeutet nichts Außergewöhnliches, da er nur durch hohen Schrottverbrauch möglich war. Nimmt man den Koksverbrauch für das Umschmelzen von Schrott im Hochofen mit 250 kg je t an, so benötigen die 230 kg Schrott 58 kg Koks. Es verbleiben für den Ofenbetrieb ohne Schrottzusatz 702 kg, die sich auf 770 kg Roheisen beziehen, woraus sich ein Koksverbrauch von rd. 900 kg ergeben würde. Dieser Wert stimmt gut überein mit den Betriebsergebnissen des Ofens 2a, in welchem ein gleichwertiges Roheisen erzeugt worden ist. Diese Uebereinstimmung wird bestätigt durch die fast gleiche Gichtgastemperatur. Bei Versuch 3 von Gillhausen wurde eine größere Schlackenmenge festgestellt.

#### Einfluß der Schlackenmenge auf den Koksverbrauch.

Um den erzielten Koksverbrauch richtig zu bewerten, ist es noch notwendig, den Einfluß festzustellen, den die größere Schlackenmenge auf den Koksverbrauch hat. Diese Feststellung ist für die Beurteilung der Betriebszahlen der amerikanischen Hochöfen ebenso wertvoll wie die festgestellte Beziehung zwischen Koks Schwefel und Koksverbrauch. Nähere Angaben über diese Frage sind jedoch im Schrifttum nicht enthalten. Es finden sich wohl einige Hinweise<sup>17)</sup>, daß die Arbeitsweise die beste ist, bei der bei gegebenem Erz die geringste Schlackenmenge entfällt, doch sind die Angaben allgemein gehalten, und es geht nicht daraus hervor, wie groß die Schlackenmenge sein muß, um einen störungslosen Ofenbetrieb zu gewährleisten. Zur Bestimmung der kleinstmöglichen Schlackenmenge wurden nun folgende Feststellungen gemacht. Bei der Herstellung von Hämatit mit hohem Siliziumgehalt ergab sich bei einer Windtemperatur von 700° und einer höchsten Windpressung von 250 mm QS die höchste Tageserzeugung, wenn die Schlackenmenge 500 bis 550 kg betrug. Ging letztere unter 500 kg herunter, so wurde der Gichtgang verzögert, und bei einer Schlackenmenge von 430 kg verringerte sich die Tageserzeugung um 30 %. Außerdem ging die Gicht nur sprunghaft nach, so daß der Ofen auf gering siliziertes Eisen umgestellt werden mußte. Durch Zusatz von 20 % Stahlschrott

<sup>16)</sup> Vgl. Bulle: a. a. O., S. 987.

<sup>17)</sup> Mathesius: Die physikalischen und chemischen Grundlagen des Eisenhüttenwesens, 2. Aufl. (Leipzig: Otto Spamer 1924) S. 197.

<sup>15)</sup> A. a. O.



zum Erzmöller gelang es dagegen, einen vollständig normalen, störungslosen Ofengang zu erzielen selbst bei einer Schlackenmenge von nur 320 kg. Ueber den Einfluß, den die Schlackenmenge auf den Koksverbrauch hat, geben die Betriebszahlen eines Ofens, der auf ein nickelhaltiges Hämatit mit 4 % Si und 0,6 % Mn betrieben wurde, Aufschluß. Dieses Eisen wurde durch Verschmelzen von hochrückstandhaltigen Erzen mit Stahlspänen erzeugt. Es ergab sich ein Koksverbrauch von 1900 kg bei einer Schlackenmenge von 2400 kg und einem Schrottverbrauch von rd. 500 kg auf das Ausbringen berechnet. Würde ein gleichwertiges Eisen aus einem reinen Erzmöller bei einer Windtemperatur von 700° mit einer Schlackenmenge von 600 kg erzeugt, so würde sich ein Koksverbrauch von höchstens 1250 kg ergeben. Durch die Verwendung von 500 kg Schrott würde dieser Koksverbrauch um wenigstens 250 kg auf 1000 kg vermindert. Infolge der um 1800 kg größeren Schlackenmenge ergibt sich demnach ein Mehrverbrauch an Koks von 900 kg, oder einer Vermehrung der Schlackenmenge um 100 kg entspricht eine Erhöhung des Koksverbrauchs um 50 kg. Wollte man diesen Wert aus dem Wärmeinhalt der Schlacke berechnen, so würde sich ergeben, daß 16 kg Kohlenstoff oder 19 kg Koks mit Luft von 700° verbrannt werden müssen, um den Wärmeinhalt von 100 kg Schlacke aufzubringen, das ist etwas mehr als ein Drittel des festgestellten Wertes. Damit ist ein weiteres Beispiel dafür gegeben, daß es unmöglich ist, die Betriebsergebnisse eines Hochofens durch einfache Wärmegleichungen zu erklären.

Wenngleich der hier festgestellte Zusammenhang zwischen Schlackenmenge und Koksverbrauch sich nicht ohne weiteres auf andere Ofenbetriebe übertragen läßt, so kann man doch daraus schließen, daß der bei dem Versuch 3 von Gillhausen festgestellte Koksverbrauch von 928 kg bei einer Schlackenmenge von 697 kg als ungewöhnlich günstig bezeichnet werden muß. Er war nur möglich, weil der Ofen mit niedrigerer Gestelltemperatur gearbeitet hat, was sich schon aus dem hohen Eisenoxydulgehalt der Schlacke von 1,9 % zu erkennen gibt. Anscheinend hat der höhere Mangangehalt des Eisens wesentlich zur Entschwefelung beigetragen, so daß hier ein schwefelarmes Eisen fiel, unter Bedingungen, die dies bei manganarmen Eisensorten nicht ermöglicht hätten.

#### Tagesleistung und Selbstkosten.

Zum Schlusse seien noch einige Angaben gemacht über Tageserzeugung und Selbstkosten. Der amerikanische Ofen 1 hat nach den Angaben von Wehrheim einen Gestelldurchmesser von 6,3 m, mithin einen Gestellquerschnitt von 31 m<sup>2</sup>. Die Tageserzeugung stellte sich auf 687 t bei einem Koksverbrauch von 844 kg/t Roheisen, so daß täglich 580 t Koks vergast wurden, oder rd. 19 t für 1 m<sup>2</sup> Gestellquerschnitt.

Der Ofen 3 des kleinen rheinischen Hochofenwerks hatte einen Gestelldurchmesser von 2,25 m, mithin einen Gestellquerschnitt von 4 m<sup>2</sup>. Im Januar bis Februar 1914 betrug die Tageserzeugung 80,91 t und der Koksverbrauch 1160 kg/t Roheisen abzüglich des Mehrgewichts für Abrieb, so daß täglich 93,8 t Koks vergast wurden oder 23,5 t für 1 m<sup>2</sup> Gestellquerschnitt. Eine Ueberlegenheit des amerikanischen Ofens kann auch in der erzielten Tagesleistung nicht festgestellt werden.

Die beiderseitigen Selbstkosten der Roheisenerzeugung lassen sich im einzelnen nicht vergleichen, da die Betriebsverhältnisse zu verschieden sind. Ich beschränke mich auf einen Vergleich der Herstellungskosten. Wagner<sup>18)</sup> gibt an, daß die jährliche Belastung für Tilgung, Unterhaltungskosten usw. für einen 500-t-Hochofen 400 000 Dollar betrage. Daraus ergibt sich eine Belastung je t Roheisen von 2,3 Dollar oder rd. 10 Goldmark. Auf dem kleinen rheinischen Hochofenwerk waren diese Unkosten vor dem Kriege um 20 bis 30 % geringer, und bei großen Oefen dürften dieselben kaum die Hälfte betragen haben.

Ueber diese Verhältnisse ist in den letzten Jahren wenig bekannt geworden; doch dürfte kein deutsches Hochofenwerk heute seinen Betrieb aufrechterhalten können, wenn es mit ähnlichen Unkosten rechnen müßte wie die amerikanischen Hochofenwerke, so daß es zweifelhaft erscheint, ob die Nachahmung der amerikanischen Hochofenbetriebsweise in Deutschland zu einem wirtschaftlichen Erfolg führt.

#### Zusammenfassung.

Durch Vergleich entsprechender Betriebszahlen wurde festgestellt, daß die Koksverbrauchszahlen amerikanischer Hochöfen, zur Erzeugung von Spiegeleisen und auch für manganarme Eisensorten, keineswegs niedriger sind als die in Deutschland üblichen. Obgleich die untersuchten Oefen in Größe und Betriebsweise sehr verschieden voneinander waren, konnte eine ausreichende Erklärung für die Unterschiede in den erzielten Koksverbrauchszahlen gegeben werden, so daß es nicht nötig war, eine verschiedene Verbrennlichkeit der verhütteten Koksarten anzunehmen.

Die wechselseitigen Beziehungen zwischen Schlackenmenge und Schwefelgehalt des Möllers einerseits und Koksverbrauch andererseits konnten an Beispielen festgestellt werden. Durch die richtige Bewertung dieser Beziehungen lassen sich auch die an Holzkohlenhochöfen erreichten niedrigen Verbrauchsziffern erklären, so daß es, wie Brassert<sup>19)</sup> richtig sagt, nicht nötig ist, dafür besondere Theorien zu suchen. Desgleichen erklären sich die bei amerikanischen Hochöfen erzielten geringen Koksverbrauchszahlen in erster Linie durch die geringen Schlackenmengen, mit denen die Oefen betrieben werden, und durch den geringen Schwefelgehalt der verhütteten Koksarten.

<sup>18)</sup> A. a. O., S. 436.

<sup>19)</sup> A. a. O., S. 73.

### Zeitstudien auf Hüttenwerken<sup>1)</sup>.

(Die Zeit als Leitfaden bei betriebswirtschaftlichen Untersuchungen. „Sollzeit.“ Betriebszeitfaktor, Laufzeitfaktor, Rührigkeitsfaktor. Bedeutung der Zeitstudien für die Akkordfestsetzung und Betriebsverbesserung. Beispiele.)

Wenn man einen technischen Betrieb rationalisieren will, kann man den Faden an verschiedenen Stellen aufnehmen; sämtliche Betriebsvorgänge sind so miteinander verflochten, daß sich schließlich alle Fäden verknüpfen, und man Kette und Schuß nicht trennen kann, ohne das Gewebe zu zerstören. Es ist daher an sich gleichgültig, ob man von dem Rohstoff, von der Kraftwirtschaft, vom dem Transportwesen oder von dem Faktor Mensch ausgeht. Alle diese Gruppen bilden wichtige Bestandteile in den Selbstkosten. Eine Aufteilung der Selbstkosten der hauptsächlichsten Hüttenerzeugnisse in grobem Durchschnitt für ein gemischtes Hüttenwerk ergibt die nachstehende Zusammenstellung.

Rohstoffe	50 — 80 %
Energiewirtschaft einschließlich Löhne <sup>1)</sup>	20 — 35 %
Transportwirtschaft „ „ <sup>2)</sup>	7,5 — 15 %
Betriebs- und Reparaturlöhne	5 — 10 %

1) Bezogen auf Brennstoff, Dampf, Strom.  
2) Ausschließlich auswärtiger Frachten.

dem Weg ausgehen, den irgendein Auftrag durch das Werk nimmt.

Im folgenden ist als Leitfaden bei den betriebswirtschaftlichen Untersuchungen die Zeit benutzt, wobei entgegen dem in der Betriebswirtschaft eingebürgerten Sinne ganz allgemein jede Untersuchung, bei welcher die Zeit als Veränderliche benutzt wird, als Zeitstudie aufgefaßt werden soll.

Teilt man z. B. das Leben eines Bergarbeiters nach der Zeit auf, die er innerhalb eines Jahres für Erwerbsarbeit und für andere Zwecke verbraucht, so ergibt sich ein Bild nach Abb. 1. Man erkennt, einen wie geringen Umfang die eigentliche Wirkzeit im Verhältnis zur Gesamtzeit einnimmt (weniger als 20 %). Die kleinen Ermüdungspausen während der Wirkzeit sind hierbei nicht von der Wirkzeit abgezogen.

Ebenso wie die menschliche, kann man die sachliche Arbeitszeit eines Betriebes verfolgen (Abb. 2). Die besonders hervorgehobene „Sollzeit“ ist diejenige Zeit, in welcher die Arbeit bei flotter Tätigkeit ohne Ueberanstrengung geleistet werden kann.

Die sogenannten Zeitstudien der betriebswirtschaftlichen Literatur beschäftigen sich ausschließlich mit der Sollzeit. Auch hier wieder ist

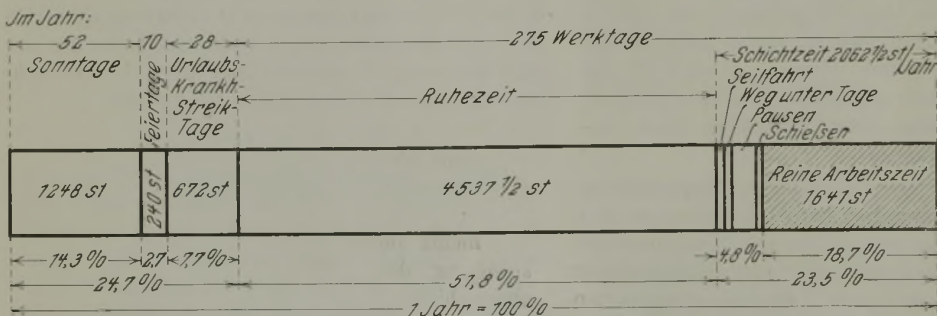
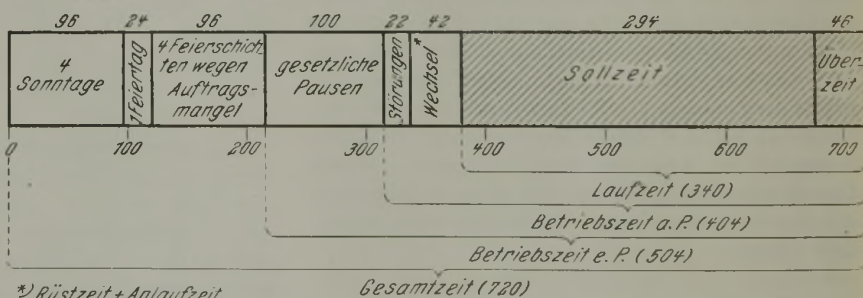


Abbildung 1. Arbeitszeit eines Bergarbeiters.

Das vom Hochofen als Einsatz für die folgenden Betriebe bezogene Roheisen ist dabei in seine einzelnen Anteile an Rohstoffen, Energie, Transportkosten, Löhnen zerlegt und diese Anteile den entsprechenden Anteilen der folgenden Betriebe zugeschlagen; ebenso ist auch bei den weiter folgenden Aufteilungen verfahren. Man könnte auch unmittelbar von den Selbstkosten oder schließlich auch von



\*) Rüstzeit + Anlaufzeit  
Rührigkeitsfaktor =  $\frac{294}{340} = 0,87$ , Laufzeitfaktor =  $\frac{340}{504} = 0,67$ , Betriebszeitfaktor =  $\frac{504}{720} = 0,7$

Abbildung 2. Beispiel der Zeitverteilung eines Walzwerkes im November 1925.

die Sollzeit im Verhältnis zur Gesamtzeit sehr gering.

Aus den verschiedenen Zeiten, die in Abb. 2 wiedergegeben sind, lassen sich einige wichtige

<sup>2)</sup> Sonderheft der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Erweiterter Abdruck der Berichte 5 bis 10 des Ausschusses für Betriebswirtschaft. Erschienen im Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, 1926; Preis 5 R.-M., für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 4 R.-M.

<sup>1)</sup> Die hierhin gehörigen Gedankengänge sind im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in einer Schrift von Dr.-Ing. K. Rummel, Düsseldorf: „Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in den technischen Betrieben der Großeisenindustrie“<sup>2)</sup> in gemeinfälliger Form zusammengestellt. Die vorstehenden Ausführungen behandeln einen Teil der dort angeschnittenen Fragen.  
Die Schriftleitung.



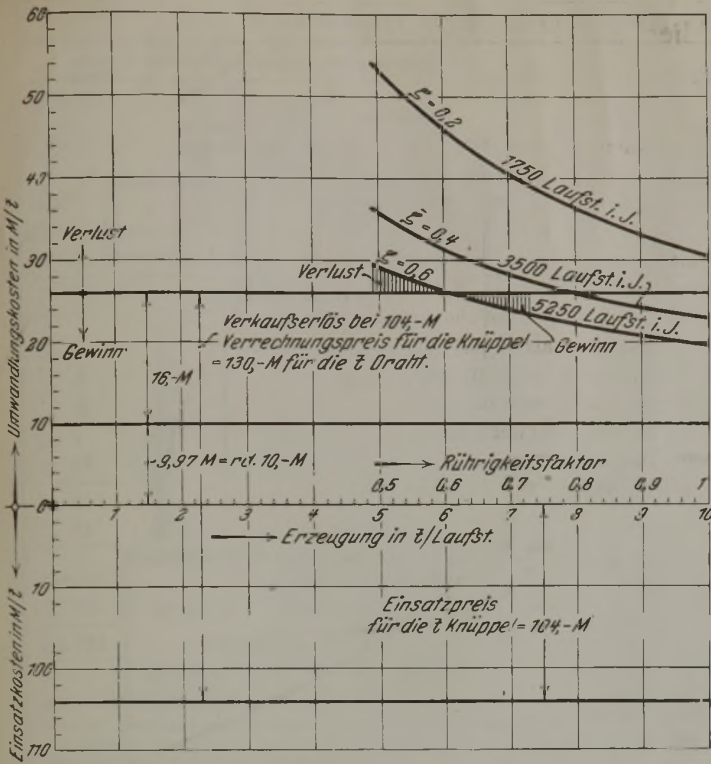


Abbildung 3. Selbstkosten einer Drahtstraße.

Koeffizienten bilden: der Betriebszeitfaktor, der Laufzeitfaktor und der Rührigkeitsfaktor. Sie sind wichtige Kennziffern des Betriebes. Z. B. ist es nur möglich, die Gründe für die Abweichungen im monatlichen Selbstkostenvergleich zu ermitteln, wenn in jedem Selbstkostenbogen außer den Erzeugungs- und Verbrauchsmengen sowie den entsprechenden Kosten diese drei Faktoren erscheinen. Gewisse Kostenarten sind nämlich der Sollzeit proportional (Rohstoffkosten, Akkordlöhne), andere der Gesamtzeit (Kapitalkosten, Gehälter), andere der Betriebszeit (die meisten Zeitlöhne), andere der Laufzeit (Leerlauf, Schmiermittel, laufende Instandhaltungskosten). Alle Kosten lassen sich in dieser Weise gliedern. Nach diesen Grundsätzen ist Abb. 3 aufgestellt, in welcher die Selbstkosten einer Drahtstraße wiedergegeben sind. Der dort auftretende Faktor  $\xi$  ist das Verhältnis Laufzeit zur Gesamtzeit, also das Ergebnis von Laufzeitfaktor und Betriebszeitfaktor. Auf der Abszisse ist die Erzeugung in Tonnen für die Laufstunde wiedergegeben. Im vorliegenden Falle sind diese Erzeugungen dem obengenannten Rührigkeitsfaktor  $\left( = \frac{\text{Sollzeit}}{\text{Laufzeit}} \right)$  proportional. Daher sind auf der Abszisse auch die Rührigkeitsfaktoren angegeben. Die Abbildung zeigt, daß bei 5250 Laufstunden im Jahr nur dann ein Gewinn vorhanden ist, wenn die durchschnittliche Stundenleistung größer als 6 t, d. h. in diesem

Falle der Rührigkeitsfaktor größer als 0,6 ist. Läuft die Straße nur 3500 st im Jahr, so tritt Gewinn nur bei mehr als 8 t Stundenleistung ein.

Ganz ähnliche Darstellungen beantworten in einfacher Weise die Frage, bei welcher Mindestbeschäftigung es richtiger ist, einen Betrieb stillzusetzen, als ihn mit Verlust weiterarbeiten zu lassen. Sie sind auch entscheidend für die Untersuchung der Abhängigkeit der Selbstkosten von der Größe eines Auftrags, also für den Erfolg der bei jeder Rationalisierung an erster Stelle stehenden Vereinfachung des Herstellungsverfahrens.

Der Rührigkeitsfaktor hat eine besondere Bedeutung. Durch ihn wird der Grad der Anstrengung der Belegschaft herausgehoben und von allen äußeren Einwirkungen auf die Erzeugungshöhe, wie Betriebsstörungen, Auftragsmangel, Walzenwechsel usw., abgetrennt; nur noch die eigene menschliche Anstrengung kommt in ihm zum Ausdruck. Er ist in seiner genauen mathematischen Bestimmung nichts anderes als der bekannte Belastungsfaktor einer Maschine, nur daß er den menschlichen Belastungsfaktor wiedergibt.

Wenn es nun schon an sich wichtig ist, diese Betriebskennziffer täglich und monatlich erscheinen zu lassen, so gewinnt sie eine noch wesentlichere Bedeutung, weil sich auf ihr ein neues Akkordsystem aufbauen läßt. Der Akkord soll ja von nichts anderm abhängig sein als von der Anstrengung, der „Rührigkeit“, und alles andere soll ausgeschieden werden. Da erscheint es dann eigentlich selbstverständlich, den Rührigkeitsfaktor als Akkordgrundlage zu nehmen. Wir würden dann auch in der Lage sein, die Akkorde auf dieser Grundlage für Jahre hinaus zu gewährleisten und dadurch das

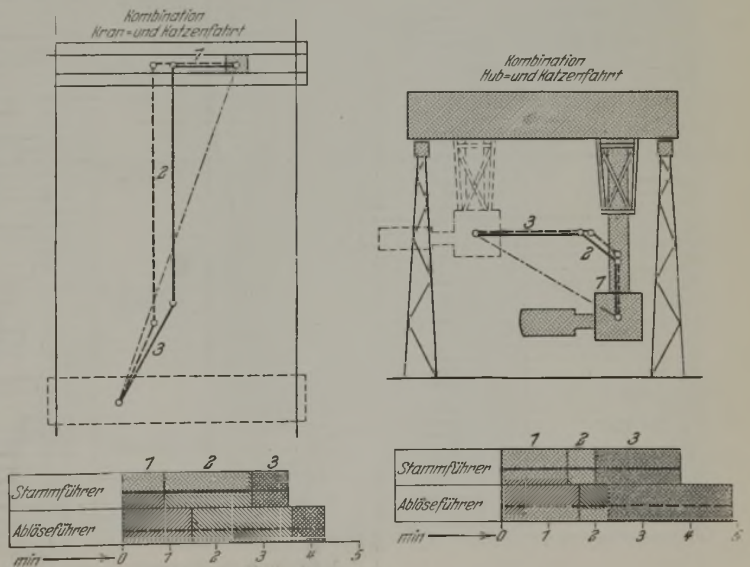


Abbildung 4. Leistungen zweier Kranführer.



Zeit- und Bewegungsstudien beim Richten von Rohren.

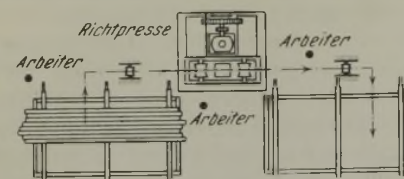
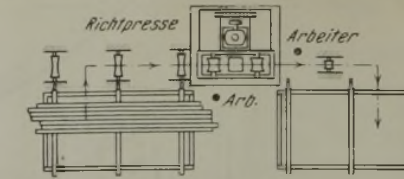
Ergebnis der Zeitstudien		Ergebnis der Rationalisierung																																																			
																																																					
Verlauf der Arbeit. Rohr 110 mm $\phi$		Verlauf der Arbeit. Rohr 110 mm $\phi$																																																			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. Auf- u. Ueberheben des Rohres</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">20 sek</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>2. Vorschieben . . . . .</td> <td style="text-align: center;">5 „</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle; text-align: center;">} 3 Mann</td> </tr> <tr> <td>3. Richten . . . . .</td> <td style="text-align: center;">130 „</td> </tr> <tr> <td>4. Zurückziehen . . . . .</td> <td style="text-align: center;">3 „</td> </tr> <tr> <td>5. Ablegen . . . . .</td> <td style="text-align: center;">10 „</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">168 sek</td> </tr> <tr> <td>Nebenzzeit + 15 %</td> <td style="text-align: center;">26 „</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">194 sek</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verlustzeit + 10 %</td> <td style="text-align: center;">2 „</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">214 sek <math>\times</math> 3 = 642 sek Gesamtzeit</td> <td></td> </tr> </table>	1. Auf- u. Ueberheben des Rohres	20 sek		2. Vorschieben . . . . .	5 „	} 3 Mann	3. Richten . . . . .	130 „	4. Zurückziehen . . . . .	3 „	5. Ablegen . . . . .	10 „	168 sek		Nebenzzeit + 15 %	26 „		194 sek			Verlustzeit + 10 %	2 „		214 sek $\times$ 3 = 642 sek Gesamtzeit			<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. Vorrollen des Rohres . . . . .</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3 sek</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>2. Vorschieben . . . . .</td> <td style="text-align: center;">3 „</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle; text-align: center;">} 2 Mann</td> </tr> <tr> <td>3. Richten . . . . .</td> <td style="text-align: center;">130 „</td> </tr> <tr> <td>4. Zurückziehen . . . . .</td> <td style="text-align: center;">3 „</td> </tr> <tr> <td>5. Ablegen . . . . .</td> <td style="text-align: center;">10 „</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">149 sek</td> </tr> <tr> <td>Nebenzzeit + 15 %</td> <td style="text-align: center;">21 „</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">An Zuschlag proportional durch Zeitstudien zur Grundzeit ermittelt</td> <td style="text-align: center;">170 sek</td> </tr> <tr> <td>Verlustzeit + 10 %</td> <td style="text-align: center;">17 „</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">187 sek <math>\times</math> 2 = 374 sek Gesamtzeit</td> <td style="text-align: center;">187 sek</td> </tr> </table>	1. Vorrollen des Rohres . . . . .	3 sek		2. Vorschieben . . . . .	3 „	} 2 Mann	3. Richten . . . . .	130 „	4. Zurückziehen . . . . .	3 „	5. Ablegen . . . . .	10 „	149 sek		Nebenzzeit + 15 %	21 „		An Zuschlag proportional durch Zeitstudien zur Grundzeit ermittelt		170 sek	Verlustzeit + 10 %	17 „		187 sek $\times$ 2 = 374 sek Gesamtzeit		187 sek
1. Auf- u. Ueberheben des Rohres	20 sek																																																				
2. Vorschieben . . . . .	5 „	} 3 Mann																																																			
3. Richten . . . . .	130 „																																																				
4. Zurückziehen . . . . .	3 „																																																				
5. Ablegen . . . . .	10 „																																																				
168 sek																																																					
Nebenzzeit + 15 %	26 „																																																				
194 sek																																																					
Verlustzeit + 10 %	2 „																																																				
214 sek $\times$ 3 = 642 sek Gesamtzeit																																																					
1. Vorrollen des Rohres . . . . .	3 sek																																																				
2. Vorschieben . . . . .	3 „	} 2 Mann																																																			
3. Richten . . . . .	130 „																																																				
4. Zurückziehen . . . . .	3 „																																																				
5. Ablegen . . . . .	10 „																																																				
149 sek																																																					
Nebenzzeit + 15 %	21 „																																																				
An Zuschlag proportional durch Zeitstudien zur Grundzeit ermittelt		170 sek																																																			
Verlustzeit + 10 %	17 „																																																				
187 sek $\times$ 2 = 374 sek Gesamtzeit		187 sek																																																			
<p>Besondere Merkmale aus den Zeitstudien. An den Enden der Auflageböcke waren Anschläge angebracht. Jedes Rohr mußte von 2 Mann über die Anschläge hinweg in die Stempelrichtung gelegt werden.</p>		<p>Ersparnis an Zeit = 42 %. Getroffene Maßnahmen zur Rationalisierung. Die Anschläge an den Auflageböcken wurden beseitigt. In Verlängerung der Auflageböcke wurden Laufrollen angebracht. Infolgedessen fällt das Ueberheben der Rohre in Stempelrichtung fort. Die Rohre werden jetzt mittels leichten Handdruckes in die Laufrollen, welche in der Richtung des Stempels liegen, gerollt und können von einem Mann leicht in der Längsrichtung hin- und hergeschoben werden. Az. Riesa.</p>																																																			

Abbildung 5. Zeit- und Bewegungsstudien beim Richten von Rohren.

