

## Rostversuche mit kupferhaltigen Eisenblechen.

Von Professor O. Bauer in Berlin-Dahlem.

(Mitteilung aus dem Staatlichen Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem<sup>1)</sup>).

### A. Veranlassung zu den Versuchen.

Im Jahre 1913 erschien in der Zeitschrift *The Iron Age*<sup>2)</sup> ein Aufsatz über Rostversuche<sup>3)</sup> mit kupferfreien und kupferhaltigen Wellblechen. Nach diesen Versuchen sollte ein Kupfergehalt im Flußeisen bis zu etwa 0,3 % Kupfer das Rosten an der Luft wesentlich verzögern, die Lebensdauer der betreffenden Bleche also wesentlich verlängern.

Da die einwandfreie Klärung dieser Frage auch für die deutsche Eisenindustrie von wesentlicher Bedeutung ist, so schlug das Materialprüfungsamt auf Veranlassung von Geheimrat E. Heyn dem Verein deutscher Eisenhüttenleute vor, „die Versuche mit Blechen deutscher Fertigung unter den bei uns in Betracht kommenden atmosphärischen Verhältnissen zu wiederholen, um Sicherheit über die Richtigkeit der Beobachtungen der amerikanischen Gesellschaft zu erlangen, insbesondere festzustellen, ob tatsächlich der Kupfergehalt oder irgendeine andere Nebenerscheinung die Widerstandsfähigkeit gegenüber Rosten bedingt“.

Der Verein gab der Anregung des Amtes Folge, stellte ausreichende Mittel zur Durchführung der geplanten Versuche zur Verfügung und bewog eine Anzahl von Eisenwerken dazu, das erforderliche Probematerial kostenlos zu liefern.

Der vom Amt aufgestellte Arbeitsplan für die Versuche im großen<sup>4)</sup> wurde in gemeinsamer Aussprache angenommen, für die Versuche im kleinen (Laboratoriumsversuche) behielt sich das Amt eigene Entscheidung über die vorzunehmenden Versuche sowie über die Versuchsausführung vor.

### B. Arbeitsplan für die Rostversuche mit kupferhaltigem Flußeisen.

Zur Lieferung des Blechmaterials hatten sich die Werke Hoesch (Dortmund), Bremerhütte (Sieger-

land) und Bismarckhütte (Oberschlesien) bereit-  
erklärt.

Es war beabsichtigt, die Bleche mit der Walzhaut im Freien in verschiedenen Gegenden Deutschlands der Einwirkung der Atmosphärien auszusetzen, und zwar:

1. in einer Gegend mit guter, reiner Luft,
2. an der Seeküste,
3. im Industriegebiet.

Ferner sollten auch noch Bleche im Erdboden eingegraben und andere wieder der unmittelbaren Einwirkung des Seewassers ausgesetzt werden.

### I. Arbeitsplan für die Rostversuche mit großen Blechen (mit der Walz- oder Glühhaut).

Für die Rostversuche waren folgende, nach drei verschiedenen Verfahren hergestellte Materialien vorgesehen:

- M = Martinmaterial,
  - T = Thomasmaterial,
  - E = Material aus dem Roheisen-Erz-Verfahren.
- Die anzustrebende chemische Zusammensetzung sollte sein gemäß Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1. Anzustrebende chemische Zusammensetzung des Probematerials.

	Martinmaterial (Schrott- und Roheisen-Erz-Verfahren) %	Thomasmaterial %
Kohlenstoff . . .	0,06—0,09	0,06—0,09
Mangan . . .	0,37—0,50	0,37—0,50
Phosphor . . .	0,02—0,04	0,05—0,08
Schwefel . . .	0,13—0,05	0,05—0,08
Silizium . . .	Spuren	Spuren
Kupfer . . .	s. Zahlentafel 2	s. Zahlentafel 2

Obigen Materialien soll beim Gießen der Blöcke in die Kokillen so viel Kupfer zugesetzt werden, daß die Bleche einen Gesamtkupfergehalt, wie in Zahlentafel 2 angegeben, enthalten.

Von jedem Material wurde je ein Block gegossen und zu je zwölf Blechen ausgewalzt. Die zwölf Bleche aus je einem Block wurden fortlaufend mit den Ziffern 1 bis 12 gestempelt (s. Zahlentafel 3). Die Abmessungen der einzelnen Bleche waren 1000×500×2 mm. Jedes Blech wog durchschnittlich etwa 8 kg.

<sup>1)</sup> Selbstbericht über die in den Mitt. a. d. Staatl. Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem, 1920, Heft 2, erschienenen gleichnamige Arbeit.

<sup>2)</sup> 1913, 17. April, S. 931.

<sup>3)</sup> Die Versuche waren von der American Sheet and Tin Plate Company, Pittsburg, Pa., ausgeführt.

<sup>4)</sup> Da die Witterungsverhältnisse in den einzelnen Gegenden Deutschlands recht verschiedene sind, so war geplant, die Versuche im großen an verschiedenen Orten durchzuführen. Näheres hierüber siehe Zahlentafel 4.

Zahlentafel 2. Gesamtkupfergehalt des Probenmaterials.

Martinmaterial	Mo	= ohne Kupferzusatz (etwa 0,10 % Kupfer)
	M 15	= Gesamtkupfergehalt mindestens 0,15 %
	M 35	= Gesamtkupfergehalt mindestens 0,35 %
Thomasmaterial	To	= ohne Kupferzusatz (etwa 0,10 % Kupfer)
	T 15	= Gesamtkupfergehalt mindestens 0,15 %
	T 35	= Gesamtkupfergehalt mindestens 0,35 %
Roheisen-Erz-Verfahren Material	Eo	= ohne Kupferzusatz (etwa 0,10 % Kupfer)
	E 15	= Gesamtkupfergehalt mindestens 0,15 %
	E 35	= Gesamtkupfergehalt mindestens 0,35 %

Ueber die geplante Verwendung der einzelnen Bleche gibt die Zusammenstellung in Zahlentafel 4 Aufschluß.

## II. Arbeitsplan für die Rostversuche mit kleinen Proben

(ohne Walz- oder Glühhaut).

Die Rostversuche im großen sollten mit Blechtafeln durchgeführt werden, die sich in dem Zustande befanden, in dem sie aus dem Werk kamen, also mit der Walz- oder Glühhaut. Für die Rostversuche im kleinen war beabsichtigt, um eine etwaige Besinflussung des Rostangriffs durch die Walzhaut zu vermeiden, die Versuche ohne Glüh- oder Walzhaut durchzuführen.

Folgende Versuchsreihen waren vorgesehen:

- Rostversuche auf dem Dache des Amtes (Einfluß der Atmosphärien),
- Rostversuche in destilliertem Wasser,
- Rostversuche in Leitungswasser des Amtes,
- Rostversuche in Nordseewasser,
- Rostversuche in kohlenensäurehaltigem Wasser,
- Spannungsmessungen in Kochsalzlösung,

Zahlentafel 3.

Bezeichnung der Bleche		Geliefert von
12 Bleche aus Martinmaterial ohne Kupferzusatz mit Mo (1) bis Mo (12)		Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund
12 „ „ „ mit 0,15 % Kupfer mit M 15 (1) bis M 15 (12)		
12 „ „ „ „ 0,35 % „ mit M 35 (1) bis M 35 (12)		
12 Bleche aus Thomasmaterial ohne Kupferzusatz mit To (1) bis To (12)		
12 „ „ „ mit 0,15 % Kupfer mit T 15 (1) bis T 15 (12)		
12 „ „ „ „ 0,35 % „ mit T 35 ( ) bis T 35 (12)		
12 Bleche aus dem Roheisen-Erz-Verfahren ohne Kupferzusatz mit Eo (1) bis Eo (12)		
12 „ „ „ mit 0,15 % Kupfer mit E 15 (1) bis E 15 (12)		
12 „ „ „ „ 0,35 % „ mit E 35 (1) bis E 35 (12)		
12 Bleche aus Martinmaterial ohne Kupferzusatz S (1) bis S (12)		Bremerhütte (Siegerland)
12 Bleche aus Martinmaterial ohne Kupferzusatz O (1) bis O (12)		Bismarckhütte (Oberschlesien)
12 „ „ „ „ „ O II (1) bis O II (12)		

Zahlentafel 4. Verwendung der einzelnen Bleche für die verschiedenen Versuche.

Material	Bezeichnung des Materials	Für Versuche auf dem Gelände des Amtes und für die Rostversuche im kleinen Maßstabe			Für Versuche im Industriebezirk (bei Hoesch, Dortmund)		Für Rostversuche an der Secküste (Nordsee)			Material geliefert von
		für Versuche im kleinen Maßstabe Blech	Rostversuche		Rostversuche		Rostversuche			
			an der Luft Blech	im Erdboden Blech	an der Luft Blech	im Erdboden Blech	an der Luft Blech	im Erdboden Blech	In der offenen See Blech	
Martinmaterial	Mo	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	Eisen- u. Stahlwerk Hoesch, Dortmund
	M 15	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	
	M 35	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	
Thomasmaterial	To	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	
	T 15	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	
	T 35	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	
Roheisen-Erz-Verfahren Material	Eo	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	
	E 15	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	
	E 35	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	
Martinmaterial	S	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	Bremerhütte (Siegerland)
Martinmaterial	O	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	Bismarckhütte (Oberschlesien)
	O II	5, 6	1, 9	12	2, 10	7	3, 11	8	4	

Zahlentafel 5. Analysen der Versuchsbleche.

Bezeichnung der Bleche		Entnahme-stelle aus dem Block	O %	Mn %	P %	S %	Ni %	Cr %	Si %	Cu %
Mo (5, 9)	1	Kopf	0,060	0,48	0,022	0,060	0,07	0,01	Spur	0,11
	6	Mitte	0,050	0,45	0,020	0,047	0,08	0,01	„	0,09
	12	Fuß	0,049	0,45	0,016	0,035	0,10	Spur	„	0,09
M 15 (5, 9)	1	Kopf	0,129	0,58	0,021	0,082	0,07	0,01	Spur	0,19
	6	Mitte	0,119	0,56	0,016	0,065	0,03	0,01	„	0,19
	12	Fuß	0,107	0,56	0,018	0,055	0,10	Spur	„	0,18
M 35 (5, 9)	1	Kopf	0,111	0,50	0,015	0,080	0,08	0,01	Spur	0,46
	6	Mitte	0,095	0,48	0,014	0,063	0,07	0,01	„	0,44
	12	Fuß	0,081	0,47	0,012	0,051	0,08	0,01	„	0,41
To (5, 9)	1	Kopf	0,056	0,47	0,054	0,057	0,10	0,01	Spur	0,09
	6	Mitte	0,068	0,45	0,063	0,065	0,13	0,02	„	0,12
	12	Fuß	0,070	0,46	0,064	0,072	0,07	0,01	„	0,07
T 15 (5, 9)	1	Kopf	0,052	0,48	0,095	0,074	0,08	0,01	Spur	0,19
	6	Mitte	0,047	0,48	0,084	0,055	0,09	0,01	„	0,19
	12	Fuß	0,043	0,48	0,082	0,053	0,10	0,01	„	0,21
T 35 (5, 9)	1	Kopf	0,037	0,49	0,097	0,085	0,06	0,01	Spur	0,38
	6	Mitte	0,034	0,46	0,088	0,078	0,07	0,01	„	0,39
	12	Fuß	0,034	0,47	0,068	0,057	0,08	0,01	„	0,40
Eo (5, 9)	1	Kopf	0,092	0,50	0,041	0,058	0,08	0,01	Spur	0,12
	6	Mitte	0,090	0,48	0,042	0,049	0,08	0,01	„	0,11
	12	Fuß	0,076	0,48	0,028	0,035	0,03	0,01	„	0,10
E 15 (5, 9)	1	Kopf	0,122	0,49	0,040	0,064	0,08	0,01	Spur	0,20
	6	Mitte	0,107	0,48	0,037	0,054	0,09	0,01	„	0,19
	12	Fuß	0,105	0,46	0,035	0,048	0,08	0,01	„	0,18
E 35 (5, 9)	1	Kopf	0,102	0,50	0,030	0,090	0,04	0,01	Spur	0,40
	6	Mitte	0,089	0,50	0,028	0,073	0,06	0,01	„	0,40
	12	Fuß	0,075	0,48	0,023	0,059	0,08	0,01	„	0,38
S (5, 9)	1	Kopf	0,039	0,41	0,036	0,054	0,13	0,03	Spur	0,37
	6	Mitte	0,038	0,37	0,034	0,047	0,18	0,04	„	0,37
	12	Fuß	0,035	0,38	0,029	0,033	0,20	0,03	„	0,35
O (5, 9)	1	Kopf	0,099	0,39	0,018	0,043	0,09	0,03	Spur	0,17
	6	Mitte	0,077	0,38	0,019	0,030	0,10	0,03	„	0,16
	12	Fuß	0,060	0,36	0,012	0,019	0,10	0,03	„	0,16
O II (5)	6	Mitte	0,106	0,45	0,044	0,044	0,08	0,01	Spur	0,13

Die Kupfergehalte bewegen sich innerhalb der beabsichtigten Grenzen. Beachtenswert ist, daß das Kupfer bei dem vorliegenden Probematerial nur unbedeutende Neigung zum Seigern zeigte; das gleiche gilt auch für Mangan und Kohlenstoff.

Sämtliche Proben weisen Spuren von Chrom und einen zum Teil nicht unerheblichen Nickelgehalt auf.

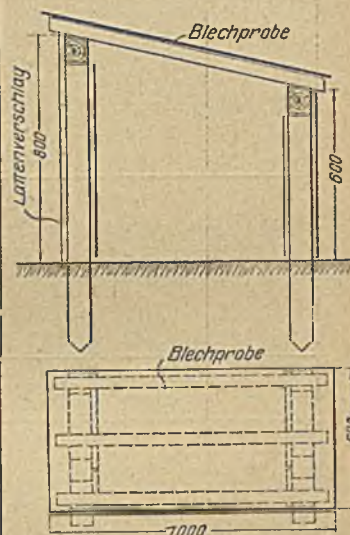


Abbildung 1. Aufstellung der Probebleche.

f<sub>2</sub>) Spannungsmessungen in kohlensäurehaltiger Kochsalzlösung,

g) Angriffsversuche mit Schwefelsäure.

#### C. Chemische Analyse des Probematerials.

Sämtliche Bleche wurden chemisch untersucht.

Die Analysenergebnisse sind in Zahlentafel 5 zusammengestellt.

Aus Zahlentafel 5 geht folgendes hervor. Die vorgesehenen Höchstgehalte an Phosphor und Schwefel (siehe Zahlentafel 1) haben sich beim Phosphor, mit einigen Ausnahmen (z. B. T 15 und T 35 vom Kopf), einhalten lassen. Beim Schwefel sind sie mehrfach überschritten. Phosphor und namentlich Schwefel finden sich fast durchgängig in den mehr nach dem Kopf des Blockes zu gelegenen Blechen beträchtlich angereichert vor. Eine Ausnahme machen nur die aus dem Material To entnommenen Bleche. Hier weisen die bei K (vom Kopf) entnommenen Späne die geringsten und die bei F (vom Fuß) entnommenen Späne die höchsten Gehalte an Phosphor und Schwefel auf. Dieses auffallende Verhalten läßt sich nur durch die Annahme einer Verwechslung von Kopfende und Fußende beim Stempeln der Bleche erklären. Eine Beeinträchtigung der Versuchsergebnisse der Rostversuche hat sich hieraus nicht nachweisen lassen.

Die größte Nickelmenge (0,13 bis 0,20 % Ni) findet sich im Material S; in den meisten übrigen Proben ist der Nickelgehalt geringer als 0,1 % Ni. Es ist anzunehmen, daß das Nickel, als recht edles Metall im Eisen in der gleichen Richtung wie Kupfer wirkt,

#### D. Ausführung der Rostversuche mit großen Blechen.

a) Verhalten gegenüber dem Angriff der Atmosphärien.

Die Versuche wurden an drei verschiedenen Orten durchgeführt, und zwar:

1. in Lichterfelde-West auf dem flachen Dach des Materialprüfungsamtes,
2. in Hörnum auf Sylt (Nordsee) auf der Leuchtturmdüne,
3. in Dortmund auf dem Dach einer Werkstätte des Eisen- und Stahlwerkes Hoesch.

Zunächst wurden überall hölzerne Gerüste nach Abb. 1 aufgestellt; auf diese Gerüste wurden die vorher gewogenen Bleche mit eisernen Bankhaken aufgenagelt und dem Angriff der Atmosphärien überlassen. Von Zeit zu Zeit wurden die Bleche besichtigt und das allmähliche Fortschreiten des Rostangriffs aufgezeichnet. Nach einer bestimmten Zeit wurden die Bleche abgenommen und nach Entfernung der zum Teil recht fest haftenden Rostschicht zurückgewogen.

Zahlentafel 6. Gewichtsveränderungen der auf dem Dache des Materialprüfungsamtes der Einwirkung der Atmosphärien ausgesetzten Probebleche<sup>1)</sup>.

Bezeichnung der Bleche	Gewicht der Bleche		Gewichtsabnahme	
	vor Beginn des Versuchs kg	nach 1640 Tagen kg	Einzelwerte kg	Mittel kg
Mo (1)	8,059	7,571	0,488	0,422
Mo (9)	7,913	7,558	0,355	
M 15 (1)	8,221	7,857	0,364	0,354
M 15 (9)	8,290	7,946	0,344	
M 35 (1)	8,047	7,722	0,325	0,358
M 35 (9)	7,790	7,399	0,391	
To (1)	7,865	7,544	0,321	0,435
To (9)	7,980	7,431	0,549	
T 15 (1)	8,414	8,018	0,396	0,322
T 15 (9)	8,277	8,029	0,248	
T 35 (1)	7,910	7,071	0,239	0,300
T 35 (9)	8,140	7,779	0,361	
Eo (1)	7,889	7,566	0,323	0,369
Eo (9)	8,092	7,678	0,414	
E 15 (1)	8,340	8,045	0,295	0,381
E 15 (9)	7,906	7,439	0,467	
E 35 (1)	7,832	7,532	0,300	0,347
E 35 (9)	7,930	7,537	0,393	
S (1)	8,139	7,881	0,258	0,253
S (9)	7,830	7,583	0,247	
O (1)	8,172	7,803	0,369	0,376
O (9)	8,182	7,799	0,383	
O II (1)	8,452	7,998	0,454	0,466
O II (9)	8,278	7,801	0,477	

Die Entfernung der Rostschicht geschah in folgender Weise: Zunächst wurde der lose anhaftende Rost sowie Schmutzreste (Sand, Erde usw.) durch Abbürsten entfernt. Darauf wurden die Bleche einzeln in ein Gefäß aus Eisenblech (65×130 cm Länge und 18 cm Höhe), in das eine Heizschlange eingebaut war, gelegt und mit granuliertem Zink dicht bestreut. Nach dem Uebergießen mit etwa 8prozentiger Natronlauge (106 l) wurde die Heizung (Dampfheizung) angestellt und soweit geregelt, daß sich das Bad auf Siedehitze hielt. Nach 2½ Stunden wurde das Blech umgedreht, die andere Seite mit Zink bestreut und wiederum 2½ Stunden lang erhitzt. Nach dieser Zeit war in der Regel die Hauptmasse des Rostes abgelöst; Reste, die noch auf dem Blech lose hafteten, ließen sich mittels einer Bürste leicht abbürsten. Darauf wurden die Bleche mit Wasser abgespült, getrocknet und gewogen. Bemerkenswert mag noch werden, daß rostfreies Eisen bei dieser Behandlung keinerlei Gewichtsveränderung erfährt.

## a) 1. Rostversuche auf dem Dache des Amtes.

Für diese Versuche wurden die Bleche 1 und 9 (s. Zahlentafel 4) verwendet. Die Versuche erstreckten sich über die Zeit vom 25. April 1914 bis zum

<sup>1)</sup> Nach dem Entrosten war auf der Rückseite der Bleche die Walzhaut noch stellenweise erhalten, namentlich an den Stellen, an denen die Bleche auf den Holzleisten aufgelegt hatten (s. Abb. 1).

Zahlentafel 7. Gewichtsveränderungen der bei Hörnum auf Sylt (Nordsee) der Einwirkung der Atmosphärien ausgesetzten Probebleche<sup>1)</sup>.

Bezeichnung der Bleche	Gewicht der Bleche		Gewichtsabnahme	
	vor Beginn des Versuchs kg	nach 1461 Tagen kg	Einzelwerte kg	Mittel kg
Mo (3)	8,100	7,458	0,642	0,694
Mo (11)	8,067	7,322	0,745	
M 15 (3)	8,430	7,763	0,667	0,609
M 15 (11)	8,632	8,081	0,551	
M 35 (3)	8,322	7,705	0,617	0,599
M 35 (11)	8,064	7,483	0,581	
To (3)	7,973	7,569	0,404	0,440
To (11)	8,165	7,689	0,476	
T 15 (3)	8,728	8,219	0,509	0,411
T 15 (11)	8,550	8,237	0,313	
T 35 (3)	7,884	7,418	0,466	0,384
T 35 (11)	8,223	7,921	0,302	
Eo (3)	8,162	7,709	0,453	0,387
Eo (11)	8,282	7,961	0,321	
E 15 (3)	8,400	7,871	0,529	0,429
E 15 (11)	8,100	7,772	0,328	
E 35 (3)	8,048	7,552	0,496	0,474
E 35 (11)	8,220	7,768	0,452	
S (3)	8,300	7,732	0,568	0,482
S (11)	8,063	7,667	0,396	
O (3)	8,550	8,028	0,512	0,499
O (11)	8,194	7,708	0,486	
O II (3)	8,575	8,160	0,415	0,393
O II (11)	8,452	8,081	0,371	

21. Oktober 1918; die Bleche waren also insgesamt 1640 Tage der Einwirkung der Atmosphärien ausgesetzt.

In Zahlentafel 6 sind die Blechgewichte bei Beginn und nach Beendigung des Versuches zusammengestellt und in Abb. 2 schaubildlich aufgetragen.

Aus den Versuchen geht folgendes hervor:

1. Den geringsten durchschnittlichen Gewichtsverlust weisen die Bleche S (Siegerland) auf. Es ist zu beachten, daß diese Bleche neben reichlichem Kupfergehalt den höchsten Nickelgehalt besitzen.

2. Die Bleche Mo und To sind im Mittel etwas stärker gerostet als die entsprechenden kupferreicheren Bleche. Die Unterschiede sind jedoch nicht erheblich; auch weisen die Einzelwerte so starke Schwankungen auf, daß von einer wirksamen Rostverhinderung durch die angewendeten kleinen Kupferzusätze in der recht reinen Luft von Lichterfelde bei Berlin nicht gut geredet werden kann.

3. Bei den Blechen E sind wesentliche Unterschiede in den Gewichtsabnahmen der kupferärmeren und kupferreicheren Bleche nicht vorhanden.

<sup>1)</sup> Nach dem Entrosten waren nur bei den Blechen T 15 (3), T 35 (11) und E 15 (3) noch kleine Reste der Walzhaut sichtbar; bei allen anderen Blechen war sie völlig verschwunden.

4. Die Bleche O II sind stärker angegriffen als die Bleche O. Zu beachten ist aber, daß die Bleche O II wohl die gleiche Anzahl von Tagen, aber zum Teil zu anderen Jahreszeiten<sup>1)</sup> der Einwirkung der Atmosphärrilien ausgesetzt waren wie alle anderen Bleche, so daß ein strenger Vergleich hierdurch erschwert wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß in der recht reinen Luft von Lichterfelde bei Berlin ein wesentlicher Einfluß eines kleinen Kupferzusatzes auf die Rostgeschwindigkeit nicht deutlich festzustellen war.

a) 2. Rostversuche auf der Leuchtturmdüne bei Hörnum auf Sylt (Nordsee).

Für diese Versuche wurden die Bleche 3 und 11 (s. Zahlentafel 4) verwendet. Die Versuche erstreckten sich über die Zeit vom 11. Juni 1914 bis zum 1. Juli 1918; die Bleche waren also insgesamt 1481 Tage der Einwirkung der Atmosphärrilien und der Seeluft ausgesetzt<sup>2)</sup>.

Alle Bleche waren auf beiden Seiten stark und gleichmäßig gerostet. Am 1. Juli 1918 wurden die Bleche abgenommen und zwecks Entfernung des Rostbelages nach Lichterfelde gesandt. Die Gewichte vor Beginn und nach Beendigung des Versuchs sind in Zahlentafel 7 zusammengestellt; die Mittelwerte sind in Abb. 2 schaubildlich aufgetragen.

Aus Zahlentafel 7 und Abb. 2 geht folgendes hervor:

1. Trotz der kürzeren Versuchszeit (1481 Tage gegen 1640 Tage in Lichterfelde) sind, bis auf die Bleche O II<sup>3)</sup>, alle anderen Bleche im Mittel stärker angegriffen als in Lichterfelde; auch die Bleche S weisen erheblich stärkeren Rostangriff auf.

2. Die Bleche Mo und To sind im Mittel etwas stärker gerostet als die entsprechenden kupferreicheren Bleche. Bei den Blechen E sind umgekehrt die kupferreicheren Bleche im Mittel etwas stärker gerostet als die kupferärmeren. Die Einzelwerte weisen jedoch in allen Fällen so starke Schwankungen auf, daß auch hier eine deutlich erkennbare Beeinflussung der Rostgeschwindigkeit durch die zugesetzten kleinen Kupfergehalte nicht festzustellen ist.