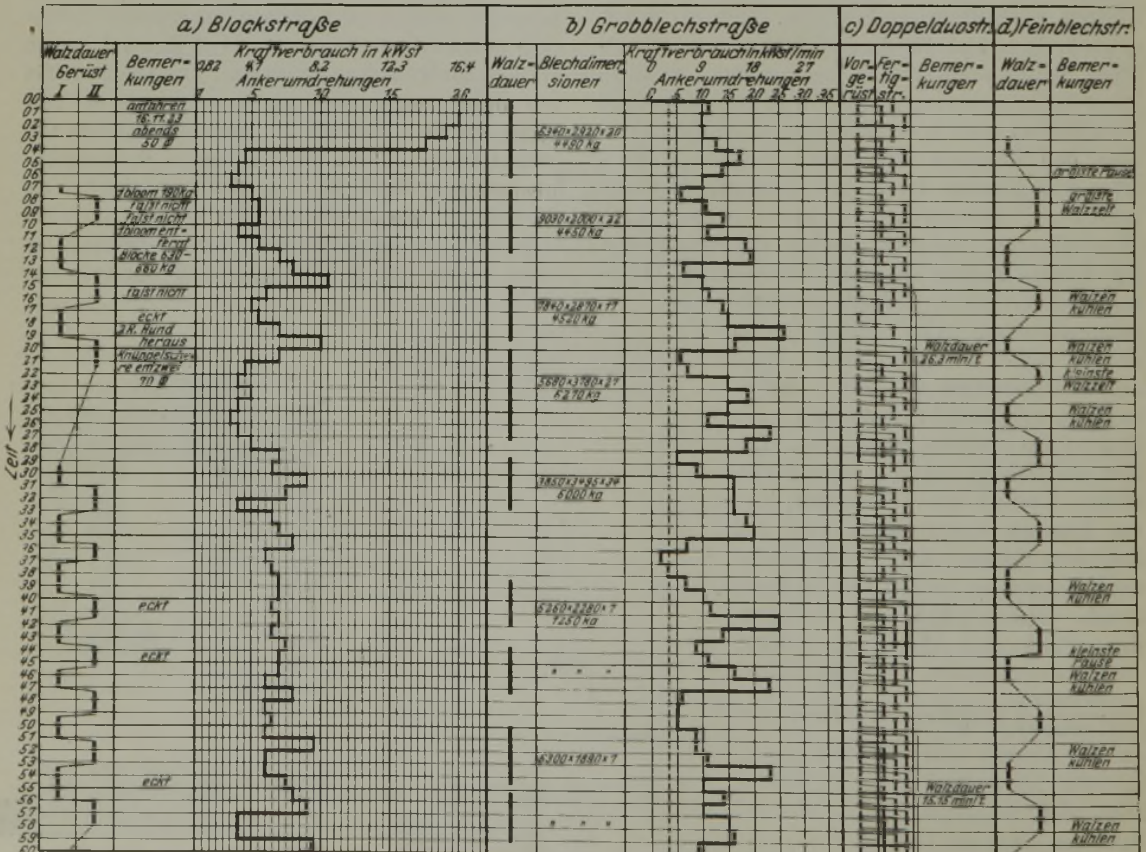


Abbildung 6. Fahrpläne von Walzwerken.



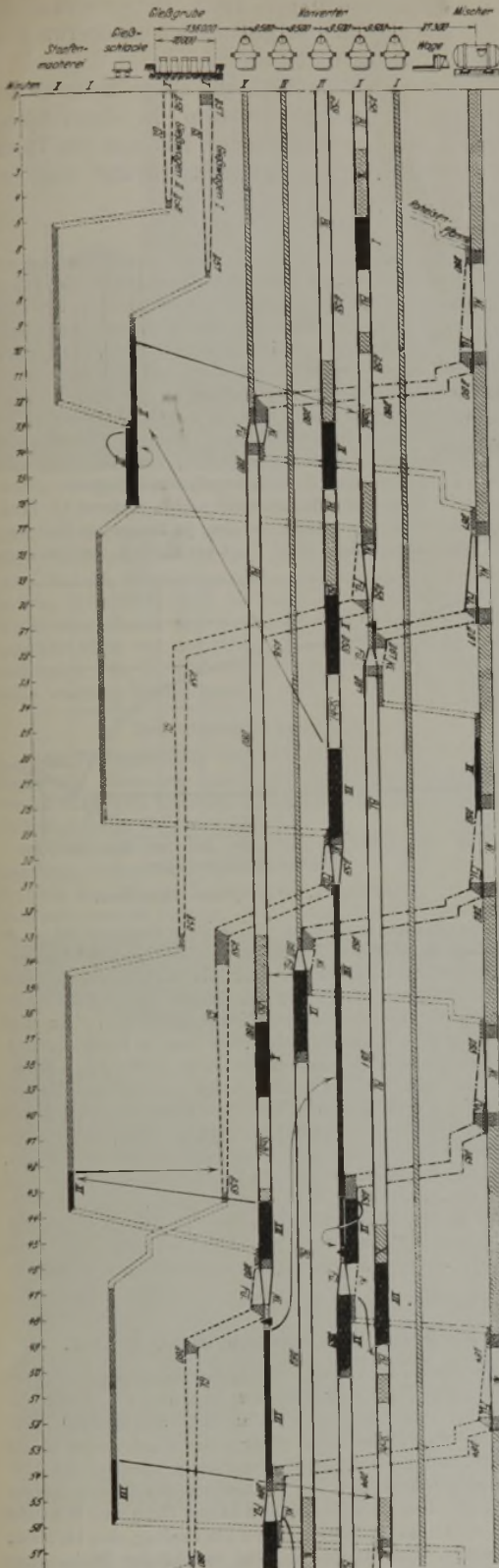


Abbildung 7. Zeitstudien an einem Thomaswerk.

größte Uebel jedes heutigen Akkordwesens, die Unstetigkeit der Akkorde und die daraus folgende Zurückhaltung mit der Arbeitskraft zu bannen. Der neue Gedanke beruht eben darauf, daß, wenn irgend-

eine organisatorische oder bauliche Betriebsverbesserung eingeführt wird, nicht mehr die Akkordtafel geändert wird, sondern die Akkordgrundlage bleibt nach wie vor dieselbe, wenn die Anstrengung der Mannschaft dieselbe bleibt. In der Akkordformel ändert sich nur die Sollzeit, die durch eingeführte Betriebsverbesserungen verkürzt wird. Die Sollzeit kann aber in jedem Augenblick einwandfrei durch Zeitstudien im Einvernehmen mit der Arbeiterschaft festgestellt werden. Die Bedeutung dieser Gedanken kann wohl kaum überschätzt werden.

Mit der versuchsmäßigen Feststellung der Sollzeit kommen wir auf das engere Gebiet der Zeitstudien. Sie dienen einmal als Grundlage für alle Akkorde beliebiger Art, andererseits zum Studium und zur Verbesserung aller Betriebsvorgänge. Diese Zweifelt der Aufgabe ist stets auseinanderzuhalten.

Abb. 4 gibt ein Beispiel einer Zeitstudie von Jürgens zum Zweck der Betriebsverbesserung. Sie zeigt in Grund- und Aufriß, wie ein Kranführer (1) und sein Ablöser (2) einen Siemens-Martin-Ofen beschickt haben. Der kürzeste Weg zwischen zwei Punkten ist die gerade Verbindungslinie; statt dessen wird eine gebrochene Linie gefahren, die beim Ablöseführer umständlicher ist und länger dauert als beim Stammführer. Durch Eignungsprüfung und Schulung kann hier die Zeit wesentlich abgekürzt werden, weil so ziemlich die einzige Möglichkeit der Erhöhung der Erzeugung und der Verringerung des Wärmeverbrauchs bei einem an sich gut geführten Siemens-Martin-Ofen in der Verkürzung der Beschickungszeit liegt.

Ein anderes Beispiel gibt Abb. 5 (nach Kasper) wieder. Hier ist durch Zeitstudien die Zahl der Bedienungsmannschaft von 3 auf 2 verringert und zugleich der Arbeitsgang von 214 auf 187 sek verkürzt.

Solche Zeitstudien sind aus dem Maschinenbau übernommen, wo sie ausgedehnte Anwendung gefunden haben. Für die Hüttenwerke genügt aber eine einfache Uebertragung noch nicht. Im Maschinenbau ist es gleichgültig, ob man vom arbeitenden Menschen, dem Arbeitsgut oder der Arbeitsmaschine ausgeht, da gewöhnlich ein Mensch an einem Stück, an einer Maschine arbeitet. Bei den Großbetrieben der Eisenindustrie ist dies anders. Hier greift meist eine ganze Reihe von Menschen und Maschinen ineinander. Daher ist die sogenannte „Leistungsstudie“ des Maschinenbaues zur „Erzeugungsstudie“ des Hüttenwerkes zu entwickeln.

Abb. 6 bringt nebeneinander eine Anzahl in Walzwerken aufgenommener Fahrpläne, die den Herstellungsgang zergliedern, alle Störungen aufdecken, die höchste Leistungsfähigkeit und den Weg zur Verbesserung zeigen und zugleich die Grundlage für den Akkord bilden.

Ein anderes noch weiter gehendes Beispiel ist in Abb. 7 wiedergegeben. Es handelt sich um eine Zeitstudie an einem Thomaswerk. Wider Erwarten zeigte sich, daß in diesem Betrieb, von dem man eigentlich eine völlige Regelmäßigkeit annehmen sollte, innerhalb  $\frac{5}{4}$  st nicht weniger als 24 Störungen eingetreten sind! — Es ist klar, daß man solche



Studien dazu benutzen kann, einen regelmäßigen Fahrplan von Walzwerken, Konvertern, Kokereien, Hochofenaufzügen, Eisenbahnzustellungen usw. einzurichten. Wie Bleibtreu auf seinem Vortrag vor der letztjährigen Hauptversammlung gezeigt hat, geschieht dies bereits in den Vereinigten Staaten für das Drücken von Koksöfen. Man gewinnt durch solch einen zwangsläufigen Fahrplan zugleich

auf statistischem Wege durch Hervorhebung der Verspätungszeiten eine genaue Betriebsüberwachung aller auftretenden Störungen.

Im vorstehenden sind nur einige Beispiele aus der Betriebswirtschaft gegeben. In einem kurzen Bericht, wie dem vorliegenden, läßt sich das Thema der technischen Betriebsrationalisierung nicht erschöpfen.

## Umschau.

### Das Spar- oder Hochglanzverzinken.

Die Feuerverzinkungstechnik ist seit einiger Zeit durch ein neues Verfahren, mit dem es gelingt, ganz besonders dünne Zinküberzüge zu erzeugen, bereichert worden. Die Zinkaufnahme einer Tafel  $2\text{ m} \times 1\text{ m} \times 0,5\text{ mm}$  beträgt je nach den Umständen zwischen 400 und 700 g, im Durchschnitt ist also für den doppelseitigen Quadratmeter mit einer Zinkaufnahme um 270 g zu rechnen.

Das Wesen dieses Verzinkungsverfahrens besteht in der Verwendung eines mit Aluminium legierten Zinkbades. Aluminium hat nämlich bei einem Bestgehalt von etwa 0,5 % die Eigenschaft<sup>1)</sup>, die Zinkaufnahme bei der Verzinkung sehr stark zu verringern. Diese Wirkung geht auf mehrere Ursachen zurück. Aluminium wirkt infolge seiner starken Affinität zu Sauerstoff oxydreinigend. Auf diese Weise entfernt es die festen im Bad verteilten Oxydteilchen, die sonst ungünstige Viskositätswerte des Bades herbeiführen würden. Diese starke Affinität zu Sauerstoff ist aber andererseits auch wieder der Grund für eine Verschlechterung der Zinkaufnahmeverhältnisse bei zu hohem Aluminiumzusatz, denn das Aluminium bindet selbstverständlich auch aus der Luft Sauerstoff, wodurch dann das Bad wieder zähflüssiger wird. Weiter vermindert das Aluminium die Löslichkeit und die Diffusionsgeschwindigkeit des Zinks in Eisen, womit eine Verringerung der Reaktionsstärke zwischen Zink und Eisen verbunden ist. Der dritte und für die Zinkaufnahmeverhältnisse wichtigste Punkt ist die Veränderung der Oberflächenspannung des Zinks durch das Aluminium, wodurch die oberste Lage der Verzinkschicht<sup>2)</sup>, und damit die ganze Verzinkung überhaupt, nur sehr dünn ausfallen kann.

Das Arbeiten mit solchen aluminiumhaltigen Zinkbädern erfordert allerdings eine Abänderung in der sonst üblichen Anwendung einer Salmiakflußdecke. Es ist nämlich nicht möglich, bei so stark aluminiumhaltigen Zinkbädern mit einem auf dem Bad befindlichen, aus komplexen Zinkammoniumchloridsalzen bestehenden Salmiakfluß<sup>3)</sup> zu arbeiten, da sich das Aluminium des Bades zu leicht in sublimierendes Aluminiumchlorid umsetzt und es daher praktisch unmöglich wäre, eine beständige Salmiakflußdecke auf einem aluminiumreichen Zinkbad zu halten. Diese Schwierigkeit wird bei diesem Verfahren dadurch umgangen, daß man dem Bad kein Flußmittel zugibt, sondern dieses auf den zu verzinkenden Gegenstand aufträgt.

Der praktische Arbeitsvorgang ist etwa der folgende: Zunächst wird dem Zinkbad die nötige Menge Aluminium zugesetzt. Dazu wird eine Vorlegierung mit etwa 5 % Al hergestellt und diese dann dem Bad zugegeben. Gebeizt wird meist in starken Salzsäurebädern mit rd. 10 % HCl. Ein Ueberbeizen muß gewissenhaft vermieden werden (z. B. durch Verwendung von Vogels Beizzusatz). Vom Beizbad kommen die Gegenstände sofort in ein Wasserbad, in dem überschüssige Säure und anhaftende Beizreaktionsbestandteile abgewaschen werden, und von hier in die Flußmittellösung. Diese wird so bereitet, daß man die konzentrierte Salzsäure mit Zink sättigt und zu dieser Zinkchloridlösung dann Ammoniumchlorid zusetzt. In dieser Lösung verbleiben die Stücke einige Minuten. Nach dem Ausheben läßt man die überschüssige Lösung abtropfen

und trocknet hierauf die Gegenstände, indem man sie auf einem Band durch einen nicht zu hoch erhitzten Ofen führt. Die noch warmen Gegenstände werden dann wie üblich in das Zinkbad, das zweckmäßig durch einen Steg wieder oberflächlich in zwei Teile getrennt wird, eingesetzt. Auf der Eingehseite kocht der Fluß ab und geht hoch; auf der Ausgehseite wird das Stück ausgehoben.

Dieses Verfahren wird auch in der Geschirrzinkung wegen des Glanzes und der kleinen „Blumen“, die dadurch die Verzinkung erhält, verwendet. Bekanntlich entstehen in zinnhaltigen Zinkbädern besonders große „Zinkblumen“. Diese Zinkblumen sind nichts anderes als Zinkkristalle, die um so größer werden, je länger sie Zeit zum Wachsen haben. Aus Abb. 1 ist ersichtlich, daß in zinn-

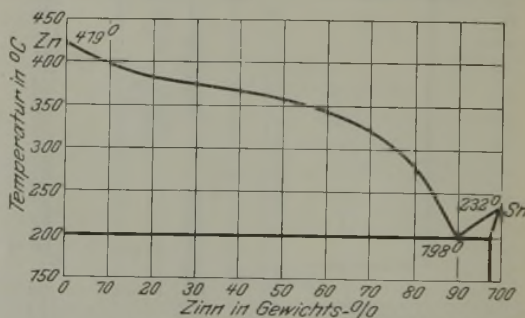


Abbildung 1. Das System Zink-Zinn.

haltigen Bädern dazu sehr viel Zeit vorhanden ist — es steht hier das Abkühlungsgebiet von 419 bis 198 ° zur Verfügung — und daß daher hier die Kristalle sehr groß werden können. Ganz anders liegen die Abkühlungsverhältnisse bei Aluminium-Zink-Legierungen. In dem Bereich des Aluminiumgehaltes, der hier in Frage kommt, erstarren diese Legierungen als feste Lösungen. Es ist hier also kein Kristallisationsgebiet vorhanden. Da auf diese Weise den Kristallen nur eine verschwindend kleine Zeit für ihr Wachstum zur Verfügung steht, können sie nur ganz klein werden. Wird der Gegenstand noch sofort, wie er aus dem Bad kommt, in Wasser abgekühlt, so wird damit die Zeit, die zur Kristallisation zur Verfügung steht, äußerst gering, und mit freiem Auge sind dann überhaupt keine „Blumen“ mehr zu sehen. Die Verzinkung bekommt dadurch dann ein glattes, silberglänzendes Aussehen.

Heinz Bablik.

### Zerstörung eines Hochofens durch Zerknall.

Ein eigenartiger Unfall ereignete sich am 20. März 1926 am Hochofen Nr. 2 der Woodward Iron Co., Woodward (Ala.), bei dem insgesamt 21 Mann zu Tode kamen<sup>1)</sup>. Der Hochofen hatte eine sehr erfolgreiche Hüttenreise hinter sich und sollte am 1. April ausgeblasen werden. Da aber das erzeugte Roheisen für Gießereizwecke in den letzten vier Tagen einen außerordentlich hohen Gehalt an Schwefel zeigte, sollte das Ausblasen schon am Freitag, den 19. März, stattfinden. Das Ausblasen fand in üblicher Weise ohne Unfall statt, als am Sonnabend früh um 4.45 Uhr die Beschickung plötzlich niederging und als Folge davon der obere Mantel des Ofens von der zweiten Blechreihe an vollkommen abgeblasen wurde. Der ganze obere Teil des Ofens fiel nun gegen den Schrägaufzug, der eingeknickt und unter dem Ofen begraben wurde (Abb. 1). Die Gichtbühne fand

<sup>1)</sup> Metal Ind. 25 (1924) S. 99.

<sup>2)</sup> Metal Ind. 26 (1925) S. 481.

<sup>3)</sup> Metal Ind. 25 (1924) S. 541.

<sup>1)</sup> Iron Age 117 (1926) S. 987/8.



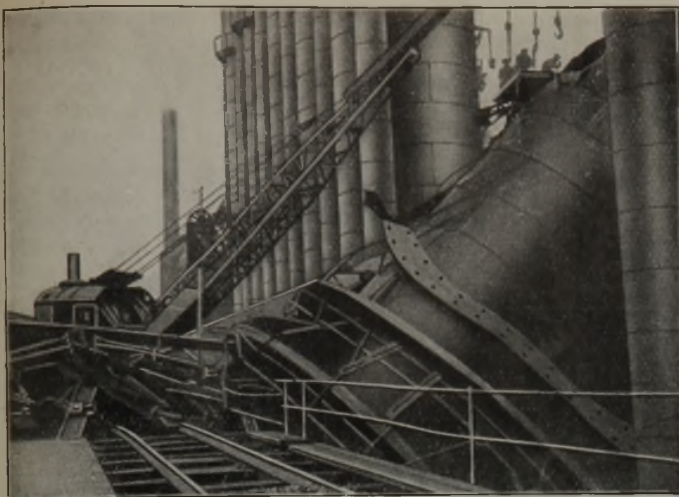


Abbildung 1. Zerknall eines Hochofens bei der Woodward Iron Co., Woodward (Ala.).

einen Widerstand auf den Vorratsbehältern. Die Gas- und Windleitungen blieben unversehrt. Nachdem der obere Teil des Ofens abgeblasen war, wurde der sich noch im Ofen befindliche Rest der Beschickung durch den Luftdruck ausgeblasen und zerstreute sich im Umkreis von ungefähr 22 m um den Ofen. Daß der Schacht des Ofens noch ganz war, ist dadurch bewiesen, daß sich im Mantel keine warmen Stellen gezeigt hatten.

H. Illies.

#### Diesel-Getriebe-Lokomotive.

Die Fertigstellung einer im Auftrage der russischen Regierung erbauten neuen Diesel-Getriebe-Lokomotive von 1200 PS gibt zu einem kurzen Rückblick auf die Entwicklung dieses Gebietes Anlaß.

Die erste Motorlokomotive, eine kleine Verschiebemaschine, stammt aus dem Jahre 1891 von Daimler. Das Problem der Diesel-Lokomotive beschäftigt die Fachleute seit etwa 20 Jahren. Zur ersten Ausführung verban-

der Dieselmachine an den Treibachsen die notwendige weite Veränderlichkeit des Drehmomentes nicht hergeben konnte, zogen die Ingenieure im allgemeinen den Schluß, daß zwischen Dieselmotor und Lokomotivtriebwerk ein Uebertragungsmittel eingeschaltet werden müßte. Die einzige Ausnahme bildet das Verfahren von Still, nach dem die eine Seite des Zylinders als Dieselmachine, die andere als Dampfmaschine ausgebildet wird, wobei der erforderliche Dampf aus der Abwärme der Dieselmachine gewonnen wird. Als Uebertragungsmittel sind versucht worden:

1. Gase, und zwar Abgase (Stucken-berg), Abgas und Dampf (Schelest), Luft und Dampf (Zerlatti), Luft (Maschinenfabrik Eßlingen). Betriebsfähige Ausführungsformen sind bisher nicht geschaffen worden.

2. Flüssigkeitsgetriebe (Lenz, Schneider-Winterthur, Meinecke u. a.). Die größte bisher laufende Diesel-Lokomotive mit hydraulischer Uebertragung ist die der

Linke-Hofmann-Werke mit 400 PS und von Henschel-Deutz mit 300 PS. Der Plan einer Großlokomotive mit 1200 PS konnte nicht zur Ausführung kommen, da zur Zeit ein Druckwassergetriebe dieser Leistung bei den zugelassenen Gewichten und Abmessungen nicht ausführbar erscheint.

3. Elektrische Uebertragung. Die ersten Versuche hiermit gehen bis in das Jahr 1917 zurück. Heute laufen in den Vereinigten Staaten einige Maschinen mit dieser Uebertragung bis zu 1000 PS, und seit über Jahresfrist versieht die auf Anregung von Professor Lomonosoff erbaute und zur Zeit stärkste 1-E-1-Diesel-Elektro-Lokomotive von 1200 PS regelmäßige Fahrten im Güterzugdienst auf den Strecken um Moskau.