<sup>1)</sup> Die beiden Bleche O II (1) und O II (9) wurden am 13. Jan. 1915 aufgelegt und am 17. Juli 1919 abgenommen, so daß sie insgesamt ebenfalls 1640 Tage der Einwirkung der Atmosphärrilien ausgesetzt waren.

<sup>2)</sup> Die beiden Bleche O II (3) und O II (11) wurden am 18. Januar 1915 aufgelegt und am 7. Februar 1919 abgenommen, so daß sie insgesamt ebenfalls 1481 Tage der Einwirkung der Atmosphärrilien und der Seeluft ausgesetzt waren.

<sup>3)</sup> Bezüglich der Bleche O II gilt das bereits oben unter Punkt 4 Geragte.

<sup>4)</sup> Nach dem Entrosten waren alle Bleche stark und scheinbar gleichmäßig angegriffen. Nur dort, wo die Bleche auf den Holzreihen aufgelegt hatten (s. Abb. 1), waren Reste der Walzhaut noch sichtbar.

Zahlentafel 8. Gewichtsveränderungen der im Industriegebiet bei Hoesch in Dortmund der Einwirkung der Atmosphärrilien ausgesetzten Probebleche<sup>4)</sup>.

Bezeichnung der Bleche	Gewicht der Bleche		Gewichtsabnahme	
	vor Beginn des Versuchs kg	nach 1540 Tagen kr	Einzelwerte kg	Mittel kg
Mo (2)	8,175	5,859	2,316	2,139
Mo (10)	8,024	6,062	1,962	
M 15 (2)	8,386	6,535	1,851	1,829
M 15 (10)	8,302	6,496	1,806	
M 35 (2)	8,221	6,815	1,406	1,576
M 35 (10)	8,080	6,335	1,745	
To (2)	8,010	6,748	1,862	2,094
To (10)	8,155	5,829	2,326	
T 15 (2)	8,440	6,814	1,626	1,429
T 15 (10)	8,565	7,333	1,232	
T 35 (2)	8,052	6,703	1,349	1,248
T 35 (10)	8,314	7,095	1,219	
Eo (2)	7,968	5,869	2,099	1,990
Eo (10)	8,138	6,257	1,881	
E 15 (2)	8,413	6,581	1,832	1,595
E 15 (10)	8,105	6,748	1,357	
E 35 (2)	8,026	6,461	1,565	1,527
E 35 (10)	8,178	6,689	1,489	
S (2)	8,417	7,134	1,283	1,374
S (10)	7,955	6,490	1,465	
O (2)	8,270	6,403	1,867	1,921
O (10)	8,295	6,320	1,975	
O II (2)	8,318	6,115	2,203	2,116
O II (10)	8,230	6,201	2,029	

a) 3. Rostversuche im Industriegebiet bei Hoesch in Dortmund.

Für diese Versuche wurden die Bleche 2 und 10 (s. Zahlentafel 4) verwendet. Das Gerüst für die Bleche war hier auf dem Dach eines, mitten im Stahlwerk

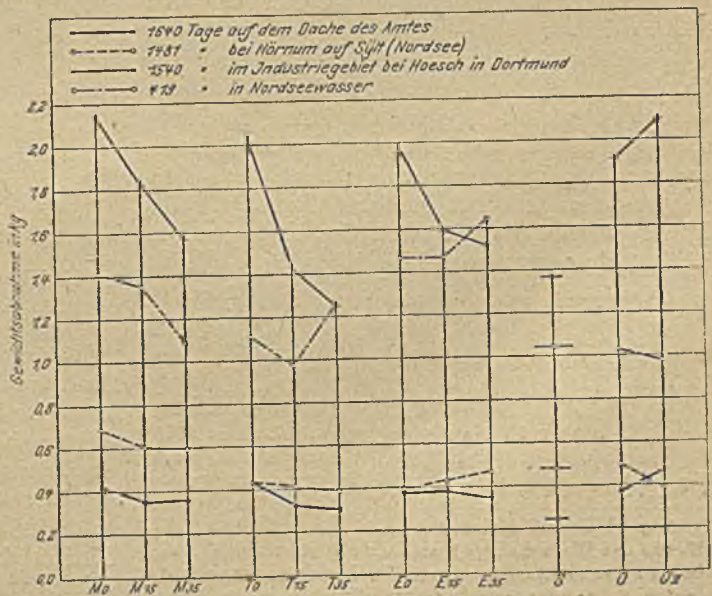


Abbildung 2. Angriffsversuche mit großen Blechen.

liegenden Walzwerksbureaus aufgestellt, so daß die Bleche der schwefligesäurehaltigen und kohlenensäurereichen Luft des Industriegebietes unmittelbar ausgesetzt waren. Die Versuche erstreckten sich über die Zeit vom 15. April 1914 bis zum 3. Juli 1918. Die Bleche waren also insgesamt 1540 Tage der Einwirkung der Atmosphärien ausgesetzt<sup>1)</sup>.

Zahlentafel 8 zeigt die Blechgewichte vor Beginn und bei Beendigung des Versuchs nach dem Entfernen des Rostbelages. Die Mittelwerte sind in Abb. 2 schaubildlich aufgetragen.

Aus Zahlentafel 8 und Abb. 2 geht folgendes hervor:

1. Im allgemeinen sind die im Industriegebiet der Einwirkung der Atmosphärien ausgesetzten Bleche erheblich stärker angegriffen als die Bleche auf Hörnum oder auf dem Gelände des Amtes.

2. Bei den im Eisen- und Stahlwerk Hoesch aufgestellten Eisenblechen kommt unter dem Einfluß der schwefligesäurehaltigen und kohlenensäurereichen Luft des Industriegebietes der günstige Einfluß eines kleinen Kupferzusatzes deutlich zum Ausdruck. In allen Fällen sind die kupferreicheren Bleche zum Teil sehr beträchtlich weniger stark gerostet als die kupferärmeren.

3. Die Bleche S weisen, entsprechend ihrem reichlichen Kupfer- und Nickelgehalt, beträchtlich geringeren Rostangriff auf als die Bleche O<sup>2)</sup>.

b) Verhalten gegenüber der Einwirkung von Nordseewasser.

Für diese Versuche wurden die Bleche 4 (s. Zahlentafel 4) verwendet. Die Aufstellung der Bleche in der offenen See bereitete wegen der Ebbe und Flut und der Sturmschäden Schwierigkeiten. Schließlich wurde das Hafenbohlwerk bei Munkmarsch auf Sylt als für diesen Zweck am geeignetsten ausgewählt. Die Bleche wurden an der in Abb. 3 angegebenen Stelle mittels Bankhaken angebracht; sie standen demnach abwechselnd unter Wasser (Flut) und über Wasser (Ebbe).

Die Versuche erstreckten sich über die Zeit vom 15. Juni 1914 bis zum 3. August 1915. Die Bleche waren also nur 414 Tage der Einwirkung des Nordseewassers ausgesetzt<sup>3)</sup>. Die gegenüber den Rostversuchen an der Luft nur kurze Versuchsdauer erklärt sich aus dem erheblich stärkeren Rostangriff der Bleche durch das stark salzhaltige Nordseewasser. Eine Analyse ergab in 1 Liter Wasser:

Kieselsäure . . . . .	0,002 g
Kalk . . . . .	0,207 g
Magnesia . . . . .	2,061 g
Kohlensäure (einfach gebunden) . . . . .	0,052 g

<sup>1)</sup> Die beiden Bleche O II (2) und O II (10) wurden am 18. Dezember 1914 aufgelegt und am 7. März 1919 abgenommen, so daß sie insgesamt ebenfalls 1540 Tage der Einwirkung der Atmosphärien ausgesetzt waren.

<sup>2)</sup> Bezüglich der Bleche O II gilt das bereits auf S. 41 unter Punkt 4 Gesagte.

<sup>3)</sup> Das Blech O II (4) wurde am 7. Januar 1915 aufgelegt und am 25. Februar 1916 herausgenommen; es war also ebenfalls 414 Tage der Einwirkung des Nordseewassers ausgesetzt.

Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> ) . . . . .	1,856 g
Chlor . . . . .	16,285 g
Kali . . . . .	0,410 g
Natron . . . . .	12,048 g

Der Gesamtrückstand, bei 125° getrocknet, beträgt 31,821 g im Liter.

In Zahlentafel 9 sind die Blechgewichte vor Beginn und nach Beendigung der Rostversuche zusammengestellt und in Abb. 2 schaubildlich aufgetragen.

Zahlentafel 9. Gewichtsveränderungen der im Nordseewasser bei Hörnum auf Sylt dem Rostangriff ausgesetzten Probebleche.

Bezeichnung der Bleche	Gewicht der Bleche		Gewichtsabnahme kg	Aussehen der Bleche nach dem Entrosten
	vor Beginn des Versuchs kg	nach 414 Tagen kg		
Mo (4)	8,176	6,762	1,414	Sehr stark gerostet. An einigen Stellen Löcher durchgerostet. wie Mo (4). Sehr stark gerostet, nur ganz vereinzelt kleine Reste der Walzhaut noch vorhanden.
M 15 (4)	8,445	7,101	1,344	
M 35 (4)	8,231	7,135	1,096	
To (4)	8,000	6,896	1,104	Ähnlich wie Mo (4) gerostet. Nur an einigen wenigen Stellen kleine Reste der Walzhaut noch vorhanden.
T 15 (4)	8,552	7,577	0,975	
T 35 (4)	7,860	6,599	1,261	
Eo (4)	8,170	6,692	1,478	wie M 35 (4)
E 15 (4)	8,385	6,915	1,470	wie Mo (4)
E 35 (4)	7,971	6,317	1,654	wie Mo (4)
S (4)	8,362	7,317	1,045	wie Mo (4)
O (4)	8,570	7,532	1,038	Sehr stark gerostet. wie Mo (4)
O II (4)	8,680	7,695	0,985	

Aus Zahlentafel 9 und Abb. 2 geht folgendes hervor:

1. Trotz der erheblich kürzeren Versuchszeit (414 Tage gegen rd. 1500 Tage bei den Versuchen an der Luft) sind die Bleche vom Nordseewasser erheb-

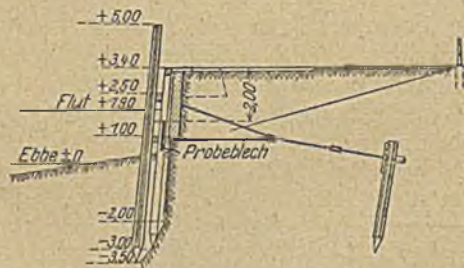


Abbildung 3. Aufstellung der Probebleche am Bohlwerk des Hafens zu Munkmarsch.

lich stärker angegriffen als die auf dem Gelände des Amtes und auf Sylt dem Einfluß der Atmosphärien ausgesetzten Bleche. Nur die Bleche aus dem Industriegebiet (bei Hoesch in Dortmund) weisen nach etwa viermal so langer Versuchsdauer stärkeren Rostangriff auf.

2. Bei den Blechen M ist scheinbar ein deutlicher Einfluß eines steigenden Kupfergehaltes erkennbar; bei den anderen Blechen (T und E) liegen die Verhältnisse zum Teil wieder umgekehrt, indem die kupfer-

reichsten Bleche T 35 und E 35 den stärksten Gewichtsverlust erlitten hatten. Die Bleche S und O gehören zu den weniger stark angegriffenen Blechen.

3. Aus obigem ergibt sich, daß die Versuche in Nordseewasser keinen sicheren Aufschluß darüber gegeben haben, ob durch einen kleinen Kupferzusatz eine irgendwie erhebliche Verminderung des Rostangriffes durch Seewasser erzielt werden kann oder nicht.

c) Verhalten gegenüber der im Erdboden enthaltenen Feuchtigkeit.

Diese Rostversuche wurden ebenfalls

1. in Lichterfelde-West auf dem Gelände des Amtes,
2. in Hörnum auf Sylt auf der Leuchtturmdüne und
3. in Dortmund auf dem Gelände des Eisen- und Stahlwerkes Hoesch

durchgeführt.

Hierzu wurden die vorher gegewogenen Bleche an allen drei Orten in gleicher Weise nach Abb. 4 eingegraben. Nach bestimmten Zeit-

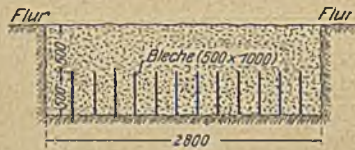


Abbildung 4. Anordnung für das Eingraben der Bleche.

abschnitten wurden sie wieder ausgegraben und nach Entfernung des anhaftenden Rostes zurückgewogen.

c) 1. Rostversuche mit Blechen, die auf dem Gelände des Amtes bei Berlin eingegraben waren.

Zu diesen Versuchen wurden die Bleche 12 (s. Zahlentafel 4) verwendet. Der Erdboden bestand aus märkischem Sand, der mit einer dünnen Rasenschicht bedeckt war. Die Bleche wurden am 29. April

Zahlentafel 10. Gewichtsveränderungen der auf dem Gelände des Amtes in Lichterfelde eingegrabenen Probebleche<sup>1)</sup>.

Bezeichnung der Bleche	Gewicht der Bleche		Gewichtsabnahme kg
	vor Beginn des Versuchs kg	nach 1849 Tagen kg	
Mo (12)	8,089	7,988	0,101
M 15 (12)	8,421	8,321	0,100
M 35 (12)	7,902	7,810	0,092
To (12)	8,135	8,091	0,044
T 15 (12)	8,542	8,503	0,039
T 35 (12)	8,066	7,992	0,074
Eo (12)	8,091	7,960	0,131
E 15 (12)	8,105	8,030	0,075
E 35 (12)	8,080	8,030	0,050
S (12)	7,850	7,730	0,120
O (12)	8,120	8,020	0,100
O II (12)	8,366	8,245	0,121

1) Nach dem Entrosten zeigten sich die Bleche stark punktförmig angegriffen; die Walzhaut war noch zum größten Teil erhalten.

1914 eingegraben und am 22. Mai 1919 herausgenommen; sie befanden sich demnach 1849 Tage im Erdboden<sup>2)</sup>.

Die Ergebnisse der Rostversuche sind in Zahlentafel 10 zusammengestellt und in Abb. 5 schaubildlich aufgetragen. Aus Zahlentafel 10 und Abb. 5 geht hervor, daß bei den Blechen M eine sehr schwache, bei den Blechen E eine deutlichere Verminderung des Rostangriffes mit steigendem Kupfergehalt erkennbar ist; bei den Blechen T liegen die Verhältnisse aber umgekehrt; ebenso ist das kupfer- und nickelhaltige Blech S im Vergleich mit anderen Blechen kräftig angegriffen.

Ein sicherer Schluß auf das Verhalten kupferreicherer Bleche im Erdboden läßt sich somit aus diesen, auf dem Gelände des Amtes durchgeführten Rostversuchen nicht ziehen.

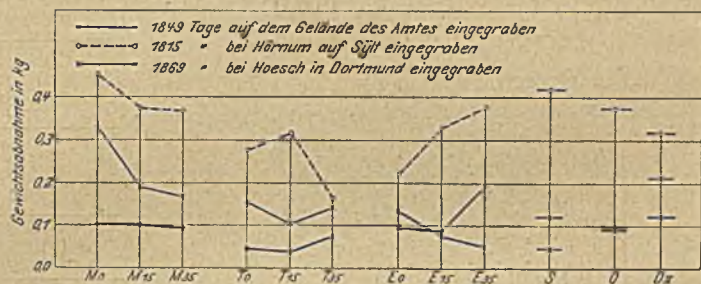


Abbildung 5. Angriffsversuche mit großen Blechen.

c) 2. Rostversuche mit Blechen, die auf der Leuchtturmdüne bei Hörnum auf Sylt eingegraben waren.

Zu diesen Versuchen wurden die Bleche 8 (s. Zahlentafel 4) verwendet. Der Boden bestand aus reinem, Zahlentafel 11. Gewichtsveränderungen der auf der Leuchtturmdüne bei Hörnum auf Sylt eingegrabenen Bleche<sup>2)</sup>.

Bezeichnung der Bleche	Gewicht der Bleche		Gewichtsabnahme kg
	vor Beginn des Versuchs kg	nach 1815 Tagen kg	
Mo (8)	8,202	7,749	0,453
M 15 (8)	8,609	8,234	0,375
M 35 (8)	8,482	8,113	0,369
To (8)	8,428	8,152	0,276
T 15 (8)	8,780	8,464	0,316
T 35 (8)	8,205	8,041	0,164
Eo (8)	7,860	7,641	0,219
E 15 (8)	8,012	7,682	0,330
E 35 (8)	7,868	7,489	0,379
S (8)	8,242	7,821	0,421
O (8)	8,660	8,281	0,379
O II (8)	8,340	8,021	0,319

1) Das Blech O II wurde am 18. Januar 1915 eingegraben und am 10. Februar 1920 herausgenommen; es war also ebenfalls 1849 Tage im Erdboden gewesen.

2) Nach dem Entrosten zeigten sich die Bleche stark angegriffen. Die Walzhaut war auf beiden Blechseiten noch teilweise erhalten.

ständig feuchtem Seesand. Die Bleche wurden am 11. Juni 1914 eingegraben und am 31. Mai 1919 wieder herausgenommen; sie befanden sich demnach 1815 Tage im Erdboden<sup>1)</sup>.

Die Ergebnisse der Rostversuche sind in Zahlentafel 11 zusammengestellt und in Abb. 5 schaubildlich aufgetragen. Aus den Ergebnissen geht folgendes hervor:

1. Die durchschnittliche Gesamtgewichtsabnahme der Probebleche ist beträchtlich größer als bei den auf dem Gelände des Amtes eingegrabenen Blechen.

2. Ein Zusammenhang zwischen Kupfergehalt und Stärke des Rostangriffs läßt sich aus diesen im Seesand eingegrabenen Blechen nicht erkennen, da die kupferreicheren Bleche teils stärker, teils schwächer angegriffen sind als die kupferärmeren Bleche.

c) 3. Rostversuche mit Blechen, die im Industriegebiet bei Hoesch in Dortmund eingegraben waren.

Zu diesen Versuchen wurden die Bleche 7 (s. Zahlentafel 4) verwendet. Der Erdboden, in den sie eingegraben wurden, bestand im wesentlichen aus ziemlich grobkörnigem Schlackensand. Die chemische Analyse des Schlackensandes ergab:

Kieselsäure . . . . .	30,68 %
Tonerde . . . . .	12,98 %
Mangan (als Metall berechnet) . . . . .	3,32 %
Kalk . . . . .	41,60 %
Magnesia . . . . .	4,63 %
Eisen (als Metall berechnet) . . . . .	1,40 %
Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) . . . . .	0,41 %
Gesamtschwefel (S) . . . . .	1,82 %
davon als Sulfatschwefel (S) vor-	
handen . . . . .	0,05
entsprechend SO <sub>2</sub> . . . . .	0,13
Wasserlösliche Stoffe <sup>2)</sup> . . . . .	0,91 %

Die Bleche wurden am 15. April 1914 eingegraben und am 28. Mai 1919 wieder herausgenommen; sie befanden sich demnach 1869 Tage im Erdboden<sup>3)</sup>.

Die Ergebnisse der Rostversuche sind in Zahlentafel 12 zusammengestellt und in Abb. 5 schaubildlich aufgetragen.

Aus Zahlentafel 12 und Abb. 5 geht folgendes hervor:

1. Die durchschnittliche Gesamtgewichtsabnahme ist zum Teil beträchtlich geringer als bei den im Seesand auf Sylt eingegrabenen Blechen.

2. Ein Einfluß eines steigenden Kupfergehaltes auf den Rostangriff ist anscheinend nur bei dem Material M erkennbar; bei den anderen Materialien T und E tritt er nicht in Erscheinung, teilweise sind sogar die kupferreicheren Bleche stärker gerostet als die kupferärmeren.

<sup>1)</sup> Das Blech O II wurde am 18. Januar 1915 eingegraben und am 29. Januar 1920 herausgenommen; es war also ebenfalls 1815 Tage im Erdboden gewesen.

<sup>2)</sup> Im wesentlichen aus Sulfiden, Karbonaten und etwas Sulfat von Kalk und Alkalien (Kali) bestehend. Der wässrige Auszug reagierte alkalisch.

<sup>3)</sup> Das Blech O II wurde am 18. Dezember 1914 eingegraben und am 30. Januar 1920 herausgenommen; es war also ebenfalls 1869 Tage im Erdboden gewesen.

#### E. Zusammenfassung der Ergebnisse der Rostversuche mit großen, mit der Glüh- bzw. Walzhaut behafteten Probeblechen.

Faßt man das Ergebnis der Rostversuche mit großen Blechen (mit Glühhaut), wie es in den Zahlentafeln 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 und in den Abb. 2 und 5 niedergelegt ist, zusammen, so ergibt sich folgendes:

1. Ein deutlicher Einfluß eines steigenden Kupfergehaltes auf den Rostangriff kommt bei allen verschiedenen Materialien nur bei den Rostver-

Zahlentafel 12. Gewichtsveränderungen der im Industriegebiet bei Hoesch in Dortmund eingegrabenen Bleche<sup>1)</sup>.

Bezeichnung der Bleche	Gewicht der Bleche		Gewichtsabnahme kg
	vor Beginn des Versuchs kg	nach 1869 Tagen kg	
Mo (i)	8,120	7,790	0,330
M 15 (7)	8,473	8,284	0,189
M 35 (i)	8,455	8,290	0,165
To (i)	8,375	8,219	0,156
T 15 (7)	8,835	8,729	0,106
T 35 (7)	8,351	8,211	0,140
Eo (i)	7,875	7,778	0,097
E 15 (7)	8,038	7,954	0,084
E 35 (7)	7,943	7,747	0,196
S (7)	8,240	8,193	0,047
O (7)	8,615	8,522	0,093
O II (7)	8,380	8,159	0,221

suchen im Industriegebiet (bei Hoesch in Dortmund, zum Ausdruck. Hier sind in allen Fällen die kupferreicheren Bleche zum Teil in beträchtlichem Maße weniger stark gerostet als die kupferärmeren. Ob der Kupfergehalt nachträglich beim Gießen der Blöcke zugesetzt wird, oder ob er beim Einschmelzen bereits im Material vorhanden war, scheint auf seine günstige Wirkung ohne Einfluß zu sein; wenigstens zeigen die kupferhaltigen Bleche S annähernd die gleiche geringe Gewichtsabnahme wie die übrigen kupferreicheren Bleche. Zu beachten bleibt aber, daß die Bleche S auch einen zum Teil beträchtlich höheren Nickelgehalt haben als sämtliche anderen Bleche.

2. Bei den Blechen, die in Gegenden mit reinerer Luft (Gelände des Amtes, Hörnum auf Sylt) dem Rostangriff ausgesetzt waren, kommt diese günstige Wirkung eines kleinen Kupferzusatzes nicht deutlich zum Ausdruck.

Im Durchschnitt sind allerdings einige Bleche mit höherem Kupfergehalt (namentlich beim Material M) etwas weniger gerostet als andere mit geringerem Kupfergehalt; die Einzelwerte weisen jedoch große Schwankungen auf, auch sind bei anderen Materialien wieder die kupferreicheren Bleche stärker als die kupferärmeren gerostet, so daß ein deutlicher und gesetzmäßiger Einfluß des Kupferzusatzes hier nicht festzustellen war.

<sup>1)</sup> Nach dem Entrosten zeigten sich die Bleche stark angegriffen. Die Walzhaut war auf beiden Blechseiten noch teilweise erhalten.



3. Das gleiche wie zu 2 gilt auch für die Rostversuche im Seewasser und für die im Erdboden eingegrabenen Bleche.

Aus obigem geht hervor, daß überall dort, wo Säureangriff zu gewärtigen ist (höherer Kohlensäuregehalt, reichlicher Gehalt an schwefliger Säure in der Luft usw.) für die Praxis ein geringer Gehalt an Kupfer (gegebenenfalls auch an Nickel) von Vorteil ist, da die Lebensdauer der Bleche dadurch beträchtlich verlängert wird. Dort aber, wo Säureangriff nicht in Frage kommt, ist nach den vorliegenden Versuchen ein kleiner Kupferzusatz ohne deutlich erkennbaren Einfluß auf die Rostgeschwindigkeit. Ein künstlicher Zusatz würde also dort lediglich eine Verteuerung des Rohmaterials bedeuten, ohne einen wesentlichen Nutzen zu bringen.

Im Anschluß an obige Versuche mag noch auf die günstige Wirkung einer dichten und glatten

Glüh- bzw. Walzhaut hingewiesen werden. Bei allen Rostversuchen zeigte es sich, daß überall dort, wo die Walz- oder Glühhaut unverletzt war, der Rostangriff immer erst viel später einsetzte als dort, wo die Walzhaut rauh, verletzt oder abgebröckelt war. Selbstverständlich wird auch die Art und die Dicke der Haut eine Rolle spielen. Die Oberflächenbeschaffenheit der Bleche hat hiernach auf den Beginn des eigentlichen Rostangriffs wesentlichen Einfluß. Bei vergleichenden Rostversuchen mit gewalztem oder geglihtem Material ist obiges zu beachten. Einwandfreie Ergebnisse der Versuche können nur dann erzielt werden, wenn, wie es auch im vorliegenden Falle geschehen ist, alle zu vergleichenden Materialien in der gleichen Weise vorbehandelt waren. Es wird Aufgabe weiterer Versuche sein, festzustellen, welche Art der Vorbehandlung (Glühdauer, Glüh-temperatur, reduzierendes oder oxydierendes Glühen usw.) eine Schutzhaut schafft, die dem Rostangriff den stärksten Widerstand entgegensetzt. (Schluß folgt.)