4. Zahnradgetriebe. Neben kleinen Ausführungen ist die Uebertragung dieser Getriebeart auf die Großlokomotive als das letzte Ergebnis der gemeinsamen Arbeiten von Professor Lomonosoff und der Lokomotiv-

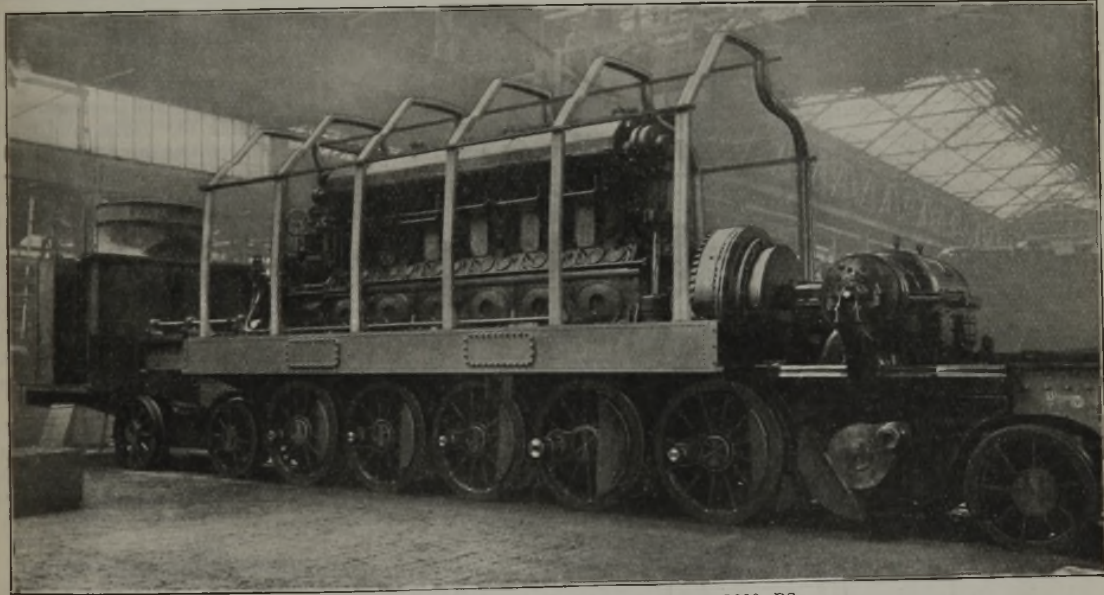


Abbildung 1. Diesel-Getriebe-Lokomotive von 1200 PS.

den sich die Firmen Sulzer und Borsig und Geheimrat Klose, nach deren Plänen im Jahre 1909 bis 1912 die erste Diesel-Lokomotive erbaut wurde. Die Dieselmachine griff unmittelbar an den Treibachsen an, das Anfahren geschah mittels aufgespeicherter Druckluft. Die Zugkraft der Maschine war zu gering, das Anfahren mit aufgespeicherter Druckluft genügte den Betriebsanforderungen nicht. Aus der Erkenntnis, daß der unmittelbare Angriff

fabrik Hohenzollern, A.-G., Düsseldorf, die auch die Diesel-elektrische Lokomotive der russischen Regierung ausgearbeitet hat, mit der erstgenannten neuen Lokomotive vollzogen worden.

Die M.A.N.-Dieselmachine treibt bei dieser Bauart durch eine mit dem Schwungrad verbundene elektromagnetische Arbeitskuppelung ein dreigängiges Getriebe. Jeder Gang wird durch eine elektromagnetische Schalt-



kuppelung geschaltet. Die Magnetkuppelungen sind von dem Magnetwerk Eisenach ausgeführt. Wenn die Lokomotive auf dem Prüfstand bereits außerordentlich gute

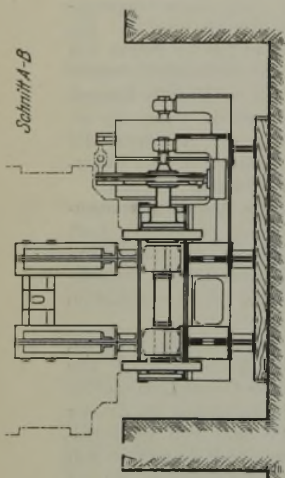


Abbildung 3.  
Ortsbeweglicher Lokomotiv-Prüfstand für Zugkräfte bis 25 000 kg.

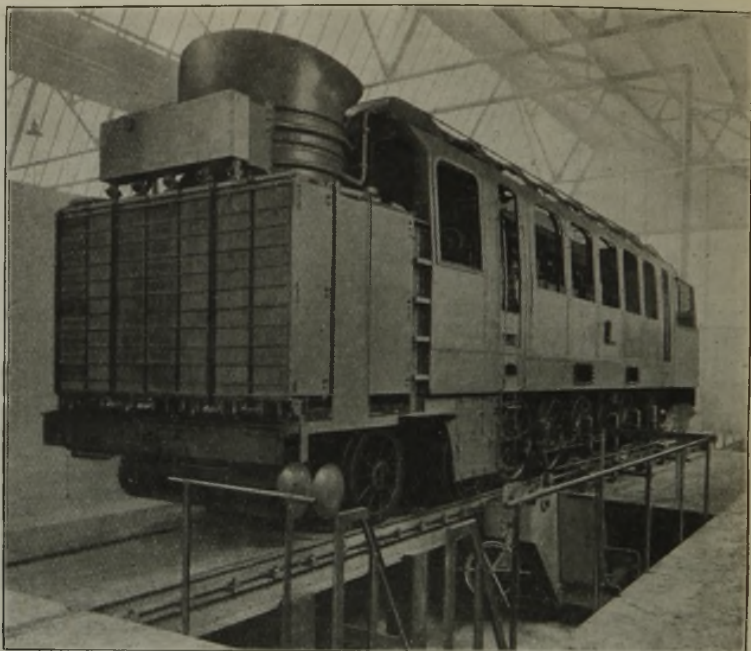


Abbildung 2.  
Diesel-Getriebe-Lokomotive auf dem Prüfstand.

Ergebnisse gezeigt hat, so ist das mit wesentlich ein Verdienst dieser Bauart. Das Getriebe, von der Firma Krupp stammend, überträgt das Drehmoment im Verhältnis 7 : 1, 4 : 1 und 2 : 1 auf eine Blindwelle, von der die Treibachsen mit Stangen angetrieben werden. Der Zusammenbau ist aus Abb. 1 und 2 erkenntlich.

Die Bedeutung der Versuche mit Diesel-Lokomotiven ist aus folgenden Zahlen erkenntlich:

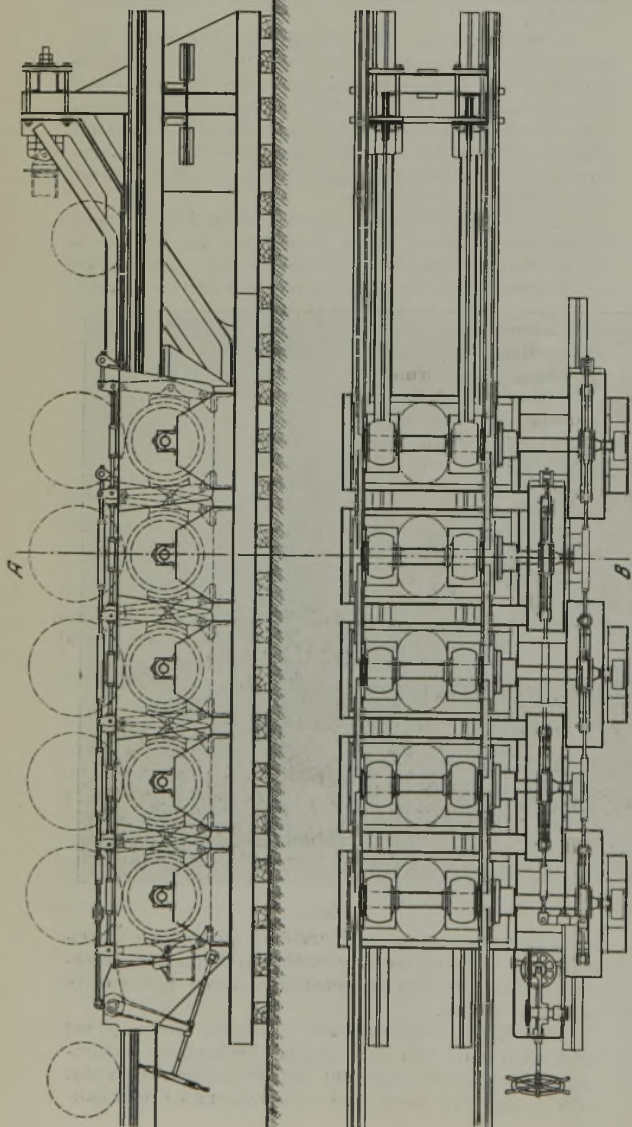
Die neuzeitliche Heißdampflokomotive nutzt den Brennstoff bis zu 10 %, die Diesel-elektrische Lokomotive bis zu 25 % (im normalen Fahrbetrieb bei gleichen Leistungen und gleichen Dienstplänen hat sich sogar der durchschnittliche Ölverbrauch von ölgefeuerten Dampflokomotiven und der Diesel-Lokomotive wie 4,5 : 1 verhalten), die Diesel-Getriebe-Lokomotive bis zu 30 % aus. Wenn es gelingt, die Zugleistung der Diesel-Lokomotive zu erhöhen, wozu durch Steigerung der Höchstumlaufrzahl der Dieselmachine von jetzt 450 auf das Doppelte gute Aussichten vorhanden sind, so dürfte die Diesel-Lokomotive ein starker Wettbewerber der elektrischen Lokomotive werden, sobald die Verdrängung der Dampflokomotive in Frage steht.

Die Diesel-Lokomotive wird kaum teurer als die elektrische Lokomotive, entbehrt jedoch der Notwendigkeit eines Kraftwerkes und der Zuleitungen und bewahrt wie die Dampflokomotive ihre volle Unabhängigkeit. Die Ueberlegenheit der Diesel-Lokomotive gegenüber der Dampflokomotive wächst insbesondere bei schlechten Wasserverhältnissen und billigem Angebot von Öl.

Bemerkenswert ist die Ausbildung des Lokomotivprüfstandes nach Abb. 3, aus der die Einzelheiten ohne weiteres zu entnehmen sind. Die Bremscheiben der gemeinsam betätigten Bremsen laufen zur Kühlung in mit Wasser gefüllten Kästen. P.

**Neuere Untersuchungen an Metalleinkristallen.**

Von den technischen Metallen wird verlangt, daß sie möglichst gleichmäßig und dabei möglichst dehnbar sind. Dieser Anforderung wird genügt, wenn die Metalleinkristalle im Verhältnis zum Arbeitsquerschnitt möglichst klein sind; das betrachtete Metallvolumen kann dann als isotrop angesehen werden. Die Entwicklungen der Elastizitäts- und Festigkeitslehre und die Auswertung des technischen Zerreißversuches beruhen auf dieser Annahme. Die neueren Forschungen haben gezeigt, daß in starkgereckten Metallen eine weitgehende Gleichrichtung der Kristallachsen erfolgt; gleichgerichtete Kristallanordnung





infolge Transkristallisation bedingen ebenfalls in technischen Metallen eine Gleichrichtung der Kristallachsen. Auch geht man auf einzelnen Gebieten, insbesondere der Technologie feiner Drähte, zur Verwendung von Einkristallen über. In allen diesen Fällen trifft die Voraussetzung der Isotropie nicht mehr zu. Man hat vielmehr in Kristallen, die aus einem Einkristall oder aus vielen gleichgerichteten Kristallen bestehen, sehr wesentliche Unterschiede der mechanischen Eigenschaften nach verschiedenen Richtungen, und es verdienen daher die neueren Forschungen über die mechanischen Eigenschaften der Einkristalle auch in der Technik besondere Beachtung. Ueberdies bilden diese physikalischen Untersuchungen eine wissenschaftliche Grundlage für die Betrachtung der technischen Metallvielekristalle.

In einer Untersuchung von Polanyi und Schmid<sup>1)</sup> wird die Verfestigung und Entfestigung von Zinnkristallen untersucht. Es wird festgestellt, daß eine Verfestigung infolge Reckung (mechanische Beanspruchung über die Elastizitätsgrenze) auch bei diesen Einkristallen eine Verfestigung hervorruft, ebenso wie dies am Vielkristall ja bekannt ist. Bei vorgenommener geringer Dehnung steigen sowohl die zur Aufrechterhaltung der Dehnung in der Gleitfläche nötige Schubspannung, als auch der Widerstand gegen weitere Dehnung.

Röntgenographisch kann nachgewiesen werden, daß nur eine sehr geringe Gitterumorientierung, nämlich nur ein geringes Abgleiten der Gleitlamellen stattfindet, trotzdem läßt sich eine Verfestigung um das Mehrfache nachweisen. Diese Aenderung in dem physikalischen Verhalten der Einkristalle wird nach den genannten Verfassern und nach R. Groß durch eine elastische Krümmung der Gleitschichten erklärt, welche eine geringe, röntgenographisch nicht mehr nachweisbare, elastische Umlagerung der Atome im Gitter und eine Erhöhung der Spannung und damit der Reibung in den Gleitflächen zur Folge hat. In dieser gegenseitigen Verspannung der Gleitlamellen muß naturgemäß auch die Ursache für die Verfestigung der Vielkristalle, also für die bekannte Verfestigung der Metalle nach Kaltreckung erblickt werden.

Es wurde ferner festgestellt, daß ein durch Reckung verfestigter Einkristall mit der Zeit, insbesondere nach kurzer Erwärmung, sich ohne Umstellung des Gitters wieder entfestigt. Dieser Vorgang wird bezeichnet als Kristallerholung. Er wird erklärt durch allmähliche Rückkehr der Atome aus dem angespannten in den ungespannten Gleichgewichtszustand ohne Neubildung von Kristallen, also ohne Rekristallisation.

Es kann aber auch Rekristallisation bei Einkristallen auftreten, und zwar dann, wenn die elastische Verlagerung eine gewisse, noch nicht festgestellte Größe erreicht oder überschreitet. Es kommt dann innerhalb der gereckten Masse des Einkristalles zur Bildung neuer Kristalle, deren Zahl wechselnd ist. In einigen Fällen wurden nur wenig, in anderen zahlreiche neue verschieden gerichtete Kristallbildungen bei der Rekristallisation der Einkristalle festgestellt. Von großem Einfluß ist die Geschwindigkeit und die Temperatur bei der Reckbeanspruchung. Je größer die Geschwindigkeit und je niedriger die Temperatur ist, um so höher ist die aufgespeicherte Spannungsenergie und um so höher ist einerseits die Verfestigung und andererseits das Rekristallisationsvermögen. Maßgebend ist also nicht der Reckgrad, sondern die aufgespeicherte Energie. Die bei der Rekristallisation neu gebildeten Kristalle zeigen ein paralleles Anwachsen zu ihrer neuen Orientierung, unbekümmert um die Gitterlage des alten gereckten Kristalles. Die Wachstumsgeschwindigkeit rekristallisierender Zinnkristalle bei einer Temperatur von etwa 200° wurde in der Größenordnung von 0,5 bis 3 mm/sek festgestellt. Neben den infolge Reckung entstandenen, durch Gleitlinien gekennzeichneten Einkristallbändern werden aber auch gleitlinienlose Bänder erhalten, bei welchen die Kristallisation in weit geringerem Maße eintritt.

In einer Arbeit von E. Schmid<sup>2)</sup> wird gezeigt, daß die bei der Dehnung auftretende Veränderung des Metall-einkristalles, die sich vor allem in einer Schubverfestigung

der wirkenden Gleitflächen äußert, auch eine Verfestigung der die Gleitflächen durchschneidenden Kristallflächen bewirkt. Es scheint daraus, wie übrigens zu erwarten war, hervorzugehen, daß die elastische Verspannung nicht auf die Gleitflächen beschränkt bleibt, sondern sich der ganzen Masse des Kristalles mitteilt.

Roßbaud und Schmid<sup>1)</sup> weisen darauf hin, daß die Elastizitäts- oder Streckgrenze nicht als Maß für die Formfestigkeit eines Einkristalles benutzt werden kann. Die Konstante, welche die Bildsamkeit eines Einkristalles beschreibt, ist vielmehr die in der Gleitrichtung wirkende Schubspannung je mm<sup>2</sup> Gleitfläche, dagegen ist die Streckgrenze eines Einkristalles von der Orientierung abhängig.

Es gelang den Verfassern, Einkristalle nicht nur von reinen Metallen, sondern auch von Legierungen herzustellen, und zwar sowohl von Mischkristallen als auch von Mischkristallen mit geringer eutektischer Einlagerung. Besonders bemerkenswert ist dabei die festgestellte Tatsache, daß sich die eutektische Einlagerung in bestimmte, von der Orientierung des Einkristalles abhängige Ebenen anordnet. Bei den Untersuchungen des Einkristalles aus Zink mit einem Zinngehalt von 2 % hat sich das Eutektikum bzw. die eutektische Zinneinlagerung in Ebenen parallel zur Grundfläche eingelagert. Die Untersuchung der Festigkeit ergab auch für diese Einkristalle eine sehr beträchtliche Erhöhung der Streckgrenze bei Mischkristallbildungen und eine wesentlich kleinere Erhöhung bei eutektischer Einlagerung. Die Einkristalle stimmen also hierin mit dem bekannten Verhalten der Vielkristalle überein.

F. Koref<sup>2)</sup> hat Untersuchungen über Wolfram-Einkristalle angestellt. Er fand, daß die Lage des Kristalles zur Drahtachse auf die Zerreißfestigkeit keinen wesentlichen Einfluß habe. Bei Verformungen stellte er Rekristallisation auch in Einkristallen fest, insbesondere bei Einkristallen von großem Querschnitt, während bei dünnen Einkristallen die Rekristallisation erst nach sehr starken Verformungen auftrat. Dieser Unterschied in dem Verhalten von Einkristallen großen und kleinen Querschnittes wird erklärt durch eine Entfestigung, welche insbesondere nach dem Erhitzen eintritt und die der oben erwähnten Kristallerholung entspricht. Koref schlägt den Ausdruck Kristallvergütung vor. Es dürfte zweckmäßig sein, den physikalischen Vorgang als Kristallerholung zu bezeichnen und mit Kristallvergütung eine Wärmebehandlung zu benennen, die den Zweck hat, die Kristallerholung hervorzurufen.

Koref bestätigt die von dem Berichtersteller bereits gemachte Feststellung der Rekristallisationsschwelle<sup>3)</sup>. Wenn die Verformung kleiner als die Rekristallisationsschwelle ist, so tritt Kristallerholung ein, überschreitet sie diese Schwelle, so rekristallisiert das Metall. Auf Grund dieser Feststellung wird ein Verfahren mitgeteilt, um die Natur eines Drahtes als Einkristall auch bei weitgehender Verformung zu erhalten. Man kann nämlich Einkristalle ziehen und hierauf in das Gebiet erhitzen, in dem der Kristall sich erholt, ohne die niedrigste Rekristallisationstemperatur dabei zu überschreiten. Den so vergüteten Einkristall kann man weiterziehen, wobei die Natur als Einkristall erhalten bleibt.

Der Aufsatz enthält einige bemerkenswerte Lichtbilder über die äußere Form und das Kleingefüge verschieden behandelter Wolframeinkristalle. H. Hanemann.

## Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

### Einfluß der Ausbildungsform des Zementits auf die Härtebarkeit des Stahles.

Von wesentlichem Einfluß auf das Ergebnis des Härtungsvorganges ist die Gefügeausbildung im Ausgangszustande, besonders dann, wenn es sich um das Härten von Massenerzeugnissen geringer Abmessungen, wie beispielsweise Nadeln, Rasierklingen, Schreibfedern, Stahlkugeln u. dgl., handelt, oder in den Fällen, wo kon-

<sup>1)</sup> Z. Phys. 32 (1925) S. 197/225.

<sup>2)</sup> Z. Metallk. 17 (1925) S. 213/20.

<sup>3)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1117.



tinuierliche Härteverfahren angewandt werden, beispielsweise bei der Bandstahl- und Stahldrahthärtung.

Um den Einfluß der Ausbildungsform des Zementits (streifiger Perlit, kugeliges Zementit) auf die Härtebarkeit des Stahles näher zu untersuchen, stellten A. Pomp und R. Wykander Berechnungen über die Größe der Oberfläche des Zementits an<sup>1)</sup>. Für einen eutektoiden Stahl mit 0,86 % C, dessen Gefüge aus streifigem Perlit besteht, errechnet sich hiernach die Zementitoberfläche in einem

Kubikmillimeter zu  $\frac{0,258}{h}$  mm<sup>2</sup>, wenn h die Dicke der Zementitlamelle bedeutet. Ist der Zementit in Kugelform vorhanden und bezeichnet  $n_k$  die Zahl der Zementitkugeln auf einer Schlißfläche von 1 mm<sup>2</sup>, so beträgt die Oberfläche der Zementitkugeln in einem Kubikmillimeter  $1,61 \sqrt{n_k}$  mm<sup>2</sup>.

Zur Nachprüfung der auf rechnerischem Wege entwickelten Vorstellungen wurden mit einem eutektoiden Stahl (0,86 % C), der infolge verschiedener Wärmebehandlung folgende 7 verschiedenen Gefügeausbildungen erhalten hatte:

- Reihe A feine Lamellen
- „ B gröbere Lamellen
- „ C grübste Lamellen
- „ D feine Körner
- „ E gröbere Körner
- „ F grübste Körner
- „ G Sorbit

Härteversuche in der Weise vorgenommen, daß kleine prismatische Probekörper von 16 × 8 × 3 mm in einem

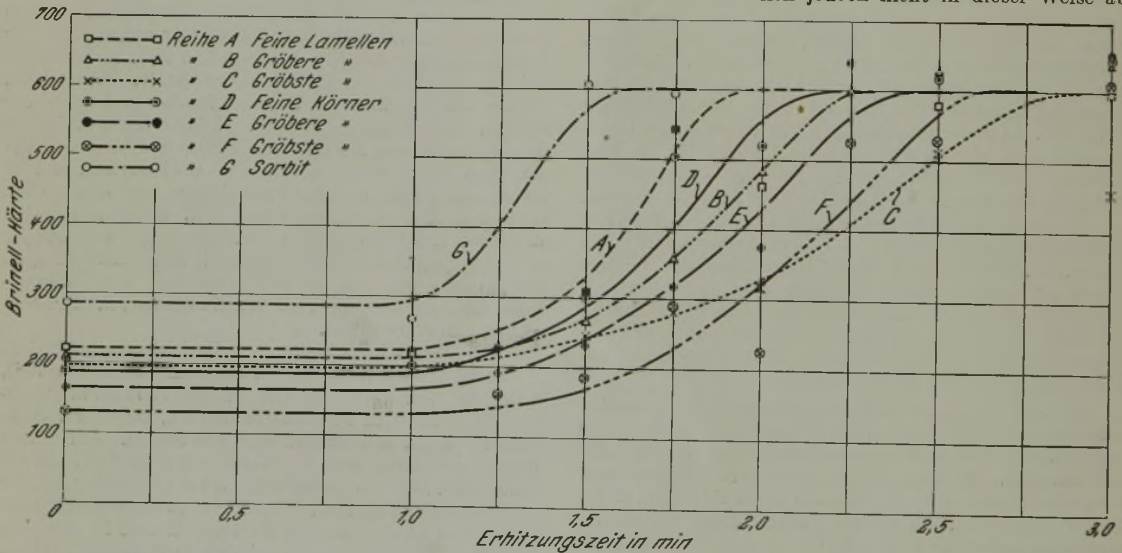


Abbildung 1. Brinellhärte eines Stahles mit 0,86 % C in Abhängigkeit von der Erhitzungszeit vor dem Abschrecken.

Salzbad, dessen Temperatur auf 780° konstant gehalten wurde, zwischen 1 und 4 min lang erhitzt und sodann in Eiswasser abgeschreckt wurden. Die Ergebnisse der Härteprüfung nach Brinell (2,5-mm-Kugel, 187,5 kg Belastung), die schaubildlich in Abb. 1 wiedergegeben sind, lassen erkennen, daß die Zementitauflösung nicht, wie man erwarten sollte, entsprechend der Größe der errechneten Zementitoberfläche (Zahlentafel 1), sondern in folgender Reihenfolge vor sich geht: Sorbit — feine Lamellen — feine Kugeln — gröbere Lamellen — gröbere Kugeln — grübste Kugeln — grübste Lamellen. Der Grund dafür, daß die Auflösungsgeschwindigkeit des Zementits, gemessen an den nach dem Abschrecken ermittelten Härtewerten, nicht von der Größe der errechneten Zementitoberfläche allein abhängig ist, liegt an der unterschiedlichen Auflösung des kugeligen bzw. streifigen Zementits. Verfolgt man die Auflösung des Zementits mit zunehmender Erhitzungsdauer im Mikroskop, so erkennt man, daß sich dieser Vorgang bei den

Zahlentafel 1. Zementitausbildung und Härtebarkeit.

Reihe	Gefüge	Lamellenbreite bzw. Kugeldurchmesser mm	Errechnete Zementitoberfläche mm <sup>2</sup> /mm <sup>3</sup>	Reihenfolge der Löslichkeit auf Grund der Abschreckversuche
G	Sorbit . . . . .	(sehr klein)	(sehr groß)	1
A	feine Lamellen . . . . .	0,000075 <sup>1)</sup>	3440	2
B	gröbere Lamellen . . . . .	0,00010 <sup>1)</sup>	2580	4
C	grübste Lamellen . . . . .	0,00015	1720	7
D	feine Körner . . . . .	0,00061	1270	3
E	gröbere Körner . . . . .	0,00094	830	5
F	grübste Körner . . . . .	0,00129	600	6

<sup>1)</sup> Geschätzt.

Proben mit streifigem Zementit in völlig anderer Weise abspielt wie bei den Proben mit kugeligem Zementit. Die Auflösung des kugeligen Zementits geht in der Weise vor sich, daß sich die Zementitkörner in dem umliegenden Ferrit auflösen. Nach dem Abschrecken zeigt das Gefüge um die Zementitkörner Hardenit bzw. Troostit. Es wäre zu erwarten, daß die Auflösung der Zementitlamellen in den Proben mit streifigem Perlit in entsprechender Weise vor sich gehen würde, dadurch, daß sich jede Zementitlamelle in den benachbarten Ferritlamellen auflöst. Tatsächlich spielt sich die Auflösung der Zementitlamellen jedoch nicht in dieser Weise ab.