## Maschinenschmierung an Walzwerken.

Von Oberingenieur Fritz Linzen in Rheinhausen.

(Mitteilung aus dem Maschinenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Zu der Frage der Maschinenschmierung in Hütten- und Walzwerken möchte ich auch mein Scherflein aus dem Schatze meiner langjährigen Erfahrungen beitragen. Ich beschränke mich auf die Schmierung der Walzwerksantriebe, über die in erster Linie noch die Ansichten auseinandergehen.

Die Schmierung der Walzenzugmaschinen bietet nirgends Schwierigkeiten. Zentralumlaufrschmierung dürfte wohl hier, wie bei allen größeren Maschinen, allgemein als die beste angesehen werden. Diese Schmierung bietet außer großer Betriebssicherheit den Vorteil, daß man den Schmierstellen überreichlich Oel zuführen kann, ohne sich einer Oelvergeudung schuldig zu machen. Wichtig ist nur, daß in weitestgehendem Maße Auffangvorrichtungen angebracht sind, um das Oel praktisch restlos wieder zu gewinnen und weiter zu benutzen. Es wird vielleicht interessieren, wenn ich erwähne, daß wir auf der Friedrich-Alfred-Hütte im Walzwerk eine Oelzentrale geschaffen haben, welche die Aufgabe hat, das an jeder Walzenzugmaschine in peinlichster Weise aufgefangene Schmutzöl zu reinigen und den Maschinen reines Oel wieder zuzuführen. Ein Transport von Hand, der keine Gewähr für sparsame und saubere Behandlung des Oels bietet, ist dabei gänzlich ausgeschaltet. Jede Maschine hat eine Frischöl- und eine Schmutzölleitung von und zur Oelzentrale, ebenso eine Signalanlage zur gegenseitigen Verständigung. Alles Schmutzöl läuft an der Maschine in einen Sammelbehälter und wird aus diesem mittels einer Pumpe der Zentrale zugeführt, wobei es an der Zentrale ein Meßgefäß durchläuft. Frischöl bzw. gereinigtes Oel wird den Maschinen von der Zentrale aus zurückgegeben mittels einer Pumpe, welche durch entsprechende Hahnschaltungen zu jeder Maschine

hinarbeiten kann. Das Oel geht auch dieser Pumpe durch ein Meßgefäß zu, welches sowohl aus dem Reinigungsbehälter als auch aus dem Frischölbehälter gespeist werden kann. Eine gewissenhafte Buchführung des unparteiischen Beamten in der Zentrale gibt mit einer monatlichen Bestandsaufnahme eine gute Kontrolle und Statistik über den notwendigen und tatsächlichen Oelverbrauch der einzelnen Antriebe.

Nun zu den Räderantrieb- und Kammwalzenschmierungen. Hier stehe ich ganz auf dem Standpunkt von Oberingenieur Keßler. Ich habe alle Fettschmierungen wie Calypsol, Wollfett, Xylitt usw. ausgeprobt, glaubte auch anfänglich mit denselben ganz gut zurechtzukommen; aber nach und nach stellten sich immer mehr Mängel heraus, die schließlich bestimmend waren, an vielen Stellen die Oelschmierung, sei es als Ringschmierung oder als Kreislaufschmierung, einzuführen.

Die Hauptnachteile der Fettschmierung waren folgende:

1. Große Wellen-, Lager- und Zahnabnutzung, besonders erhöht, wenn das Fett bei langem Gebrauch nach und nach sich mit Unreinigkeiten mischt und schmirgelt.

2. Viel Fettverlust. Das Fett ist unbrauchbar nach Gebrauch, namentlich wenn es mit Wasser zusammen gebraucht wurde.

3. Fett ist an besonders heißen Stellen überhaupt unbrauchbar, es schmilzt und fließt ab.

4. Große Reibung und dadurch viel Kraftverlust (daher auch die Nachteile zu 1).

5. Besondere Wartung (worauf ich später noch zurückkomme).

Die große Abnutzung der Wellen und Lager erforderte ein öfteres Nachstellen der Lager, was aber

nicht verhindern konnte, daß die Getriebe (ich habe hier besonders die Kammwalzen im Auge) schon bald wieder unruhig liefen und sogar den Weißmetallausguß zerschlugen. Dies machte sich besonders bei den schnellaufenden Gerüsten unangenehm bemerkbar. Wir gingen deshalb dazu über, mit Oel zu schmieren und zwar die Lagerläufe der Kammwalzen an den Großstraßen mit Oel, während die Kammn mit Fett weiter geschmiert wurden. Die Lager der langsam laufenden Blockstraßen erhielten Docht-schmierung, die der Großfertigstraßen Ringschmierung. Das in die Fettkammer tretende Oel macht das Fett dünner und schmierfähiger; natürlich darf dies nicht zu weit getrieben werden, weil sonst das dünne Gemisch in die Lager tritt, und diese dann heiß laufen. Es muß also von Zeit zu Zeit (in etwa 1 bis 2 Monaten) von dem Gemisch abgezapft und frisches Fett zugesetzt werden. Das abgezapfte Gemisch wird zum Schmieren der in geschlossenen Fettkästen laufenden Kegelräder der Rollgänge benutzt.

Ich möchte hier einflechten: Fettkästen sollen an keinem Rädergetriebe fehlen, da dieselben helfen den Verschleiß der Räder auf ein ganz geringes Maß herabzudrücken. Selbstverständlich darf auch nicht jedes Schmiermittel noch gut genug an sogenannten minder wichtigen Stellen sein; nein, jede Stelle an den Getrieben ist vollwertig und dankbar für gute Behandlung.

Bei den Kleinstraßen, d. h. von 550 mm ab, hat sich folgende Schmierung als die beste bewährt. Auf dem Kammwalzgerüst sitzt ein Oelbehälter, entweder auf dem Deckel aufgesetzt oder aufgegossen, der jedem Ringschmierlager Frisch- oder gereinigtes Oel zuführt. Die Zuführung kann dem Abgang entsprechend geregelt werden. Die Kämme werden besonders mit Oel geschmiert, welches eine vom Kammwalzzapfen angetriebene Zahnradpumpe aus dem geschlossenen Gerüst absaugt und von oben auf die Walzen laufen läßt, so daß beim Betrieb immer das Oel sich im Kreislauf befindet. Dies hat den Vorteil, besonders bei Trio- und Doppelduoerüsten, daß die obere Kammwalze unbedingt Schmiermaterial zugeführt bekommt, was bei Fettschmierung, bei welcher nur die unteren Walzen zum Transport des Fettes benutzt werden, nicht der Fall ist. Wir hatten bei einem Doppelduoerüst, als es noch mit Fett lief, die Beobachtung gemacht, daß die oberen Walzen fast trocken liefen und außerordentlich schnell verschlissen waren. Von Vorteil ist es auch bei Oelschmierung, daß das Schmiermittel in dem unteren Teil des Gerüsts sich sammelt und zur Ruhe kommt — zu diesem Zweck ist das Gerüst nach unten tief ausgebildet —, so daß sich dort die den Verschleiß fördernden Unreinigkeiten absetzen. Entgegen den Erfahrungen anderer Fachgenossen habe ich also beobachtet, daß gerade bei Kammwalzgerüsten sich Oelschmierung am besten bewährt. Selbstverständlich darf nicht das Oel aus den Fugen herauspritzen. Dies ist auch bei einem ordnungsmäßig zusammengebauten und instand gehaltenen Gerüst leicht zu vermeiden. Ich tehe auf dem Standpunkt, ein Kammwalzgerüst

muß praktisch öldicht sein. Es hat sich doch schon lange die Erkenntnis durchgerungen, daß das Kammwalzgerüst nicht mehr nach der Ansicht zu bewerten ist, der es seinen Namen verdankt, sondern das Kammwalzgerüst ist ein Maschinenteil, der genau so nach baulichen Gesichtspunkten durchgearbeitet und genau so behandelt werden muß, wie die Lager der Antriebsmaschinen. Es läßt sich nicht umgehen, und das habe ich in dem mir unterstellten Betrieb durchgeführt, daß für jedes Gerüst ein vollständiges Gerüst mit Einbaustücken in Reserve gehalten werden muß. Das Ausbohren der Lagerstellen muß in der Werkstatt an den fix und fertig eingebauten Stücken erfolgen, damit die Läuferpaare genau zueinander passen. Ein Wechseln von Einbaustücken an Ort

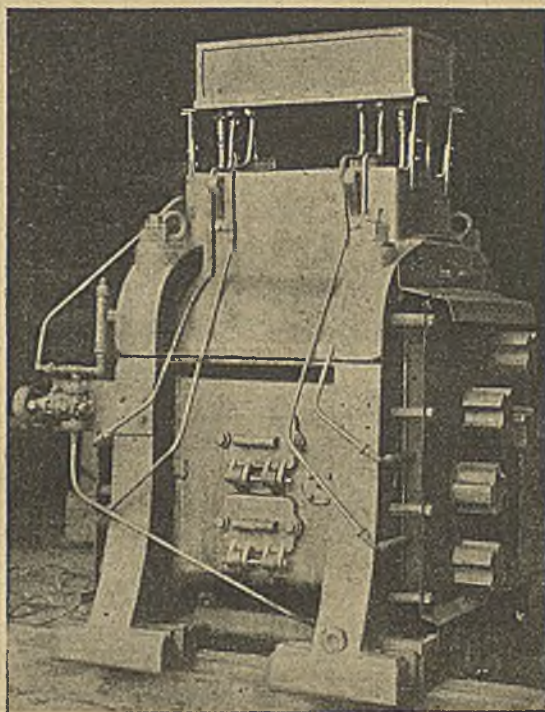


Abbildung 1.

Kammwalzgerüst einer Doppelduostraße für Oelschmierung umgeändert.

und Stelle gibt kein einwandfreies Laufen der Walzen. Ich setze natürlich voraus, daß die Verbindung von Maschinenachse und Kammwalze, ebenso die der Kammwalze mit den Walzen, ordnungsmäßig erfolgt, bei ersteren Ortmann- o. dgl. Kupplung. Andernfalls ist natürlich ein ruhiger Lauf auch bei bestgehaltenem Gerüst nicht möglich. Die Spindeln dürfen nicht zu kurz sein, und der Höhenunterschied zwischen Walze und Kammwalze muß in erträglichen Grenzen sich bewegen. Auch muß der Einbau öldicht eingesetzt werden, indem eine Asbestschnur in eine Nute, die sich um die Einbaustücke herumzieht, eingelegt wird. Der Deckel des Gerüsts muß ebenfalls öldicht aufgesetzt werden und mit einem Rand in das Gerüst hineinragen, an welchem das Oel abtropft. Das bei den Kammwalzlager seitwärts austretende Oel wird in angegossenen Schalen aufgefangen und durch Rohre in einen tiefliegenden Behälter

geleitet, aus dem es der Reinigung zugeführt wird. Abb. 1 zeigt ein in Oelschmierung umgeändertes Doppeldügerüst fertig zum Einbauen. Auf der Abbildung ist die Pumpe mit Saug- und Druckleitung klar zu erkennen, ebenso die Zuführung des Oeles vom aufgesetzten Oelbehälter zu den einzelnen Lagern. Auch ist zu erkennen, wie das Spindel- und Walzenwasser durch ein stabiles Blech von den Lagern und Oel-fängern ferngehalten wird.

In gleicher Weise wie die Kammwalzen schmieren wir auch die Räderantriebe der kontinuierlichen Straßen. Auf dem Schutzgehäuse steht ein großer Oelbehälter, von welchem zu jedem Räderpaar ein Oelrohr führt, welches das Oel auf die Eingriffstelle laufen läßt. Das Oel sammelt sich wieder in der gemeinsamen Mulde, von wo eine Pumpe, die von einem Achsschenkel aus angetrieben wird, es dem oberen Behälter wieder zuführt. Dieser Behälter hat feine Siebe zum Abscheiden von Unreinigkeiten. Bei einer Straße, die seit sieben Jahren im Betrieb ist, zeigte sich bei den Rädern ein kaum meßbarer Verschleiß.

Die Wartung ist bei der Oelschmierung in der vorbeschriebenen Art sehr einfach, und man ist nicht zu sehr auf die Zuverlässigkeit des Wärters angewiesen. Bei Fettschmierung muß immer rechtzeitig nachgefüllt werden; auch bei Anwärmen des Lagers schmilzt das Fett sehr schnell, fließt ab, und das Lager läuft trocken. Ich kann auch der Ansicht verschiedener Herren nicht zustimmen, daß ein Ringschmierlager nur da am Platze sei, wo die Schmier-

ringe beobachtet werden könnten. Nein, ein richtig konstruiertes Ringschmierlager ist überall am Platze, auch bei Rollgangslagern. Es ist im Schmiermittel- und Kraftverbrauch dem Fettschmierlager immer überlegen. Da wo es geht (bei freien Zapfen), soll man natürlich einen einteiligen Ring nehmen, an anderen Stellen einen Ring, der nicht aus zwei Teilen besteht, die ineinandergehakt werden, sondern die mit einem leicht zu lösenden Kupferniet verbunden werden und damit voll betriebssicher sind.

Einen Vergleich von Fettschmierung gegen Oelschmierung gab z. B. auch ein Lager von 240 mm  $\phi$  und 400 mm Länge, welches nach dreijährigem Laufen mit Fett einen Verschleiß zeigte im Lager von 4 mm und am Zapfen von 2,9 mm, Umgeändert in Oelschmierung zeigt dies Lager nach drei Jahren im Lager 1,2 mm und am Zapfen 0,2 mm Verschleiß. Die Drehzahl auf der Welle beträgt 120.

Zum Schluß will ich noch erwähnen, daß an einem Gerüst, welches zu knapp bemessen war, so daß die Walzen auch bei Oelschmierung sich stark anwärmten, wir eine einfache Kühlung mit Erfolg derart anbrachten, daß wir aus dem Kanal des nebenan in einem Schutzgehäuse laufenden Schwungrads Preßluft in den unteren Teil des Gerüsts einleiten und die warme Luft oben mit einem kurzen Rohre ableiten.

Diesen vom Schwungrad unbeabsichtigt hervorgerufenen Wind mit etwa 150 mm WS fangen wir auch noch mit einer besonderen Rohrleitung auf und gewinnen damit einen großen Teil der für die Stoßöfen benötigten Windmenge.

\*

\*

An den Bericht schloß sich folgende Besprechung an:

Dr.-Ing. Rummel, Düsseldorf: Oberingenieur Linzen hat uns ein großes Material mitzuteilt. Ich glaube, daß manche Werke ihm auf diesem Pfade folgen werden. Vielleicht können wir noch weitere Erfahrungen aus diesem Kreise hören.

Dipl.-Ing. Hagemann, Dortmund: Ich habe an großen und mittleren Kammwalzlagern sehr gute Erfahrungen mit reiner Fettschmierung gemacht. Die im Bericht angegebene Verbindung von Fett- und Oelschmierung halte ich für keine glückliche Lösung, da bei Tropfschmierung das Oel durch die Lagersohalen nach dem Raum, in welchem die Kammwalzen laufen, dringt, wodurch viel Oel verbraucht wird. Die Abdichtung zwischen Lager und Kammwalzen stößt stets auf Schwierigkeiten, so daß bei Ringschmierlagern bei nicht zuverlässig guter Abdichtung das Fett der Kammwalzen in das Lager dringt und den Schmierring am Laufen hindert. Ich halte Ringschmierlager für Kammwalzen nicht für notwendig und bevorzuge reine Fettschmierung oder reine Oelumlaufschmierung. Bei Kammwalzen für kleine Straßen mit hoher Drehzahl bewährt sich Oel in Umlaufschmierung besser als Fett. Man pumpt das gesammelte Oel aus dem unteren Oelkasten in den Oberkasten, läßt das Oel durch ein Sieb laufen und schmiert dann sowohl die Lagerstelle als auch die Kammwalzen damit. Dadurch erreicht man gute Oelung, und die Schwierigkeit der Abdichtung zwischen Kammwalzen und Lager ist vermieden.

Es würde mich interessieren zu hören, ob Erfolge mit Ringschmierlagern bei Arbeitsrollgängen an Block- und schweren Straßen vorliegen. Bei Transportrollgängen bewähren sich Ringschmierlager bei geeignetem Oel ohne weiteres; bei sobnellaufenden Rollgängen, welche nur leichtes Walzgut befördern, haben sich Kugellager gut bewährt.

Oberingenieur Hofmann, Oberhausen: Es hat keinen Zweck, die zwei Schmierungsarten gegeneinander auszuspielen. Es ist unbestritten, die Oelschmierung ist die vollkommene. Immer wird man mit Oel Verhältnisse meistern können, bei welchen Fettschmierung versagt. Aber es fragt sich, kann man es in Zukunft verantworten, an allen Stellen Oelschmierung beizubehalten? Meiner Meinung nach muß Oel an allen Stellen verschwinden, wo es nach einmaligem Durchlauf verloren ist. Ich denke dabei an die unzähligen Rollgangslager, die sich nicht ohne weiteres in Ringschmierlager umbauen lassen. An diesen Stellen ist Fettschmierung unbedingt am Platze, weil sie wirtschaftlicher arbeitet. Wenn man dagegen das Oel zu oftmaligem Durchlaufen der Lagerstelle zwingen kann (Umlaufschmierung, Ringschmierung), ist die Verwendung von Fett nicht gegeben. In den Hüttenbetrieben ist der gewöhnliche Schmierling der Ringschmierlager zu empfindlich, er bleibt zu leicht stehen, sei es, daß er beim Einbringen gedrückt wird, sei es, daß der seitlich in das Lager eindringende Staub das Oel zu stark eindickt. Ich würde es begrüßen, wenn den Bauarten mit festem Schmiering, die einen zwangsläufigen Oelumlauf gewährleisten, mehr Aufmerksamkeit geschenkt würde.

Oberingenieur Linzen will bei Kammwalzgerüsten für große, langsamlauende Straßen die Zähne mit Fett, die Lagerläufe mit Oel schmieren. Das geht. Ich bezweifle aber die Verwendung von losen Schmierlingen in den Lagern. Nach meinen Erfahrungen tritt das Fett in die Oelkammern, besonders der Unterwalze, diakt das Oel ein und bringt die Ringe zum Stehen.

Ich habe eingangs gestreift, daß Fettschmierung nicht überall anwendbar sei. Bei Ueberschreitung gewisser Flächendicke ist bei bestimmten Gleitgeschwindigkeiten das Lager bei Verwendung von Fett nicht mehr zu halten. Wenn Oberingenieur Linzen den großen Verschleiß eines mit Fett geschmierten Lagers hervor-

hebt, so ist das ein Beweis dafür, daß bei ihm die genannten Grenzen überschritten waren, es sich also für Fettschmierung nicht eignete. Es wäre wertvoll, gelegentlich Erfahrungen über die Grenzen zu hören, welche der Verwendung von Fett als Schmiermittel gezogen

sind. Manche Enttäuschungen und erfolglose Bemühungen könnten dem Betriebsmann bei seinen demnächst sicher einsetzenden Versuchen erspart werden, Fettschmierung an den Stellen anzuwenden, wo er ein sparsam arbeitendes Oellager nicht einbauen kann.

## Die geistigen Bewegungen in der deutschen Arbeiterschaft.

Von Geheimem Regierungsrat Professor Dr. Hermann Schumacher in Berlin.

(Schluß von Seite 6.)

### II.

So bedeutsam auch die Wandlungen sind, die sich im sozialistischen Teil des alten Programms vollzogen haben, und eine so große Rolle sie auch in der öffentlichen Erörterung spielen, tatsächlich stehen die praktischen Fragen der Organisation — der demokratische Teil des alten Parteiprogramms — im Vordergrund.

Oft ist Deutschland als das Land der Organisation geschichtert und im einzelnen dargelegt worden, wie der Staat infolge seiner nachbarreichen Lage inmitten des bevölkerststen und unruhvollsten Kontinents besonders straff und vielseitig ausgebaut worden ist, wie unsere Unternehmungen und Betriebe, zum Ausgleich für mancherlei äußere Nachteile, eine besonders rationelle Ausgestaltung erhalten haben, wie unsere Arbeiterschaft in der sozialdemokratischen Partei sich die größte und geschlossenste politische Organisation der Arbeiter geschaffen und auch in den Gewerkschaften seit Jahren die größten Mitgliederzahlen aufzuweisen hat. Diese straffe Zusammenfassung der Kräfte auf allen Seiten hat unserer Entwicklung bis zum Kriege das Gepräge gegeben und im Kriege jene großartigen Anfangserfolge gezeitigt, für die heute der Ausländer, ja der Feind, ein besonderes Urteil oft zeigt als der Deutsche.

Im Verlaufe des langen Krieges sind aber die Nachteile, welche natürlich auch mit dieser Besonderheit verbunden sind, immer stärker und einseitiger hervorgetreten. Die Gefahren, die in jeder Organisation liegen, haben sich immer schroffer zugespitzt. Die psychologische Erklärung dafür hat die Wissenschaft schon vor dem Kriege gegeben, aber sie hat erst jetzt größere Beachtung gefunden<sup>1)</sup>. Sie liegt in der Doppelnatur des Menschen, der sich einmal als Individuum fühlt und aus dieser starken Ich-Empfindung den Freiheitsgedanken geboren hat, und der sich andererseits als *ζῶον πολιτικόν*, als soziales Wesen, fühlt und infolge seiner natürlichen Abhängigkeit von seinen Mitmenschen Organisationen, die ihn ergänzen, nötig hat. Auf diesen beiden Seiten der Menschennatur bauen sich die individualistischen und die zentralistischen Gedankenreihen auf, welche die Wissenschaft nur getrennt für sich verfolgen kann; und aus diesem logischen Zwang zur Einseitigkeit, der in der Eigenart des menschlichen Verstandes

begründet ist, erwächst immer von neuem die Neigung, das ganze Weltgeschehen auch nur aus einem Gesichtspunkt zu erklären, wie es auch Oswald Spengler getan hat.

In Wirklichkeit ist das Leben komplizierter. Wie es körperlich aus dem Gegensatz von Mann und Weib hervorwächst, so wird es in Gesellschaft und Kultur zum großen Teil von dem ergänzenden Widerspiel der dargelegten aus der Menschenbrust hervorgehenden entgegengesetzten Kräfte und Prinzipien beherrscht. Die Geschichte erhält ihren vielseitigen Reiz durch die wechselnde Mischung des Individuellen und Sozialen. Jedem Volke und jeder Zeit muß diese Mischung sorgsam angepaßt werden. Was in einem das Meer beherrschenden Inselnde, was in einem fast nachbarlosen Kontinentalreich von größtem Bodenreichtum möglich ist, paßt nicht für ein stets bedrohtes und nicht sehr reich ausgestattetes Land, in dem der Einzelne viel mehr von seiner Freiheit und Selbstbestimmung dem Ganzen opfern muß; und in Zeiten höchster Not können die Anforderungen des Ganzen so anschwellen, daß das Individuum nur noch als Mittel zur Erreichung außerindividueller Zwecke erscheint.

Jede Organisation, welche Zwecke sie auch verfolgt, erfordert eine Zurückdrängung des Individuums. Sie baut sich einseitig auf der sozialen Seite im Menschen auf und löst sich bald zu selbständigem Leben vom Einzelnen los. Die geforderte Selbstentsagung ist um so größer, je tiefer die Organisation in die Freiheit des Einzelnen eingreift und, zweitens, je umfassender und weiter sie sich äußerlich gestaltet und damit die Einzelpersönlichkeit von der Gesamtpersönlichkeit entfernt und Leiter und Mitglieder einander entfremdet<sup>1)</sup>. Jede innere Steigerung des

<sup>1)</sup> Vgl. Simmel a. a. O., Kapitel III, über Ueber- und Unterordnung. Simmel sagt insbesondere S. 153: „Das ganze Herrschaftsverhältnis zwischen Einem und Vielen, und ersichtlich nicht nur das politische, beruht auf jener Zerlegung der Persönlichkeit . . . Von der Verschiedenheit dieses Quantum (mit dem die Gesamtpersönlichkeiten zur „Masse“ zusammengehen) hängt das Maß ihrer Regierbarkeit ab, und zwar so, daß eine Gruppe um so eher und radikaler von einem Einzelnen beherrscht werden kann, ein je geringeres Teil der Gesamtpersönlichkeit das einzelne Individuum in die Masse hincingibt, die das Objekt der subjectiv ist. . . Dieses an sich einfache prinzipielle Verhältnis kompliziert sich durch die Einwirkung zweier Faktoren: durch die Größe oder Kleinheit des untertänigen Kreises und durch das Maß, in dem die Persönlichkeiten in sich differenziert sind.“ Er fügt S. 162 hinzu: „Es ist in soziologischer Hinsicht irrelevant, ob die übergeordnete Stellung des Einen zu fällig durch eine Mehrzahl von Personen ausgefüllt ist.“ Vgl. auch Koller a. a. O., S. 2 ff.

<sup>1)</sup> Vgl. Simmel: Soziologie, 1908; Michels: Zur Soziologie des Parteiwesens in der modernen Demokratie, 1910; Cassau: Demokratie und Großbetrieb, in Schmollers Jahrbuch für Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirtschaft 1915, S. 1169/94; Kelsen: Sozialismus und Staat, 1920; Koller: Das Massen- und Führerproblem in den freien Gewerkschaften, 1920.