Die Gefügeuntersuchung zeigt, daß die Auflösung des streifigen Zementits von den Begrenzungen der Perlit-  
× 500

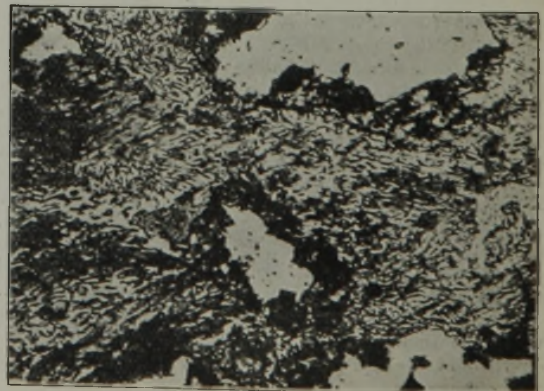


Abbildung 2. Reihe C. (Nach 1,5 min abgeschreckt.)

<sup>1)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 8 (1926) S. 55/62.



körner ihren Ausgang nimmt, von dort aus in das Innere der Körner fortschreitet und so zu einem allmählichen Inlösunggehen der Perlitkörner führt. Beim Abschrecken bilden die Stellen, an denen Lösung bereits eingetreten ist, Hardenit, während der Rest des Perlitkörnes unverändert bestehen bleibt (Abb. 2). Die noch nicht vollständig aufgelösten Perlitkörner sind stellenweise von einem troostitischen Saum umgeben. In dem verschiedenen Auflösungsmechanismus des kugelligen und streifigen Zementits ist der Grund dafür zu erblicken, daß der streifige Zementit längere Erhitzungszeiten erfordert, um in Lösung gebracht zu werden, als auf Grund der Größe seiner Oberfläche zu erwarten ist.

Bezüglich der aus den Versuchsergebnissen zu ziehenden Schlußfolgerung für die Härtereipraxis sei auf die Quelle verwiesen. A. Pomp.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.

(Patentblatt Nr. 23 vom 10. Juni 1926.)

Kl. 7 a, Gr. 18, K 94 689. Walzwerk mit versetzt zueinander angeordneten Walzenzapfenlagern. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 26, B 122 072; Zus. z. Pat. 419 357. Warmlager. Heinr. Botterbusch jun., Duisburg-Ruhrort, Neumarkt 8.

Kl. 7 b, Gr. 10, K 94 251. Strangpresse. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 c, Gr. 2, M 86 778. Maschine zur Herstellung von hochrippigen Wellblechen. Hermann Müller, Siegen i. W., Kirchweg 6.

Kl. 10 a, Gr. 21, B 116 226. Die Verbindung des Verfahrens zur Vergasung bituminöser Brennstoffe gemäß Patent-Anm. B 104 956 V/24 e mit der laufenden Gewinnung von Schmelzkoks. Albert Breisig, Wien.

Kl. 10 a, Gr. 36, R 62 980. Verfahren und Vorrichtung zur Beseitigung anfallender Schwelwässer. Dr.-Ing. Rudolf Reinhardt, Bautzen, Schießplatz 2.

Kl. 12 e, Gr. 5, E 31 573. Rahmenähnliche Ausströmelektrode für elektrische Gasreiner. „Elga“, Elektrische Gasreinigungs-Gesellschaft m. b. H., Kaiserslautern.

Kl. 13 a, Gr. 27, St 39 269. Steilrohrkessel für Kohlenstauffeuerung. L. & C. Steinmüller, Gummersbach (Rhld.).

Kl. 18 b, Gr. 20, E 30 012. Verfahren zur Herstellung rostbeständiger Eisen-Chrom-Legierungen im elektrischen Ofen. Electro-Metallurgical Company, New York.

Kl. 19 a, Gr. 26, B 115 627. Schienenschweißform für aluminothermischen Zwischenguß. Dipl.-Ing. Walter Brewitt, Charlottenburg, Berliner Str. 46.

Kl. 24 c, Gr. 3, N 23 623. Sicherheits-Abschlußvorrichtung für Wind- und Gasleitungen bei Gaserzeugern und Gasfeuerungen. Niederrheinische Maschinen- und Werkzeug-Industrie, G. m. b. H., Duisburg a. Rh.

Kl. 24 c, Gr. 7, E 29 486. Gasumsteuerventil für Regenerativöfen mit Gaseinlaßventil und Stellklappen nach der Fuchskammer des Ventils. Emil Einicke, Krefeld, Bismarckstr. 68.

Kl. 24 c, Gr. 7, E 29 487. Luftumsteuerventil für Regenerativöfen mit zwei Luftkammern und dazwischenliegender Fuchskammer sowie Stellklappen. Emil Einicke, Krefeld, Bismarckstr. 68.

Kl. 24 c, Gr. 10, R 60 759. Brenneranordnung für Industriefeuerungen. de Ridder-Handelsgesellschaft m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 24 l, Gr. 6, S 69 418. Einrichtung zur Verbrennung, Vergasung oder Entgasung von feinkörnigen, festen oder zerstäubten flüssigen Brennstoffen. Géza Szikla, Budapest.

Kl. 24 l, Gr. 7, R 56 686. Kühlverfahren für hochbeanspruchtes Mauerwerk an Kohlenstauffeuerungen

oder sonstigen Vorfeuerungen. Heinrich Reiser, Gelsekirchen, Viktoriastr. 130.

Kl. 26 d, Gr. 8, G 61 202. Verfahren zur Gewinnung von Benzol aus Steinkohlengasen. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Geipert, Berlin-Mariendorf, Großbeerenstr. 5—7.

Kl. 31 a, Gr. 4, S 66 815. Trockenkammer. Seith, G. m. b. H., Siegen i. W., und Karl Seith, Dreis-Tiefenbach.

Kl. 31 b, Gr. 10, K 93 990. Sandblasmaschine zum Füllen von Formkasten. Wilhelm Kurze, Hannover, Walderseestr. 14.

Kl. 31 c, Gr. 9, G 64 985. Verfahren zur Herstellung von Formplatten oder Walzen. Theodor Greiß, Krefeld, Nordstr. 149.

Kl. 31 c, Gr. 18, B 122 701. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern, namentlich Rohren, durch Schleuderguß. Buderussche Eisenwerke, Wetzlar (Lahn).

Kl. 31 c, Gr. 18, B 122 726. Gußform zur Herstellung von Röhren und anderen Hohlkörpern durch Schleuderguß. Buderussche Eisenwerke, Wetzlar (Lahn).

Kl. 40 a, Gr. 7, St. 37 672; mit Zus.-Anm. St. 37 969. Schachtofen zum Rösten von Erzen und zum Brennen von anderem, besonders feinkörnigem Gut. Gustav Adolf Strecker, Siegen i. W.

Kl. 42 i, Gr. 17, V 20 056. Einrichtung zur Messung der Wärmemengen. Dr.-Ing. Heinz Voigt, Cassel-Wilhelmshöhe, Brabanter Str. 24.

Kl. 42 k, Gr. 20, M 91 156. Vorrichtung zur Festigkeitsprüfung von stab- und fadenartigen Gebilden. Metallbearbeitungs-Ges. m. b. H., Ettlingen.

Kl. 49 h<sup>3</sup>, Gr. 34, M 90 715. Vorrichtung zum Schweißen flacher oder zylindrischer Werkstücke auf Längsnaht-Schweißmaschinen. Dr.-Ing. Alfons Mauser, Köln-Marienburg, Haus Mauser.

Kl. 49 l, Gr. 12, R 66 880; Zus. z. Pat. 417 955. Verfahren zum Dichten von Rissen an Maschinenzylindern. Rheinische Stahlwerke und Gustav Kampmann, Duisburg-Meiderich.

Kl. 80 b, Gr. 9, Sch 74 373. Wärmeschutzmasse. Dr. Schlenker & Baum, Aachen.

Kl. 81 e, Gr. 136, Z 15 371. Entleerungsvorrichtung für Großraumbunker. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.-G., Zeitz.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 23 vom 10. Juni 1926.)

Kl. 7 a, Nr. 951 236. Vorrichtung zum gemeinsamen und einzelnen Verstellen der Druckspindeln bei Walzwerken. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 951 737. Umkehrwalzwerk. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 b, Nr. 951 020. Vorrichtung zum Warmziehen von Rohren und ähnlichen Körpern mittels Ziehriegen. August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Abt. Mülheimer Stahl- und Walzwerke, Mülheim (Ruhr).

Kl. 17 e, Nr. 951 615. Luftrückkühler, insbesondere für Generatoren. K. & Th. Möller, G. m. b. H., Brackwede i. W.

Kl. 24 e, Nr. 951 238. Generator zur Erzeugung von Generatorgas. Frankfurter Gasgesellschaft und Dipl.-Ing. E. Schumacher, Obermainstr. 36, Frankfurt a. M.

Kl. 24 k, Nr. 951 584. Schutzvorrichtung für Rundnähte feuerbespülter Kessel. Kohlenecheidungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 31 a, Nr. 951 582. Heizbarer Roheisenmischer. Bader & Salau, Düsseldorf.

Kl. 31 a, Nr. 951 593. Anordnung der Wind- und Gasdüsen an Schmelz- oder anderen Öfen. Eisenhüttenwerk Marienhütte bei Kotzenau, A.-G. (vorm. Schlittgen & Haase), Mallnitz.

Kl. 31 c, Nr. 951 279. Gegenstrommischmaschine für Kornsand. Herm. Behrens, Hannover, Haasenstr. 4.

Kl. 31 c, Nr. 951 280. Fährbare Schleudermaschine mit Sandzubringer. Hermann Behrens, Hannover, Haasenstr. 4.

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



Kl. 35 c, Nr. 951 382. Laufkatze für Elektroflaschenzüge, Laufwinden o. dgl. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

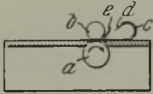
Kl. 37 b, Nr. 951 169. U-Formeisen. Rombacher Hüttenwerke, Hannover.

Kl. 49 c, Nr. 951 081. Von unten nach oben schneidende Block- und Barrenscherer mit zwei beweglichen Messern. August Friederici, Lüsseldorf, Grimmstr. 22.

**Deutsche Reichspatente.**

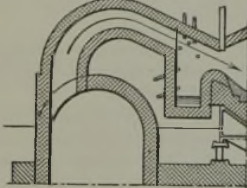
Kl. 7 a, Gr. 9, Nr. 423 594, vom 17. Juni 1924; ausgegeben am 14. Januar 1926. Schloemann, Akt.-Ges., in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Doppeln von Blechen.*

Das zu doppelnde Blech d wird durch die Rollen a, b in die Führung e geführt, die so geformt ist, daß die Spitze des Bleches seine Bewegungsrichtung ändert und wieder zwischen die Rollen a, b kommt, bevor das letzte Ende des Bleches die Rollen verlassen hat. Hierbei bewirkt die Führung e eine sichere Einführung der Spitze in die Rollen.



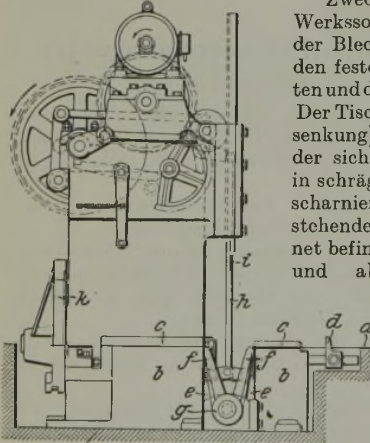
Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 423 642, vom 23. September 1922; ausgegeben am 9. Januar 1926. Dipl.-Ing. Hermann Moll in Rasselstein b. Neuwied. *Kohlenstaubfeuerung für Regenerativflammenöfen (Martinöfen, Mischer o. dgl.)*

Dem in ununterbrochenem Richtungsverlauf auf das Bad gerichteten Luftzug wird der Kohlenstaub in feiner Strahlenzerlegung mittels mehrerer zweckmäßig unten, oben und seitlich angeordneter Düsen zugeführt. Die sich hierbei bildende Schlacke fällt in eine vor dem Herd liegende, nach unten gerichtete Erweiterung, aus der sie seitlich abgezogen werden kann.



Kl. 7 c, Gr. 4, Nr. 423 853, vom 1. Mai 1923; ausgegeben am 12. Januar 1926. Schleifenbaum & Steinmetz, Maschinenfabrik, in Weidenau, Sieg. *Einrichtung zum Doppeln von Blechen.*

Zweckmäßig in Höhe der Werkssohle a befindet sich der Blechdopplertisch b mit den festen Anschlägen c hinten und dem Seitenanschlag d. Der Tisch b ist durch die Versenkung e unterbrochen, in der sich zwei Klappwände f in schräg aufrechter Stellung scharnierartig auf einem feststehenden Bolzen g angeordnet befinden. Mittels der auf- und abwärts bewegbaren Stange h werden diese Klappenwände f in jedem Arbeitsgang einmal zusammen- und wieder auseinandergeklappt, und ferner wird der



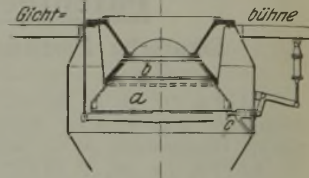
Druckbügel i aus seiner obersten in seine tiefste Lage, die nur wenig höher ist als der Grund des Maulraums zwischen den Klappwänden f, und zurück bewegt, wobei er das zu faltende Blech mit in die Versenkung zieht. An einer der freien Seiten des Flurraums ist eine ununterbrochen angetriebene Schere k zum Besäumen angebau und eine Vorrichtung zum Aus- und Einschalten des Antriebs der das Doppeln und Falten bewirkenden Teile f, g, h, i vorgesehen.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 423 715, vom 25. Dezember 1923; ausgegeben am 8. Januar 1926. Vacuum Schmelze, G. m. b. H., in Frankfurt a. M. und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. *Feuerfeste Zustellung für Herde metallurgischer und anderer Öefen.*

Zunächst wird durch eine Schablone, die im Herde belassen und bei der ersten Schmelze mit eingeschmolzen wird, die äußere Form des Herdes hergestellt. Dann wird das feuerfeste Gut, das aus reinem Quarzsand, reiner Tonerde, Magnesit od. dgl. bestehen kann, in die Schablone eingefüllt. Beim Anheizen des Ofens sintern und fritten diese Stoffe und werden damit feuerbeständig, bevor die Schablone zum Schmelzen kommt. Zur Herabsetzung der Sintertemperatur können auch den feuerfesten Stoffen Zusätze in geringen Mengen gemacht werden.

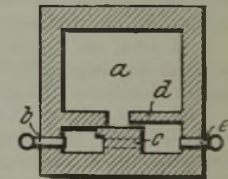
Kl. 18 c, Gr. 6, Nr. 423 762, vom 29. Juli 1924; ausgegeben am 8. Januar 1926. Heinrich Dresler in Kreuztal, Kr. Siegen. *Vorrichtung zur Beschickung von Schachtöfen (Hochöfen, Kalköfen, Rostöfen, Gaserzeugern).*

Zwecks Aufgabe des feinen und stückigen Gutes nach dem Rande oder nach der Mitte des Ofens ist der Verschlusskegel in zwei konzentrische Teile a und b geteilt, von denen der innere Teil b an einem Gestänge mit Balancier und Windwerk frei beweglich aufgehängt ist, während der äußere Ring a außen auf beweglichen Knaggen c, die am Rande des Ofens angebracht sind, und mit seinem innern Rand auf dem innern Teil des Verschlusses ruht und erst nach Zurückziehen derselben gemeinsam mit dem innern Kegel gesenkt oder gehoben werden kann.



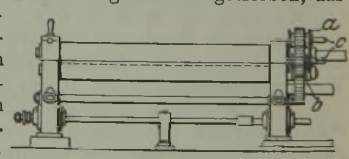
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 423 763, vom 8. Oktober 1924; ausgegeben am 16. Januar 1926. Traugott Metzger in Stuttgart. *Glühöfen zur zunderfreien Erwärmung von Werkstücken.*

Im Boden des Glührums a befinden sich einerseits Brenner b, denen Verbrennungsluft in genügender Menge zugeführt wird, und andererseits Brenner e, die mit ungenügender Luftzuführung arbeiten. Die Abgase beider Feuerungen werden durch Kanäle c und eine Abdeckplatte d gezwungen, sich vor ihrem Eintritt in den Glührum zu vermischen, so daß das Auftreten von freiem Sauerstoff im Glührum verhindert wird.



Kl. 7 e, Gr. 5, Nr. 423 854, vom 3. Januar 1925; ausgegeben am 11. Januar 1926. Firma Fr. W. Schnutz, Maschinenfabrik, in Weidenau, Sieg. *Ausrückbarer Antrieb der Oberwalze einer Dreiwalzen-Biegemaschine.*

Die Oberwalze wird durch ein von dem Hauptantrieb der Maschine betätigtes Zahnradgetriebe angetrieben, das in einer aus den Scherenarmen a und b gebildeten, in sich um den Steckbolzen c gelenkartig beweglich gelagerten doppelseitigen Schere angeordnet ist, deren Arme a und b mittels auf der Welle der Oberwalze bzw. auf der Welle der einen Unterwalze angebrachter Augen derartig gelenkig beweglich gelagert sind, daß die Schere den beim Walzvorgang notwendig werdenden Höhenverstellungen der Oberwalze jeweils zwangsläufig folgt, ohne das ineinandergreifen des Zahnradgetriebes zu beeinträchtigen.

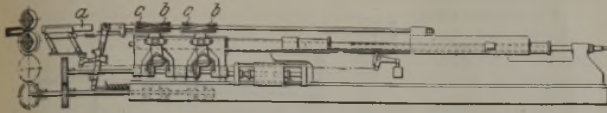


Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 424 070, vom 8. November 1924; ausgegeben am 14. Januar 1926. Firma Hones, Stahlwerk, G. m. b. H., in Düsseldorf. *Werkzeug zur Führung und Formung von Walzgut.*

Die Legierung enthält folgende Zusätze: Kupfer 0,1 bis 3 %, Zink 0,1 bis 3 % und Kobalt 0,1 bis 3 %. Werkzeuge, die der Einwirkung von heißem Walzgut unterliegen, z. B. Walzstopfen zur Herstellung nahtloser Rohre, erlangen durch das Zusammenwirken der genannten drei Metalle in den angegebenen Grenzen eine sehr gesteigerte Lebensdauer.



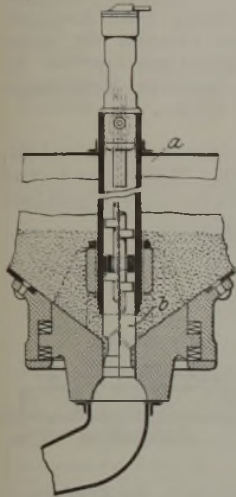
**Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 423 943**, vom 21. März 1924; ausgegeben am 13. Januar 1926. Heinrich Stütting in Witten a. d. Ruhr. *Speisevorrichtung für Pilgerschritt-Walzwerke.*



Um dem Walzdorn und Werkstück a neben der Vorwärtsbewegung gleichzeitig die erforderliche Drehung zu geben, sind Schrägwalzen b, c angeordnet, die das Werkstück den Arbeitswalzen zuführen.

**Kl. 24 l, Gr. 3, Nr. 423 966**, vom 10. Mai 1923; ausgegeben am 14. Januar 1926. Hermann Bleibtreu in Völklingen, Saar. *Speisevorrichtung für Brennstaubfeuerungen.*

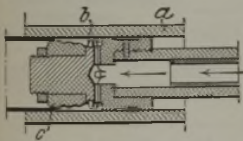
Bei seinem Austritt aus dem Vorratsbehälter a wird der Brennstaub mittels Nadel, Kolbens oder Stiftes b schnell aufeinander folgenden Stoßbewegungen ausgesetzt, wobei die Nadel von einem Dampf- oder Preßluftzylinder oder durch eine Nocken- oder Exzenterwelle angetrieben wird.



**Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 424 184**, vom 29. Oktober 1921; ausgegeben am 16. Januar 1926. Franz Burgers und Karl Kintzinger in Gelsenkirchen. *Verfahren zur direkten Erzeugung von Stahl und schmiedbarem Eisen aus Erz.*

Aus Erzen und Zuschlägen hergestellte Agglomerate werden in einem Zustande einem mit einem Schmelzraum verbundenen Reduktionsschacht zugeführt, der ohne Verwendung fester Reduktionsstoffe, z. B. Koks, lediglich von Reduktionsgasen durchströmt wird.

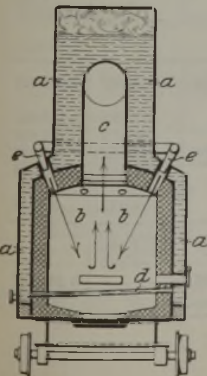
**Kl. 7 b, Gr. 13, Nr. 424 212**, vom 4. April 1924; ausgegeben am 20. Januar 1926. José Merle in Buenos Aires, Argentinien. *Verfahren zur Herstellung von Strängen beliebigen Querschnitts durch Schleuderguß.*



Stränge beliebigen Querschnitts werden in einer umlaufenden Form a durch Schleuderguß dadurch hergestellt, daß der Werkstoff vor seinem Erstarren durch Schaufeln b gemischt und dann das Werkstück in der Form selbst durch Werkzeuge c bearbeitet wird, die je nach dem Querschnitt des herzustellenden Werkstücks gestaltet sein und ausgetauscht werden können.

**Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 424 229**, vom 15. Januar 1925; ausgegeben am 21. Januar 1926. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Friedrich Reinhardt in Hennigsdorf.) *Glühöfen mit Kohlenstaubfeuerung.*

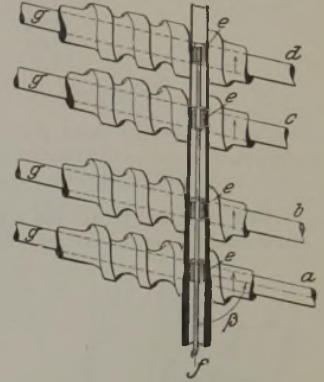
Der ganze Glühraum ist von einem dampfkesselartig ausgebildeten Wassermantel a umschlossen. Anschließend an den Glühraum b sind ein Rauchrohr c oder deren mehrere zum Ableiten der Abgase vorgesehen. Ferner sind zwischen den gegenüberliegenden Teilen des Wasserraums Verbindungsrohre d angeordnet, die den Feuerraum durchqueren und gleichzeitig als Kühlrohre für die herabfließende Schlacke benutzt werden können. Die Brenner e sind durch



den Mantelraum hindurchgeführt derart, daß die Flamme in der Mittellinie [des Feuerraums] zusammenstößt und die Haupttemperaturzone in Höhe der Einsatzöffnungen liegt.

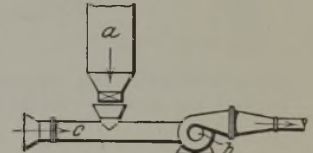
**Kl. 7 a, Gr. 12, Nr. 424 211**, vom 15. August 1924; ausgegeben am 19. Januar 1926. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Günther Lobkowitz in Witkowitz, Tschechoslowakei. *Auswalzen von Luppen zu Rohren.*

Das Walzwerk arbeitet kontinuierlich mit z. B. vier hintereinander gelagerten Walzenpaaren aa, bb, cc, dd, in deren zu Kalibern ausgebildeten Gängen der Hohlkörper über einen auf Zug beanspruchten Dorn e bzw. Dornstange f die gewünschte Streckung erfährt. Die Walzen stellen dabei entsprechend der gewählten Steigerung unter einen Winkel  $\beta$  schräg gelagerte Schrauben mit gleichem Gewicht und entgegengesetztem Drehsinn dar. Je eine Walze eines jeden Walzenpaares, im vorliegenden Falle die untere, gleitet, durch das Walzgut mitgenommen, in axialer Richtung auf einer Welle g im Verhältnis der Tourenzahl und der Steigung des Kalibergewindes entlang.



**Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 424 227**, vom 22. Oktober 1924; ausgegeben am 18. Januar 1926. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. und Dipl.-Ing. Carl Auras in Dortmund. *Verfahren zur Einführung feinen Gutes in die Schmelzzone von Schachtofen mit Hilfe des Gebläswindes.*

Aus dem Feingutbehälter a fällt das Gut in die Ansaugleitung c des Hochdruckgebläses b, von wo es in die Leitungen zu den einzelnen Düsen gelangt.

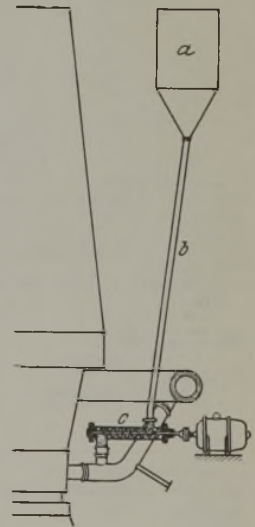


**Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 424 228**, vom 30. Juli 1925; ausgegeben am 20. Januar 1926. Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eichdüllingen in Luxemburg und Deutsche Maschinenfabrik, A. G., in Duisburg. *Verfahren und Vorrichtung zur Einführung von feinkörnigen Brennstoffen und sonstigem Beschickungsgut in die Schmelzzone von Hochöfen.*

Das Gut fällt aus dem Behälter a durch die Leitung b in die Schnecke c, welche es in den Heißwindstrom bringt. Die Umdrehungszahl der Förderschnecke wird nun derart gewählt, daß das Gut unter Aufhebung der Gegenwirkung des Heißwinddruckes in die Schmelzzone gelangt, wobei bei sich änderndem Winddruck die Umdrehungszahl der Förderschnecke in Abhängigkeit von diesem entsprechend geändert wird.