Organisationszweckes und jede äußere Weitung des Organisationsumfanges erhöhen die Schwierigkeiten, eine Organisation wirksam aufrecht zu erhalten und ihrem Zweck entsprechend zielbewußt zu leiten. Die Demokratie, die auf dem Mitwirken aller, und der Großbetrieb, der auf der Arbeitsteilung und damit auf dem Berufsbeamtentum beruht, sind „einander im Grunde entgegengesetzt“<sup>1)</sup>. Ob die Organisation von oben, wie der Staat, oder von unten, wie die Gewerkschaft, aufgebaut ist, macht dabei keinen wesentlichen Unterschied.

Anfangs war eine solche Organisation im großen Maßstab nur von oben durch die Obrigkeit geschaffen. Allein gegen den Staat konnte sich das Individuum aufbäumen, und es tat das, wenn in Zeiten äußerer oder innerer Not die Anforderungen zu groß wurden oder die Macht der staatlichen Organisation zu Sonderzwecken wirklich oder vermeintlich mißbraucht wurde. Revolutionen waren dann die Folge. Bei Staatsformen jeder Art haben sie stattgefunden. Der außerindividuelle Druck des Ganzen, der sich in jeder entwickeln kann, war entscheidend.

Niemals ist dieser Druck so groß gewesen wie jetzt im Kriege. Die Anforderungen, welche die Gesamtheit stellte, überstiegen in ihm immer häufiger die sinkenden moralischen und physischen Kräfte der Einzelnen. Überall, wohin der Krieg seinen eisernen Zwang erstreckte, fing das Individuum an, sich als Selbstzweck gegen das Uebermaß von Selbstverleugnung, das er verlangte, aufzulehnen. Eine Reaktion des Individuums gegen den Organisationszwang an sich ist die Grundstimmung, die unsere Zeit durchzieht. Ein Hyperindividualismus ist international für die Gegenwart kennzeichnend. Niemals hat sich der Egoismus schroffer und rücksichtsloser betätigt. Das ist der Grundzug, der durch alle kriegsführenden Völker und durch alle Klassen in ihnen hindurchzieht. Nur von diesem Gesichtspunkt aus wird unsere Zeit verständlich, und die erste, größte und schwierigste Aufgabe für die ganzen Völker wie für die Einzelnen ist es, den extremen Individualismus zu bekämpfen, zunächst in der eigenen Brust, sodann auch draußen.

Im Kriege ging der größte Zwang vom Staate aus. Aber dem Staate folgte bald die für den Krieg arbeitende Unternehmung. Unter normalen Friedensverhältnissen greift die Unternehmung sogar in die Existenz des Einzelnen tiefer und nachhaltiger als der Staat ein; sie hat allerdings diesem gegenüber auch einen Vorteil: sie ist nicht unentrinnbar wie der Staat. Hier kann man nicht nur durch revolutionäre Auflehnung, sondern auch auf friedlichem Wege einen Wechsel in der Herrschaft herbeiführen, und sind die Möglichkeiten des Selbständigwerdens auch sehr verringert, ganz geschwunden sind sie auch heute noch nicht. Erst wenn der Staat das ganze Wirtschaftsleben im Sinne von Marx an sich gezogen hat, hören diese beiden, den individuellen Druck mindernden Vorzüge auf; mit der Verstaatlichung der Produktionsmittel würde sich die Unentrinnbarkeit des Staates auch auf dieses Gebiet, das so lange als

Reich der individuellen Freiheit gegolten hat, übertragen.

Der Krieg brachte hier zunächst einen Rückfall in frühere Zeiten. Der Produktionszweck, von dessen Erreichung vielfach das Leben unserer Soldaten abhing, drängte sich wieder mit oft brutaler Einseitigkeit in den Vordergrund. Viele sozialpolitische Maßnahmen konnten nicht mehr aufrecht erhalten werden. Die Frauen- und Kinderarbeit fanden wieder Verbreitung. Dazu kam das Hilfsdienstgesetz, das einen kleinen Teil des militärischen Zwanges, der auf dem kämpfenden Teil des Volkes lastete, auch auf den arbeitenden übertrug. So wurde auch hier von den beiden widerstreitenden Bestandteilen im Menschenleben der eine, der nach Freiheit durstende, der individuelle, so stark zurückgedrängt, wie es seit den Anfangszeiten der Maschinenindustrie im allgemeinen überwunden war. Es war daher natürlich, daß mit dem Zurückfluten der Arbeiterschaft von der Front der Geist der Auflehnung sich auch hier entwickelte<sup>1)</sup>. Die Arbeiterforderungen fanden aber leicht Erfüllung. Denn zur selben Zeit, als sie erhoben wurden, entwickelte sich in der deutschen Volkswirtschaft infolge der schnell zunehmenden Inflation jene unnatürliche und krankhafte Elastizität, die es ermöglichte, jeder Lohnsteigerung eine Preissteigerung folgen zu lassen<sup>2)</sup>. Nur solange noch ein Unterschied zwischen Inlands- und Auslandspreisen besteht, ist diese Elastizität, die wie ein Sicherheitsventil wirkt, vorhanden. Wenn die Inlands- und Auslandspreise einmal ausgeglichen sein sollten, werden daher die Arbeitskonflikte, die heute zum Teil nur die Form sind, in welcher sich die fortschreitende Anpassung der neuen Preise an den sich mindernden Geldwert vollzieht, einen schwereren Charakter annehmen.

<sup>1)</sup> Lederer (Die Gewerkschaftsbewegung 1918/19 und die Entfaltung der wirtschaftlichen Ideologie in der Arbeiterklasse, Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik 1920, S. 230) sagt: „In Deutschland war immer und besonders während des Krieges die Fabrikleitung als Obrigkeit betrachtet worden. Die Niederlagen im Felde, die Bitte um Waffenstillstand, bedeuteten im Bewußtsein der Arbeiterschaft auch einen Echo der Unternehmerrmacht.“

<sup>2)</sup> Es gehört auch zu den geistigen Verirrungen und theoretischen Verschrobenheiten der Gegenwart, daß wir in einer Zeit, in der unser Volk einen Prozeß der Verarmung durchmacht, d. h. an Kaufkraft einbüßt, wie noch nie ein Volk zuvor in so kurzer Frist, immer von der „Schaffung zusätzlicher Kaufkraft“ reden.

Diese neue merkwürdige Theorie schafft dem Reichsfinanzminister allerdings die erwünschte Grundlage, auf der er unter völliger Ignorierung der Geldentwertung seine Steuergesetze aufbauen kann.

In Wirklichkeit besteht der traurige Prozeß, den unser Volk durchmacht, darin, daß die Kaufkraft keine Zusätze, wie es dem oberflächlichen Blick erscheint, sondern die empfindlichsten Abschläge erfährt.

Das Wesen der Inflation besteht gerade darin, daß nur die Geldsumme wächst und nicht die Kaufkraft.

Gerade weil Preissteigerungen jeglicher Art die notwendigen Folgen einer Geldentwertung darstellen, hat unsere Volkswirtschaft heute die krankhafte Elastizität, die es in so weitgehendem Maße ermöglicht, ernststen Arbeitskonflikten durch Erhöhung der Fabrikatspreise auszuweichen.

Die Arbeitskonflikte haben nun auch außerordentliche Veränderungen erfahren. Der Hauptgrund liegt darin, daß der Hyperindividualismus unserer Zeit mit aller seiner Zerrissenheit und Disziplinlosigkeit zersetzend auch auf die eigenen Organisationen der Arbeiterschaft übergreifen hat. Die immer neue Auflehnung gegen die eigene Führerschaft hat immer neue Abspaltungen im Parteiwesen, wie ich schon hervorgehoben habe, zur Folge gehabt. Eine „Schmutzkonzurrenz im Radikalismus“, wie der Chefredakteur der „Freiheit“, Hilferding, sich auf dem Haller Parteitag ausgedrückt hat, ist entstanden.

Diese tiefgreifenden Wandlungen in der politischen Organisation der Arbeiterschaft sind natürlich auch nicht ohne Einfluß auf die wirtschaftliche Organisation der Gewerkschaften geblieben. Schon vor dem Kriege waren sie in einer inneren Krise. Ursprünglich war die Gewerkschaft eine lokale Vereinigung. Sie hatte nur eine beschränkte Zahl von Mitgliedern, so daß persönliche Beziehungen stark entwickelt waren. Eine unmittelbare demokratische Verfassung mit Urabstimmungen und Ehrenämtern war möglich und ein Gegensatz zwischen Führer und Masse fast ausgeschlossen. Die Angelegenheiten der Gewerkschaften waren Angelegenheiten aller Mitglieder.

Je vollständiger aber die Lokalwirtschaft schwand, desto weniger war die lokale Gewerkschaft noch am Platze. Ihre Macht war unzureichend, als die Großunternehmungen sich immer mehr entwickelten und zu gemeinsamem Vorgehen wirksam die Hand reichten. Entscheidungen bloß lokaler Art waren damit in der Mehrzahl der Fälle bedeutungslos geworden. Sie mußten allgemein sein oder blieben ohne Wirkung. So entstanden die zentralen Organisationen im Gewerkschaftswesen, die eine straffe einheitliche Leitung erfordern. Zeitliche Ehrenämter waren jetzt nicht mehr möglich. Besoldete Beamten mußten fest angestellt werden. Immer größer wurden die Anforderungen, die an ihre Tätigkeit und Bildung gestellt wurden. Es bildete sich eine Hierarchie spezialisierter Gewerkschaftsbeamter mit manchen Talenten. Damit wurden die Angelegenheiten der Gewerkschaften zu Angelegenheiten ihrer bürokratischen Leiter<sup>1)</sup>.

So hatte sich die Lage schon vor dem Kriege zugespitzt. In der großen Organisation war die Masse der Mitglieder auch hier unzufrieden geworden. Sie fühlte sich ganz ähnlich, wie einst im jungen Staate,

<sup>1)</sup> Den sich entwickelnden psychologischen Gegensatz haben schon die Geschichtsschreiber der englischen Gewerkschaften, S. und B. Webb, in ihrem Buch über die Theorie und Praxis der englischen Gewerkvereine (Stuttgart 1906) mit den folgenden treffenden Worten gekennzeichnet: „Sobald der Arbeiter für die eine Hälfte seiner Pflichten ausreichend gerüstet ist, hört er auf, für die andere besonders befähigt zu sein. Bleibt er im wesentlichen ein Handarbeiter, so vermag er dem kopfarbeitenden Beamten nicht die Spitze zu bieten; nimmt er den Charakter des Kopfarbeiters an, so läuft er Gefahr, die Fühlung mit seinen Wählern zu verlieren, deren Wünschen er als Dolmetscher dienen soll.“ Aus diesem natürlichen Gegensatz erwächst immer von neuem der Vorwurf der „Klassenfremdheit“.

entrechtet; und wie man damals Abhilfe von der Einführung des Repräsentationssystems erwartete, so auch jetzt. Alle Kämpfe und Reibungen, alle Hoffnungen und Enttäuschungen eines jungen Konstitutionalismus machten sich geltend. Und damit kommt es in der Gewerkschaft, ganz ähnlich wie im Staat und in der Unternehmung, einerseits auf persönliche Autorität und andererseits auf Disziplin an. Keine große Organisation ist ohne sie auf die Dauer möglich.]

Diese Schwierigkeiten steigerten sich im Kriege. Wie Wahlen zum Reichstag in ihm nicht stattfanden, so verlor die noch nicht einmal ausgereifte Repräsentativverfassung im Gewerkschaftswesen zum großen Teil ihre praktische Bedeutung. So mußten die Führer immer selbständiger werden. Sie wurden herangezogen in Gesetzgebung und Verwaltung und regelten immer umfassender die Arbeitsbedingungen. Damit mußte sich ihnen gegenüber eine ähnliche Stimmung wie gegenüber den Unternehmern entwickeln. Auch bei dem von der Gewerkschaft abgeschlossenen Tarifvertrag hat der Einzelne auf das, was für sein Dasein von entscheidender Bedeutung ist, keinen Einfluß<sup>2)</sup>. Er muß es als etwas Fertiges hinnehmen, zwar nicht mehr vom Unternehmer, aber doch vom eigenen Führer. Es ist natürlich, daß damit etwas von dem Mißtrauen, das bisher dem Unternehmer entgegengebracht wurde, jetzt auf den Gewerkschaftsbeamten übertragen wird. Ja, die Ausschaltung des Einzelnen ist hier sogar größer und fühlbarer. Denn von einer Unternehmung konnte man zur anderen ziehen; die zentralisierte Gewerkschaft ist aber fast so unentrinnbar wie der Staat. Und den Unternehmern gegenüber hatte man das Streikrecht; jetzt darf nur mit Genehmigung der Zentralstelle ein Streik begonnen, fortgeführt und beendet werden. Aus dieser Abhängigkeit erwächst in Zeiten der Not und Erregung leicht die Stimmung, als sei die einzige Waffe aus der Hand genommen. Darum bedeutet der Streik für die große zentralistische Gewerkschaft ungefähr dasselbe, wie der Krieg für den Staat. Beide erfordern ein ungewöhnliches Maß selbstverleugnender Disziplin. Beide werden ihrer Organisation leicht gefährlich, wenn sie sich unter persönlichen Opfern lange hinziehen.

Das ist bei den Gewerkschaften auch darum der Fall, weil Krieg und Revolution ihr Gefüge beträchtlich verändert haben. Zunächst hat der Krieg ihre Mitgliederzahl natürlich verringert, bei den freien Gewerkschaften von 2½ Millionen auf weniger als 1 Mill. on. Vor allem ging durch die Einberufungen der alte Stamm verloren. Jugendliche, ungelernete Arbeiter, Frauen traten zahlenmäßig und auch sonst in den Vordergrund<sup>2)</sup>. Da zu gleicher Zeit fast alles, was die Gewerkschaften unternommen hatten, um ihren Mitgliedern Verständnis für die großen gemeinsamen Aufgaben der Gewerkschaften beizubringen, im Kriege sich nicht aufrechterhalten

<sup>1)</sup> Koller a. a. O., S. 84 ff.

<sup>2)</sup> Vgl. Correspondenzblatt der Generalkommission der freien Gewerkschaften vom 8. November 1919, Statistische Beilage.

ließ, so hatte sich unzweifelhaft das angesammelte Kapital von Besonnenheit und Erfahrung stark vermindert.

Außerdem ist mit der Spaltung der bisher einheitlichen sozialistischen Partei der parteipolitische Kampf auch in die Gewerkschaft hineingetragen worden. Kommunisten wie Unabhängige nehmen gegenüber den Gewerkschaften, wie sie sich bisher in den Händen der Mehrheitssozialisten gestaltet haben, eine feindliche Stellung ein.

Die Kommunisten<sup>1)</sup> wollen sie zerstören. Sie treten daher für den Austritt in geschlossenen Verbänden ein. Sie wollen die zentralistischen Berufsorganisationen in lokale Betriebsorganisationen auflösen, welche sich dann auf dem syndikalistischen Weg der sogenannten „direkten Aktion“ zu Trägern der Produktion aufschwingen<sup>2)</sup>.

Die Unabhängigen alten Schlages<sup>3)</sup> bekämpfen diesen Standpunkt. Sie wollen die Gewerkschaften nicht zerstören, sondern umgestalten. Darum suchen sie ihre Leitung an sich zu reißen, wie es ihnen vor allem beim Metallarbeiterverband und Textilarbeiterverband gelungen ist. Unter ihrer Leitung soll dann die Gewerkschaft nicht mehr, wie der Metallarbeiterverband sich ausgedrückt hat<sup>4)</sup>, „sich mit geringen Verbesserungen der Lohn- und Arbeitsbedingungen innerhalb des kapitalistischen Klassenstaates begnügen, sondern . . . den Kampf zur Beseitigung des Kapitalismus mit aller Schärfe fortführen.“ Damit soll die Organisation auf eine diesen Grundsätzen entsprechende „neue, sehr breite Kampfbasis“ gestellt werden.

In der Tat hat die Kampfbasis in den freien Gewerkschaften eine außerordentliche Breite gewonnen. Ihre Mitgliedschaft ist auf mehr als 7 Millionen angewachsen. Landarbeiter und Eisenbahner, private Angestellte und Beamte haben die Ziffern anschwellen lassen. Vor allem aber die Hereintragung

<sup>1)</sup> Die kommunistische Partei hat in ihrem Rundschreiben vom 28. August 1919 erklärt: „Wir müssen die Zerstörung der Gewerkschaftsbürokratie zur Massenkampfbasis machen.“ („Bönnenputsch.“) Die örtlichen Zahlstellen der Gewerkschaften sollen die Beiträge sperren und, wo das noch nicht möglich ist, den Kampf um den Austritt organisieren. So wird den Arbeitern ein Ziel gezeigt, „das sie sofort erreichen können“. „Es gilt nicht mehr die Umänderung der bürokratischen Spitze, sondern deren Isolierung.“

Die kommunistische Gewerkschaftsfrage hat eine gesteigerte Bedeutung durch die dritte (Moskauer) Internationale erhalten. Sie hat den sozialistischen Parteien in den Ländern, in denen schon kommunistische Parteien bestehen, „Aufnahmebedingungen“ gestellt, welche zur Spaltung der unabhängigen sozialdemokratischen Partei auf dem Haller Parteitage geführt haben. Sie bestimmen unter Nr. 5: „Indem sie Ziel und Wesen der Gewerkschaftsorganisation höher stellen als ihre Form, dürfen die Kommunisten in der Gewerkschaftsbewegung nicht vor einer Spaltung der Gewerkschaftsorganisationen zurückschrecken, wenn der Verzicht auf die Spaltung gleichbedeutend sein würde mit dem Verzicht auf die revolutionäre Arbeit in den Gewerkschaften und mit dem Verzicht auf den Versuch, aus ihnen ein Werkzeug des revolutionären Kampfes zu machen.“

Außerdem wird unter Nr. 9 hinzugefügt: „Jede Partei, die der kommunistischen Internationale anzugehören wünscht, muß systematisch und beharrlich eine

des politischen Kampfes in die Gewerkschaften hat den bisherigen großen Unterschied zwischen den Gewerkschaftszahlen und den Ziffern sozialistischer Wähler stark verringert. Die Freien Gewerkschaften Deutschlands stellen heute ein privates Organisationsproblem dar, das nirgends, soweit ich sehen kann, seinesgleichen hat.

Hier ist es daher auch, wo die Arbeiterschaft am unmittelbarsten und tiefsten, und zwar im Bereiche ihrer eigenen Angelegenheiten, in die Probleme eines jeden Organisationswesens hineingezogen wird. Hier ist das Führerproblem zu einer brennenden Frage innerhalb der Arbeiterschaft selbst geworden. Es ist nicht nur von großem Interesse, sondern auch von größter praktischer Tragweite, wie sie sich mit ihm abfindet. Dabei wiederholt sich auf dem Boden der Demokratie, was wir auf dem Boden des Sozialismus bereits kennen gelernt haben. Wie die alte Lehre, die Marx vor zwei Menschenaltern aus geschichtlich-begreiflichen Gründen entwickelt hat, es der Arbeiterschaft erschwert hat, den Weg zu praktischen Lösungen zu finden, so stellt sich auch hier der immer wieder aus der deutschen Gründlichkeit hervordringende gelehrte Doktrinarismus, der Bücherwissen mit Lebensweisheit verwechselt, einer schöpferischen Realpolitik, wie sie die Zeit fordert, in den Weg. Die alte Lehre, die hier den Weg erschwert, ist die Lehre Rousseaus, die seinerzeit unter dem unmittelbaren Eindruck der allgemeinen Enttäuschung über den neuen englischen Parlamentarismus aufgestellt worden war<sup>5)</sup>. Rousseau ist es gewesen, der Mitte des 18. Jahrhunderts auf dem Boden der kleinen Schweizer Republiken und voll Begeisterung für die auf der wirtschaftlichen Grundlage des Sklaventums sich aufbauenden kleinen antiken Freistaaten den Gedanken der unmittelbaren Demokratie und vollen Volkssouveränität entwickelt, der in dem Satz mündet, daß der Einzelne in der

kommunistische Tätigkeit innerhalb der Gewerkschaften, der Arbeiter- und Betriebsräte, der Konsumgenossenschaften und anderer Massenorganisationen der Arbeiter entfallen. Innerhalb dieser Organisationen ist es nötig, kommunistische Zellen zu organisieren, die durch andauernde und beharrliche Arbeit die Gewerkschaften usw. für die Sache des Kommunismus gewinnen sollen . . .“

Wie diese Arbeit gedacht ist, geht vielleicht am besten aus der Anweisung hervor, die Lenin in seiner Schrift „Der Radikalismus, die Kinderkrankheit des Kommunismus“ mit den Worten erteilt hat: „Man muß es verstehen, wenn es nötig ist, sogar List, Schlaueit, illegale Methoden, Verschweigung der Wahrheit anzuwenden, um nur in die Gewerkschaftsverbände einzudringen, in ihnen zu bleiben, in ihnen kommunistische Arbeit durchzuführen.“

<sup>2)</sup> Es gibt eine ganze Reihe eigener syndikalistischer Organisationen, insbesondere im Bergbau, vor allem die Freie Vereinigung, die Bergarbeiterunion, die Arbeiterunion in Essen, Düsseldorf, Hamburg. Sie haben sich zur „Freien Arbeiterunion“ zusammengeschlossen.

<sup>3)</sup> Crispian, der Führer der Unabhängigen alten Schlages, hat es auf dem Haller Parteitage als „die Kernfrage“ bezeichnet, „ob die Arbeiterräte organisiert werden sollen zur Sprengung der Gewerkschaften, oder ob sie ein Organ des Klassenkampfes sein sollten.“

<sup>4)</sup> Metallarbeiterzeitung vom 8. November 1919.

<sup>5)</sup> Hasbach: Die parlamentarische Kabinettsregierung, 1919, S. 97.

Demokratie frei bleibe, weil er nur sich selbst gehorche. Die durch das Volk ziehende Enttäuschung über den neuen deutschen Parlamentarismus hat heute bei uns, wie vor anderthalb Jahrhunderten in Westeuropa, einen neuen fruchtbaren Boden für die alten Ideen geschaffen, obwohl inzwischen der überall entstandene Großbetrieb die tatsächlichen Verhältnisse von Grund aus umgestaltet hat.

Aber ohne Rücksicht auf diesen entscheidenden Unterschied sind aus ähnlichen psychologischen Bedingungen wie früher von selbst dieselben Ideen neu erwachsen, und sie finden sich in neuer, nach dem Bedürfnis der Gegenwart umgearbeiteter Auflage am sorgsamsten und einseitigsten ausgeprägt in dem jüngst erschienenen Buche von Koller „Das Massen- und Führerproblem in den freien Gewerkschaften“ (Tübingen 1920). Wer die geistigen Wandlungen im Gewerkschaftswesen und die im Anschluß an sie entstandene Literatur aufmerksam verfolgt, kann kaum darüber im Zweifel sein, daß auch in unserer Zeit das alte demokratische Grundproblem, das in der französischen Revolution wie ein Fluch der Unfruchtbarkeit auf den Verhandlungen der Nationalversammlung lastete, in allen großen Organisationen — im Staat und in der Partei, in der Unternehmung und in der Gewerkschaft — wieder wuchtig in den Vordergrund drängt. Zu ihm gilt es klar und scharf heute Stellung zu nehmen.

Der Grundgedanke ist, wie schon angedeutet wurde, der, daß man, wenn man wirklich jene vielgepriesene Rousseausche Freiheit sichern will, den Unterschied zwischen Einzelwillen und Gesamtwillen in einer Organisation beseitigen muß, und daß man das nur kann, indem man dem Einzelnen einen möglichst weitgehenden Einfluß auf die Bildung des Gesamtwillens einräumt<sup>1)</sup>.

In der Verfolgung dieses Gedankens ist Rousseau zur Folgerung gelangt, daß zur Wahrung der Freiheit aller alle Beschlüsse eigentlich einstimmig gefaßt werden müßten. Aber aus praktischen Bedenken hat schon er diese Folgerung abgelehnt. Man begnügt sich allgemein mit dem Mehrheitsprinzip, bei dem die Freiheit wenigstens quantitativ den Sieg davonträgt, wobei es freilich zweifelhaft bleibt, warum nur diese eine Einschränkung aus praktischen Gründen zulässig sein soll<sup>2)</sup>. Wenn aber — so argumentiert man weiter — ein Gegensatz zwischen Einzelwille und Gesamtwille möglichst verhindert werden soll, dann

<sup>1)</sup> Koller a. a. O. bemüht sich mit viel Scharfsinn, diesen Unterschied auf Kosten des Gedankens einer Repräsentativ-Verfassung aus der Welt zu schaffen. Aber er wirkt nicht überzeugend. Er baut seine oft gewundenen Gedankengänge auf zwei Annahmen auf, von deren Richtigkeit er keinswegs selbst fest überzeugt zu sein scheint. Die erste Annahme kleidet er S. 5 in die Worte: „Das Maß seines (des Einzelnen) Unterworfenenseins scheint ( ) sich danach zu bestimmen, in welchem Grade er diese Eigengesetzlichkeit (des Gesamtwillens) zu beeinflussen vermag.“ Die zweite Annahme beruht auf dem Satze, daß die Majoritätsentscheidung sich nicht nur vermöge ihrer größeren Macht durchsetze, sondern auch „vermöge des ethischen Gewichts ( ? ), das jeder Ansicht einer Mehrheit als Forderung an eine Minderheit innewohnen scheint ( ).“

<sup>2)</sup> Kelsen: Sozialismus und Staat. 1920.

muß er nicht nur einmal überwunden werden; dann muß sich der Einzelwille vielmehr immer von neuem betätigen, sobald ein solcher Gegensatz sich bildet. Das heißt: jede Wahl und jeder Beschluß muß jederzeit abgeändert werden können.