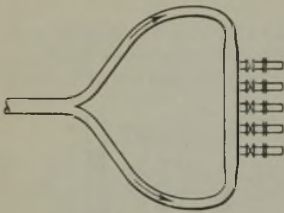
**Kl. 18 b, Gr. 4, Nr. 425 277**, vom 19. März 1924; ausgegeben am 15. Februar 1926. Amerik. Priorität vom 9. April 1923. Edward Livingston Ford in Youngstown, Ohio, V. St. A. *Puddelverfahren.*

Dem Puddelbad wird Eisenoxyd mit künstlich vermindertem bzw. niedriggehaltenem Sauerstoffgehalt hinzugefügt zwecks Erhöhung der Ausbeute.





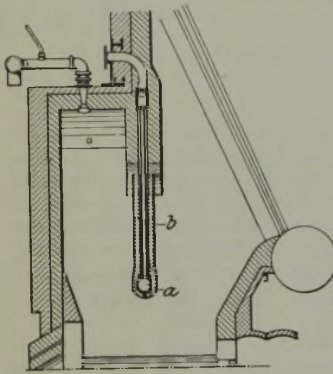
**Kl. 24 I, Gr. 1, Nr. 424 175**, vom 1. Februar 1924; ausgegeben am 19. Januar 1926.



Sächsischer Landesfiskus (Finanzministerium), vertreten durch das Sächsische Oberhüttenamt in Freiberg i. Sa., und Dr.-Ing. Paul Rosin in Dresden. *Kohlenstaubbrenner*.

Die vom Ventilator kommende Kohlenstaublufteleitung teilt sich in zweigleichgeformte Aeste, die sich wieder in einer gemeinsamen Querleitung begegnen, von der aus senkrecht zur Längsachse eine Reihe von regelbaren Brennerdüsen zum Feuerraum abzweigen.

**Kl. 24 I, Gr. 1, Nr. 424 186**; vom 12. August 1922; ausgegeben am 21. Januar 1926.

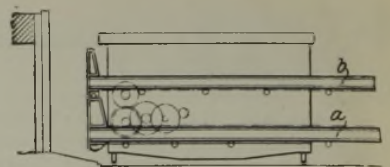


Zusatz zum Patent 397547. Elektrizitäts - Akt. - Ges. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg und Gustav Petri in Elberfeld. *Vereinigte Rost- und Staubfeuerungsanlage mit einer hängenden Feuerbrücke*.

Die Feuerbrücke ist aus Formsteinen zusammengesetzt, welche das Rohr a und die Rohre b umhüllen und so gestaltet sind, daß sie einander wechselseitig zusammenhalten. Die eingebetteten Metallteile dienen zugleich zur Bildung von Kanälen für ein Kühlmittel.

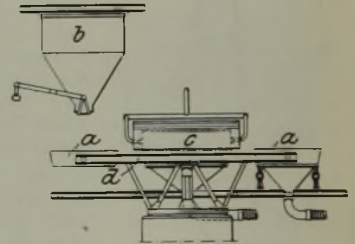
**Kl. 10 a, Gr. 16, Nr. 424 723**, vom 28. Dezember 1924; ausgegeben am 2. Februar 1926. Maschinenfabrik G. Wolff jr. in Linden, Ruhr. *Koksaustrückmaschine für hohe Koksofenkammern*.

Es werden zwei übereinanderliegende Ausdrückstangen a, b verwendet, die unter Vermittlung des Druckkopfes auf denselben Kokskuchen zur Einwirkung gelangen, wobei die durch Ungleichmäßigkeiten in dem Gesamtbetrieb bedingten Unstimmigkeiten durch Einschaltung eines Ausgleichgetriebes innerhalb des Antriebes zwischen die beiden Stangen oder durch eine durch gelenkige Anschluß des Druckkopfes an die Stangen bewirkte Einstellungsmöglichkeit dieses ausgeglichen werden.



**Kl. 40 a, Gr. 6, Nr. 424 765**, vom 18. Dezember 1924; ausgegeben am 2. Februar 1926. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., in Frankfurt a. M. *Vorrichtung zum Sintern oder Rosten von brennstoffhaltigem Erz u. dgl. nach dem Dwight-Lloyd-Verfahren*.

Auf einem Drehgestell d sind in Abständen verteilt zwei oder mehr Sinter- oder Röstpfannen a angeordnet, und in der Drehbahn des Gestells befinden sich die Aufgabevorrichtung b, der Zündofen c, die Sinterstelle und die Abwurfstelle ebenfalls in Abständen verteilt derart, daß die Pfannen durch absatzweise Drehung des Gestells d ihren Platz an den vier festen Orten wechseln.



### Statistisches.

#### Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Mai 1926<sup>1)</sup>.

In Tonnen zu 1000 kg.

	Roßblöcke					Stahlguß			Deutsches Reich insgesamt	
	Thomas-Stahl	Bessemer-Stahl	Basische Siemens-Martin-Stahl	Saure Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- u. Elektro-Stahl	Basischer	Saurer	Tiegel- und Elektro	1926	1925
Mai 1926										
Rheinland-Westfalen . . . . .	362 529	}	333 660	6 973	3 818	5 414	2 983	646	716 023	905 489
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—		20 712	—	} 380	126	—	—	20 838	27 696
Schlesien . . . . .	—		34 559	—		280	242	—	35 189	28 816
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .	} 43 179		47 645	}		1 509	622	} 406	77 258	99 150
Land Sachsen . . . . .			32 225		775	383	36 160		35 080	
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz . . . . .	—	109	—	—	221	140	—	15 080	18 615	
Insges. Mai 1926 . . . . .	405 708	—	468 910	7 353	4 830	8 325	4 370	1 052	900 548	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	35 000	—	130	375	100	—	35 605	—
Insges. Mai 1925 . . . . .	451 193	2 228	608 527	12 588	11 715	17 865	9 776	854	—	1 114 746
davon geschätzt . . . . .	—	—	600	—	30	100	310	—	—	1 040
Januar bis Mai 1926										
Rheinland-Westfalen . . . . .	1 721 970	}	1 624 792	39 725	21 900	28 184	15 793	1 953	3 454 217	4 658 572
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen . . . . .	—		96 308	—	} 2) 1 937	780	—	—	97 088	131 583
Schlesien . . . . .	—		148 272	—		1 600	1 870	—	152 270	166 048
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .	} 204 457		213 547	} 1 091		8 128	3 743	} 2 234	348 892	490 699
Land Sachsen . . . . .			163 322		4 829	1 797	187 408		188 713	
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz . . . . .	—	7 850	—	—	952	932	—	78 091	89 372	
Insges. Januar bis Mai 1926 . . . . .	1 926 427	—	2 254 091	40 816	23 837	44 473	24 135	4 187	4 317 966	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	65 000	—	250	675	500	—	66 425	—
Insges. Januar bis Mai 1925 . . . . .	2 288 101	16 968	3 143 125	73 337	63 800	85 126	50 174	4 256	—	5 724 887
davon geschätzt . . . . .	—	—	25 500	—	150	500	1 010	—	—	27 160

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

<sup>2)</sup> Ohne Schlesien.



**Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke  
im Deutschen Reiche im Mai 1926<sup>1)</sup>.**

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen t	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen t	Schlesien t	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland t	Land Sachsen t	Süd- deutschland t	Deutsches Reich insgesamt	
							1926 t	1925 t
Monat Mai								
Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . .	99 398	2 083	12 468	5 006		523	119 478	92 364
Eisenbahnoberbauzeug . . . . .	111 381	—	12 121		10 584		134 086	115 316
Träger . . . . .	28 538	—	15 062		4 642		48 242	76 132
Stabeisen . . . . .	152 108	2 832	8 188	20 593	12 488	5 041	201 250	251 381
Bandeisen . . . . .	21 030	1 916		—		96	23 042	36 688
Walzdraht . . . . .	72 765	5 519 <sup>2)</sup>		—	—		78 284	93 085
						s. Sieg-, Lahn-, Dill- gebiet und Oberhessen u. Schlesien		
Grobbleche (5 mm u. darüber)	45 603	3 246	6 148		5 000		59 997	82 911
Mittelbleche (von 3 bis unter 5 mm) . . . . .	8 250	923	2 065		1 545		12 783	16 080
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	12 640	5 690	1 856		845		21 031	28 061
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm) . . . . .	7 167	8 060	—		3 698		18 925	29 825
Feinbleche (bis 0,32 mm) . .	3 857		246 <sup>3)</sup>		—	—	4 103	2 443
Weißbleche . . . . .	6 920	—	—	—	—	—	6 920	7 489
Röhren . . . . .	40 422	—	3 211		—	—	43 633	52 809
Rollendes Eisenbahnzeug . .	6 948	—	548		414		7 910	10 449
Schmiedestücke . . . . .	11 285	446		1 316	480		13 527	16 164
Andere Fertigerzeugnisse . .	2 882		618		—	—	3 500	5 135
Insgesamt: Mai 1926 . . . . .	628 815	26 126	34 629	62 853	29 469	14 819	796 711	—
davon geschätzt . . . . .	22 700	—	—	—	22 900	800	46 400	—
Mai 1925 . . . . .	733 658	41 055	22 999	69 586	32 052	16 982	—	916 332
davon geschätzt . . . . .	6 150	—	—	—	—	—	—	6 150
Januar bis Mai 1926								
Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . .	328 185	9 752	44 653	17 958		2 937	403 485	472 336
Eisenbahnoberbauzeug . . . . .	602 388	—	47 633		64 343		714 364	618 976
Träger . . . . .	120 941	—	68 325		22 393		211 659	334 001
Stabeisen . . . . .	721 366	15 434	40 109	92 102	62 100	26 446	957 804	1 290 584
Bandeisen . . . . .	99 596	10 715		—		1 177	111 488	192 807
Walzdraht . . . . .	375 412	25 459 <sup>2)</sup>		—	—		400 871	486 815
						siehe Sieg-, Lahn-, Dill- gebiet und Schlesien		
Grobbleche (5 mm u. darüber)	201 834	14 449	31 105		23 630		271 018	426 057
Mittelbleche (von 3 bis unter 5 mm) . . . . .	36 611	4 761	12 969		8 811		63 152	82 747
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	52 298	31 850	6 485		4 592		95 225	150 861
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm) . . . . .	40 954	33 724	—		20 052		94 730	168 240
Feinbleche (bis 0,32 mm) . .	136 74		1 051 <sup>3)</sup>		—	—	14 725	14 065
Weißbleche . . . . .	23 364	—	—	—	—	—	23 364	40 355
Röhren . . . . .	194 232	—	16 543		—	—	210 775	287 780
Rollendes Eisenbahnzeug . .	39 041	—	3 228		2 050		44 319	63 062
Schmiedestücke . . . . .	50 704	2 408		7 477	2 354		62 943	80 288
Andere Fertigerzeugnisse . .	12 551		2 829		—	—	15 380	27 601
Insgesamt: Januar bis Mai 1926 . . . . .	2 906 199	120 924	150 499	280 891	157 119	79 670	3 695 302	—
davon geschätzt . . . . .	47 300	—	—	—	22 900	800	71 000	—
Januar bis Mai 1925 . . . . .	3 786 974	209 893	127 150	349 391	180 071	83 096	—	4 736 575
davon geschätzt . . . . .	30 750	—	—	—	—	—	—	30 750

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

<sup>2)</sup> Einschl. Süddeutschland.

<sup>3)</sup> Ohne Schlesien.



**Die Ruhrkohlenförderung im Mai 1926.**

Im Monat Mai wurden im Ruhrgebiet insgesamt in 24 Arbeitstagen 8 336 680 t oder arbeitstäglich 347 362 t Kohle gefördert. In den einzelnen Monaten des Jahres 1926 sowie in den einzelnen Monaten des vorhergehenden Jahres, des ersten Nachkriegsjahres 1919 und des letzten Vorkriegsjahres 1913 stellte sich die Kohlenförderung wie folgt (die arbeitstägliche Förderung ist in Klammern gesetzt):

	1913	1919	1925	1926
Schichtdauer untertags (einschl. Ein- u. Ausfahrt)				
	8½ st	8 st bis 31. 3. 7½ st vom 1. bis 8. 4. 7 st seit 9. 4.	8 st	8 st
Kohlenförderung				
	t	t	t	t
Januar . . .	9 786 005 (389 493)	6 263 070 (248 042)	9 560 005 (378 614)	8 401 992 (344 697)
Februar . . .	9 194 112 (383 088)	5 430 776 (226 282)	8 396 950 (349 873)	8 060 361 (335 432)
März . . .	9 181 430 (382 560)	6 299 591 (242 202)	9 047 182 (347 969)	8 584 369 (317 939)
April . . .	9 969 569 (383 445)	1) 2 132 607 1) (88 859)	8 300 432 (345 851)	7 757 798 (323 242)
Mai . . .	9 261 448 (381 915)	5 826 873 (233 075)	8 403 531 (336 141)	8 336 680 (347 362)
Juni . . .	9 586 385 (383 455)	5 607 977 (241 203)	7 881 549 (331 855)	—
Juli . . .	10 150 347 (375 939)	6 696 813 (248 030)	8 811 053 (326 335)	—
August . . .	9 795 236 (376 740)	6 518 894 (250 727)	8 591 371 (330 437)	—
September . . .	9 696 397 (372 938)	6 580 219 (253 085)	8 732 962 (335 883)	—
Oktober . . .	9 895 090 (366 484)	6 945 901 (257 256)	9 170 107 (339 634)	—
November . . .	8 932 276 (385 261)	6 172 248 (265 473)	8 533 390 (355 558)	—
Dezember . . .	9 101 858 (377 279)	6 471 130 (266 851)	8 678 282 (356 032)	—
	114 550 153 (379 840)	70 946 099 (235 701)	104 106 814 (344 297)	—

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im Mai 1926 auf 1 662 319 t, im April 1926 auf 1 630 873 t, im Mai 1919 auf 1 318 753 t, im Mai 1913 auf 2 089 123 t. Die tägliche Kokserzeugung betrug im Mai 1926 53 623 t, im April 1926 54 362 t, im Mai 1919 42 540 t, im Mai 1913 67 391 t. Die Brikettherstellung belief sich im Mai 1926 auf 283 145 t, im April 1926 auf 264 556 t, im Mai 1919 auf 239 383 t, im Mai 1913 auf 401 497 t. Arbeitstäglich wurden hergestellt im Mai 1926 11 798 t, im April 1926 11 023 t, im Mai 1919 9575 t, im Mai 1913 16 557 t. Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter belief sich Ende Mai 1926 auf 365 234 gegen 366 997 Ende April 1926, 377 520 Ende März 1926. Im Monat Mai hat sich die Belegschaft mithin um 1763 vermindert. Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten betrug im Mai 1926 85 260 (nach vorläufiger Berechnung), im April 1926 538 771. Der britische Bergarbeiterstreik hat keine wesentliche Verminderung der Lagerbestände zur Folge gehabt. Zu Beginn des Streiks am 1. Mai beliefen sich die Bestände auf über 9,5 Mill. t. Bei den Haldenbeständen auf den Zechen ist eine Verminderung um rd. 500 000 t zu verzeichnen. Außerdem konnten die in Eisenbahnwagen und Kählen vorhandenen rd. 400 000 t abgefahren werden.

**Absatz deutscher Gaswerke an Koks und sonstigen Nebenerzeugnissen.**

Die Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke, Gaskokssyndikat, Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M., Köln und Berlin, veröffentlicht in ihrem 22. Geschäftsbericht 1925 (vom 1. Januar bis 31. Dezember) folgende Angaben über den Absatz ihrer Mitgliedswerke:

<sup>1)</sup> Streikmonat.

Jahr	Gas- erzeu- gung Millio- nen m³	Absatz an					
		Gaskoks		Teer		Ammoniak	
		t	Wert in 1000 M.	t	Wert in 1000 M.	t	Wert in 1000 M.
1921/22 1922 <sup>1)</sup>	2352	655 713	280 727	131 886	253 239	95 919	44 077
1923	2468	416 290	4 123 766	94 120	4 285 219	55 988	42 891
1924	2397	518 698	1 079 526	100 102	490 829	60 513	174 439
1925	2823	658 071	15 624	97 407	4 227	64 679	2 287
1926	—	954 925	20 302	105 476	5 141	71 804	2 126

Die Anzahl der der Vereinigung angehörenden Gesellschaftswerke stieg von 790 im Vorjahre auf 832 im Berichtsjahre.

**Deutschlands Eisenerzeinfuhr im 1. Vierteljahr 1926.**

Die Einfuhr an Eisenerzen in das Deutsche Reich gestaltete sich im ersten Viertel d. J., verglichen mit dem Vorjahre und dem Jahre 1913, wie folgt:

	Einfuhr im 1. Vierteljahr		
	1913 t	1925 t	1926 t
Schweden . . . . .	876 426	1 646 785	977 775
Spanien . . . . .	973 465	366 793	224 124
Frankreich . . . . .	854 598	309 594	161 041
Elsaß-Lothringen . . . . .	—	5 935	200 559
Luxemburg . . . . .	—	128 947	49 338
Algerien . . . . .	133 404	151 363	44 309
Tunis . . . . .	22 533	—	23 070
Franz.-Marokko . . . . .	—	25 026	14 259
Neufundland . . . . .	1 540	10 333	28 132
Kanada . . . . .	—	3 102	23 196
Poln. Oberschlesien . . . . .	—	—	10 964
Ostpolen . . . . .	—	—	2 680
Rußland . . . . .	82 289	4 748	15 299
Norwegen . . . . .	74 606	9 981	5 498
Schweiz . . . . .	—	827	—
Griechenland . . . . .	45 953	—	—
Belgien . . . . .	25 099	—	—
Italien . . . . .	24	—	4 100
Niederlande . . . . .	3 588	—	—
Oesterreich-Ungarn . . . . .	22 291	—	—
Britisch-Indien . . . . .	16 349	—	—
Amerika . . . . .	—	5 540	395
Verschiedene Länder . . . . .	2 158	14 231	3 754
	3 134 323	2 683 205	1 788 493

Die Einfuhr schwedischer Eisenerze ist gegenüber dem Vorjahre erheblich gesunken, ist aber noch höher als im Jahre 1913. Die aus Spanien und Frankreich eingeführten Mengen gingen gegenüber 1925 und 1913 weiter zurück. Größere Bedeutung für die deutsche Eisenerzversorgung hatten noch Neufundland und Kanada, aus denen trotz der schwierigen Verschiffungsverhältnisse während des Frühjahres wachsende Mengen Eisenerz nach Deutschland eingeführt wurden.

**Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im März 1926<sup>1)</sup>.**

Gegenstand	März 1926 t	Februar 1926 t
Steinkohlen . . . . .	1 619 741	1 543 995
Eisenerze . . . . .	425	552
Koks . . . . .	95 353	84 353
Rohteer . . . . .	4 694	4 045
Teerpech . . . . .	445	483
Teeröle . . . . .	247	263
Rohbenzol und Homologen . . . . .	1 274	1 133
Schwefel-saures Ammoniak . . . . .	1 475	1 489
Steinkohlenbriketts . . . . .	12 786	14 438
Roheisen . . . . .	24 132	19 525
Gußwaren II. Schmelzung . . . . .	911	759
Flußstahl . . . . .	37 501	34 347
Stahlguß . . . . .	605	480
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	3 151	510
Fertigerzeugnisse der Walzwerke . . . . .	26 671	20 180
Fertigerzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe . . . . .	7 668	8 049

<sup>1)</sup> Neun Monate.

<sup>1)</sup> Z. Berg-Hüttenm. V. 65 (1926) S. 419 ff.



**Eisenerzförderung und Roheisengewinnung Schwedens im Jahre 1925.**

Nach vorläufigen Ermittlungen<sup>1)</sup> wurden im abgelaufenen Jahre in Schweden 8 168 546 t Eisenerz gefördert, eine Menge, die selbst die bisherige Höchstleistung im Jahre 1913 (7 475 571) um mehr als 9 % übertrifft. Die Ursache zu dieser starken Fördersteigerung, die im Verhältnis zu 1924 nicht weniger als 25,7 % betrug, ist auf die außergewöhnlich lebhaft nachgefragte nach den hochwertigen phosphorreichen Erzen sowohl der westdeutschen Eisenindustrie als auch anderer ausländischer Verbraucher zurückzuführen. An der Förderung waren die einzelnen Bezirke wie folgt beteiligt:

**Zahlentafel 1. Erzförderung (einschl. Schlich) der verschiedenen Bezirke in den Jahren 1924 und 1925.**

Bezirk	1924		1925	
	t	%	t	%
Stockholm . . . . .	13 130	0,2	12 114	0,1
Upsala . . . . .	46 816	0,7	30 939	0,4
Södermanland . . . . .	14 175	0,2	15 390	0,2
Ostgötland . . . . .	7 782	0,1	21 292	0,3
Värmland . . . . .	72 864	1,1	57 858	0,7
Oerebro . . . . .	302 640	4,7	249 763	3,1
Västmanland . . . . .	227 716	3,5	276 867	3,4
Kopparberg . . . . .	987 422	15,2	1 365 967	16,7
Gävleborg . . . . .	20 475	0,3	27 401	0,3
Norrbottn . . . . .	4 806 754	74,0	6 111 455	74,8
Zusammen	6 499 774	100,0	8 168 546	100,0

Die Steigerung der Erzförderung entfiel in der Hauptsache auf diejenigen Teile des Landes, die für die Ausfuhr arbeiten. Verhältnismäßig am größten war die Erhöhung im Bezirk Kopparberg mit 38,3 % und in Norrbotten mit 27,1 %. Bemerkenswert ist auch, daß der Bezirk Västmanland die Förderung in Oerebro übertraffen hat und somit die dritte Stelle einnimmt. Ein Rückgang der Förderung war außer in Oerebro auch bei den alten Bergbaubetrieben in Upsala und Värmland zu verzeichnen. Von den geförderten Eisenerzen waren 7 564 174 t erstklassiges und 105 024 t geringwertigeres Erz sowie 499 348 t Schlich. Im Jahre 1924 waren die entsprechenden Zahlen 5 967 678, 93 617 und 438 435 t. Der Verkaufswert aller gewonnenen Erze wird auf 84,3 Mill. Kr. geschätzt.

Die Förderung an See- und Rasenerz betrug im Jahre 1925 nur 1165 t gegen 6358 t im Jahre 1924. Die Brikettherstellung ging von 75 725 t im Jahre 1924 auf 38 979 t in 1925 oder um fast die Hälfte zurück. An Sinter wurden im Berichtsjahre 144 382 t gegen 143 964 t im Vorjahre erzeugt. Der Wert des im Jahre 1925 in Brikettform gepreßten und gerösteten Eisenerzschlichs dürfte etwa 3,4 (1924: 4,5) Mill. Kr. betragen haben; davon entfallen rd. 2,6 Mill. Kr. auf Sinter.

Die Eisenindustrie zeigte im Jahre 1925 ein ganz anderes Bild als die Eisenerzförderung. Die seit mehreren Jahren anhaltende schwierige Lage verschärfte sich zeitweilig noch, so daß die Roheisenerzeugung von 513 255 t im Jahre 1924 auf 431 967 t im abgelaufenen Jahre oder um 15,8 % zurückging und nur noch etwa 59 % der Erzeugung im Jahre 1913 ausmachte. Bezeichnend für die Lage ist es, daß höchstens 60 % der brauchbaren Hochöfen des Landes während des Jahres 1925 längere oder kürzere Zeit in Betrieb waren, und zwar an rd. 15 700 Tagen gegen 19 700 Tage im Jahre 1924. Getrennt nach den einzelnen Sorten wurden die in Zahlentafel 2 wiedergegebenen Mengen Roheisen hergestellt.

Die Verteilung der Roheisenerzeugung auf die verschiedenen Provinzen geht aus Zahlentafel 3 hervor, die zeigt, daß die Roheisenherstellung im Verhältnis zu dem Jahre 1924 in fast sämtlichen Landesteilen zurückgegangen ist, mit Ausnahme von Södermanland, das dank seiner Koksroheisenherstellung seine Erzeugung um 25,6 % erhöhen konnte.

Der Verkaufswert der Roheisenerzeugung im Jahre 1925 wird auf rd. 44,7 Mill. Kr. geschätzt. Bei der Herstellung von Eisenlegierungen war im Jahre 1925

**Zahlentafel 2. Die Roheisenerzeugung nach Sorten in den Jahren 1923 bis 1925.**

	1923	1924	1925
	t	t	t
Frischerei- u. Puddelroheisen . . . . .	52 977	65 855	54 120
Bessemerroheisen . . . . .	24 865	37 648	37 266
Thomasroheisen . . . . .	24 385	69 407	57 882
Siemens-Martin-Roheisen . . . . .	123 839	251 003	211 010
Gießereiroheisen . . . . .	51 728	78 326	62 694
Gußwaren l. Schmelzung . . . . .	4 813	11 016	8 895
Zusammen	282 607	513 255	431 967

**Zahlentafel 3. Die Roheisenerzeugung nach Bezirken in den Jahren 1924 und 1925.**

Provinz	1924		1925	
	t	%	t	%
Stockholm . . . . .	11 489	2,2	8 167	1,9
Upsala . . . . .	23 220	4,5	12 885	3,0
Södermanland . . . . .	35 254	6,9	44 288	10,3
Ostgötland . . . . .	10 008	1,9	4 450	1,0
Jönköping . . . . .	1 369	0,3	1 082	0,2
Kronoberg . . . . .	—	—	98	0,0
Kalmar . . . . .	—	—	—	—
Aelvsborg . . . . .	16 136	3,1	16 860	3,9
Värmland . . . . .	52 087	10,2	41 429	9,6
Oerebro . . . . .	80 433	15,7	73 734	17,1
Västmanland . . . . .	83 639	16,3	53 122	12,3
Kopparberg . . . . .	107 697	21,0	95 420	22,1
Gävleborg . . . . .	75 423	14,7	76 888	17,7
Västernorrland . . . . .	—	—	—	—
Norrbottn . . . . .	16 500	3,2	4 044	0,9
Zusammen	513 255	100,0	431 967	100,0

eine starke Erhöhung (30 bis 35 %) zu verzeichnen. Die Gießereien hatten einen Rückgang aufzuweisen. Walzwerkserzeugnisse blieben der Menge nach fast unverändert. Die Förderung anderer als Eisenerze ist etwas gestiegen. So betrug die Zinkerzförderung im Jahre 1925 51 183 t gegen 47 691 t im Jahre 1924, die Schwefelkiesförderung ergab 69 873 t gegenüber 66 353 t im Vorjahre. Die Steinkohlenförderung ist auf Grund der zusammentreffenden ungünstigen Verhältnisse auf 263 879 t gegen 437 856 t im Jahre 1924 zurückgegangen.

**Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Mai 1926.**

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten nahm insgesamt im Monat Mai gegenüber dem Vormonat etwas zu, obwohl die arbeitstägl. Erzeugung einen Rückgang um rd. 2 % zu verzeichnen hatte. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm um 8 ab. Insgesamt waren im Berichtsmontat 229 von 376 vorhandenen Hochöfen oder 60,9 % in Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt<sup>1)</sup>:

	April 1926	Mai 1926
	(t zu 1000 kg)	
1. Gesamterzeugung . . . . .	3 493 826 <sup>a)</sup>	3 535 802
darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	31 684	30 641
Arbeitstägl. Erzeugung . . . . .	116 461 <sup>a)</sup>	114 058
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	2 702 047 <sup>a)</sup>	2 729 994
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	376	376
davon im Feuer . . . . .	237	229

Die Stahlerzeugung blieb im Berichtsmontat um 4,3 % hinter der Erzeugung des Monats April zurück; sie entsprach einer Jahreserzeugung von rd. 48 Mill. t und betrug etwa 84 % der Leistungsfähigkeit der Werke. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,5 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Mai 1926 von diesen Gesellschaften 3 788 098 t Rohstahl hergestellt gegen 3 959 478 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 4 008 461 t zu schätzen, gegen 4 189 924 t im Vormonat. Die arbeitstägl. Leistung betrug bei 26 Arbeitstagen (wie im Vormonat) 154 172 t gegen 161 151 t im Vormonat.

<sup>1)</sup> Iron Trade Rev. 78 (1926) S. 1470.

<sup>2)</sup> Berichtigte Zahl.

<sup>1)</sup> Kommersiella Meddelanden 13 (1926) S. 493/6.



Im Mai 1926. verglichen mit den vorhergehenden und den einzelnen Monaten des Jahres 1925, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt<sup>1)</sup>:

	Dem. „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,6 % der Rohestahlerzeugung)		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften	
	1925	1926 (in t zu 1000 kg)	1925	1926
Januar	4 028 139	3 984 948	4 265 741	4 216 877
Februar	3 603 772	3 650 161	3 816 343	3 862 604
März	4 028 097	4 309 366	4 265 696	4 560 176
April	3 441 902	3 959 478	3 644 924	4 189 924
Mai	3 317 878	3 788 098	3 513 585	4 008 461
Juni	3 076 878	—	3 258 369	—
Juli	2 962 261	—	3 136 991	—
August	3 285 048	—	3 478 819	—
September	3 351 123	—	3 548 790	—
Oktober	3 735 005	—	3 955 316	—
November	3 748 830	—	3 969 956	—
Dezember	3 814 441	—	4 039 437	—

<sup>1)</sup> Iron Trade Rev. 78 (1926) S. 1528.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Krise der Eisenindustrie.

#### Bericht über die Mitgliederversammlung des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller in Hamburg am 11. Juni 1926.

In seiner Begrüßungsansprache gedachte der Vorsitzende, Justizrat Dr. Ing. E. h. Wilhelm Meyer, zunächst der großen wirtschaftlichen Bedeutung des Tagungsortes Hamburg und knüpfte daran Worte des Gedenkens an den Großmeister der deutschen Politik und Wirtschaft, an dessen Grabe der Verein am nächsten Tage bei seinem „Besuch in Friedrichsruh einen Kranz niederlegen wolle, zum Zeichen der lebendigen Hoffnung, daß unserem daniederliegenden Vaterlande recht bald wieder die Freiheit zurückgegeben werden möge. Zu fordern sei aber nicht nur Freiheit nach außen, sondern auch Freiheit im Innern, und im Namen dieser Freiheit legte der Redner gegen den Rückfall in die mittelalterlichen Polizeistaatsverfahren Verwahrung ein, die zu den bekannten Haussuchungen bei hervorragenden Führern der deutschen Wirtschaft auf Grund leerer Vermutungen geführt haben. Justizrat Meyer sprach alsdann von der bittersten Wirtschaftslage. Die deutsche Eisenindustrie sei noch mitten in der Krise; diese könne nur durch eine gemeinsame Einheitsfront, durch vertrauens- und verständnisvolles Zusammenstehen der Eisenerzeugung und -verarbeitung überwunden werden. Aus gegensätzlichen Auffassungen seien gemeinsame Verhandlungen und offene Aussprachen der beste und kürzeste Weg zum Ziele.

Auf die Leistungen des Vereins im vergangenen Jahre warf der Vorsitzende einen eingehenderen Rückblick. In der Zoll- und Handelsvertragspolitik habe die „kleine“ Zolltarifrevision die Wünsche der Eisenindustrie nur in geringem Maße erfüllt, und selbst das wenige hier Erreichte, wie die Zollerhöhungen für Bandisen, Draht und Röhren, sei durch Zugeständnisse in Handelsverträgen wieder abgebrockelt. Die endgültige Regelung des Zolltarifs und der Handelsverträge werde dieselbe freundschaftliche Zusammenarbeit der erzeugenden und verarbeitenden Industrie erfordern wie die kleine Zollnovelle. Durch den Zusatzvertrag mit Oesterreich sei unsere Edelmetallindustrie endlich in den praktischen Besitz eines wenn auch sehr niedrigen Zollschutzes gekommen. Die Verhandlungen mit Frankreich würden durch den Niedergang der Frankenwährung sowie durch das mangelnde Entgegenkommen Frankreichs stark behindert, und auch die privatwirtschaftlichen Verständigungsverhandlungen der beiden Eisenindustrien hätten den Handelsvertrag bisher nicht zu fördern vermocht. Verwahrung sei einzulegen gegen die Einführung von Zuschlagszöllen in den Vereinigten Staaten, die einen

Zu Anfang des Monats Juni zeigte das Stahlgeschäft hinsichtlich der neuhereinkommenden Aufträge eine Besserung. Die Haltung der Käufer und Verkäuferkreise ist zuversichtlicher, und man hegt die Hoffnung, daß sich im 3. Vierteljahr der Geschäftsgang weiter günstig gestalten werde. Gleichzeitig erfolgte jedoch eine mäßige Herabsetzung in dem Beschäftigungsgrad der Walzwerke, die im Durchschnitt mit 75 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt sind. Das Roheisengeschäft ist lebhafter geworden, wobei aber die Preise weiter zur Schwäche neigten. Käufe der Eisenbahngesellschaften an Ausrüstungen und gesteigerte Nachfrage nach Eisenbahnzeug waren die Hauptmerkmale am Markte für Fertigerzeugnisse. Die Weißblecherzeugung im laufenden ersten Halbjahr wird eine neue Höchstziffer erreichen. Der Auftragseingang in Feinblechen belebt sich. Die Einfuhr an Eisen und Stahl betrug im April 125 000 t, darunter 55 000 t Roheisen, wovon 15 000 t auf England und 13 000 t auf Deutschland entfallen. Die Ausfuhr erreichte 194 000 t. Das Handelsministerium verfügte im Mai für die Einfuhr von Eisen und Stahl aus Deutschland einen Zollzuschlag.

Verstoß gegen die Meistbegünstigung bedeuten und zeigen, daß sich die amerikanische Zollverwaltung über die Belieferung der Eisen verarbeitenden Industrie für Ausfuhrzwecke zu Weltmarktpreisen im Irrtum befinde. Nach innen stellte der Redner die unerträgliche Belastung der Reichsbahn durch die Reparationen fest, die wirkliche Tarifierleichterungen verhindere. Weiter betonte Justizrat Meyer die notwendige Milderung der sozialen Lasten; auch die Sozialpolitik habe ihre Grenze an der Tragfähigkeit der Wirtschaft. Unter den Maßnahmen der Selbsthilfe, die für die Eisenindustrie an erster Stelle und vor der Staatshilfe stehen, wurden neben der Rationalisierung der Eisenwirtschaft auch die auf eine Ordnung des inneren wie des Welteisenmarktes abzielenden Bestrebungen erwähnt, um die Erschütterungen zu mildern und nach Möglichkeit zu beseitigen, denen die Eisenindustrie immer wieder ausgesetzt sei. Auf diesem Wege hoffe man zu einer gedeihlichen Weiterentwicklung der deutschen Eisenindustrie in ihrer Gesamtheit und zu einer stetigen Beschäftigung der mit ihr durch Schicksalsgemeinschaft verbundenen Arbeiterschaft zu gelangen.

Als dann schilderte der Hauptgeschäftsführer des Vereins, Dr. J. W. Reichert, M. d. R., Berlin, in eingehendem, durch Schaubilder erläuterten Vortrage

#### Die Entwicklung der Krise in der Eisenindustrie.

Der Redner wies zunächst auf die ansehnliche Zunahme der Weltgewinnung und des Weltverbrauchs an Eisen und Stahl hin, den er für das Jahr 1925 auf 100 Millionen t schätzt. Auch die Zukunft dürfte infolge wachsender Industrialisierung eine Steigerung der Eisenaufnahmefähigkeit der Welt mit sich bringen. Allerdings ist Europas Roheisengewinnung seit 1913 um 10 Millionen t gesunken und seine Rohstahlgewinnung erst neuerdings wieder auf den Vorkriegsstand gekommen, während Nordamerika in seiner Roheisengewinnung keine Einbuße und in seiner Stahlerzeugung sogar eine starke Steigerung zu verzeichnen und damit die europäische Leistung überflügelt hat. Bei einer Jahresleistung von über 50 Millionen t ist es geradezu unbegreiflich, daß die Vereinigten Staaten von Amerika in Widerspruch zu der Deutschland zugesicherten Meistbegünstigung der bescheidenen Einfuhr deutscher Eisen- und Stahlerzeugnisse, die nur etwa ein halbes Prozent der amerikanischen Erzeugung erreicht, hohe Zollzuschläge auferlegen wollen. Wenn die Eisenindustrie der an der Ausfuhr beteiligten Eisenverarbeitung Weltmarktpreise gewährt, so erhalten diese Gewerbezweige nichts anderes als eine Gleichstellung mit denjenigen Auslandswettbewerbern, die von Frankreich und Belgien Eisen beziehen.



Noch erbitterter als der Wettlauf zwischen Amerika und Europa ist der Kampf der europäischen Eisenländer untereinander, insbesondere die Bekämpfung der deutschen Stellung, wie sie aus einer Gegenüberstellung der monatlichen Rohstahlgewinnung der einzelnen europäischen Länder von Januar 1924 bis April 1926 mit dem Monatsdurchschnitt von 1913 (Abb. 1) hervorgeht.

Die Eisenkrise in Deutschland wird vor allem dadurch gekennzeichnet, daß die gegenwärtige Leistungsfähigkeit hinter derjenigen der Vorkriegszeit innerhalb des alten, größeren Deutschen Reiches kaum zurückbleibt, daß aber die deutsche Gewinnung an Roheisen 1925 nur auf 53 % und die an Rohstahl nur auf 65 % der Vorkriegsleistung gestanden hat. Aehnlich ungünstig liegen die Verhältnisse in England, während Inflationsländer wie Frankreich und Belgien-Luxemburg auf dem besten Wege sind, ihre Leistungsfähigkeit voll auszunutzen. Die Börsenstimmung steht in auffallendem Widerspruch zur Wirtschaftsnote, deren Hauptmerkmal mangelnde Ergiebigkeit ist. Zwar ist die Außenhandelsbilanz der Eisenindustrie nicht schlecht; selbst unter Einrechnung der Ausgabeposten für den Einfuhrüberschuß von Erzen, Schrott u. dgl. ist die Handelsbilanz der Eisen schaffenden Industrie aktiv. Aber die Gesamtbilanz läßt außergewöhnlich viel zu wünschen übrig. Der Wirtschaft günstige Umstände, wie Verbilligung der Zinssätze, Vermehrung des Geldumlaufs und Erleichterung des Kredits, wurden bisher in ihrer Wirkung gehemmt und von anderen ungünstigen Einflüssen übertroffen, insbesondere von der Schwächung der inländischen Kaufkraft, vom Verlust großer Abnehmer im In- und Auslande, von der Vergrößerung des französischen und des belgischen Wettbewerbs, von der Erhöhung der ausländischen Einfuhrzölle, vom Frankenverfall, von den englischen Arbeiterunruhen usw.

Der Eisen- und Stahlverbrauch Deutschlands stand 1913 auf der Höhe von 17 Millionen t, im letzten Kalenderjahr dagegen nur auf 13 Millionen t. Leider ist die Aufnahmefähigkeit des Inlandmarktes trotz einer starken Eisen verarbeitenden Industrie im Laufe dieses Jahres weiter zurückgegangen, ein Zeichen dafür, daß die verarbeitende Industrie immer mehr von der Krise ergriffen wird, unter der schon lange Landwirtschaft, Bergbau und Eisenindustrie leiden. An dieser gefährlichen Entwicklung ändert die Tatsache nichts, daß die Ausfuhr sowohl an Grobeisenerzeugnissen als auch an Fertigwaren in der Zunahme begriffen ist.

Seit 1925 zeigen die Inlandmärkte aller großen europäischen Eisenländer eine erhebliche Verschlechterung. Deshalb ist es begreiflich, daß sich fast überall ein Bedürfnis nach größerer Ausfuhr zeigt.

Die Abb. 2 bringt eine Fülle auf den ersten Blick verwirrender Linien, die auf die großen Schwankungen im Ausfuhrgeschäft zurückzuführen sind. An erster Stelle im Welteisenhandel steht heute Frankreich, dessen Ausfuhrmengen von Anfang 1924 bis Ende 1925 von 200 000 bis 400 000 t monatlich gestiegen sind, sich also

in zwei Jahren verdoppelt und gegen 1913 verachtacht haben. Einer Gesamtausfuhr von 2,6 Millionen t im Jahre 1924 stand eine solche von 3,5 Millionen im Jahre 1925 gegenüber. Die belgisch-luxemburgische Ausfuhr war mit 3,2 Millionen t im Jahre 1924 noch um über 0,5 Millionen t größer als die französische; 1925 erreichte sie nur 3 Millionen. Die englische Ausfuhr bezifferte sich

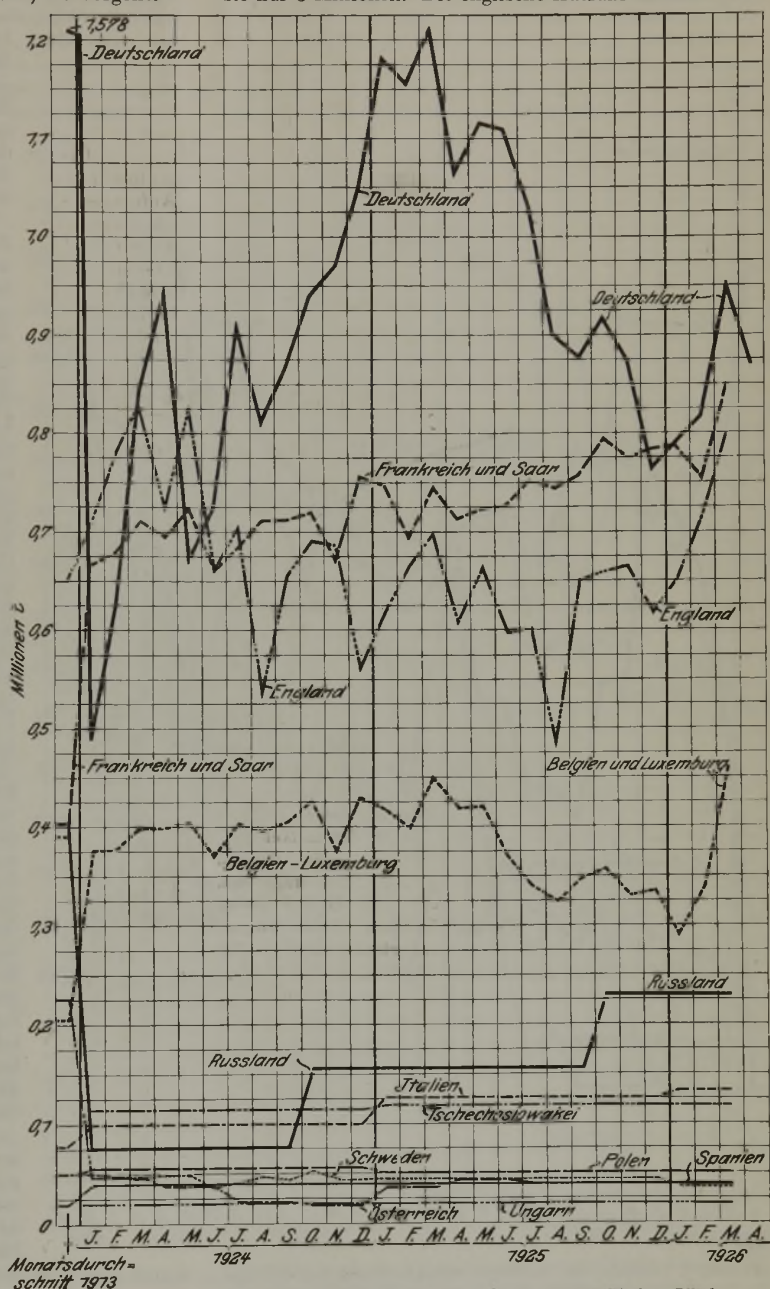


Abbildung 1. Monatliche Rohstahlgewinnung der einzelnen europäischen Länder.

im Jahre 1924 auf etwa 3,5 Millionen t und im Jahre 1925 auf 3,3 Millionen t. Alle drei erwähnten Länder waren also der deutschen Ausfuhr weit überlegen und auf dem Weltmarkt führend geworden. Deutschland, das im Jahre 1913 an Grobeisenerzeugnissen allein 5,5 Millionen t ausgeführt hat, konnte im Jahre 1924, unter den Nachwirkungen des Ruhrkampfes, es noch nicht einmal auf 1 Million t Ausfuhr bringen. Es erhöhte diese Menge im folgenden Jahre auf 2 1/2 Millionen t und brachte es in den ersten vier Monaten des Jahres 1926 auf 1 1/4 Million t. Die deutsche Ausfuhr an Grobeisenerzeugnissen muß notgedrungen gesteigert werden, wenn weitere Betriebsstilllegungen vermieden werden sollen. Hier liegt ein



erheblicher Unterschied zwischen der deutschen und der französischen und belgischen Ausfuhr insofern, als jenseits der Grenze die Betriebsleistungen immer mehr erhöht werden, um möglichst viele gewinnbringende Auslandsaufträge zu erhalten, während in Deutschland selbst eine steigende Ausfuhr die wünschenswerten und gewinnbringende Belegung der Eisenindustrie vorerst nicht ermöglicht. Es besteht ferner ein Unterschied insofern, als in den Inflationsländern Frankreich und

Inflationssteuern, Inflationsfrachten usw. begünstigt, hat der Wettbewerb der französischen und belgischen Eisenindustrien die durch die allgemeine Teuerung notwendige Preishöhe längst untergraben. Da die Inflation in Frankreich und Belgien nicht unterbunden wird, und da auch die Berechnung der Selbstkosten, der Löhne, Steuern, Frachten usw. nicht in Gold, sondern in Papierfranken erfolgt, dauert das Dumping auf dem Welt- und dem deutschen Inlandsmarkt an, wie Abb. 3 zeigt. Die alten deutschen Eisenzölle, die bei der Annahme der sogenannten kleinen Tarifnovelle 1925 keine Erhöhung erfahren haben, sind nicht ausreichend, das Valutadumping vom Welt- und dem deutschen Inlandsmarkt fernzuhalten. Diese Staatshilfe versagt.

Deshalb wird nach Kräften die Selbsthilfe innerhalb der Eisenindustrie betrieben. Hat auch in den Hüttenbetrieben der Aus- und Neubau von Anlagen nie geruht, so werden seit Jahren doch besondere Rationalisierungsanstrengungen gemacht, um auf der Höhe der Technik und Organisation zu bleiben. Die nach dem Versailler Verlust der in Lothringen und Luxemburg geschaffenen Konzernbetriebe eingeleitete sogenannte vertikale Konzentrationsbewegung hat in den beiden letzten Jahren hinter den Gedanken der horizontalen Verbindung und Verständigung zurücktreten müssen. Die in der Vorkriegszeit erfolgreich durchgeführte Gründung von Verkaufsverbänden ist im Jahre 1924, als das Ende der zollfreien Eiseneinfuhrkontingente nahe war, wieder aufgenommen worden. Die Syndikate umfassen gegenwärtig mehr Eisenerzeugnisse als in der Vorkriegszeit, aber ihrer Betätigung sind heute viel engere Schranken gesetzt als früher. Vor allem bedroht die Kartellverordnung die nationalen und internationalen Zusammenschlüsse. Aber auch die Währungszerrüttung, namentlich in den Wettbewerbsländern, läßt es weder zu einer Ordnung des Inlands- noch des Weltmarktes kommen, insbesondere nicht zu der lebensnotwendigen stetigen Preisgestaltung. Deswegen spielen die Bemühungen, die Selbstkosten der Eisenindustrie zu senken und so die Wirtschaftlichkeit herzustellen, eine bedeutende Rolle. Im Vergleich zum Jahre 1913 stehen gegenwärtig — von zahlreichen billigeren Abschlüssen abgesehen — die offiziellen Verbandsinlandspreise nur etwa 20 % höher, während die allgemeine Teuerung auf 40 % berechnet wird. Dabei geht in der Eisenindustrie die Lohnerhöhung über die Teuerung hinaus, von der Mehrbelastung durch andere Selbstkostenpunkte wie Steuern, soziale Beiträge, Frachten, Zinsen, Verteuerung der Rohstoffe usw. ganz zu schweigen. Die gegenwärtige deutsche Frachtbelastung ist mindestens zwei- bis dreimal so hoch wie in den westlichen Inflationsländern. Der Frankenverfall vermindert die Frachtbelastung für den Wettbewerb immer mehr, während der Dawesplan die unumgänglich nötige Senkung der deutschen Frachtenlage um 25 bis 30 % verhindert. Mit solchen Verschiebungen im europäischen Wettbewerb hatte der Dawesplan zweifellos nicht gerechnet.

Trotz aller äußeren und inneren Schwierigkeiten machen eine Anzahl großer Unternehmungen unter Opferung ihrer Selbstständigkeit mit Hilfe eines engeren Zusammenschlusses weitere Versuche, die verlorengangene Wirtschaftlichkeit wieder herzustellen. Das ist

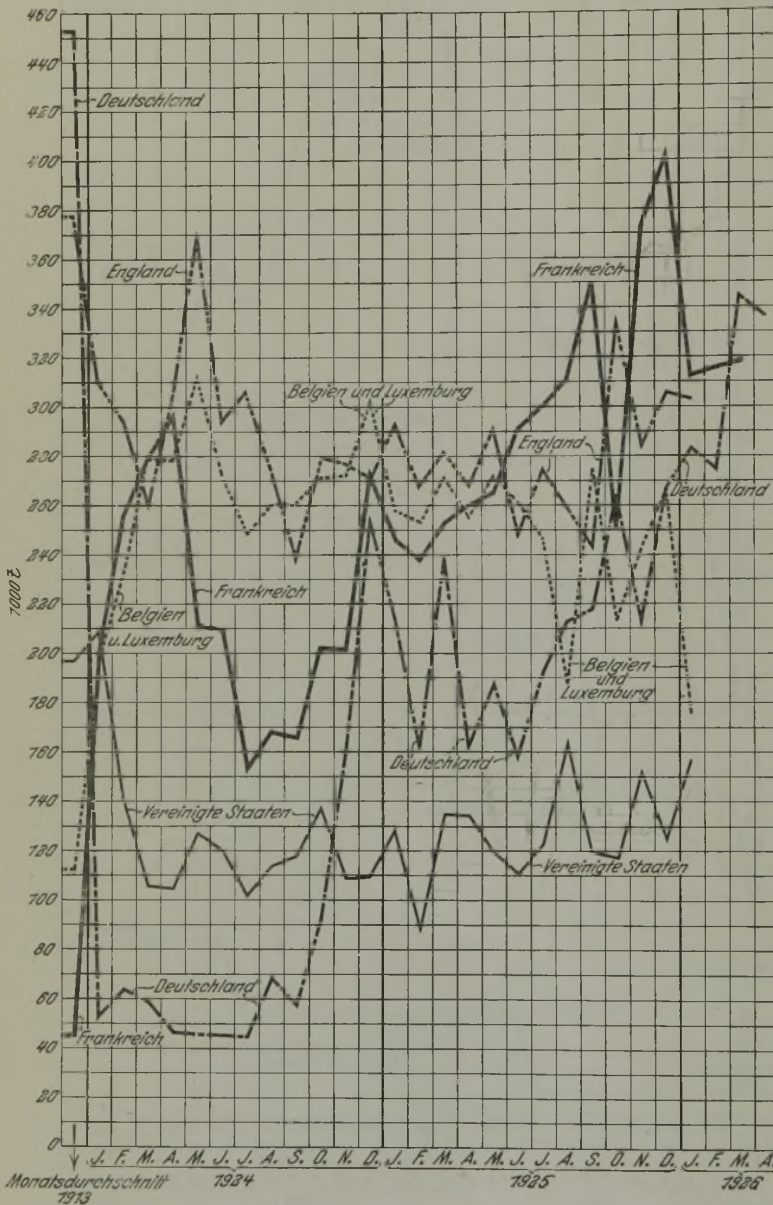


Abbildung 2. Ausfuhr von Grobeisenerzeugnissen aus den wichtigsten Eisenländern.

Belgien selbst bei schlechten Ausfuhrpreisen die goldwertigen Valuten bei ihrer Umrechnung in Papierfranken immer noch gute Erlöse abwerfen, während die Ausfuhrerlöse bei deutschen Lieferungen mit dem zunehmenden Frankenverfall immer ungünstiger auskommen. So sind die Absatzbedingungen für deutsches Eisen auf den Auslandsmärkten immer schlechter geworden; denn der Frankensturz, der seit dem Frühjahr 1924 zu einer Wertminderung des Franken von 26 auf 13 und 12 Pfennig geführt hat, hat nahezu in gleichem Maße die Eisenpreise mit sich in die Tiefe gerissen. Trotz einer Weltteuerung von etwa 50 % stehen die Weltmarktpreise für Eisen und Stahl fob europäische Seehäfen meist auf Friedenspreis oder schon tiefer. Von niedrigen Inflationslöhnen,



nach der im Jahre 1914 vorgenommenen Umstellung der Eisenindustrie auf den Kriegsbedarf, nach ihrer Wiederumstellung auf den Friedensfuß, nach ihrer Einstellung auf die Inflationswirtschaft und der Zwangswirtschaft, ferner auf den Ruhrkampf, die Währungsfestigung und schließlich auf die neuen Verbände innerhalb von zwölf Jahren die siebente Umstellung. Die Eisenindustrie hat es also wahrlich an tiefgreifenden opfervollen Maßnahmen der Selbsthilfe nicht fehlen lassen. Nun ist es Sache der Regierung und Parlamente, eine Wirtschafts-, Handels-, Steuer-, Finanz-, Sozial- und Verkehrspolitik zu treiben, die der Festigung der Eisenwirtschaft und der gesamten Volkswirtschaft nicht hinderlich ist, sondern ihr dient.

Zum Schluß sprach der stellvertretende Vorsitzende, Rudolf Blohm, Hamburg, über

**Schiffbau und Schifffahrt.**

Deutschlands Uebersee-Schiffahrt und Schiffbau sind durch den Krieg um Jahrzehnte zurückgeworfen worden. Während Deutschland 1914 mit 5,1 Millionen Br. Reg. t 10 1/2 % des Weltschiffsraums besaß, hat es sich jetzt erst wieder auf 2,9 Millionen Br. Reg. t entsprechend 5 % des jetzigen Weltschiffsraums hinaufgearbeitet. Wenn auch der Gesamtverkehr in deutschen Häfen im Jahre 1925 um 22 % größer war als im Jahre 1913, so ist doch der Warenverkehr um 20 % gesunken, so daß die Ausnutzung des Schiffsraums nicht einmal 2/3 der Vorkriegsausnutzung gleichkommt. Der Anteil der deutschen Flagge am Schiffsverkehr in deutschen Häfen, der vor dem Kriege 63 % betrug, ist jetzt wieder auf 39 % gestiegen.

Schon in diesen Zahlen kommt zum Ausdruck, gegen welch übermächtigen Wettbewerb Deutschland jetzt auf den Weltmeeren zu kämpfen hat. In erster Linie nehmen die Vereinigten Staaten von Amerika eine ganz andere Stellung ein als vor dem Kriege. Damals betrug ihr Anteil an dem Weltschiffsraum 13 1/2 %, während er jetzt auf 26 1/2 % gestiegen ist. Der Hauptteil davon ist in Händen einer Staatsbehörde, nämlich des Shipping Board, dem fast unbeschränkte Mittel zur Verfügung stehen, um seine Fehlbeträge zu decken. Weiter haben Italien — dieses besonders stark —, Japan, Spanien und Frankreich Unterstützungspolitik getrieben, und in England, dem nach wie vor ersten schiffahrtstreibenden Lande der Welt, haben die Reedereien Post-Unterstützungen in erheblicher Höhe erhalten, und ebenfalls mit Staats-hilfe sind etwa 700 000 t Schiffsraum neu erbaut worden.

In Deutschland ist dagegen keine Unterstützung an die Reedereien gezahlt worden. Nach der Ablieferung der Handelsflotte infolge des Versailler Vertrages haben die deutschen Reeder eine Entschädigung erhalten, welche ihnen ermöglichte, etwa 1/3 des abgelieferten Schiffsraums zu ersetzen. Im Jahre 1925 ist den Reedereien ermöglicht worden, aus dem mit 50 Millionen ausgestatteten Seeschiff-erneuerungsfonds Darlehen zu erhalten, mit deren Hilfe natürlich auch nur ein Bruchteil der noch fehlenden Schiffe erbaut werden kann. Mit einer außerordentlich vorsichtigen Finanzpolitik waren die deutschen Reedereien darauf bedacht, sich innerlich zu stärken und sich erst einmal wieder das Werkzeug zu schaffen, mit dem der Betrieb einigermaßen wirtschaftlich gestaltet werden kann.

Sehr viel trüber sieht das Bild in der deutschen Schiffbauindustrie aus. Die Leistungsfähigkeit der Werften ist 30 bis 50 % größer als vor dem Kriege. Der Kriegsschiffbau, der etwa 1/3 ihrer Beschäftigung ausmachte, ist fortgefallen, so daß die deutschen Werften in der Gesamtheit heute wohl höchstens zu 1/6 ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt sind. Die Krisis geht über alle schiffbautreibenden Länder, und auch in England sieht es nicht viel besser aus als in Deutschland. Wenn also auch das Bild für die deutschen Reedereien nicht rosig und für die deutschen Werften ganz außerordentlich trübe aussieht, so wäre es doch das Ver-

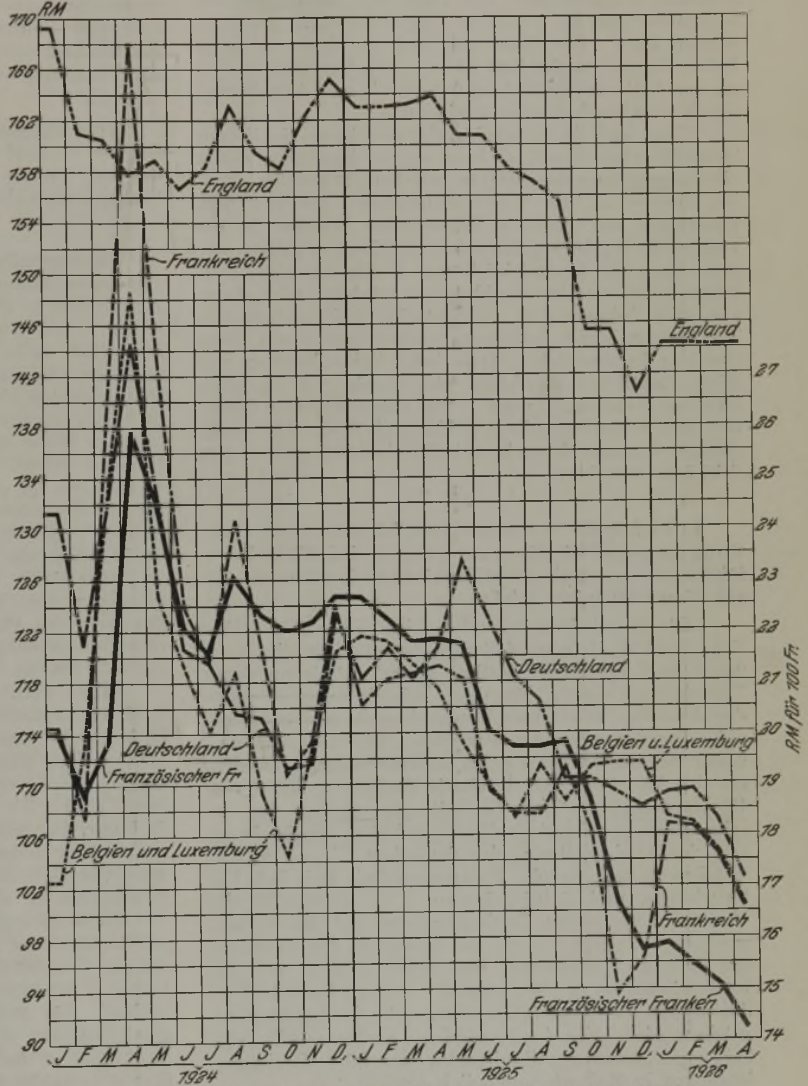


Abbildung 3. Stabeisen-Ausfuhrpreise der wichtigsten Eisenländer.

kehrteste, was geschehen könnte, wenn Deutschland jetzt zu einer Unterstützungspolitik schreiten würde, noch dazu in einem Zeitpunkt, in welchem in den übrigen Ländern, z. B. in England, eine Abkehr von einer solchen Politik bemerkbar wird. Es ist seit dem letzten Jahre versucht worden, die kritische Lage einzelner Werften durch Gewährung umfangreicher Kredite oder Darlehen zu bessern. Ein solcher Weg ist wirtschaftlich ungesund, denn er bedeutet die Unterstützung der aus irgendwelchen Gründen nicht Wettbewerbsfähigen auf Kosten der übrigen und drückt damit die Leistungshöhe herunter. Er bedeutet keine Förderung, sondern eine Schwächung der Wirtschaftlichkeit, weil er das Streben ertötet. Er führt zur Verstaatlichung und zur Sozialisierung und macht aus den Männern der Wirtschaft Staatsrentner. Ueberschüsse aus Steuern müssen zur Ermäßigung der



Steuersätze verwandt werden und der Gesamtheit der im internationalen Wettbewerb schwer vorbelasteten deutschen Wirtschaft zugute kommen. Sie dürfen aber nicht willkürlich an einzelne verteilt werden.

Gerade im Schiffbau ist die Staatswirtschaft unangebracht, weil jedes Schiff seine ganz besondere Eigenart hat. Man kann Schiffe nicht wie Massengüter, Kohle oder Eisen, herstellen oder verkaufen, und daher ist auch der im vorigen Jahre aufgetauchte Gedanke einer Dach-Gesellschaft oder eines Trustes der deutschen Schiffswerften abwegig; er ist gerade im Schiffbau am allerwenigsten durchführbar, denn die Gleichförmigkeit im Schiffbau ist unmöglich und führt zum Niedergang der Schiffbaukunst, als welche der Schiffbau allein betrieben werden kann. Der Trust aber bedeutet leider in jeder Industrie eine starke Ausschaltung des Sondereinflusses, der persönlichen Einfühlung und damit eine Annäherung an Staatswirtschaft und Sozialismus.

Wenn sich in Deutschland eine eigene Schiffbauindustrie erhalten soll, so kann sie nur im Kampf gegen die Einmischung des Staates bestehen. Das Einsickern des Staates in die Schiffbauindustrie, das mit dem Einbringen der ehemals Kaiserlichen Werften in die Deutschen Werke begonnen hat und jetzt mit Hilfe der dem Staat so überreichlich zur Verfügung stehenden Mittel fortgesetzt und nachhaltiger betrieben wird, kann nur dazu führen, daß die deutsche Schiffbauindustrie ihre internationale Bedeutung verliert und in der Form einzelner in staatlicher Hand befindlicher Werften mit Hilfe staatlicher Zuschüsse ein Dasein von lediglich örtlicher Bedeutung fristet. Nur angestrengteste Tätigkeit und wirtschaftliche Unabhängigkeit der Unternehmungen kann die deutsche Schiffbauindustrie vor diesem Schicksal bewahren.

\* \* \*

In Verfolg der Vorträge wurden folgende Entschlüsse gegen die Haussuchungen bei Wirtschaftsführern und gegen die amerikanischen Zollzuschläge auf Eisenerzeugnisse gefaßt:

„Die Mitgliederversammlung des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller erhebt lebhaften Einspruch gegen das Vorgehen der Berliner Polizeibehörde, auf deren Veranlassung am 12. Mai d. J. bei führenden Männern der deutschen Wirtschaft Haussuchungen und Beschlagnahmen vorgenommen worden sind. Das Vorgehen dieser Behörde entbehrt jeden Rechtsgrundes und bedeutet eine Verletzung der durch die Verfassung verbürgten Rechte der persönlichen Freiheit. Es schädigt das Ansehen unserer Wirtschaftsführer und stört die im Interesse des Wiederaufbaues der deutschen Wirtschaft notwendige vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Unternehmern und Arbeitnehmern. Es untergräbt das Vertrauen zur neuen Regierungsform und den verantwortlichen Beamten, sowie das Vertrauen des Auslandes zur deutschen Wirtschaft und ihren Führern und zur Rechtssicherheit in Deutschland. Den zu Unrecht Verdächtigten und Verfolgten muß volle Genugtuung gegeben werden. Von den zuständigen Stellen werden Vorkehrungen gefordert, die derartige unerhörte Rechtsverletzungen in Zukunft unmöglich machen.“

„Der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat mit Befremden von der Verordnung der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika Kenntnis genommen, nach der von der Einfuhr deutscher Eisen- und Stahl-erzeugnisse Zuschlagzölle erhoben werden sollen. Diese Verordnung, die sich einseitig gegen Deutschland richtet, verstößt gegen den Grundsatz der im deutsch-amerikanischen Handelsvertrage festgelegten Meistbegünstigung. Sie geht außerdem von falschen Voraussetzungen aus: Bei der Ausfuhr von Roheisen, Halbzeug und Walzwerkserzeugnissen wird eine Ausfuhrvergütung überhaupt nicht gewährt. Für die Ausfuhr von Fertigerzeugnissen wird der deutschen Eisen verarbeitenden Industrie das Eisen lediglich zu Weltmarktpreisen zur Verfügung gestellt. Daher kann auch hier von einer Exportprämie keine Rede sein. Die Lieferung des Eisens zu Weltmarktpreisen bezweckt nur die Gleichstellung der deutschen

Eisenverarbeitung mit derjenigen des wettbewerbenden Auslands. Mithin fehlt der amerikanischen Verordnung die Rechtsgrundlage. Das amerikanische Gerechtigkeitsgefühl sollte nicht dulden, daß ohne Rechtsgrund der ehrliche deutsche Handel gehemmt wird. Der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller bittet die Reichsregierung, auf die Aufhebung der Verordnung hinzuwirken.“

Des weiteren wurde eine Zustimmungskundgebung für die Studentenschaft in Hannover in ihrem Kampfe für die Würde der Technischen Hochschule angenommen.

Der Tagung schlossen sich Besichtigungen des neuen Kreuzers „Emden“, der Werft Blohm & Voß sowie der Vulkanwerft und endlich ein Ausflug nach Friedrichsruh zum Besuche von Schloß und Grabstätte des Fürsten Bismarck an.

**Vom Roheisenmarkt.** — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat Juli d. J. zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

**Aktiengesellschaft Ilseder Hütte, Großilsede.** — In den ersten Monaten des Jahres 1925 waren die Absatzverhältnisse so günstig, daß die Anlagen voll beschäftigt waren. Der Absatz ließ aber bald nach und stockte schließlich mehr und mehr. Der Betrieb mußte eingeschränkt und außerdem gegen Ende des Jahres viele Feierschichten eingelegt werden. Trotzdem wuchsen die Bestände an Fertigerzeugnissen gegen Ende des Jahres in einer Weise an, daß sich dies durch die Festlegung flüssiger Mittel unangenehm bemerkbar machte. Es wurden erzeugt etwa 460 000 t Roheisen gleich 286 783 t für den Hochofentag. Im Vorjahre betrug die Erzeugung 362 000 t oder 263 656 t für den Hochofentag. Die Walzwerke hatten eine Erzeugung von 379 968 t gegen 299 382 t im Jahre 1924. Einschließlich des eigenen Verbrauches gelangten zur Versendung an Walzwerkserzeugnissen 364 186 t, an Phosphatmehl 123 378 t und an Erzeugnissen der Nebengewinnung bei der Kokerei 8624 t gegen 328 057, 108 016 und 7751 t im Jahre 1924.

Durch Vermittlung der Darmstädter und Nationalbank, Kommanditgesellschaft auf Aktien in Berlin, wurde im laufenden Geschäftsjahr von der National City Comp. in New York eine Anleihe von im ganzen 10 000 000 \$ aufgenommen, von denen vorläufig 7 500 000 \$ ausgegeben sind. Die Anleihe dient in erster Linie zur Abdeckung der Schulden und zur Verstärkung der Betriebsmittel, sodann auch zur Herstellung von Anlagen, um die Betriebe zu verbessern und zu verbilligen. Größere Neuanlagen zu machen ist vorerst nicht beabsichtigt.

An Steuern mußte die Ilseder Hütte mit den Tochtergesellschaften im Jahre 1925 3 848 572,74  $\mathcal{M}$  oder 99,70 % des zur Ausschüttung gelangenden Gewinnes, an sozialen Lasten 3 763 773,61  $\mathcal{M}$  gleich 97,50 % des Gewinnes bezahlen. Die Belastung der Gesellschaft mit Tochtergesellschaften aus dem Dawes-Gutachten ist auf 20 531 960  $\mathcal{M}$  festgesetzt worden; der in diesem Jahre darauf zu zahlende Betrag macht rd. 564 630  $\mathcal{M}$  aus. — Nach der Gewinn- und Verlustrechnung stellt sich der Rohgewinn im abgelaufenen Jahre auf 7 381 794,66  $\mathcal{M}$ . An Abschreibungen sind 3 338 136  $\mathcal{M}$  verrechnet, so daß ein Reingewinn von 4 043 658,66  $\mathcal{M}$  verbleibt. Hiervon werden 128 396,46  $\mathcal{M}$  zu Gewinnanteilen und Vergütungen verwendet, 3 860 445  $\mathcal{M}$  Gewinn (6 % auf 64 000 000  $\mathcal{M}$  Stammaktien = 3 840 000  $\mathcal{M}$ , 5 % auf Vorzugsaktien für 1923 und 1924 = 13 630  $\mathcal{M}$  und 5 % auf Vorzugsaktien für 1925 = 6815  $\mathcal{M}$ ) ausgeteilt und 54 817,20  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen.

**Linke - Hofmann - Lauchhammer, Aktiengesellschaft, Berlin.** — Das Jahr 1924/25 stand im Zeichen der allgemeinen Wirtschaftskrise, die in ihrer Auswirkung auf die Werke noch verschärft wurde durch das fast völlige Ausbleiben der Bestellungen der Deutschen Reichsbahn. Um die Werkstätten für Eisenbahnfahrzeugbau nicht zum Erliegen zu bringen, mußten zunächst Aufträge aus-



geführt werden, für die die erzielbaren Preise außer Verhältnis zu den durch die hohen Steuern, Frachten und sozialen Abgaben belasteten Gesteungskosten waren. Erst in der zweiten Hälfte des Geschäftsjahres gelang es, eine Reihe von Auslandsaufträgen auf dem Gebiete des Personenwagen- und Lokomotivbaues zu einigermaßen befriedigenden Preisen hereinzunehmen; diese Aufträge werden erst im Geschäftsjahr 1925/26 zur Auslieferung gelangen. Die Werke haben im Berichtsjahre einen Gesamtumsatz von 443 604 t bzw. 89 827 997 R.-M erzielt, wovon auf das Ausland 45 779 t bzw. 22 087 686 R.-M entfallen. Entsprechend der größeren Auftragsmenge, die insbesondere die Verfeinerungswerke im Sommer und Herbst des Jahres 1925 aus dem Auslande hereingenommen haben, betrug der Auftragsbestand der LHL-Werke am 30. September 1925 54 375 815 R.-M. Davon entfallen auf nicht erledigte Auslandsaufträge 27 371 579 R.-M. Am Ende des Berichtsjahres beschäftigte das Unternehmen 17 465 Arbeiter und Angestellte.

Die Abteilung für Wagenbau in Breslau hat Aufträge für die südafrikanischen Bahnen, für die Aegyptische Staatsbahn und für verschiedene brasilianische Bahnverwaltungen übernommen. Die Abteilung für Wagenbau in Köln beschäftigte sich hauptsächlich mit dem Bau von Straßenbahnwagen und Triebwagen. Die Abteilung für Lokomotivbau in Breslau übernahm einen großen Auftrag für die brasilianische Regierung und führte größere Lieferungen für Rumänien, Griechenland und Aegypten aus. — Die erste 400pferdige Diesel-Lentz-Lokomotive wurde im Berichtsjahr vollendet und macht gegenwärtig erfolgreiche Probefahrten. Das Füllnerwerk war mit Lieferungen von Papierherstellungsmaschinen für das In- und Ausland gut beschäftigt.

Die Hüttenbetriebe und der damit zusammenhängende Braunkohlenbergbau haben im Berichtsjahre unter Berücksichtigung der schwierigen wirtschaftlichen Verhältnisse eine verhältnismäßig befriedigende Entwicklung genommen. Die Braunkohlegewinnung und die Briketterzeugung konnten gesteigert und die Gesteungskosten durch weitere Mechanisierung verbilligt werden. Das Kraftwerk, das nicht nur die Betriebe in Lauchhammer, Gröditz und Riesa, sondern auch eine große Anzahl von Städten bzw. Ortschaften im Freistaat und in der Provinz Sachsen mit Strom versorgt, steigerte seine Leistungsfähigkeit und erzeugte 114 687 100 kWst. Der Ausbau der Eisengießerei Lauchhammer wurde vollendet und bei erhöhter Leistung eine Verminderung der Erzeugungskosten erreicht. Gießerei und Emaillierwerk waren im Berichtsjahre gut beschäftigt. Die Eisenbauwerkstätten Lauchhammer konnten umfangreiche Aufträge auf Brücken und Eisenhochbauten und maschinelle Einrichtungen für die Braunkohlenindustrie ausführen. Im Werk Gröditz war die Radsatzfabrik infolge Ausbleibens der Aufträge der Deutschen Reichsbahn nur schwach beschäftigt. Das Werk Gröditz ist an dem neugegründeten Fittingsverband mit 10 % des Inlandsbedarfs, an der Deutschen Radsatzgemeinschaft mit 10 Anteilen = 9,6 %, an der Deutschen Radreifengemeinschaft mit 10,7 Anteilen = 9,4 % und am Verband Deutscher Gußrohrwerke mit etwa 5 % beteiligt.

Mit dem Werk Gröditz und dem Stahl- und Walzwerk Riesa trat das Unternehmen folgenden Verbänden bei:

	mit einer Beteiligung von
Rohstahlgemeinschaft . . . . .	503 431 t = 3,3 %
A-Produkten-Verband (Abt. Form- eisen) . . . . .	50 000 t = 4,8 %
Stabeisenverband . . . . .	178 020 t = 5,0 %
Grobblechverband . . . . .	78 568 t = 4,9 %
Röhrenverband . . . . .	76 000 t = 5,5 %

Aus Gründen der Rationalisierung wurde das Stahlwerk Torgau stillgelegt und die Erzeugung dieses Werkes auf die Werke Gröditz und Riesa verteilt.

Seit der Beteiligung der Berichtsgesellschaft an der Oberschlesischen Eisenindustrie, Aktien-Gesellschaft, für Bergbau und Hüttenbetrieb wurde eine Zusammenfassung der nach der Grenzziehung bei Deutschland ver-

bliebenen ober-schlesischen Eisenhüttenwerke angestrebt, durch die eine Verbilligung der Erzeugung und dadurch eine Wiederaufrichtung der durch den unglücklichen Friedensschluß in ihren Grundfesten erschütterten Eisenindustrie an der Ostgrenze möglich gemacht werden sollte. Durch Beschluß der Hauptversammlungen der Oberschlesischen Eisenindustrie, A.-G., und der Linke-Hofmann-Lauchhammer - A.-G. vom 25. September 1925 wurde deshalb die Vereinigung dieser beiden Gesellschaften beschlossen, die inzwischen durchgeführt worden ist. Von den Werken der Berichtsgesellschaft werden die neugegründeten „Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerken, A.-G.“ angeschlossen: die Julienhütte in Bobrek, die Drahtwerke in Gleiwitz und die Herminenhütte in Laband, während in den Besitz des Unternehmens übergehen: das Königshulder Werk, der Erzbergwerksbesitz in Elbingerode und Brotterode, die Beteiligungen bei der Preußengrube, Aktiengesellschaft, bei der Gewerkschaft Steinkohlenwerk Vereinigte Glückhild-Friedenshoffnung, bei der Rhenania Vereinigte Emaillierwerke, Aktien-Gesellschaft, und eine Reihe anderer Beteiligungen.

Im Wege freundschaftlicher Auseinandersetzung ist die gemeinschaftliche Bearbeitung von Eisenkonstruktionsprojekten, Kranen usw., die das Berichtsunternehmen mit der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik in Form der „Lauchhammer-Rheinmetall-Aktiengesellschaft“ betrieben hatte, wieder aufgehoben worden. Zur Sicherung der Erz- und Roheisenbasis des Stahlwerks in Riesa wurden 75 % der Kuxe des Erzbergwerks Grube Louise in Niederrohmen in Hessen und die Hälfte des Kapitals der Siegener Eisenindustrie, A.-G., der das Hochofenwerk Köln-Müsen und das Erzbergwerk Stahlberg gehört, erworben. Des weiteren wurde die Verschmelzung mit der Eisenbahnmaterial-Leihanstalt, Aktiengesellschaft, beschlossen.