Diese Folgerung wird heute vielfach vertreten. Richard Müller sagt z. B. in seiner Schrift „Was die Arbeiterräte sollen und wollen“: „Das Grundlegende ist, daß die Wahlen nicht auf Zeit, sondern stets auf Widerruf erfolgen“<sup>1)</sup>.

Diese ganze doktrinaire Konstruktion beruht auf der Anschauung, daß in der wahren Demokratie der Wille des Volkes es sei, der herrschen müsse. Er spreche deutlich aus den Einzelwillen. Möglichst oft müsse er daher in der Form von Abstimmungen zum Wort kommen. Mit Recht ist dem gegenüber immer wieder eingewendet worden<sup>2)</sup>, daß ein einheitlicher Wille sich nur offenbaren könne, wenn er wirklich vorhanden sei. Heute herrscht in allen Teilen des Volkes und insbesondere der Arbeiterschaft größte Zerfahrenheit. Es ist eine mit der Wirklichkeit in hoffnungslosem Widerspruch stehende Illusion, anzunehmen, daß eine „Gleichheit des Wollens in der Masse“ vorhanden sei. Man darf auf eine solche bloße Annahme eine Organisation nicht aufbauen.

Aber selbst wenn es einen einheitlichen Willen gäbe, würde er allein noch nicht viel ausrichten können. Denn überall im Leben kommt es nicht nur darauf an, Gutes zu wollen. Politik ist die Kunst des Möglichen. Will man sich nicht nur mit tönenden Worten und papiernen Maßregeln begnügen, dann muß dem guten Willen sich ein nüchternes Urteil über das, was sich von dem Wünschenswerten wirklichen läßt, und endlich die erprobte Kraft, das richtig Erkannte besonnen in die Tat umzusetzen, anschließen. Das alles wird von jener heute wieder aufgefrischten primitiven Form der demokratischen Idee, die der politischen Erfahrung vorausgeeilt ist, übersehen.

In der praktischen Wirklichkeit sieht das Problem ganz anders aus. Da muß man davon ausgehen, daß jede Organisation den Einzelnen ergänzen soll, wo seine Sachkunde, Kraft und Zeit nicht ausreichen. Demnach liegt es also im Wesen der Organisation, einen andersartigen Willen als den Willen des Einzelnen zu bilden. Sonst ist die Organisation überflüssig. Bedeutet Demokratie wirklich das Ideal der Führerlosigkeit, dann genügt es, sich von Fall zu Fall zu verständigen.

Soll die Organisation als solche gesichert werden, muß es also praktisch um etwas anderes sich handeln.

<sup>1)</sup> Ähnlich hat Crispian auf dem Haller Parteitag am 13. Oktober 1920 erklärt: „Wir wollen die Massen unmittelbar zur Geltung kommen lassen. Sie sollen von unten aufbauen . . . Jeder Einzelne soll ein kritisch denkender Mensch werden, mit Verantwortlichkeit angefüllt gegenüber der proletarischen Masse. Solch eine Masse brauchen wir, die ist aktiv, die kann ihre Aufgabe erfüllen im Klassenkampf und nach Eroberung der politischen Macht.“ Vgl. die Berliner „Freiheit“ vom 14. Oktober 1920.

<sup>2)</sup> Vgl. z. B. Krafft: Die U. S. P. D. Ein Beitrag zur neuesten sozialistischen Bewegung in Deutschland. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, III. Folge Bd. 59 (1920).



Und das ist Zweierlei. Erstens darf der Zweck nicht seine Bedeutung für den Einzelnen einbüßen. Er muß in seiner Berechtigung und Wichtigkeit ihm stets klar vor der Seele stehen. Wenn das nicht der Fall ist, tragen leicht individuelle Sonderinteressen den Sieg über den Organisationszweck davon. Man muß also nicht den unfruchtbaren Versuch machen, Einzelwillen und Gesamtwillen, die etwas Verschiedenes sein müssen, wenn die Organisation einen Sinn haben soll, zusammenschweißen, sondern man muß beim Einzelnen das Gefühl wecken und lebendig erhalten, daß er einen Teil des großen Ganzen bildet. Dieses Gefühl kann sich nur dann entwickeln, wenn die Verbindung des Einzelnen mit der Organisation nicht nur etwas Zufälliges und schnell Vorübergehendes darstellt. Wer damit rechnen muß, jederzeit aus Gründen, die nicht in seiner Person liegen, seine Stellung verlieren zu können, bei dem kann sich ein wirkliches Gefühl der Zusammengehörigkeit nicht entwickeln. Eine gewisse Garantie der Dauer muß also gegeben sein, nicht nur im Interesse der Arbeiter und der Angestellten, sondern auch in dem des Unternehmens selber. Darum muß Bestimmungen, welche die bisherige Willkür in der Beschäftigung mildern, Berechtigung zugesprochen werden. Allerdings ist Vorsicht bei ihnen geboten. Der Zweck des Unternehmens darf nicht ernstlich leiden, die Milderung nicht für den Unternehmer zur hemmenden Fessel werden. Aber der Grundsatz einer Zusammenarbeit auf längere Dauer sollte Anerkennung finden.

Es genügt jedoch nicht, Arbeiter und Unternehmer äußerlich enger miteinander zu verknüpfen. Auch innerlich muß das geschehen. Der Soldat wurde über das Heerwesen systematisch aufgeklärt. In den Gewerkschaften hat es an Veranstaltungen nicht gefehlt, die Mitglieder zu unterrichten über die großen Zwecke, die im gemeinsamen Interesse verfolgt werden. In der Partei geschieht das fast im Uebermaß. Nur in der Unternehmung ist selten eine entsprechende Aufklärung geleistet worden. Man bemühte sich kaum, den Arbeitern ein besseres Verständnis für die Lebensbedingungen des Betriebes, in dem sie tätig waren, zu vermitteln<sup>1)</sup>. Dieses Versäumnis trifft nicht nur die Unternehmer, sondern auch die Arbeiterführer. Von keiner Seite wurde eine wirkliche Kenntnis des tatsächlichen Wirtschaftslebens und ein gesundes Gefühl für die Gemeinsamkeit der Interessen von Unternehmern und Arbeitern wachgerufen. Es war deshalb ein dringendes Gebot, daß Vorkehrungen dafür getroffen wurden, durch welche die Lebensfragen der Unternehmungen den Arbeitern zum Bewußtsein gebracht wurden. Nur in festen Formen der Zusammenarbeit ist das

möglich. Nur dadurch kann das erreicht werden, was Werner Siemens einmal als „das höchste Ziel der Organisationen“ bezeichnet hat, daß sich nämlich „im Bewußtsein der Arbeiter das eigene Interesse mit dem des Geschäftes identifiziere“.

Das ist die erste Aufgabe: der Zweck der Organisation muß lebendig gehalten werden, so daß Einzelinteressen ihn nicht überwuchern. Sobald der Zweck seine Bedeutung für den Einzelnen einbüßt oder auch nur vermeintlich einbüßt, entsteht eine Gefahr für die Organisation, ob es sich um den Staat, die Unternehmung, die Partei oder die Gewerkschaft handelt.

Ebenso entsteht eine Gefahr aber dann, wenn Zweifel erwachen, ob der Zweck wirksam verfolgt wird. Es muß also die Bildung des Gesamtwillens weniger dem Einzelwillen als dem von ihnen gewollten Organisationszweck sorgfältig angepaßt werden. Die dunkle Erkenntnis dieser Notwendigkeit hat früh, wie ich schon andeutete, dazu geführt, den Grundsatz der Einstimmigkeit aller Beschlüsse, der allein jenem vielgerühmten Freiheitsideal Rousseaus entspricht, zu verwerfen. Die Verfolgung des Organisationszweckes wäre sonst kaum möglich gewesen. Wie wird sie aber positiv am meisten gefördert? Die Bildung des Gesamtwillens wird dem Organisationszweck am besten entsprechen, wenn die Leitung der Organisation Männern anvertraut wird; welche nach Anlage und Bildung und Lebenserfahrung besonders für diese Aufgabe befähigt sind und ihre Kraft und Zeit ihr ganz widmen und zum großen Teil bereits gewidmet haben. Hat die Masse der Einzelnen ein wirkliches Verständnis für den Organisationszweck, dann wird sie solchen Männern ihr Vertrauen schenken. Dann wird das demokratische Prinzip, in dem heute noch so viele das Ideal der Führerlosigkeit sehen, zum wirksamen Prinzip der Führerauslese.

Ob es als solches sich bewährt, hängt also von dem Maß an Verständnis ab, das im Volke für die Zwecke der verschiedenen großen Organisationen lebendig ist oder sich wecken läßt<sup>1)</sup>. Im selben Maße, wie ein ausreichendes Verständnis für die Organisationszwecke fehlt, entsteht eine Gefahr des Versagens, die schließlich nicht ohne schwerwiegende politische Folgen bleiben kann. Eine Politik der Illusion ist möglich, solange die Annahmen, auf die sie sich stützt, noch nicht durch Tatsachen widerlegt und korrigierende Kräfte wirksam sind; sie muß einst zusammenbrechen, wenn bei ihrer ungehemmten Entfaltung die Tatsachen dauernd im Widerspruch zu den Annahmen stehen. Wir sind daher heute nicht nur in einer Krisis des Sozialismus, sondern zugleich auch in einer Zeit der Erprobung der demokratischen Verheißungen im Großen.

Endlich kommt es aber nicht nur darauf an, daß die richtigen Führer erwählt werden, sondern auch

<sup>1)</sup> Vgl. Schumacher: *Unternehmertum und Sozialismus* a. a. O., S. 24. Hier wird ausführlicher dargelegt, wie die Organisation der Aktiengesellschaft eine verhängnisvolle Lücke in bezug auf die Arbeiter aufweist. Uebrigens ist auf diese Lücke, die dem Bewußtsein unserer Zeit zum großen Teil entchwunden war, schon von Fourier mit Nachdruck hingewiesen worden. Er sagt (*Ōuvres complètes*, 1870, Bd. 2, S. 96): „La concentration actionnaire associe les chefs et non les coopérateurs . . . Si l'on prétend donner à la concentration actionnaire le titre d'association, c'est prendre la forme pour le fond.“

<sup>1)</sup> Das wird auch in Kreisen des Sozialismus immer mehr eingesehen. Beck: *Wege und Ziele der Sozialisierung*, 1919, S. 36, sagt z. B.: „Die Schaffung demokratischer Staatseinrichtungen hat das Vorhandensein einer gewissen Qualität des Menschennaturmaterials zur Voraussetzung, weil das demokratische Prinzip notwendig der Verantwortungsfähigkeit jedes Individuums mehr unterstellt.“

darauf, daß der Vertrauensmann der Gesamtheit als Träger des Willens der Gesamtheit anerkannt werde. Er muß als solcher seine eigene Ueberzeugung pflichtgemäß betätigen können und, wenn er das zugunsten des Ganzen und unter Bekämpfung von Sonderinteressen tut, so wird er sein Tun auch jederzeit zu rechtfertigen in der Lage sein. Er darf nicht durch wechselnde Majoritäten und Laienauffassungen in der Betätigung seiner Ueberzeugung gelahmt werden. Ergibt sich aber auf die Dauer ein schwerer Gegensatz zu den Auftraggebern, dann bleibt nichts anderes übrig, als von der Leitung zurückzutreten.

Solche Führung bringt zwar die Unterordnung unter einen fremden Willen, aber sie bleibt erträglich, weil sie erstens freiwillig übernommen worden ist, weil sie zweitens zeitlich begrenzt ist, und weil sie

drittens die Erreichung des erstrebten Zieles am besten sichert. Nur auf dem Grunde einer solchen Auffassung der Demokratie, die nicht, wie die heute vielfach verbreitete, ausschließlich aus Büchern stammt, sondern die aus dem praktischen Leben großer Demokratien geboren ist, läßt sich eine Wiederaufbautätigkeit des deutschen Volkes gründen. Führerschaft können wir heute weniger entbehren denn je. Nie zuvor ist sie im wirtschaftlichen wie im politischen Leben so nötig gewesen. Nie zuvor war sie aber auch so schwierig. Möchten unserem schwer geprüften Volke die richtigen Führer entstehen, starké und selbstlose Männer, die es aus der Tiefe wieder emporführen zum Licht. Die gesunden Kräfte, die noch immer lebendig sind in unserer Arbeiterschaft, müssen mitwirken, uns zu diesem Ziele zu verhelfen.

## Umschau.

### Elektrische Reinigung von Hochofengichtgas.

In der Arbeit „Elektrische Ausscheidung von festen und flüssigen Teilchen aus Gasen“<sup>1)</sup> ist bereits von Versuchen gesprochen, die an zwei Stellen in Amerika durchgeführt worden sind, um die Anwendung des elektrischen Reinigungsverfahrens auf Hochofengichtgas zu erproben. Nunmehr berichten N. H. Gellert und K. V. Laird über die Errichtung derartiger Anlagen auf zwei Hoch-

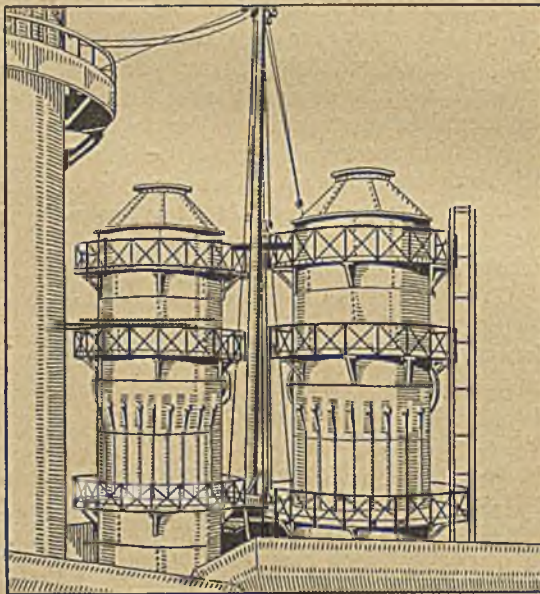


Abbildung 1. Behälter für die elektrische Reinigung.

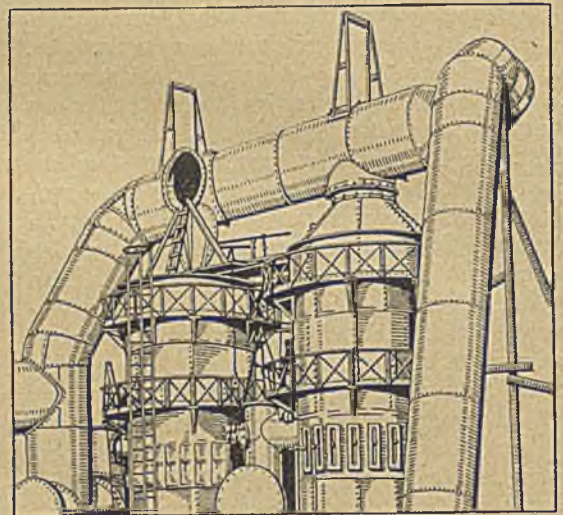


Abbildung 2. Behälter für die elektrische Reinigung.

ofenwerken in Amerika für den Großbetrieb<sup>2)</sup>. Die eine der beiden Anlagen ist auf dem Hochofenwerk der American Manganese Mfg. Co., Dunbar, Pa., und befindet sich seit einigen Monaten im Betrieb, die zweite, ähnlich gebaute, aber nur halb so leistungsfähige, ist auf einem Hochofenwerk in Sheridan, Pa., errichtet worden. Ueber diese letztere sagt der Bericht jedoch nichts Näheres; alles im folgenden Bericht Mitgeteilte bezieht sich auf die Anlage in Dunbar.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1919, 13. Nov., S. 1377 ff.

<sup>2)</sup> The Iron Trade Review 1920, 15. Jan., S. 213/7. Der Aufsatz ist nach einem Bericht bearbeitet, der der Versammlung der American Iron and Steel Electrical Engineers vom 1. November 1919 vorgelegt worden ist.

Die Anlage besteht aus dem die elektrischen Vorrichtungen zur Erzielung des geeigneten Stromes enthaltenden Gebäude und der eigentlichen Reinigungsanlage. Der Strom wird dem Werksnetz — Dreiphasenstrom mit 2300 Volt — entnommen, in zwei Transformatoren von je 25 KVA bei 60 Perioden transformiert und in einem Gleichrichter umgeformt. Leider fehlen genaue Angaben über die Spannung des für die Reinigung in Frage kommenden Stromes.

Die eigentliche Reinigungsanlage besteht aus zwei zylindrischen, oben und unten konisch auslaufenden Reinigern, wie sie in Abb. 1 und 2 dargestellt sind, die abwechselnd gebraucht werden. Der zylindrische Teil besitzt eine Höhe von 11 m und einen Durchmesser von 3,6 m. Für den Zugang zu den Reinigern dienen vier Bühnen; von der zweituntersten sind in Abb. 1 erst die Stützen zu sehen. Die unterste Bühne führt durch zwei diametral gegenüberliegende Türen zur unteren Isolationskammer. Die zweite, etwa in ein Viertel Höhe sich befindende, gewährt Zugang zu den unteren Enden der Kettenelektroden (als Ausströmelektroden sind Ketten verwendet) und den unteren Enden der Röhrenelektroden (Abscheideelektroden). Etwas über zwei Drittel Höhe befindet sich die dritte Bühne, von der aus durch zwei Türen der Raum zu erreichen ist, in den die oberen Enden der Elektroden münden, und in dem sich fernhin die Rüttelvorrichtung zum Lösen des Staubes von den Abscheideelektroden und der Aufhängerahmen für

die Elektroden befinden. Die vierte, oberste Bühne führt in die obere Isolationskammer.

Die Röhrenelektroden haben eine Länge von 3 m und einen Durchmesser von 15 cm. Das zu reinigende Gas wird unterhalb der oberen Röhrendenden zwischen die Röhren eingeführt und muß in den Zwischenräumen nach unten gehen. Hier verbleibt ihm der einzige Weg durch die Röhren nach oben, innerhalb deren es der elektrischen Reinigung unterworfen wird. Die erwähnte Zuleitung des schmutzigen Gases geschieht bei dem einen Behälter durch ein Rohr von 1,2 m  $\Phi$ , in dem anderen durch zwei Rohre von je 0,9 m  $\Phi$ . Auf diese Weise soll die zweckmäßigere Art der Zuführung durch die Erfahrung bestimmt werden, insbesondere hinsichtlich der Gasverteilung. Das gereinigte Gas tritt aus den Elektrodenröhren in den darüber befindlichen Raum und wird an der obersten Stelle des Reinigers abgeführt.

Etwa in halber Höhe der Röhrenelektroden hängen die Klopfhämmer, die von außen getätigt werden, und die in gewissen Zeitabständen gegen die Röhren schlagen, die an den betreffenden Stellen verstärkt sind. Der Staub sammelt sich im untersten Teil des Behälters und wird von dort von Zeit zu Zeit abgezogen.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß eine Feuchtigkeit von 40 bis 50 g je  $m^3$  Gas für die Reinigung am günstigsten ist; in zu trockenem Gas wird zweckmäßigerweise Wasser eingespritzt. Bei Einhaltung des günstigsten Feuchtigkeitsgehalts soll die Reinigung eine praktisch vollständige sein; genauere Zahlen sind leider nicht mitgeteilt, es ist nur gesagt, daß der Reinheitsgrad stets besser ist als 0,2 g/ $m^3$ .

Die Leistung beträgt 15 bis 20 KVA bei minutlich 1400  $m^3$  Gas. Beim Erblasen von Roheisen fiel ein Staub mit 7 bis 9 %  $K_2O$ ; für Ferromangan wird ein Kaligehalt von etwa 20 % erwartet. Nach den gemachten Mitteilungen werden durch den Gewinn beim Verkauf dieses Kalis die Betriebskosten der Reinigungsanlage gedeckt.

R. Durrer.

### Die Entwicklung des elektrischen Lichtbogen-Schweißverfahrens in den letzten Jahren.

Ein Bericht von Dipl.-Ing. G. Schulze<sup>1)</sup> bietet deshalb besonderes Interesse, weil er neben allgemeinen Erörterungen der elektrischen und metallurgischen Grundlagen des Lichtbogen-Schweißverfahrens wertvolle Erfahrungsziffern aus der Praxis des Schiffbaues bringt.

Wie bereits anlässlich einer früheren Besprechung in dieser Zeitschrift<sup>2)</sup> erwähnt, hat sich die elektrische Schweißung im amerikanischen und englischen Schiffbau während des Krieges stark entwickelt. Daher ist es nicht weiter verwunderlich, daß die großen Klassifikationsgesellschaften ihren bisherigen Widerstand aufgeben und besondere Vorschriften für die Ausführung des Verfahrens ausgearbeitet haben. Die bedeutendste, der Britische Lloyd, hat sich für den überlappten Stoß entschieden und nach Schulze folgende Normen aufgestellt:

Plattenstärke	Überlappung	Kehlhöhe der Schweißung
mm	mm	mm
10	56	7,0
15	63	9,5
20	69	12,0
25	75	12,5

Die Schweißung reicht dabei von der Innenkante des Stoßes bis zu einer Entfernung gleich der Blechdicke. Unter Kehlhöhe ist das geringste Maß von der Innen- oder anliegenden Kante bis zur Oberfläche des Stoßes zu verstehen. Wie Abb. 1 zeigt, fällt die Schweißung bei dünnen Platten gewölbt oder nach der Bezeichnung des Britischen Lloyd „voll“ aus, bei dickeren hohl. Volle Schweißungen werden in mehreren Lagen nacheinander aufgebracht; genügt eine Schweißlage, so nennt man sie „leicht“. Unter „Heftschweißung“ versteht der Britische

Lloyd eine unterbrochene Schweißnaht, bei der der Abstand der einzelnen Schweißlängen von Mitte zu Mitte gleich der dreifachen Schweißlänge ist.

Unter teilweiser Anlehnung an im Auslande bereits in Aufnahme gekommene Verfahren empfiehlt der Verfasser für die zeichnerische Darstellung von Schweißarbeiten die Schaffung einheitlicher, leichtverständlicher Begriffe und Zeichen, so z. B. für die V-förmige, einfach abgeschrägte Schweißfugenherstellung „Vauen“, für die doppelt abgeschrägte „Xen“ (beim Stumpfstoß könnte man gleicherweise mit Rücksicht auf den Zwischenraum „Uen“ sagen). Ferner werden bei der vorzubereitenden Normung Zeichen vorgeschlagen für die verschiedenen Ausführungsarten der Schweißnähte, für die Vorbereitung der Bleche, Stärke und Form der Schweißung, Anzahl der Schweißlagen, Elektrodendurchmesser usw.

Bei Besprechung der elektrischen Grundlagen des Verfahrens, die hinsichtlich der zur Verwendung gelangenden maschinellen Einrichtungen, Stromstärke- und Spannungsverhältnisse nichts Neues bietet, wird die Einrichtung von Kraftwagen zur Ausführung von Schweißarbeiten erwähnt. Der Antriebmotor des Wagens treibt beim Schweißen die Schweißdynamo. Ohne weiteres leuchtet ein, welche Vorteile eine solche fahrbare Schweißwerkstätte besonders für hochentwickelte land- und forstwirtschaftliche Betriebe in industriearmen Gegenden

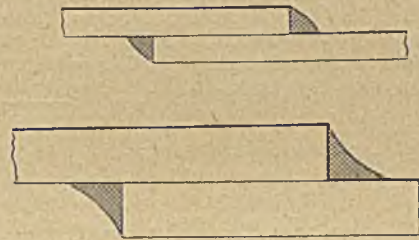


Abbildung 1. Gewölbte und hohle Schweißung.

bieten muß, zumal wenn die eigentliche Schweißeinrichtung noch durch einige kleine Hilfsmaschinen, z. B. Preßluftwerkzeuge, Bohrmaschine und Drehbank ergänzt wird.

Für die Erörterung der metallurgischen Seite des Verfahrens ist der Einfluß maßgebend, den die chemische Zusammensetzung des Elektrodenmaterials und dessen Veränderung während der Schweißung auf die Festigkeitseigenschaften der Schweißnaht ausüben. Das Bestreben, die schädliche Einwirkung des aus der Luft aufgenommenen Sauerstoffes und Stickstoffes nach Möglichkeit zu verringern, hat bekanntlich dazu geführt, Elektroden zu verwenden, die mit geeigneten Reduktions- und Flußmitteln legiert oder umhüllt sind. Am meisten Erfolg hat man dabei anscheinend bei der Verhinderung der Sauerstoffaufnahme gehabt, während bei der Bekämpfung der Stickstoffaufnahme dieselben Schwierigkeiten obwalten, wie bei den eisenhüttentechnischen Verfahren<sup>1)</sup>. Die Erörterung der verschiedenen damit zusammenhängenden Fragen fällt aus dem Rahmen dieses Berichtes heraus; man kann sich nur dem Wunsche des Verfassers anschließen, daß von berufener Seite einmal einschlägige umfassende Versuche unter Benutzung aller wissenschaftlichen Hilfsmittel angestellt werden mögen.

Erwähnenswert sind die Werte, die mit elektrisch geschweißten Stäben bei Dauerversuchen festgestellt wurden. Bei einem solchen Ermüdungsversuch belastete Kjellberg einen einseitig eingespannten, sich drehenden Stab durch eine am freien Ende mit Hilfe eines Kugellagers aufgehängte Last derart, daß die Beanspruchung

<sup>1)</sup> Es werden Stickstoffgehalte aus der Schweißnaht von 0,095 und 0,098 % angeführt, also durchschnittlich die achtfache Menge von dem in Konverterstahl und die 30—40fache von dem in Martinstahl als normal anzusehenden Gehalt. Es muß angenommen werden, daß dieser hohe Gehalt auf die Einwirkung des Lichtbogens auf das vermutlich in Gasform übergehende Eisen zurückzuführen ist.

Der Berichterstatter.

<sup>1)</sup> Der Betrieb 1920, Mai, S. 255/61.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1920, 2. Sept., S. 1177/83.

auf das Quadratmillimeter Querschnittsfläche 17,5 kg Bruch, ohne daß sich nach 5 000 000 Umdrehungen ein Bruch einstellte.

† Auf der Germaniawerft wurde der gleiche Versuch mit einem gleichen elektrisch geschweißten Stab von 25 mm  $\Phi$  bei nur 10 kg/mm<sup>2</sup> Beanspruchung ausgeführt, der aber schon nach 2 000 000 Umdrehungen versagte. Dagegen wies ein autogen geschweißter Stab unter allmählich gesteigerter Last folgende Ergebnisse auf:

5 200 000 Umdrehungen mit 10 kg/mm <sup>2</sup>	
5 300 000	„ 12 „
1 100 000	„ 13 „
1 600 000	„ 14 „

Erst danach erfolgte der Bruch. Das Ergebnis ist um so bemerkenswerter, als der Stab während der letzten Versuchstage geschlagen hatte.

Die Besprechung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens führt den Verfasser ebenfalls zu einem Vergleich zwischen elektrischer Lichtbogen- und Autogenschweißung. Eine auf der Germaniawerft ausgeführte Vergleichsschweißung an zwei Seewassertanks von 1500 mm Länge, 600 mm Durchmesser und 6 mm Wandstärke führte zu folgenden Ergebnissen bei 15,41 m gesamter Schweißlänge:

#### Autogene Schweißung:

Lohn 17 st $\times$ 2,40 . . . . .	= 40,80 $\mathcal{M}$
Sauerstoff 12,6 m <sup>3</sup> $\times$ 1,75 . . . . .	= 22,05 $\mathcal{M}$
Azetylen 10,8 m <sup>3</sup> $\times$ 10,00 . . . . .	= 108,00 $\mathcal{M}$
Schweißdraht 6 kg $\times$ 2,00 . . . . .	= 12,00 $\mathcal{M}$
	<hr/>
	182,85 $\mathcal{M}$

#### Elektrische Schweißung:

Lohn 16 st $\times$ 2,40 . . . . .	= 38,40 $\mathcal{M}$
Strom 80 KWst $\times$ 0,30 . . . . .	= 24,00 $\mathcal{M}$
Schweißdraht 7,5 kg $\times$ 7,20 . . . . .	= 54,00 $\mathcal{M}$
Nachstemmen 2 st $\times$ 2,40 . . . . .	= 4,80 $\mathcal{M}$
	<hr/>
	121,20 $\mathcal{M}$

Beim Nachwalzen der Mäntel riß der elektrisch geschweißte an drei Stellen der Naht auf etwa 10 cm leicht auf. Bei der Wasserdruckprobe leckte der elektrisch geschweißte Behälter in geringem Maße und mußte nachgestemmt werden, während der autogen geschweißte dicht blieb. Dagegen hatten sich die Böden des autogen geschweißten stärker geworfen als die des elektrisch geschweißten.

Wie man sieht, werden die höheren Kosten der Autogenschweißung, die übrigens von stark schwankenden Faktoren beeinflußt werden, durch die größere Sicherheit wettgemacht. Immerhin wird man da, wo die Festigkeit eine geringere Rolle spielt, der elektrischen Schweißung aus wirtschaftlichen Gründen den Vorzug geben. Zu ähnlichen Ergebnissen führt die Betrachtung von Versuchswerten, die Kjellberg wiedergibt:

Plattendicke mm	Schweißgeschwindigkeit m/st	Vergleichswerte der Gesamtkosten je Längeneinheit	
		Elektrisch	Autogen
1,6	6,1	2,1	1,8
3,2	4,9	3,1	4,7
6,4	3,0	7,1	13,1
9,5	2,0	12,3	36,1
12,7	1,3	19,8	viel höher
19,0	0,6	41,7	„ „
25,4	0,43	61,3	„ „

Auch diese Werte sind natürlich durch die örtlichen Verhältnisse stark beeinflusst und können daher keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen.

Schließlich seien noch zum Vergleich die beim elektrischen Schweißen eines Leichters festgestellten anteilmäßigen Kosten herangezogen, die betragen:

für die Elektroden . . . . .	59 %
für den Strom . . . . .	20 %
für die Löhne . . . . .	21 %

Augenscheinlich sind dabei sehr teure, umkleidete Elektroden zur Verwendung gekommen.

Der vom Verfasser zum Schlusse seines Ansatzes geäußerten Ansicht, daß bei der Vergleichung der verschiedenen Schweißverfahren vor allem die durch die Geschicklichkeit und Erfahrung des Schweißers bedingte Güte und Zuverlässigkeit der Schweißung maßgebend sein muß, ist nach Lage der Verhältnisse nur beizupflichten.

K. Meerbach.

### Ueber elastische Nachwirkung und elastische Hysterese bei Metallen.

Unterwirft man einen festen Körper einer elastischen Deformation unter dem Einfluß einer äußeren Kraft, so erreicht die Formänderung nicht sofort nach Beginn der Wirkung der Kraft ihren endgültigen, der Kraft entsprechenden Wert, sondern nach einer anfänglichen, sich schnell einstellenden Deformation findet ein langsames Weitersteigen derselben statt, das allmählich schwächer und schwächer wird. Umgekehrt geht nach Aufhören der Wirkung der äußeren Kraft die elastische Deformation nicht sofort auf Null zurück, sondern es verbleibt ein Deformationsrest, der langsam abklingend auf Null zurückgeht.

Für diese als „elastische Nachwirkung“ bekannte Erscheinung hat H. v. Wartenberg im Jahre 1918 eine Theorie entwickelt, die von dem Mechanismus dieser Erscheinung eine anschauliche Vorstellung gibt<sup>1)</sup>. v. Wartenberg stützt sich dabei auf den von ihm experimentell an Zink und Wolfram erbrachten Nachweis, daß elastische Nachwirkung bei Drähten, die aus einem einzigen Kristall bestehen, nicht beobachtet werden kann, daß diese Erscheinung vielmehr den Aufbau des Versuchskörpers aus zahlreichen Kristallindividuen zur Voraussetzung hat. In einem solchen Kristallkonglomerat werden schon weit unterhalb seiner Elastizitätsgrenze einzelne Kristalle, die eine besonders günstige kristallographische Richtung für den Angriff der Kraft haben, plastische Formänderung unter Gleitflächenbildung erleiden. Nach Aufhören der äußeren Kraft hat der Körper das Bestreben, seine ursprüngliche Gestalt wieder anzunehmen. Hierbei muß auch die Formänderung der plastisch deformierten Kristallite durch die elastischen Kräfte der unverschobenen rückgängig gemacht werden. Unter der Annahme, daß dies unter Ueberwindung von Reibungskräften längs der Gleitebenen geschieht, hat v. Wartenberg den für die Reibung üblichen Ansatz gemacht, daß die Geschwindigkeit der treibenden Kraft proportional ist.

G. Masing<sup>2)</sup> erhebt gegen diese Auffassung einen gewichtigen Einwand. Die Annahme v. Wartenbergs, daß die Verschiebung der Kristallteile längs einer Gleitebene nach den gleichen Gesetzen wie längs einer freien Oberfläche vor sich geht, würde zu der Folgerung führen, daß in einem Kristalliten mit Gleitflächen die Elastizitätsgrenze auf Null gesunken ist. Für ein weitgehend deformiertes Metall, in dem nicht verschobene Kristallite nicht mehr vorhanden sein würden, müßte dann ebenfalls die Elastizitätsgrenze auf Null gesunken sein, was mit der Erfahrung im Widerspruch steht.

Masing begegnet dieser Schwierigkeit durch eine Abänderung obigen Ansatzes. Nicht der Gesamtkraft, sondern nur ihrem Uebereschuß über einen Mindestwert — die Elastizitätsgrenze — soll die Formänderungsgeschwindigkeit proportional sein. Dann ist zu folgern, daß beim Aufhören der äußeren Kraft die Formänderung infolge der elastischen Nachwirkung nicht auf Null zurückgehen darf, sondern daß eine gewisse Restdeformation — „elastische Hysterese“ — verbleiben muß. Masing führt eine Reihe von Beobachtungsergebnissen an, aus denen auf das Vorhandensein einer solchen Restdeformation in der Tat zu schließen ist.

Für die Frage der Definition der Elastizitätsgrenze von Metallen und ihrer experimentellen Festlegung sind

<sup>1)</sup> Verh. d. D. Phys. Ges. 20, 1918, S. 113; s. St. u. E. 1918, S. 1187.

<sup>2)</sup> Z. f. Metallkunde 1920, 1. Febr., S. 33/43.

folgende Sätze aus dem Schlußkapitel des Aufsatzes von Masing von Belang:

„Mit der Eingliederung der elastischen Hysteresis in die Theorie von H. v. Wartenberg sind die Erscheinungen der elastischen Nachwirkung definitiv aus dem elastischen in das plastische Deformationsgebiet gerückt. Beide Erscheinungen sind miteinander grundsätzlich verknüpft. Eine Deformation, bei der elastische Nachwirkung beobachtet wird, ist keine elastische mehr, da sie ja eine bleibende Aenderung hinterläßt. Auch bei quasiisotropen Metallkörpern darf dahingegen bei geringen Deformationen, bei denen auch der am günstigsten gelagerte Kristallit nicht über seine Elastizitätsgrenze hinaus deformiert wird, weder elastische Nachwirkung noch elastische Hysteresis auftreten. Dieses würde bis zur „wahren“ Elastizitätsgrenze hinauf gelten. Bei quasiisotropen Körpern liegt dieses Gebiet vermutlich weit unterhalb der Deformationsgrößen, welche der präzisen Beobachtung zugänglich sind. Deshalb sind die an einem quasiisotropen Metallkörper beobachteten Erscheinungen niemals rein elastischer Natur; deshalb hat die übliche „Elastizitätsgrenze“ nur eine konventionelle Bedeutung, und deshalb stößt ihre genaue Definition und Bestimmung auf so große Schwierigkeiten.“

F. Körber.

### Aus Fachvereinen.

#### Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 1678.)

F. Rogers berichtete über

#### Sprödigkeit von Chromnickelstahl und anderen Stählen.

Der erste Teil dieser Mitteilung wurde auf der Herbstversammlung 1919, der zweite auf der Frühjahrsversammlung 1920 vorggetragen. Während der erste Teil allgemeine Ergebnisse und Schlußfolgerungen bringt, folgen im zweiten Teil die zahlenmäßigen Ergebnisse der Kerbschlag- und Härteprüfungen, Angaben über die Zusammensetzung, Abmessungen und Wärmebehandlung der Versuchsstäbe sowie Temperaturkurven und Angaben über die dafür benutzten Einrichtungen.

Unter Sprödigkeit ist die als „Anlaßsprödigkeit“ bezeichnete Eigenschaft gewisser gehärteter Stähle verstanden, durch lang-sames Abkühlen von der Anlaßtemperatur einen großen Teil ihrer Kerbschlagfestigkeit einzubüßen<sup>1)</sup>. Nach Rogers' Versuchen zeigen folgende Stähle diese Erscheinung: Chromnickelstahl, Kohlenstoffstahl mit 0,20 bis 0,40 % C, Nickelstahl, Chromvanadin-stahl.

Die Zusammensetzung der untersuchten Stähle gibt Zahlentafel 1. Die Wärmebehandlung erfolgte an Walzstäben von etwa 12,5 mm □, aus denen die Proben herausgearbeitet wurden.

Zahlentafel 1. Analysen.

Stahl Nr.	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Ni %	Cr %	V %
1	0,15	0,011	0,43	0,102	0,075	—	—	—
2	0,25	0,030	0,67	0,190	0,110	—	—	—
3	0,40	0,032	0,68	0,070	0,080	—	—	—
4	0,90	0,060	0,55	0,038	0,032	—	—	—
5	1,40	0,185	0,58	0,190	0,010	—	—	—
6	0,40	—	—	—	—	3,5	—	—
7	0,25	0,174	0,60	0,042	0,037	2,72	0,55	—
8	0,30	0,175	0,73	0,034	0,033	3,3	0,73	—
9	0,29	0,20	0,72	0,042	0,057	3,3	0,75	—
10	0,24	0,148	0,43	0,029	0,022	3,45	0,95	—
11	0,30	0,17	0,54	0,038	0,043	3,5	1,57	—
12	0,45	0,19	0,83	0,037	0,046	—	1,34	0,17
13	0,51	0,98	0,32	0,018	0,025	—	0,67	—

Von diesen 13 Stählen zeigen alle die Anlaßsprödigkeit mit Ausnahme von Nr. 1, 4, 5 und 13 (Zahlentafel 2).

<sup>1)</sup> Vgl. auch St. u. E. 1920, 12. Aug., S. 1086.

Zahlentafel 2. Versuchsergebnisse.

Stahl Nr.	Härtung	Anlassen	Schlagarbeit in mkg	Bri-nell-härte
	° C	° C		
1	roh gewalzt		6,4	116
	—	650 W	3,5	125
	—	650 L	4,6	112
	770 W	650 W	9,7	148
	770 W	650 L	11,2	114
	770 Oel	650 W	10,4	125
	770 Oel	650 L	10,2	119
	870 Oel	610 W	10,0	141
	870 Oel	610 L	6,2; 10,1	131
	900 Oel	650 W	11,2	138
900 Oel	650 L	11,1	125	
2	855 Oel	650 W	13,6	190
	855 Oel	650 L	2,1	179
3	835 Oel	650 W	10,7	200
	835 Oel	650 L	2,8	192
4	770 W	650 W	0,9	242
	770 W	650 L	1,0	214
5	770 W	650 W	0,2	268
	770 W	650 L	0,3	242
6	830 Oel	600 W	6,1	302
	830 Oel	600 L	2,3	269
7	800 Oel	600 W	8,6	285
	800 Oel	600 L (3°/min.)	3,5	264
	800 Oel	600 L	1,7	—
8	800 Oel	600 W	5,7	321
	800 Oel	600 L	1,7	293
10	800 Oel	600 W	7,3	278
	800 Oel	600 L	1,5	258
11	825 Luft	620 W	3,5	332
	825 Luft	620 L	1,1	302
12	800 Oel	620 W	6,6	332
	800 Oel	620 L	1,7	298
13	800 Oel	600 W	1,5	—
	800 Oel	600 L	2,1	—

W=abgeschreckt in Wasser von 10°; Oel=abgeschreckt in Oel von 40°; Luft=abgekühlt an der Luft; L=langsam abgekühlt, 1/min.

Die Schlagversuche wurden mit dem Izod-Pendelschlagwerk von 16,58 mkg Fallmoment mit einseitig eingeklemmter Probe ausgeführt. Der Probenquerschnitt war vermutlich 10 × 10 mm mit 2 mm tiefem Spitzkerb von 45° Kerbwinkel und 1/4 mm Abrundungsradius. Die in Fußpfund angegebenen Werte sind wahrscheinlich abgelesene (also auf 0,8 cm<sup>2</sup> Querschnitt bezogene) Schlagarbeiten. Sie wurden nach der Umrechnungszahl 1 mkg = 7,23 Fußpfund in mkg umgerechnet. Die Unterschiede in der Schlagfestigkeit, die erhalten wurden, je nachdem von der Anlaßtemperatur in Wasser oder langsam (1°/min) abgekühlt wurde, sind sehr auffällig, besonders für die Stähle 2 und 3, da bei Kohlenstoffstählen ein solches Verhalten bisher nicht bekannt ist. (Ueber die Anlaßsprödigkeit der Chromnickelstähle bringt R. H. Greaves in einer gleichzeitigen Veröffentlichung, auf die hiermit verwiesen sei<sup>1)</sup>, weiteres ausgiebiges Material). Der Stahl Nr. 9, der in Zahlentafel 2 fehlt, zeigt ebenfalls Anlaßsprödigkeit, wie aus Zahlentafel 3 hervorgeht, die zugleich den Einfluß des Verarbeitungsgrades auf die Schlagarbeit erkennen läßt. Ferner findet sich hier der Nachweis, daß vorangegangene Härtung Vorbedingung für das Auftreten der Anlaßsprödigkeit ist. Der Verfasser formuliert seine Ergebnisse folgendermaßen: „Chromnickel- (und einige andere)

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1920, 22. Juli, S. 984.

Stähle sind fähig, höhere Schlagfestigkeit bei richtiger, und niedrigere bei falscher Behandlung anzunehmen, 1. wenn das Herstellungsverfahren eine verhältnismäßig starko Warmverarbeitung mit sich brachte, 2. besonders nach einer Härtebehandlung.“

Zahlentafel 3. Versuche mit Stahl Nr. 9.

Verarbeitung	Härtung ° C	Anlassen ° C	Schlagarbeit in mkg	Brinellhärte
Auf 50 mm □ vorgeschmiedet <sup>1)</sup>	—	—	1,5	302
„	—	600 W	2,1	251
„	—	600 L	2,1	228
„	80° Oel	600 W	2,8	302
„	800 Oel	600 L	0,6	281
„	1050 Oel	600 W	2,8	302
„	1050 Oel	600 L	0,3	281
„	1100 L	600 W	2,3	202
„	1100 L	600 L	1,0	199
vorgeschmiedet und gewalzt	—	—	1,7	348
„	—	600 W	4,8	294
„	—	600 L	4,9	269
„	800 Oel	600 W	6,4	310
„	800 Oel	600 L	1,4	290

Versuche, die Stähle dadurch in den zähen vergüteten Zustand zu bringen, daß sie aus dem Härteofen in ein Bleibad von 600 bis 660° gebracht und von da aus in Wasser abgeschreckt wurden, hatten keinen Erfolg.

Auffällig sind die in den beiden Zahlentafeln 2 und 3 enthaltenen Ergebnisse der Härteprüfung. Die schnell abgekühlte Probe ist stets um 10 bis 40 Brinelleinheiten härter als die langsam erkaltete. Dieses Ergebnis dient dem Verfasser zu folgender Erklärung der Anlaßprodigkeit: Bereits unterhalb des  $A_{c1}$ -Punktes beginnen sich die Karbide aufzulösen, so daß bei etwa 600° neben freien Karbiden eine niedrig konzentrierte feste Lösung vorhanden ist, die durch Abschrecken fixiert werden kann und dem Stahl eine höhere Zähigkeit verleiht, als wenn sie durch langsame Abkühlung vollständig zerfallen ist. Eine weitere Stütze seiner Annahme sieht der Verfasser in dem Verlauf von Erwärmungskurven, die sich unterhalb des  $A_{c1}$ -Punktes nach derjenigen Seite krümmen, die einer Wärmeabsorption entspricht. (Bei diesen nach der Differentialmethode ausgeführten Versuchen ist die Verwendung einer drahtsparenden Kombination beider Thermoelemente mit gemeinsamer Rückleitung zu erwähnen.) Hieraus wird auf einen unter Wärmeabsorption verlaufenden Lösungsvorgang geschlossen. Da aber die geglähten Stähle keinen Unterschied in der Schlagfestigkeit bei langsamer und schneller Abkühlung aufweisen, muß Verfasser weiterhin annehmen, daß die Bildung der festen Lösung unter  $A_{c1}$  infolge der geringen Beweglichkeit der Moleküle nur bei sehr feiner Verteilung der Karbide, wie sie nach dem Härten vorhanden ist, eintritt. Der Vorgang beim Anlassen der gehärteten Stähle wäre also folgender: bis etwa 400° Ausscheidung der Karbide in submikroskopischer Form, oberhalb etwa 450° teilweise Wiederauflösung. Beim Abkühlen von 450°, ob schnell oder langsam, erhält man daher den spröden Zustand.

Die sich an den Bericht anschließende Erörterung wendet sich fast einstimmig gegen diese Deutung der Versuchsergebnisse.

Dr. H. Schottky.

Der Bericht von H. E. Wright, Middlesborough, über

#### chemische und Wärmehaushaltsfragen des praktischen Hochofenbetriebes

bewegte sich auf ausgetretenen Pfaden. Hierhin gehören besonders die Erörterungen der Beziehungen zwischen C, CO, CO<sub>2</sub> und FeO bei verschiedenen Temperaturen, bei normalem und gestörtem Gang, die Wechselbeziehungen

<sup>1)</sup> Die Proben wurden aus diesen Stäben vor der Wärmebehandlung in der richtigen Stärke ausgeschnitten.

zwischen den Gasen und dem Gichtgut sowie einige Berechnungen über Wärmehaushalte. Letzteren liegt die Beobachtung zugrunde, daß als höchste Feststellung beim Kokshochofen von 844 kg C 295 kg je t Eisen zu CO<sub>2</sub> verbrannt wurden, als niedrigster Wert wurden von 635 kg Holzkohle oder 524 kg C aber 200 kg C je t Eisen zu CO<sub>2</sub> verbrannt. Der Betrag des zu Kohlensäure verbrannten Kohlenstoffs wird beherrscht von der Höhe der Verunreinigungen von Brennstoff und Erz, der Verbrennlichkeit des Brennstoffs und der Höhe der im Möller gebundenen Kohlensäure, so daß der Kohlensäuregehalt der Gichtgase nicht in allen Fällen der Gradmesser der Wirtschaftlichkeit ist. Die Ergebnisse scheinen sich nur auf den Betrieb auf einander ähnliche Eisensorten zu beziehen, sonst würde der Einfluß des Koksverbrauches auf die Zusammensetzung der Gichtgase bei den verschiedenen Roheisensorten Erwähnung verdient haben. Ein als neu ausgegebener Reduktionsversuch mit regeneriertem Gichtgas an verschiedenen Erzen zeitigte die für uns bekannten Ergebnisse der unterschiedlichen Reduzierung. Wichtig auch für deutsche Verhältnisse ist der Hinweis auf die beträchtliche Brennstoffvergeudung, die durch hohen Schwefel- und Aschegehalt des Kokses und Armut des Eisensteins getrieben wird. Kohlen- wie Erzbergleute müssen die Gangart aus den Hochofenrohstoffen ausschalten. Die Gichtgase werden nutzbringender in Gichtgasmaschinen anstatt unter Dampfkeseln verbrannt. Von der Windtrocknung bis zu 80% der in unseren Breiten in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit wird fälschlich dieselbe Kokersparnis errechnet, die sich durch die Erhöhung der Windtemperatur um 100° erreichen ließe. Das Vorkommnis, daß aus dem Kern eines aus einer Blattform herausgezogenen größeren Stückes Rubio-Erz das Wasser noch nicht ausgetrieben war, verleitet zu dem Schluß, daß der Betrag, den die Erzfeuchtigkeit zu dem Wasserstoffgehalt der Gichtgase stellt, größer sei als der durch die Zersetzung der Luftfeuchtigkeit eingebrachte. Es sei also richtiger, Luft anstatt Luft zu trocken. Nach dem Stürzen eines hängenden Ofens soll der Wasserstoffgehalt des Gichtgases auf 6,3% und 9,2% gestiegen sein. Dieser hohe Wasserstoffgehalt soll einen möglichen Grund für die sogenannten Hochofenexplosionen abgeben, da bei trockenem Erz noch keine solche beobachtet sei. Die Reaktion  $H_2 + FeO = Fe + H_2O$ , ist aber als endotherm im Hochofen unmöglich, und die Erscheinungen beim Gichtensturz sind durch mechanische Vorgänge genügend erklärt. Die Rolle, die Kalk und Mangan bei der Entschwefelung spielen, ist nicht ganz klar erkannt, und es wird die Regel gegeben, daß 1 1/2% Mangan beim basischen Eisen empfehlenswert sind, um den Schwefel unter 0,1% zu halten. Bei einer Erörterung der Stellung der Tonerde in der Schlacke und ihrer mehr oder weniger vermeintlichen Unarten wird eine Cleveland-Schlacke mit 25% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 7% MgO, und 33% CaO mit einer Hamatit-Schlacke mit 16% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 4% MgO und 43% CaO bei gleichem Kieselsäuregehalt verglichen, einer klaren Stellungnahme aber ausgewichen und der billige Rat erteilt, eine dem Ofengang zuträglichere Schlacke zu führen. Ueber die ganze oder teilweise Ersetzung der Gebläseluft durch Sauerstoff ist sachlicher schon vor dem Institute 1913 berichtet worden. Es wundert deshalb doppelt, zu lesen, daß leider der Gebrauch des Sauerstoffs es nicht möglich mache, aus einer Wärmeinheit zwei zu machen, und daß die Wärme des auf 800° erhitzten Stickstoffs dem Ofen verloren gehe. Eine auf diesem Grunde aufgebaute Wärmebilanz ist natürlich wertlos. Der Stickstoff ist unter allen Umständen Ballast, und es ist vergessen worden, daß selbst der 800° heiße Stickstoff, bekanntlich keine geringe Menge, auf die Ofentemperatur noch erhitzt werden muß. Wenn auch ein Teil dieser Wärme wieder dem sinkenden Gichtgut mitgeteilt wird, so wirkt die Stickstoffmenge im Sinne einer Erniedrigung der Gestelltemperatur. Bei den 1913 mitgeteilten Ergebnissen der Versuche in Ougrée-Marihaye soll bei 22,5 bis 22,8% Sauerstoff der Gebläseluft die Erzeugung bei geringer Kokersparnis um 12% gestiegen sein bei sehr heißem Ofengang, ein Fingerzeig, daß die Anwen-

dung der Lindeluft bei Sondereisenöfen von Erfolg sein kann. Die Gichtgase werden gleichzeitig reicher und von höherem Heizwert, wenn auch ihre Menge abnimmt.