Mit Rücksicht auf die Angliederung der Oberschlesischen Eisenindustrie, A.-G., und der Eisenbahnmaterial-Leihanstalt, A.-G., wurde das Aktienkapital um 10 Mill. R.-M auf 70 Mill. R.-M erhöht.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohgewinn von 10 276 275,73 M aus. Nach Abzug von 157 922,87 M Versicherungen, 3 051 022,45 M Steuern und öffentlichen Abgaben, 1 976 106,47 M Wohlfahrtslasten, 3 175 407,58 M Zinsen und 1 805 236,05 M Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 11 0580,31 M, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

**Aktiengesellschaft der Eisen- und Stahlwerke vormals Georg Fischer, Schaffhausen, Schweiz.** — Großer Wohnungsbedarf und Geldflüssigkeit in einer Reihe von Ländern bewirkten im Jahre 1925 eine lebhaftere Bautätigkeit und förderten die Nachfrage nach Weichgütfittings. Alte und neue Absatzgebiete auf dem Festlande und in Uebersee wurden aufnahmefähiger. Die allgemeine Entwicklung hat auch das Stahlformgußgeschäft vorteilhaft beeinflußt. Der gesamte gute Beschäftigungsgrad erlaubte eine wirtschaftliche Ausnützung aller Betriebe und eine Vermehrung der Arbeitskräfte. Mit dauernder Aufmerksamkeit wurden neue technische Probleme für die rationellste Erzeugung gestellt und gelöst. Eine sorgfältig ausgebaute und entwickelte Verkaufsorganisation in allen Ländern, die vollkommenste technische Leistungsfähigkeit sowie hochwertige Erzeugnisse lassen trotz der heute wieder weniger guten Wirtschaftslage die Zukunft günstig beurteilen. — Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt mit einem Rohgewinn von 11 521 244,98 Fr. und nach Abzug aller Unkosten und Abschreibungen mit einem Reingewinn von 3 045 763,84 Fr. ab. Hiervon wurden 100 000 Fr. der Sonderrücklage und 150 000 Fr. der Angestellten-Ruhegehaltskasse zugewiesen, 300 000 Fr. für Wohlfahrtszwecke gestiftet, 151 352,30 Fr. satzungsmäßige Gewinnanteile an den Verwaltungsrat gezahlt, 1 800 000 Fr. Gewinn (9 % gegen 8 % i. V.) ausgeteilt und 544 411,54 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Die Maschinenfabrik Rauschenbach, A.-G., hatte im Berichtsjahr ebenfalls eine Belebung der Ge-



## Erträge deutscher Hüttenwerke und Maschinenfabriken im Geschäftsjahre 1925.

Gesellschaft	Aktienkapital		Allgemeine Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw.	Reingewinn einschl. Vortrag	Gewinnverteilung					
	a) = Stammaktien	Rohgewinn			Rücklagen	Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Umlageverhältnisse, Bestand, Beihilfen usw.	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw.	Gewinnanteil		Vortrag
	b) = Vorzugsaktien	R.-M.						R.-M.	R.-M.	
Berlin-Karlsruher Industrie-Werke, Aktiengesellschaft Berlin (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	30 000 000	2 708 199	2 085 049	623 150	—	—	—	—	—	623 150
Düsseldorfer Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	a) 1 500 000 b) 10 000	452 110	442 749	9 361	—	—	—	—	—	9 361
Felten & Guillaume Carls-werk, Actien-Gesellschaft, Köln-Mülheim (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	60 000 000	16 351 609	12 273 610	4 077 999	193 455	—	52 174	3 600 000	6	232 370
Hein, Lehmann & Co., Aktiengesellschaft, Berlin-Reinickendorf (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	4 200 000	2 111 443	2 075 231	36 212	5 189	—	—	—	—	31 023
Norddeutsche Hütte, Aktiengesellschaft, Bremen-Oslebs-hausen (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	9 000 000	1 326 583	1 253 466	73 117	—	—	—	—	—	73 117
Orenstein & Koppel, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	a) 36 000 000 b) 480 000	3 190 412	2 427 380	763 032	—	—	—	—	—	763 032
Preußengrube, Aktiengesellschaft, Miechowitz O.-S. (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	12 000 000	490 248	484 399	5 849	—	—	—	—	—	5 849
Schenck und Liebe-Harkort, Aktien-Gesellschaft, Düsseldorf (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	1 500 000	421 294	470 143	Verlust 48 849	—	—	—	—	—	Verlust <sup>1)</sup> 48 849
Siegen-Solinger Gußstahl-Aktien-Verein, Solingen (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	a) 10 000 000 b) 157 500	2 607 010	2 581 421	15 589	—	—	—	a) — b) 10 950	—	4 639
Stellwerk - Aktiengesellschaft, vormals Wilisch & Co., Homberg, Niederrhein (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	4 000 000	223 212	204 422	18 790	—	—	—	—	—	18 790
Stettiner Chamotte-Fabrik, Aktien-Gesellschaft, vorm. Didier, Stettin (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	a) 14 400 000 b) 215 000	367 042	279 491	87 551	4 377	—	—	a) — b) 12 900	6	70 274
Westfalen-Dinnendahl, A.-G., Bochum (1. 1. 25 bis 31. 12. 25)	a) 3 200 000 b) 5 000	1 594 315	1 568 460	25 855	—	—	—	—	—	25 855

1) Wird aus der Rücklage gedeckt.

schäfte zu verzeichnen. Das Eisenbergwerk Gonzen mußte unter außergewöhnlich schwierigen Verhältnissen arbeiten. Ungünstige Frachten erschwerten einen wirksamen Wettbewerb mit den überseeischen Erzen; zudem beeinträchtigte der Tiefstand der deutschen Eisenindustrie die Absatzmöglichkeiten. Eine weitgehende Einschränkung des Erzabbaues wurde zur Notwendigkeit.

**Aktiengesellschaft vorm. Skodawerke in Pilsen.** — Im Jahre 1925 konnte trotz sinkender Weltmarktpreise die Höhe des Umsatzes erhalten und sogar eine erhöhte Zahl von Arbeitern und Beamten beschäftigt werden. Zum Ausbau des Erzeugungsprogramms wurde den bisherigen Werken die Firma Laurin & Klement, A.-G., Motorfahrzeugfabrik in Jungbunzlau, angegliedert. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Entwicklung der elektrotechnischen Fabrik gewidmet; mit der Erzeugung elektrischer Lokomotiven wurde begonnen. Die übrigen Erzeugungsabteilungen haben sich zufriedenstellend entwickelt. Die Unternehmungen, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, wurden im vergangenen Jahre um die Gesellschaft „Kablo, Aktien-Kabel- und Drahtseilfabrik“ in Kladno vermehrt. — Die Ertragrechnung ergab einen Rohgewinn von 213 030 665,23 Kc und einen Reingewinn von 35 579 733,76 Kc. Hiervon wurden 5 000 000 Kc zur Verwendung für die Angestellten zurückgestellt, 2 485 120,63 Kc satzungsmäßige Anteile an den Verwaltungsrat gezahlt, 27 500 000 Kc Gewinn (13 $\frac{3}{4}$ % gegen 12,5% i. V.) ausgeteilt und 594 613,13 Kc auf neue Rechnung vorgetragen.

**Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Brünn.** — Die ungünstige Wirtschaftslage zu Ende des Jahres 1924 hat auch während des Jahres 1925 angehalten. Besonders

die Kohlenpreise gingen infolge des zunehmenden Wettbewerbs stark zurück. Wenn auch die Lage auf dem Eisenmarkt einen ähnlichen Verlauf genommen hat und sich insbesondere in der zweiten Hälfte des Jahres durch das scharfe Valuta-Dumping Frankreichs und Belgiens immer mehr verschlechterte, so kam dem Unternehmen doch hier der Umstand sehr zustatten, daß sich die Lage der tschechoslowakischen Wirtschaft selbst erheblich gebessert hat und infolgedessen auch der heimische Eisenverbrauch eine wesentliche Belebung erfahren hat, so daß die Hütten besser beschäftigt werden konnten als im Jahre zuvor. So zeigt sich auch bei der Betrachtung der folgenden Erzeugungszahlen ein Abfall in der Förderung der Gruben und eine Steigerung in der Erzeugung der Hüttenwerke.

Gegenstand	Erzeugung in t	
	1925	1924
Kohle . . . . .	2 772 300	3 001 900
Koks . . . . .	603 842	717 102
Roheisen . . . . .	281 945	257 006
Rohstahl . . . . .	263 272	247 693
Walzzeug . . . . .	220 953	199 578
Fertigerzeugnisse . . . . .	62 716	61 522

Der Abschluß weist einschließlich 879 345,57 Kc Vortrag einen Betriebsüberschuß von 109 004 417,47 Kc aus. Die allgemeinen Unkosten erforderten 15 446 280,10 Kc., Zinsen usw. 1 432 327,22 Kc, Steuern und Gebühren 14 395 512,96 Kc, Wohlfahrtsbeiträge 34 195 758,33 Kc und Abschreibungen 18 998 920,76 Kc, so daß ein Reingewinn von 24 535 618,10 Kc verblieb. Hiervon



wurden 1 000 000 Kc der Rücklage und 2 500 000 Kc Arbeiterwohlfahrtsanrichtungen zugewiesen, 1 615 627,25 Kc Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 18 400 000 Kc Gewinn (23 % wie i. V.) ausgeteilt und 1 019 990,85 Kc auf neue Rechnung vorgetragen. Das Aktienkapital wurde um 20 Mill. Kc auf 100 Mill. Kc erhöht.

**Krainische Industrie-Gesellschaft, Ljubljana.** — Im Geschäftsjahre 1924/25 wurden 25 741 t Siemens-Martin-Stahl erzeugt und auf Fertigerzeugnisse verarbeitet. Der Absatz an Eisenwaren war schleppend, so daß längere Zeit auf Lager gearbeitet werden mußte. Auch das Werk in Feistriz war schlecht beschäftigt und gezwungen, Feierschichten einzulegen, weil die Ausfuhrmöglichkeit zu gering war. Die Elektrodenfabrik in Dobrava dagegen war während des ganzen Jahres voll beschäftigt bei allerdings stetig sinkenden Preisen. — Die Bilanz schließt mit einem Verlust von 79 020,92 Din. Nach Berücksichtigung des Vortrages vom Vorjahre in der Höhe von 135 069,02 Lin. ergibt sich ein Ueberschuß von 56 048,10 Din., der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

## Buchbesprechungen.

**Graetz, Leo, Dr.,** o. ö. Professor an der Universität München: Alte Vorstellungen und neue Tatsachen der Physik. Drei Vorlesungen. Mit 11 Abb. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1925. (3 Bl., 120 S.) 8°. 3,50 R.-M.

Das kleine Buch enthält drei Vorlesungen: Stoffe oder Bewegungen; die Energiequanten, die Theorie des Lichtes, der Aether; Energie und Trägheit, Arbeit und Wirkung, Elementargesetze und Statistik. Im besonderen stellt der Schluß der dritten Vorlesung den Zustand der Physik um 1900 ihrem heutigen Zustand gegenüber.

In einer Zeit, in deren Zug es liegt, von der Wissenschaft einen möglichst ausgiebigen Gebrauch für die Zwecke der Wirtschaft zu machen, wird man jedes Mittel begrüßen, die Beziehungen zwischen Eisenhüttenkunde und Physik zu klären. Das Graetzsche, auch dem Nichtphysiker größtenteils voll verständliche Buch ist hierzu geeignet. Dem Eisenhüttenmann, der die Physik mit Recht mit technisch-wirtschaftlichen Absichten betrachtet, zeigt es vor allem, daß der heutige hauptsächliche Aufgabenkreis der Physik in ihrem eigenen Bereiche entstanden ist und in keiner Verbindung mit technischen Aufgaben steht. Wenn der Leser außerdem einen deutlichen Eindruck von der Unsicherheit des augenblicklichen Zustandes der theoretischen Verarbeitung der physikalischen Erfahrungstatsachen erhält, so ist zu bedenken, daß sie sich auf einen Grad der Tiefe des Verstehens der Naturvorgänge bezieht, in die die große Zahl der physikalischen Einzelfragen mit technischer Bedeutung nicht hinabreicht.

Im Zusammenhange mit der Graetzschen Schrift sei auf die kleine Arbeit von Anton Lampa „Die Physik in der Kultur“<sup>1)</sup> hingewiesen, die ebenfalls in auszeichnender Weise dem allgemeinen physikalischen Verständnis besonders des Nichtphysikers dient. *Hermann Schmidt.*

**Handbuch der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie.** Gegründet von Arthur Stähler. Fortgeführt von Erich Tiede, a. o. Professor an der Universität Berlin, und Friedrich Richter, Redakteur bei der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Berlin u. Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 8°.

Bd. 4, Hälfte 2: Ausgewählte Kapitel der präparativen Chemie. (Mit 62 Abb.) 1926. (X S., S. 315/572.) 14,50 R.-M.

Das vorliegende Teilstück des Handbuchs schließt nicht nur diesen Band, sondern das ganze Werk ab; es enthält deshalb sowohl ein Verfasserverzeichnis dieses Bandes als auch das Gesamtverzeichnis über den Inhalt des ganzen Werkes (S. 497 bis 572). Der Umfang des Halbbandes ist wesentlich geringer als bei den andern Halbbänden, er umfaßt an Text nur die Seiten 315 bis 488;

auch inhaltlich schließt er nur lose an den andern Halbband an, er behandelt: Thermitreaktionen, Darstellung phosphoreszierender Stoffe, Mineralsynthese, Kristallzüchtung und Stoffe größter Reinheit. Auch dieser Band wendet sich in der Hauptsache an den wissenschaftlich arbeitenden Chemiker; doch können gelegentlich auch für den Hüttenmann gerade die Zusammenstellungen über die Thermitreaktionen, die Verfahren der Mineralsynthese und der Kristallzüchtung mit dem Anhang „metallische Einkristalle“ sehr willkommen sein. Literaturangaben und Apparatskizzen sind reichlich vorhanden, die Bearbeitung ist von anerkannten Fachleuten besorgt. Als Nachschlagewerk leistet das Handbuch, wie durch die früheren Bände bereits bewiesen, bei wissenschaftlichen Experimentalarbeiten vielfach gute Dienste. *B. Neumann.*

**Maschinenbauer, Der praktische.** Ein Lehrbuch für Lehrlinge und Gehilfen, ein Nachschlagebuch für den Meister. Hrsg. von Dipl.-Ing. H. Winkel. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 3. Maschinenlehre: Kraftmaschinen, Elektrotechnik, Werkstattförderwesen. Bearb. von H. Frey, W. Gruhl und R. Hänchen. Mit 390 Textfig. 1925. (VIII, 316 S.) Geb. 12 R.-M.

Der dritte Band schließt sich den ersten beiden Bänden in gerader Linie an. Es kann daher auf das früher an dieser Stelle<sup>1)</sup> über diese Bände Gesagte sinngemäß verwiesen werden. Ein Vergleich mit dem der gleichen Absicht dienenden Werk von H. Baltruschat<sup>2)</sup> läßt erkennen, wie verschieden die einzelnen Fachleute über den Umfang und die Tiefe der Stoffdarbietung für den Lehrling denken. Woher Berufs- und Werkschulen die Zeit zur Stoffbehandlung nehmen sollen, ist nicht ersichtlich. So dürfte sich die Erteilung „hochwertigen Fachunterrichtes“ (Vorwort S. IV) jedenfalls nicht auswirken. Wir vermissen die Behandlung der „Betriebsfragen“ (In- und Außerbetriebsetzung, Wartung, Störungen). Die Beschreibung der Wirkungsweise von Maschinen braucht der Konstrukteur auch, ersetzt aber dem Betriebsmann nicht die „Betriebsfragen“. Am besten scheint uns dieser Band dem Praktikanten zu dienen. *Hans Daiber.*

**Kreditsicherung, Die, im internationalen Handelsverkehr.** Im Auftrage des Hansa-Bundes für Gewerbe, Handel und Industrie, Abteilung für ausländisches Recht, hrsg. von den Rechtsanwältinnen Justizrat Dr. Rudolf Schauer, Berlin, [und] Dr. Hellmut Rost, Berlin. Berlin (SW 68): Otto Stollberg, Verlag für Politik und Wirtschaft, 1926. (176 S.) 8°. Geb. 5 R.-M.

Dieses Buch ist für den Kaufmann wie für den Juristen ein wertvolles Hilfsmittel, um sich gegen die Gefahren der Kreditgebung im internationalen Handelsverkehr zu sichern. Der Wert des Buches ergibt sich einmal daraus, daß die Sicherungsformen, die sowohl das deutsche als auch das ausländische Recht kennt, in einer auch für den Nichtfachmann verständlichen Form dargestellt werden. Besondere Beachtung wurde der Sicherungsübereignung und dem Registerpfande gewidmet, ein Umstand, der mit Rücksicht auf die Bestrebungen, diese Einrichtung auch in das deutsche Recht einzuführen, vor allem für den Rechtspolitiker von Wert ist. Behandelt werden insbesondere Sicherung an der auf Kredit gewährten Leistung durch Eigentumsvorbehalt, Vorzugsrecht des unbezahlten Verkäufers, Verfolgungsrecht im Konkurse, gesetzliche Pfand- und Zurückbehaltungsrechte, Pfandrecht, Mobiliarpfand, Hypotheken, Sicherungsübereignung und Abtretung, Bürgschaft und das Recht der Anfechtung außerhalb des Konkurses und im Konkurse. Für die Praxis ist vorzugsweise wertvoll die Beigabe von Vordrucken für die wichtigsten Arten von Sicherungsverträgen. Man kann nur wünschen, daß dieses Buch die von den Herausgebern im Vorwort erhoffte Verbreitung findet, damit die in Aussicht gestellte zweite erweiterte Auflage auch die jetzt noch nicht behandelten, insbesondere die überseeischen Länder berücksichtigen kann. *Dr. M. Wellenstein.*

<sup>1)</sup> St. u. E. 44 (1924) S. 1036; 41 (1921) S. 640.

<sup>2)</sup> Fachkunde für Metallarbeiter. 3 Tle. Köln: M. DuMont-Schauberg 1921.

<sup>1)</sup> München: Georg D. W. Callwey 1925. (84 S.) 8°. 1 R.-M. (Kunstwart-Bücherei. Bd. 29.)



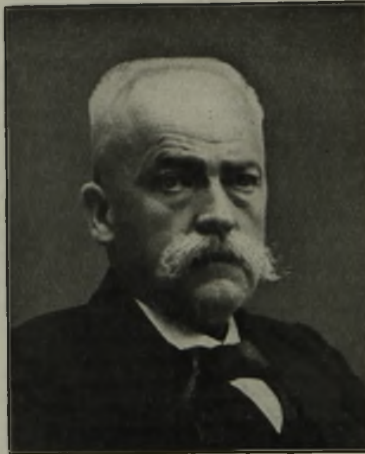
## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### August Bender †.

Am 13. Mai 1926 beschloß Dr. August Bender, ein Mitbegründer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und Veteran der Eisen- und der Zementindustrie, sein arbeits- und erfolgreiches Leben. Geboren am 16. April 1847 in Weinheim a. d. Bergstraße, erhielt er seine Schulbildung auf dem Gymnasium seiner Heimatstadt und in Mannheim und erwarb schon im Alter von 21 Jahren auf der Universität Tübingen den Doktorgrad. Bald Chefchemiker auf einem französischen Hüttenwerke, kehrte er bei Kriegsausbruch 1870 nach Deutschland zurück, trat, nach kurzer Assistentenzeit bei dem bekannten Chemiker Bunsen, in das Siemens-Martin-Werk I der Firma Krupp in Essen ein und übernahm später dessen Leitung. Gemeinsam mit seinem Freunde und Schwager, Theodor Narjes († 1905), der ebenfalls Betriebsingenieur auf dem Bessemer-Werk war, arbeitete er ein Verfahren zur Entphosphorung des Roheisens aus, das der Firma Krupp im Jahre 1877 patentiert wurde. Eine Beobachtung, die Narjes im Jahre 1880 gelegentlich eines Besuchs des Fürstl. Bendheimischen Eisenwerkes im Wittmarschen machte, daß nämlich zerfallene Gießereiroheisenschlacke auf der Halde erhärtet, also dem Portlandzement ähnliche Eigenschaften entfaltet, gab Narjes Anlaß, in Verbindung mit Bender Versuche zur Herstellung von Portlandzement aus Hochofenschlacke anzustellen. Diese führten nach großen Schwierigkeiten zu einem vollen Erfolge, und so entstand im Jahre 1883 die Portlandzementfabrik Narjes & Bender in Kupferdreh. Aus kleinen Anfängen heraus — das Werk hatte im Gründungsjahr 18 Arbeiter — nahm das Unternehmen bald einen großen Aufschwung und besitzt heute eine Leistungsfähigkeit von 50 000 t Portlandzement. Im Jahre 1897 wurde dem Zementwerk eine Zementwarenfabrik angegliedert, die heute unter der Firma „Vereinigte Steinwerke“ weitreichende Bedeutung besitzt. Im Jahre 1923 zog sich Bender aus gesundheitlichen Rücksichten von seinen geschäftlichen Arbeiten zurück.

Bender und Narjes gebührt der Ruhm, als erste die Hochofenschlacke in Verbindung mit Kalkstein als Rohstoff in die Portlandzementherstellung eingeführt und damit auch der Eisenportlandzement- und Hochofenzementindustrie eine der beiden wichtigsten Grundlagen der Herstellung geliefert zu haben. In Kupferdreh wurde



aber der weitere Schritt, die hydraulischen Eigenschaften des Schlackensandes durch Zumahlung desselben zum Portlandzement auszunutzen und Eisenportlandzement oder Hochofenzement herzustellen, nicht getan, obwohl der Portländer G. Prüssing bereits 1882 damit vorangegangen und seinem aus natürlichen Rohstoffen hergestellten Portlandzementklinker zur Verbesserung Schlackensand zugemahlen hatte. Narjes und Bender haben also die Hochofenschlacke immer nur ihrer chemischen Zusammensetzung nach, und zwar als Ersatz für Ton ausgenutzt. Wie dem auch sei, so bedeutet die Verwendung von Hochofenschlacke an Stelle von Ton zur Portlandzementherstellung schon einen wichtigen technischen und wirtschaftlichen Fortschritt; ist doch der Wärmebedarf zum Klinkerbrennen bei Verwendung von Hochofenschlacke um etwa 25 % geringer. Auch hätte die Herstellung von Eisenportlandzement und Hochofenzement niemals den heutigen Umfang angenommen, wenn die Hochofenwerke die Hochofenschlacke nicht auch zur Klinkerherzeugung hätten verwenden können. Durch das Verfahren von Narjes und Bender wurde jedenfalls die bis dahin als lästiges Abfallerzeugnis betrachtete Hochofenschlacke zum ersten Male in ein vollwertiges hydraulisches Bindemittel verwandelt, was auch die Portlandzementhersteller unumwunden anerkannten. Wenn Bender und Narjes in Deutschland auch die ein-

zigen geblieben sind, die nur Portlandzement aus Hochofenschlacke und Kalkstein herstellen, so tut dies ihrer Pionierarbeit auf dem Felde der Schlackenverwertung keinen Abbruch, und der große Anteil, den der nunmehr Verstorbenen an ihr hatte, wird nicht vergessen werden.

Bender war ein Mann von reichem Wissen und wissenschaftlichem Scharfsinn, gepaart mit einem guten Blick für die wirtschaftlichen Notwendigkeiten, Eigenschaften, die er stets und mit großem Erfolge nicht nur in den Dienst der beiden genannten Werke stellte, sondern auch des Gemeinwohls, dem er sich in zahlreichen öffentlichen Aemtern widmete. Mit seinen großen Kenntnissen und Fähigkeiten persönlich nie hervortretend, hielt er andererseits mit der Anerkennung der Leistungen anderer nie zurück. Um den Verlust dieses liebenswürdigen und vornehmen Mannes trauern mit seiner Familie die Werksangehörigen und alle, die sonst das Glück hatten, ihm näherzutreten.

### Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Als Fortsetzung der zum Teil schon längere Zeit vorliegenden Bände der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“ sind die beiden ersten Lieferungen des achten Bandes erschienen, die vom Verlag Stahleisen m. b. H. zu Düsseldorf (Postschließfach 658) bezogen werden können. Die Lieferungen bringen in der Ausstattung der früheren Bände und in der Größe von „Stahl und Eisen“ folgende Einzelabhandlungen:

Lief. 1. Versuche über die Anstrengung und die Formänderungen gewölbter Kesselböden mit und ohne Mannloch bei der Beanspruchung durch inneren Druck [II. Bericht<sup>1)</sup>]. Von Erich Siebel

und Friedrich Körber. (51 S. mit 11 Abb., 26 Zahlen- und 7 Abb.-Tafeln.) 6,50 R.-M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 5,20 R.-M.

Lief. 2. Einfluß der Ausbildungsform des Zementits auf die Härtebarkeit des Stahles. Von Anton Pomp und Rutger Wijkander<sup>2)</sup>. (8 S. und 2 Lichtdrucktafeln.) 1,50 R.-M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1,25 R.-M.

Auch für den neuen Band der „Mitteilungen“ hat man wieder die Ausgabe in zwanglosen, mit fortlaufender Seitenzählung versehenen Lieferungen gewählt, um die Ergebnisse der abgeschlossenen Untersuchungen des Eisenforschungsinstitutes der Öffentlichkeit schneller zugänglich zu machen. Damit die Einzellieferungen zu Jahresbänden zusammengefaßt werden können, wird der Verlag Stahleisen m. b. H. der jeweils letzten Lieferung der Bände für die Bezieher sämtlicher Hefte ein Titelblatt und Inhaltsverzeichnis beifügen sowie eine Einbanddecke bereit halten.

<sup>1)</sup> Ueber den II. Teil ist bereits im Rahmen des I. Teiles in St. u. E. 46 (1926) S. 450 berichtet worden.

<sup>2)</sup> Vgl. S. 847/9 dieses Heftes.