Dipl.-Ing. H. Lent.

## Patentbericht.

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

13. Januar 1921.

Kl. 10a, Gr. 17, Sch 51 117. Vorrichtung zum Löschen und Verladen von Koks. Wilhelm Schöndeling, Essen, Alfredstr. 89.

Kl. 18a, Gr. 6, S 51 982. Zubringerwagen für die Beschickungskübel von Hochofenaufzügen. Sociéte d'Etudes et de Constructions Métallurgiques, Paris.

Kl. 18b, Gr. 3, E 24 897. Verfahren zur Vorwärmung von Schrott u. dgl. für Martinöfen durch deren Abhitze. Ludwig Eisenbeis, Saarbrücken, Hohenzollernstraße 154.

Kl. 21h, Gr. 6, A 33 096. Elektrischer Ofen zur Durchführung chemischer Reaktionen. Armour Fertilizer Works, Chicago.

Kl. 21h, Gr. 11, S 52 795. Schmelzofen mit selbsttätiger Elektrodeneinstellung. Scovill Manufacturing Company, Waterburg, V. St. v. A.

Kl. 21h, Gr. 12, E 22 370. Vorrichtung zur elektrischen Verschweißung von zwei Körpern. The Electric Railway Improvement Company, Cleveland, V. St. v. A.

Kl. 24c, Gr. 1, J 19 245. Ofenanlage, bestehend aus schichtweise betriebenen Muffelglühöfen. K. E. V. Johansson, Kvarnåhagen-Veris, Schweden.

17. Januar 1921.

Kl. 12e, Gr. 2, D 37 236. Gasreiniger mit schüttbarer, im Kreislauf geführter Filtermasse. Dortmunder Vulkan Akt. Ges., Dortmund.

Kl. 12e, Gr. 2, L 50 395. Vorrichtung zum elektrischen Ausscheiden von Schwebestoffen aus Gasen. The Lodge Fume Company Limited, Birmingham, England.

Kl. 18a, Gr. 10, W 55 425. Verfahren zur Nutzarmachung von hochprozentigem Ferro-Silizium für Gießerei- und Hüttenbetriebe. Dipl.-Ing. Eduard Wächter, Stuttgart-Cannstatt, Teckstr. 35.

Kl. 31c, Gr. 1, F 41 497. Verfahren zur Herstellung von Kernen für Gießereien. Chemische Fabriken Worms Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragen.

17. Januar 1921.

Kl. 12i, Nr. 763 600. Einrichtung zum Auffangen der Abgase aus Eisensteinröstöfen zwecks Verarbeitung derselben zu schwefliger Säure. W. Weber & Co., Gesellschaft für Bergbau, Industrie & Bahnbau, Wiesbaden.

Kl. 241, Nr. 763 399. Kohlenstaubfeuerung. Maschinenbau A.-G. Balcke Abt. Moll, Neubeckum i. W.

Kl. 241, Nr. 763 400. Vorrichtung zur Zuführung eines Kohlen- und Luftgemisches zu Kohlenstaubfeuerungen. Maschinenbau A.-G. Balcke Abt. Moll, Neubeckum i. W.

Kl. 241, Nr. 763 424. Brennstoffspeiseeinrichtung für Kohlenstaubfeuerungen mit Einrichtung zur Trocknung der Kohle und einer Zerkleinerungsvorrichtung. Aug. Farner, Oberdornach, Schweiz.

Kl. 31c, Nr. 763 571. Zusammenlegbarer Hohlkörper zum Herstellen von Hohlräumen zwischen Kern und Gußstück. Louis Schrefeld, Chemnitz, Heinrich-Beck-Str. 49.

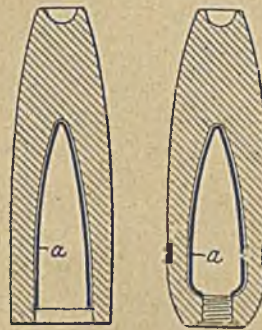
Kl. 31c, Nr. 763 650. Gießform für Topf- und Deckelgriffe. Hugo Seckelmann, Neuenrade i. W.

### Deutsche Reichspatente.

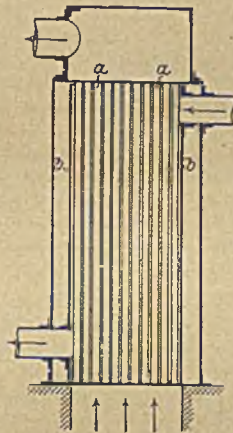
Kl. 18 b, Nr. 305 106, vom 6. Oktober 1917. Josef Dechesne in Eisenberg, Rheinpf. Verfahren zur Herstellung von siliziiertem Eisen oder Stahl unter Ersparnis an teuren Silizium- und Manganverbindungen.

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

Silikate und basische Verbindungen werden in fein verteiltem Zustande in den Strahl des flüssigen Eisens in Gegenwart von Kohlenstoff eingeführt. Das Silizium wird hierbei reduziert und vom Eisen aufgenommen. Enthält das Eisen keinen oder nur ungenügenden Kohlenstoff, so wird er zugleich mit den vorgenannten Zuschlägen in den Eisenstrahl eingeführt. In gleicher Weise wird mit Manganverbindungen verfahren.



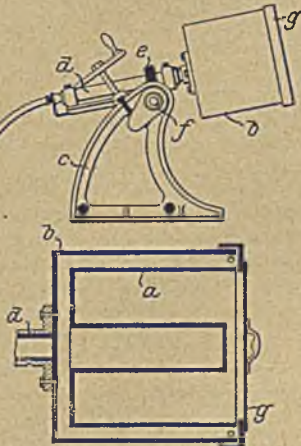
und der Rand der Futteröffnung zusammen durch konzentrische Pressung nach innen gebogen.



Das Roheisen wird in einem elektrischen Ofen der Einwirkung eines eisenfreien Zuschlages (Kohle, Ferro-silizium oder ein anderes Reduktionsmittel) unter Zugabe von Kalkstein unterworfen. Es soll hierdurch ein sehr festes und dichtkörniges Roheisen erzeugt werden, das praktisch dem kalt erblasenen Eisen sehr ähnlich ist.

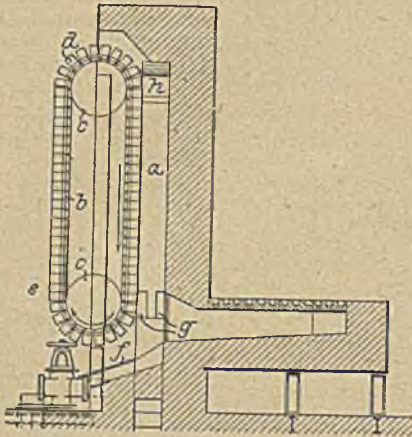
Kl. 18 e, Nr. 320 581, vom 21. Januar 1914. The Wharrad Engineering Company Ltd. in Redditch, Großbritannien. Vorrichtung zum Anlassen oder Wärmen kleiner Stahlgegenstände, wie Nadeln, Angelhaken, Federn, Schrauben.

Zum Anlassen der Waren dient ein von einem beheizbaren Mantel b umgebener Behälter a, der in dem Gestell c sowohl kippbar als auch um seine Längsachse drehbar gelagert ist. Er ist mit einem Rohr d verbunden, das den Heizbrenner enthält und das Schneckenrad e trägt, das von der Schneckenwelle f in Drehung versetzt wird. Der Behälter a besitzt einen abnehmbaren Deckel g.



Kl. 49 f, Nr. 315 277, vom 30. April 1918. Façon-eisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. Act.-Ges. und Dipl.-Ing. Hugo Bansen in Troisdorf. *Wärmefen für bolzenförmige Werkstücke o. dgl.; in welchem die Werkstücke liegend der Flammenrichtung entgegengeführt werden.*

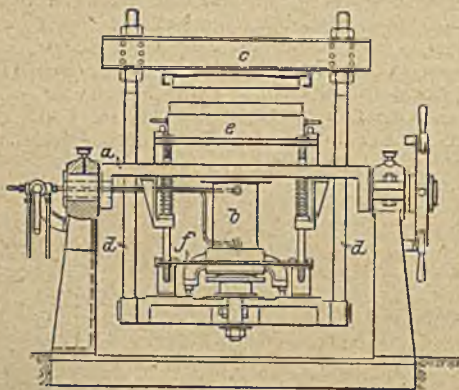
Der Wärmefen besitzt einen senkrechten, vorne offenen Heizschacht a, dessen Vorderseite durch die in der über Rollen c geführten endlosen Kette b bestehenden



„Fördervorrichtung“ befestigten feuerfesten Steine d gebildet und seitlich abgeschlossen wird. Die Steine d sind auf ihrer Vorderseite mit Löchern versehen, in welche die zu erhitzenden Bolzen bei o eingesteckt werden. Sie treten dann oben in den Heizschacht a ein, wandern in ihm nach unten und fallen unten von selbst aus den Steinen d heraus auf die Rutsche f. Die Heizgase einer seitlich liegenden Feuerung treten durch Oeffnungen g ein und verlassen den Ofen bei h. Die Transportvorrichtung b, c, d ist zweckmäßig ausfahrbar.

Kl. 31 b, Nr. 315 759, vom 5. August 1917. Maschinenfabrik Gustav Zimmermann in Düsseldorf-Rath. *Hydraulische Wendepplattenformmaschine, bei der die Preßvorrichtung mit der Wendepplatte verbunden ist.*

Der Kolben des unmittelbar mit der Wendepplatte a verbundenen Zylinders b betätigt nicht nur in der Druck-



richtung nach unten den auf der oberen Seite der Wendepplatte befindlichen Preßholm c, sondern in der andern Druckrichtung die Abhebestifte d für den Formkasten e, mit denen er durch eine verschiebbare Platte f gekuppelt werden kann.

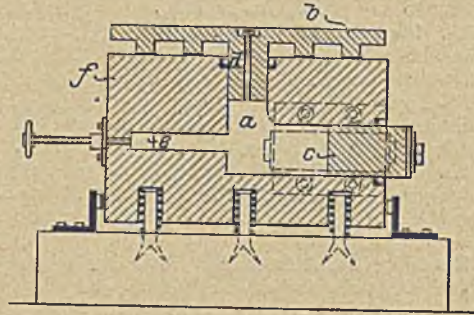
Kl. 21 h, Nr. 315 886, vom 22. Januar 1918. Wilhelm Grundhöfer in Willich. *Einrichtung zum Anzeigen eines bevorstehenden Stahldurchbruches bei elektrischen Induktionsöfen.*

In geringem Abstände vom äußeren Kühlmantel sind in einer bestimmten Entfernung von einander in dem Ofenfutter Metallröhrchen eingesetzt, die oben aus dem Futter herausragen. Ist die Rinne bis zu einem der

Röhrchen abgenutzt, so wird dieses durch den hinzutretenden Stahl geschmolzen und zeigt dies beim Hineinsehen oder Eintauchen eines Drahtes an.

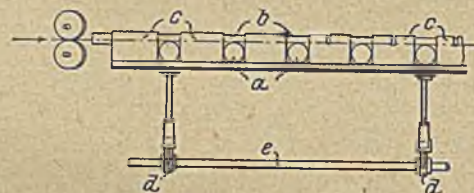
Kl. 31 b, Nr. 315 760, vom 14. Juni 1917. Heinz Peter Guttmann in Eberswalde. *Elektromagnetisch angetriebene Rüttelformmaschine.*

Die zu beiden Seiten des Tisches f liegenden Elektromagnete wirken nicht unmittelbar auf die Rüttelplatte b ein, sondern auf einen Kolben c. Dieser überträgt seine



Bewegung unter Vermittlung der angeschlossenen Flüssigkeit a auf die Rüttelplatte b. Ein großer Rüttelhub kann bei kleinem Hub des Kolbens c durch geeignete Durchmesser der beiden Kolben c und d erreicht werden. e ist ein Kolben zum Aendern des Hubes des Kolbens c und zur Deckung von Flüssigkeitsverlusten.

Kl. 7 a, Nr. 315 868, vom 4. Mai 1917. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. *Rollgang mit zwischen den Rollen herausstehender versenkbarer Scheidewand.*



Die von unten in die Auslaufrinne b zwischen den Förderrollen a eingreifende Scheidewand c ist in senkrechter Richtung verschiebbar auf unrunder Scheiben d der Welle e der Ueberbevorrichtung gelagert. Durch diese wird sie vollkommen senkrecht und gleichmäßig gehoben und gesenkt.

Kl. 18 a, Nr. 315 989, vom 26. April 1918. Magnet-Werk G. m. b. H. Eisenach in Eisenach. *Verfahren zur Herstellung von Briketts aus Metallspänen u. dgl. durch Heißpressung.*

Die Erhitzung der Metallspäne u. dgl. zur Vermeidung ihrer Elastizität wird in der Preßform selbst mittels durch die Späne hindurchgeschickter oder in ihnen erregter elektrischer Ströme bewirkt.

Kl. 18 b, Nr. 316 027, vom 21. Januar 1916. Thyssen & Co. Akt.-Ges. in Mülheim, Ruhr, und Dr. Friedrich Thomas in Mülheim, Ruhr-Styrum. *Verfahren des ganzen oder teilweisen Roheisenersatzes durch Koks o. dgl. beim Schrottschmelzen im Martinofen.*

Der Koks o. dgl. wird vor seiner Verwendung mit einem ihn vor dem Verbrennen schützenden, verschlackbaren Ueberzug aus Kalkmilch, Gipsbrei, Wasserglas o. dgl. versehen.

Kl. 12 e, Nr. 318 772, vom 11. Februar 1919. Dr. Hermann Püning in Münster, Westf. *Verfahren zur elektrischen Reinigung staubhaltiger Gase.*

Das zu reinigende Gas wird entweder dauernd oder zeitweilig mit solcher Geschwindigkeit durch die Elektrisierungsräume geführt, daß es die auf den Elektroden abgelagerten Staubmengen losreißt und mit sich fortführt, worauf sie dann in Räumen mit geringerer Gasgeschwindigkeit zur Abscheidung gelangen. Durch die Elektrisierung werden die vorher fein verteilten Staubteilchen zu Flocken zusammengeballt, die leichter auszuscheiden sind.



### Statistisches.

#### Die Kohlenförderung des Ruhrgebietes im Dezember 1920.

Nach den endgültigen Feststellungen des Bergbauvereins, Essen, belief sich die Kohlenförderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund (einschließlich der linksrheinischen Zechen) im Monat Dezember 1920 auf insgesamt 8 236 267 t gegen 8 031 711 t im Vormonat und 8 117 178 t im Oktober 1920. Wenn auch die Gesamtförderung wiederum eine geringe Zunahme zu verzeichnen hatte, so blieb sie doch arbeitstäglich gegenüber dem Ergebnis des Vormonats zurück. Und zwar betrug sie bei 25¼ Arbeitstagen im Dezember (24¼ im November) nur 326 189 t gegen 331 205 t im Vormonat. — Die Gesamtförderung des Ruhrgebietes im Jahre 1920 stellte sich danach auf rd. 88,25 Mill. t gegen rd. 70,95 Mill. t im Vorjahre und rd. 114,55 Mill. t im Jahre 1913. Die Förderung hat also gegenüber dem Jahre 1919 eine beträchtliche Zunahme aufzuweisen, bleibt aber hinter der Leistung des letzten Friedensjahres um etwa 26,30 Mill. t zurück. — Die Zahl der Bergarbeiter hat sich von Ende November bis Ende Dezember 1920 weiter um 5450 vermehrt; Ende Dezember wurden 532 798 Bergarbeiter beschäftigt. An Koks wurden im Berichtmonat 1 887 558 (November 1 820 879) t und an Preßkohle 321 949 (333 976) t hergestellt.

#### Italiens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1919.

Nach der kürzlich veröffentlichten amtlichen Statistik „Rivista del servizio minerario“<sup>1)</sup> wurden im Jahre 1919 in Italien gefördert bzw. erzeugt:

	1918	1919
Eisenerz . . . . .	693 872	456 587
Manganhaltiges Eisenerz . . . . .	805	68
Manganerz . . . . .	31 806	30 841
Kupfererz . . . . .	82 302	16 653
Schwefelkies . . . . .	482 060	372 474
Steinkohle, Braunkohle usw. . . . .	2 171 397	1 239 442
Hüttenkoks . . . . .	262 615	302 737

An Stein- und Braunkohle sowie Koks wurden im Jahre 1919 6 226 451 t gegen 5 840 922 t im Vorjahre und 5 037 497 t im Jahre 1917 eingeführt.

Der durchschnittliche Eisengehalt der geförderten Eisenerze belief sich auf 47,91 (i. V. 48,88) %. An Bauxit wurden 2972 (7789) t gewonnen.

An Roheisen wurden im Jahre 1919 insgesamt 239 710 (i. V. 313 576) t erzeugt. Davon entfielen auf:

	1918	1919
Koksroheisen . . . . .	244 110	198 825
Holzohlenroheisen . . . . .	7 578	11 828
Elektro-Roheisen . . . . .	61 588	29 057

Die Gesamterzeugung an Stahlblöcken und Gußstücken belief sich auf 731 823 (992 523) t, davon waren 692 577 (931 535) t Blöcke und 39 246 (60 988) t Stahlgußstücke. Getrennt nach den Herstellungsverfahren verteilte sich die Erzeugung wie folgt:

	1918		1919	
	t	t	t	t
Blöcke aus:				
Siemens-Martin-Stahl . . . . .	884 038	672 595	—	—
Bessemerstahl . . . . .	—	—	—	—
Elektrostahl . . . . .	46 878	64 982	—	—
Tiegelstahl . . . . .	619	—	—	—
Gußstücke aus:				
Siemens-Martin-Stahl . . . . .	31 719	13 034	—	—
Bessemerstahl . . . . .	253	300	—	—
Kleinbessemerstahl . . . . .	1 506	2 070	—	—
Tiegelgußstahl . . . . .	2 430	—	—	—
Elektrostahl . . . . .	25 086	28 842	—	—

Ferner wurden erzeugt:

Ferrosilizium . . . . .	11 776	6 142
Ferromangan und Si-Mn-Eisen . . . . .	7 923	8 960
Ferrowolfram . . . . .	55	—
Ferrochrom . . . . .	224	62

<sup>1)</sup> La Metallurgia Italiana 1920, 31. Okt., S. 547/9.

#### Australiens Bergbau und Eisenindustrie in den Jahren 1913 bis 1919.

Ueber die Entwicklung des australischen Bergbau- und Hüttenwesens ist an dieser Stelle bereits des öfteren berichtet worden<sup>1)</sup>. Erst während des Krieges erfuh die Eisenindustrie eine nachhaltige Förderung, um der Gefahr der Abhängigkeit vom Auslande zu begegnen. Die im Jahre 1915 gegründeten Broken-Hill-Stahlwerke z. B. beschäftigten jetzt etwa 4500 Arbeiter und verfügen über zwei Hochöfen mit je 500 t und einen dritten mit 100 t täglicher Leistungsfähigkeit, ferner sieben Martinöfen, eine Stahlgießerei zum Guß schwerer Stücke, ein kontinuierliches Drahtwalzwerk und Anlagen zur Herstellung von Schiffsblechen. Die Eksampank-Werke verfügen über zwei Hochöfen und ein neues großes Stahl- und Walzwerk zur Erzeugung von Handels-eisen, Eisenbahnzeug und Röhren. Der Bau weiterer Stahlwerke ist geplant.

Gefördert bzw. erzeugt<sup>2)</sup> wurden im australischen Staatenbund:

	Steinkohle	Koks	Eisenerz	Roheisen	Stahl
	t	t	t	t	t
1913	12 614 830	302 933	92 163	47 308	13 826
1914	12 646 073	309 677	183 678	76 352	24 811
1915	11 590 000	424 437	442 854	77 356	63 349
1916	9 857 355	444 588	346 543	128 616	110 144
1917	10 406 174	462 876	501 677	149 778	153 266
1918	11 200 000 <sup>3)</sup>	618 228	—	221 488 <sup>4)</sup>	—
1919	—	431 669	457 200 <sup>3)</sup>	248 920 <sup>4)</sup>	188 480 <sup>5)</sup>

#### Eisen- und Manganerzförderung in Tunis.

In Tunis wurde während der Jahre 1914 bis 1919 an Eisen- und Manganerz gefördert<sup>6)</sup>:

Im Jahre	Eisenerz	Manganerz	Im Jahre	Eisenerz	Manganerz
	t	t		t	t
1914	537 637	—	1917	615 653	3912
1915	301 858	1483	1918	462 302	833
1916	508 950	2059	1919	366 220	1334

#### Japans Außenhandel im Jahre 1919.

In Japan wurden im Jahre 1919 711 200 t Kohle eingeführt gegen 774 192 t im Jahre 1918 und 718 312 t im vorhergehenden Jahre<sup>6)</sup>. Die Ausfuhr stellte sich im Berichtsjahre auf 2 033 016 t gegen 2 214 880 t und 2 835 656 t in den beiden vorhergehenden Jahren. An Stabeisen, Grob- und Feinblechen wurden im Jahre 1919 26 636 t gegen 26 823 t im Vorjahre bzw. 14 435 t im Jahre 1917 ausgeführt. Die Einfuhr an Eisen und Stahl während der Jahre 1917 bis 1919 ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1917	1918	1919
Eisenerz . . . . .	299 615	363 814	626 022
Schrott . . . . .	70 344	121 377	45 933
Roheisen . . . . .	234 108	226 898	285 428
Rohstahlblöcke . . . . .	2 009	9 343	11 893
Stab- und Formeisen . . . . .	199 220	267 914	192 451
Walzdraht . . . . .	25 576	33 250	37 998
Röhren . . . . .	27 384	34 813	31 859
Grob- und Feinbleche . . . . .	301 581	161 986	243 131
Weißbleche . . . . .	27 062	29 778	37 635
Nägel . . . . .	9 508	16 584	16 436
Schienen . . . . .	51 485	67 770	122 268
Verzinkter Draht . . . . .	18 745	21 342	25 165

<sup>1)</sup> St. u. E. 1919, 20. März, S. 309/10; 7. Aug., S. 924.

<sup>2)</sup> Comité des Forges de France 1920, Bulletin Nr. 3553.

<sup>3)</sup> Geschätzt.

<sup>4)</sup> Alleinige Erzeugung der Broken-Hill- und Eksampank-Werke.

<sup>5)</sup> Alleinige Erzeugung der Broken-Hill-Werke.

<sup>6)</sup> Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 14. Jan., S. 47.

## Großbritanniens Außenhandel im Jahre 1920.

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis Dezember			
	1920	1919	1920	1919
	tons zu 1016 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger . . . . .	6 500 911	5 200 696	2 310	2 364
Steinkohlen . . . . .	3 671	772	24 931 853	35 249 568
Steinkohlenkoks . . . . .	860	325	1 672 931	1 509 010
Steinkohlenbriketts . . . . .			2 258 111	1 708 015
Alteisen . . . . .	435 704	112 352	45 353	29 389
Roheisen einschl. Ferromangan und Ferrosilizium . . . . .	230 425	163 461	579 455	356 985
Eisenguß . . . . .	6 579	232	1 116	399
Stahlguß und Sonderstahl . . . . .	6 372	488	14 413	171
Schmiedestücke . . . . .	686	94	77	39
Stahlschmiedestücke . . . . .	595	62	1 053	1 017
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	90 809	32 648	58 975	36 614
Stahlstäbe, Winkel und Profile . . . . .	54 828	38 971	363 864	249 585
Gegenstände aus Gußeisen, nicht besond. benannt . . . . .	—	—	26 536	23 012
Rohstahlblöcke . . . . .	7 427	2 596	951	1 454
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen . . . . .	252 643	70 967	8 692	23 435
Brammen und Weißblechbrammen . . . . .	36 193	2 641	1 642	152
Träger . . . . .	12 696	30	98 085	38 662
Schienen . . . . .	14 406	9 498	134 556	125 638
Schienenstühle, Schwellen, Laschen usw. . . . .	—	—	60 684	21 574
Radsätze . . . . .	10	—	37 876	19 879
Radreifen, Achsen . . . . .	760	3	30 277	23 945
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht besond. benannt . . . . .	3 742	—	48 588	27 099
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . . . . .	175 072	12 328	198 851	238 570
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .			138 100	133 297
Verzinkte usw. Bleche . . . . .	—	—	411 301	185 939
Schwarzbleche zum Verzinnen . . . . .	—	—	36 311	32 511
Weißbleche . . . . .	—	—	353 017	289 462
Panzerplatten . . . . .	—	—	15	83
Walzdraht . . . . .	54 853	50 840	—	—
Draht und Drahterzeugnisse . . . . .	28 895	16 535	126 032	58 554
Drahtstifte und andere Sorten . . . . .	46 178	30 461	—	—
Nägeln, Holzschrauben, Niete . . . . .	4 536	1 793	27 442	20 852
Schrauben und Muttern . . . . .	4 944	5 524	23 606	12 687
Bandeisen und Röhrenstreifen . . . . .	32 922	43 969	56 521	47 716
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen . . . . .	15 425	13 136	126 204	94 159
Desgl. aus Gußeisen . . . . .	6 371	1 616	100 441	53 831
Ketten, Anker, Kabel . . . . .	—	—	31 052	27 452
Bettstellen und Teile davon . . . . .	—	—	14 753	6 032
Küchengeräth. emailliert und nichtemailliert . . . . .	7 196	3 042	23 217	9 049
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht bes. benannt . . . . .	13 961	8 277	119 522	72 989
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren . . . . .	1 543 228	621 614	3 298 578	2 262 232
Im Werte von . . . . . £	33 258 159	12 327 183	129 547 248	64 729 705

## Wirtschaftliche Rundschau.

## Die eisen- und metallverarbeitende Industrie im Jahre 1920.

Für die eisen- und metallverarbeitende Industrie war das Jahr 1920 fast durchweg ein Jahr des wirtschaftlichen Rückschrittes<sup>1)</sup>. Der Hauptgrund war der stetige Kohlenmangel, der auf die Wirkung des Spa-Abkommens zurückzuführen ist. Dazu kamen Verkehrsschwierigkeiten, deren Ursache wieder im Kohlenmangel liegt, und Streiks. Besonders stark wurden im letzten Vierteljahre diejenigen Betriebe durch den Brennstoffmangel beeinträchtigt, die auf hochwertige Kohlen angewiesen sind. Mit dem Kohlenmangel Hand in Hand ging ein Mangel an Rohstoffen, deren Beschaffung zu Anfang des Jahres durch die hohen Preise der Großeisenindustrie erschwert wurde. Als dann im zweiten Vierteljahre die Eisenpreise zurückgingen, war infolge der Absatzschwierigkeiten der Bedarf an Rohstoffen an sich geringer, so daß die benötigten Mengen

müheles beschafft werden konnten, bis gegen Ende des Jahres auf verschiedenen Gebieten infolge der auch auf der Großeisenindustrie lastenden Kohlennot erneuter Rohstoffmangel eintrat.

Zur Regelung der Aus- und Einfuhr wurden im Laufe des Jahres Außenhandelsstellen in Form von Selbstverwaltungskörpern gegründet, in denen Vertreter der Industrie, des Handels und der Verbraucher, Arbeitgeber und Arbeitnehmer zusammen arbeiten. Der Auslandsabsatz war im Anfang des Jahres im ganzen befriedigend, mit dem Steigen der Mark setzte jedoch ein Rückgang im Auftragsengang aus dem Auslande ein. Als im August der Rückgang der deutschen Valuta erneut fühlbar wurde, konnte man auf eine Neubelebung des Außenhandelsverkehrs hoffen; doch blieb die tatsächliche Wirkung weit hinter den Erwartungen zurück. Die Absatzstocung betrug immer noch in den meisten Industrien mehr als 50 % gegenüber dem Geschäft in den Vormonaten. Dieser Sachlage wurde durch Ermäßigung oder Aufhebung der Ausfuhrabgabe für die meisten Erzeugnisse Rechnung getragen. Wenn in den einzelnen Industriezweigen das Ausfuhrgeschäft zeitweise einigermaßen befriedigend war, so hatten fast alle Gebiete nur einen ganz unbedeutenden Inlandsabsatz aufzuweisen, da die schlechten geldlichen Verhältnisse im

1) Mitteilungen aus dem Reichswirtschaftsministerium 1921, 14. Januar.

Inland und die stetige Erwartung eines Preissturzes Kaufkraft und Kauflust lähmten. Um wenigstens einigermaßen die Betriebe im Gange zu erhalten, wurden die Erzeugnisse auf Lager genommen. In den hohen Anforderungen, die dieses Verfahren an die Kapitalkraft der Werke stellte, fanden die mehr und mehr sich geltend machenden Zusammenschlußbestrebungen der Werke teilweise ihre Grundlage. Neben derartigen Bestrebungen auf horizontaler Grundlage machten sich auch solche in vertikaler Richtung bemerkbar, vor allem zwischen weiterverarbeitender und Großeisenindustrie zwecks Sicherung der Rohstoffbelieferung. Trotz aller Notmaßnahmen konnten Betriebseinschränkungen und -stilllegungen nicht umgangen werden.

So sahen sich die eisen- und metallverarbeitende Industrie am Ende des Jahres in einer wenig günstigen Lage, die sich u. a. namentlich für die Fahrzeugindustrie sowie die Kleiseisen- und Gießereindustrie zu einer gefährlichen Notlage steigern kann.

Für die einzelnen Zweige ergibt sich nachstehendes Bild:

**Gießereien:** Die Industrie suchte dem Zurückgehen des Absatzes durch eine erhebliche Preisermäßigung zu steuern. Eine leichte Belebung des daniederliegenden Auslandsgeschäftes trat im September ein, doch blieb die Beschäftigung nach wie vor nicht genügend. Fortlaufend verschlechterte sich die Zufuhr von Rohstoffen, namentlich von Gußbruch, die zusammen mit der mangelhaften Kohlenbelieferung in vielen Betrieben zu Arbeitseinschränkungen führte.

**Eisen- und Stahlerzeugnisse:** Für die erste Hälfte des Jahres waren keine unbefriedigenden Merkmale, abgesehen von der mangelhaften Rohstoffbelieferung der Großeisenindustrie, zu verzeichnen. Im August erhob sich unter der Wirkung des Spa-Abkommens besonders die Klage über schlechte Stromversorgung. Die bisher ungenügende Eisenbelieferung wurde gegen Ende des Jahres ausreichend, da der Verbrauch der Werke an sich geringer wurde. Die Ausfuhr nahm beständig ab und hatte im September die niedrigste Ziffer seit dem August des Vorjahres aufzuweisen. Auch im Inlande konnte trotz starker Preisabschläge die Verkaufsmöglichkeit nicht gehoben werden. Marktrückgang und Preisabbau brachten für Oktober und die Folgezeit eine Neubelebung des Ausfuhrgeschäftes, das allerdings schwer mit dem immer mehr hervortretenden Auslandswettbewerb zu kämpfen hatte.

**Kleiseisenwaren:** Mangelhafte Kohlenbelieferung und steter Rückgang des Absatzes im In- und Ausland führten die Industrie einer sehr gespannten Lage entgegen, namentlich im Solinger und Remscheider Bezirk. Gegen Ende des dritten Vierteljahres und darüber hinaus war in einzelnen Zweigen ein Anziehen des Geschäftes zu bemerken. Die Werke waren vielfach zu Notstandsarbeiten gezwungen. Das Ausfuhrgeschäft wurde durch Auslandswettbewerb stark beeinträchtigt. Besonders bemerkenswert war das überaus starke Anwachsen der Kleiseisenbetriebe im letzten Vierteljahre dadurch, daß die Umstellung auf Friedensarbeit allmählich in Erscheinung trat.

**Maschinenbau:** Der zu Beginn des Jahres bestehende Rohstoffmangel hat sich zwar immer mehr gebessert, jedoch lastet das Kohlenabkommen von Spa besonders auf dieser Industrie. Stilllegungen und Betriebseinschränkungen mehrten sich in erschreckender Weise. Der Auftragsbestand war hier günstiger und selbst am Ende des Jahres trotz steten Abnehmens der Aufträge immer noch besser als auf anderen Gebieten. Das Inland war vor wie nach nicht in der Lage, Maschinen zu kaufen. Ganz trostlos ist die Lage der landwirtschaftlichen Maschinenfabriken. Der Kursrückgang war von geringem Einfluß, dagegen mehrten sich, abgesehen von der Kohlennot, die Hemmungen für die Industrie in den Einfuhrsperremaßnahmen einiger Länder und in der willkürlichen Auslegung des Friedensvertrages durch die Entente, wie z. B. hinsichtlich der Dieselmotoren und Flugmotoren. Wesentlich war der Zusammenschluß der Ma-

schinenfabriken mit der Großeisenindustrie zur Verbesserung der Rohstoffversorgung.

**Eisenbahnwagenbau:** Das Geschäft war mäßig, aber im allgemeinen befriedigend; die Beschäftigung ist durch Aufträge des Auslandes auf einige Zeit ziemlich gesichert. Die hohen Betriebskosten und die mangelhafte Kohlenbelieferung werden immer fühlbarer.

**Fahrzeuge:** Das Geschäft lag während des ganzen Jahres sehr danieder. Mangelnder Auftragsbestand stellte die Weiterführung der Betriebe in Frage, führte zu umfangreichen Arbeiterentlassungen und legte gegenüber dem Wettbewerb des Auslandes den Gedanken an einen Preisabbau nahe, ohne daß bisher in dieser Richtung etwas erreicht wurde. Die angebahnten Erleichterungen des Motorwagenverkehrs im Inlande können vielleicht zur Hebung der Industrie beitragen.

**Schiffbau:** Auch hier war im allgemeinen die Geschäftslage nicht besonders befriedigend. Hemmend wirkte zunächst der Auslandswettbewerb mit seinen billigen Preisen, und im ersten Teile des Jahres die überaus mangelhafte Belieferung mit Schiffsblechen und Profilen. Durch das Fehlen hochwertiger Kohle wurde in den letzten Monaten namentlich die Bautätigkeit der Seeschiffswerften stark beeinträchtigt. Immerhin befanden sie sich noch in einer besseren Lage als die Binnen-schiffahrts- und Bootswerften, die meist vollständig stilllagen. Die Rohstoffbelieferung der Seeschiffswerften besserte sich im letzten Teile des Jahres, vor allem dadurch, daß sich eine große Anzahl Werften mit Werken der Großeisenindustrie zusammenschloß.

**Metallwaren:** Zu Anfang des Jahres waren die Ausfuhrziffern hier günstig; doch zeigte sich im dritten Vierteljahre eine starke Abnahme der Ausfuhr, so daß Arbeiterentlassungen teilweise bis zu einem Viertel der Belegschaften vorgenommen werden mußten.

**Die Lage der Eisengießereien im vierten Vierteljahr 1920.** — Ueber die Marktlage im letzten Viertel des abgelaufenen Jahres berichtet der Verein Deutscher Eisengießereien (Gießereiverband) wie folgt: Die Beschäftigung der Eisengießereien ist im vierten Vierteljahr 1920 ungefähr die gleiche geblieben wie im vorhergehenden dritten.

In Handelsguß konnten die Werke ihre Betriebe noch voll aufrechterhalten, indem sie teilweise auch weiter in nicht unerheblichem Umfang auf Lagerarbeiteten. Die Nachfrage aus dem Inland hatte gegenüber dem dritten Vierteljahr stark nachgelassen und es war in der Hauptsache den Auslandsaufträgen zu danken, daß keine wesentlichen Betriebseinschränkungen stattgefunden haben. In Ofenguß war die Nachfrage nach emaillierten Herden und Wirtschaftsöfen ziemlich rege. Der Bedarf an Topfguß war nicht unerheblich und hat sich zum Teil gesteigert. Auch der Absatz in gußeisernen emaillierten Badewannen nach dem Auslande war befriedigend. Die meisten Inlandkäufer sind noch immer sehr zurückhaltend, insbesondere wird aus Norddeutschland und Süddeutschland gemeldet, daß sich die Aufträge der Händler in Handels- und Ofenguß nur auf das Notwendigste beschränken und Käufe auf Lager nicht getätigt werden. Die Preise sind gedrückt. Die Zurückhaltung der Aufträge geschieht wohl in der Annahme, daß Preisermäßigungen eintreten werden, die jedoch in den Selbstkosten bei gestiegenen Löhnen und Gehältern keine Begründung finden würden.

Bei Maschinenguß wird aus Norddeutschland noch keine Besserung der Marktlage gemeldet. Dasselbe wird für Mitteleuropa berichtet. Dort ist eher über eine Verschlechterung der Verhältnisse zu klagen. Die meisten Firmen arbeiten eingeschränkt und mit einem ganz geringen Bestand an Aufträgen. Bei einigen Firmen ist in den letzten Wochen eine geringe Besserung des Auftrages eingetreten festgestellt worden. Ein großer Teil der Werke beklagt sich über schlechte und mangelhafte Koks-lieferungen. Aus Westdeutschland wird berichtet: Während die Nachfrage im vergangenen Vierteljahre noch einigermaßen zufriedenstellend war, ist im vierten Vierteljahr 1920 ein vollkommener Stillstand eingetreten. Der

Auftragseingang ist sehr gering und allenthalben macht sich der Wettbewerb unter den Gießereien sehr lebhaft fühlbar. Weiter wird über mangelhafte und ungenügende Lieferung von Rohstoffen, insbesondere Gießereikoks, geklagt. Durch das Spa-Abkommen wandern die verfügbaren guten Qualitäten nahezu sämtlich in die feindlichen Länder; was dann noch übrigbleibt, ist ein Bruchteil der Mengen, welche die Werke zur Aufrechterhaltung ihrer Betriebe benötigen. Der Verbrauch an Gießereikoks ist infolge der geringen Qualität auch wesentlich höher. Dieser bedauerliche Umstand zwingt den Werken eine weitere wesentliche Einschränkung ihrer Erzeugung auf Roheisen, insbesondere Hämatiteisen, erreicht auch bei weitem nicht mehr die Höhe der Vorkriegszeit, so daß sich Abschlüsse in Qualitätsware namentlich nach dem Auslande sehr schwierig gestalten. Der Gußmarkt wird sehr zweifelhaft beurteilt und man sieht vorderhand keine Besserung, solange das Spa-Abkommen nicht wesentlich gemildert wird. Die Beschäftigung in Süddeutschland hat im allgemeinen nachgelassen, nur für einige Zweige der Maschinenfabriken scheint der Bedarf etwas lebhafter zu werden. So hat der Bedarf der Fabriken für landwirtschaftliche Maschinen, der sehr nachgelassen hatte, in der letzten Zeit eine leichte Besserung erfahren. Diese Fabriken liefern zur Hauptsache jetzt nach dem Auslande. Aus dem Osten wird gemeldet: Die verarbeitenden Industrien, wie Werkzeugmaschinenbau, Elektrizitäts-Industrie sind immer noch sehr mäßig beschäftigt. Die Aufträge bei den Gießereien laufen nur sehr mangelhaft ein. Es wurden bei Gießereien, die nicht hauptsächlich für den eigenen Bedarf beschäftigt sind, für den Monat November Feierschichten eingelegt. Aussichten auf Besserung sind nicht vorhanden. Allerdings ist die Beschäftigung nicht überall gleichmäßig. Von einzelnen Werken wird über einen nicht unerheblichen Zugang in Aufträgen berichtet, so daß sie wieder in vollem Umfang arbeiten können.

In Bauguß liegen ebenfalls nur wenig Anfragen vor. Das Röhrgeschäft hat sich nicht geändert, obwohl im vierten Vierteljahr 1920 eine weitere und wesentliche Preisermäßigung von seiten des Verbandes eingeräumt wurde. Diese Ermäßigung hat jedoch nicht vermocht, den Absatz zu heben. Die geringe Nachfrage beruht auf der allgemeinen schlechten Lage der Bautätigkeit.

In Röhrenguß mußte der Betrieb im allgemeinen eingeschränkt werden, um nicht zu große Mengen auf Lager arbeiten zu lassen. Bei Zustandekommen von Ausführungsgeschäften wurden wenig befriedigende Preise erzielt.

**Die Entwicklung der südafrikanischen Eisen- und Stahlindustrie.** — Der Errichtung und Entwicklung einer Eisen- und Stahlindustrie in der südafrikanischen Union<sup>1)</sup> wurde namentlich in den letzten Jahren erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Zurzeit sind fünf roheisen-erzeugende Gesellschaften in Betrieb. Der Gesamtwert der im Jahre 1919 in Südafrika hergestellten Eisen- und Stahlerzeugnisse belief sich auf 405 798 £. Die United Steel Corporation World in Vereeniging Transvaal stellten im Jahre 1919 10 318 t Siemens-Martin Stahl aus Schrott oder Roheisen her. Ein neu eingerichtetes 3 1/2-t-Héroult-Elektro-Ofen arbeitete zehn Monate und erzeugte 1394,5 t Stahl. Hergestellt werden hauptsächlich Stabeisen, Schienen und Schrauben. Die Errichtung einer 600 t hydraulischen Schmiedepresse ist beabsichtigt. Die Transvaal Blast Furnace Co. vermochte nur teilweise ihren Betrieb aufrechtzuerhalten und erzeugte deshalb nur 676 t Roheisen. Bei den Pretoria Iron Works in Pretoria Transvaal wurde im März 1919 ein Hochofen angeblasen, der allerdings auch nur mit Unterbrechungen arbeitete und in etwa sechs Monaten Tätigkeit 1286 t Roheisen herstellte. Die verhütteten einheimischen Erze und Zuschläge ergaben ein brauchbares Material. Nach einer Kapitalerhöhung soll eine neuzeitlich eingerichtete Gießerei sowie Stahl- und Walzwerk zur Erzeugung von Winkelisen, Stangen, T-Eisen, Schwellen, Schienen usw. errichtet werden. Die Dinswart Iron and Steel

Works in Dinswart, Transvaal, erbauten ein neues Walzwerk und erhöhten die Durchschnittsförderung auf ungefähr 550 t Stangen-, Stab- und Winkelisen. Die Gesamtproduktion 1919 belief sich auf 5596 t. Die Witwaters Rand Co. Cooperativ Smelting Works erzeugten neben Sonderstahl auch Ferromangan, Ferrosilizium und Ferrochrom. Die Newcastle Iron & Steel Co. errichtet eine Anlage in Newcastle, Natal, um Roheisen, Siemens-Martin Stahl und Eisen- und Stahlgußstücke bis zu einem Gewicht von 20 t herzustellen.

Zur Unterstützung der Eisen- und Stahlindustrie hat die Regierung der südafrikanischen Union einen langjährigen Vertrag mit den Pretoria Iron Works abgeschlossen, der die Eisenbahnverwaltung verpflichtet, 50% aller notwendigen Schienen und Baustoffe von den Pretoria Iron Works zu kaufen. Dem Abkommen stimmte die gesetzgebende Körperschaft im August 1920 bei.

Der jährliche Verbrauch von Eisen- und Stahlwaren in der südafrikanischen Union wird auf etwa 165 000 t geschätzt.

**Borsigwerk, Actiengesellschaft, Borsigwerk O.-S.** — Die bisher von der offenen Handelsgesellschaft A. Borsig in Berlin unter der Firma A. Borsig, Berg- und Hüttenverwaltung in Borsigwerk betriebene Zweigniederlassung ist von der neugegründeten Borsigwerk Actiengesellschaft übernommen worden. Das Unternehmen wird in der bisherigen Weise weitergeführt. Die Geschäftsstelle Berlin der seitherigen A. Borsig Berg- und Hüttenverwaltung wird in eine Zweigniederlassung der Gesellschaft umgewandelt.

**Oberschlesische Eisenbahnbedarfs - Aktien - Gesellschaft, Gleiwitz.** — Besondere Gründe haben die Gesellschaft veranlaßt, den Schluß des Geschäftsjahres auf den 30. September zu verlegen, so daß der Bericht über das Geschäftsjahr 1920 nur einen Zeitabschnitt von neun Monaten umfaßt. Die Betriebe blieben in der Berichtszeit vor größeren Störungen, soweit solche nicht durch die wiederholten Unruhen und Streiks hervorgerufen wurden, bewahrt. Durch gewinnbringende In- und Auslandsgeschäfte wurde ein günstiger Abschluß herbei-

in M.	1917	1918	1919	1920 (1. Jan. bis 30. Sept.)
Aktienkapital . . .	48 000 000	48 000 000	48 000 000	64 000 000
Anleihen . . . . .	14 724 000	14 011 000	33 242 500	32 585 600
Vortrag . . . . .	250 000	250 000	250 000	250 000
Betriebsgewinn . . .	33 700 414	10 430 184	9 729 918	42 837 860
Rohgewinn einsch. schl. Vortrag . . .	33 950 414	10 680 184	9 979 918	43 087 860
Zinsen usw. . . . .	642 467	682 315	—	—
Abschreibungen . .	15 157 020	7 052 282	6 364 253	9 988 864
Reingewinn . . . . .	17 900 927	2 695 557	3 365 665	32 849 002
Reingewinne einsch. schl. Vortrag . . .	18 150 927	2 945 557	3 615 665	33 099 002
Rücklagen . . . . .	—	—	—	—
Rüchl. zur Umstell. auf Friedenswirtschaft . . .	4 500 000	—	—	—
Zinssteuerrücklage . . . .	60 000	110 000	130 000	135 000
Vergütung an den Aufsichtsrat . . . . .	695 320	79 917	126 800	1 513 400
Kriegsunterstützungen, gemeinnützige Zwecke usw. . . . .	3 045 608	105 641	228 865	15 180 002
Gewinnaustell. . . . .	9 600 000	2 400 000	2 880 000	16 000 000
„ „ „ „ „	20	5	5	25
Vortrag . . . . .	250 000	250 000	250 000	250 000

<sup>1)</sup> Einschl. Erlös aus dem Verkauf der Salangens Bergwerksaktieselskab.

<sup>2)</sup> Unter Einschluss von 300 000 M, die zur Verteilung an die Arbeiter anlässlich des Jubiläums, und von 495 607,62 M, die für Unterstützungen sowie für wohltätige und gemeinnützige Zwecke aufgewendet wurden.

<sup>3)</sup> Unter Einschluss der besonderen Vergütung von 2 400 000 M oder 5% des Aktienkapitals aus dem Erlös bei dem erwähnten Verkauf der Beteiligung an der Salangens Aktieselskab.

geführt. Die Tochtergesellschaften des Unternehmens haben im allgemeinen gut gearbeitet. Der Sitz des Unternehmens wurde nach Gleiwitz verlegt. — Ueber die Gewinn- und Verlustrechnung sowie über die Verwendung des Reingewinnes gibt vorstehende Zusammenstellung Aufschluß.

**Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg.** — Während des abgelaufenen Geschäftsjahres kam der Interessengemeinschaftsvertrag des Unternehmens mit der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Dortmund, der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft, Gelsenkirchen, und der Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin, zustande. Der Vortrag bedingt die Verlegung des Geschäftsjahres auf die Zeit vom 1. Oktober bis 30. September, so daß diesmal gleichzeitig mit dem Bericht über das Geschäftsjahr 1919/20 der Abschluß über das Zwischengeschäftsjahr vom 1. August bis 30. September 1920 veröffentlicht wird. Durch Kohlenmangel oder politische Bewegungen mußte die Gesellschaft Einschränkungen und zeitweise gänzliche Betriebseinstellungen vornehmen. Seinen Besitz an Aktien der Officine Elettriche dell'Isonzo, Triest, hat das Unternehmen an eine Schweizer Firma abgestoßen. Die Abwicklung der Beteiligung in Petersburg, Paris und Flix-Barcelona auf Grund des Friedensvertrages ist noch nicht abgeschlossen. Für die Elektrizitätsversorgung von Unterfranken ist in Würzburg eine Aktiengesellschaft gegründet worden, woran sich das Unternehmen beteiligt hat. Die Zweiggemeinschaften und die Unternehmen, an denen die Berichtsgesellschaft beteiligt ist, haben auch im Berichtsjahre günstig gearbeitet. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt neben 430 484,10 *M* Vortrag einen Rohgewinn von 13 612 052,71 *M*. Nach Abzug von 1 215 571,46 *M* allgemeinen Unkosten, 5 340 147,52 *M* Zinsen und Steuern, 255 000 *M* Rücklage für Zinsbogensteuer und 3275,80 *M* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 7 228 542,03 *M*. Hiervon werden 900 000 *M* dem Unterstützungsbestand zugewiesen, 348 503,36 *M* Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte, 5 670 000 *M* Gewinn (9 % gegen 8 % i. V.), 212 500 *M* Kapitalertragssteuer gezahlt und 97 538,67 *M* auf neue Rechnung vorgetragen. — Für das Zwischengeschäftsjahr vom 1. Aug. bis 30. Sept. 1920 wird ein Reingewinn von 1 946 290,89 *M* errechnet, aus dem 250 000 *M* dem Unterstützungsbestande, 73 480,66 *M* Gewinnanteile, 1 050 000 *M* Gewinnausteil (1,5 %) 47 083,34 *M* Kapitalertragssteuer ausgezahlt und 525 726,89 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden. †

**Siemens-Schuckertwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin.** — Die Werkstoffbeschaffung bil-

deto auch im 18. und 19. Geschäftsjahre 1919/20 die größte Sorge. Namentlich Eisen war nur zu überspannten Preisen und in beschränkten Mengen erhältlich, so daß eine volle Ausnutzung der Betriebe nicht möglich war. Bei den Arbeitern wurde steigende Arbeitslust festgestellt. Der Ausbau des Metallwerkes wurde vollendet. Dem Mangel der Werke an Porzellan wurde durch Beschaffung amerikanischer Kohlen für die Porzellan-Fabriken der Gesellschaft abgeholfen. Zur Entlastung des Kabelwerkes des Unternehmens wurden die Sächsischen Draht- und Kabelwerke, G. m. b. H., in Plauen gegründet und zur Unterstützung des Kleinbauwerkes eine Fabrik in Sonneberg in Betrieb genommen. Der Auftragseingang war in allen Zweigen recht gut, zumal da auch die staatlichen Elektrizitätswerke Preußens, Bayerns und Sachsens größere Arbeiten herausgaben. Auch aus dem Auslande kamen größere Aufträge herein. Infolge des starken Umstellungs- und Erweiterungsbedürfnisses der Eisen- und Hüttenindustrie Rheinlands und Westfalens wurden dem Unternehmen große Förder- und Walzwerksanlagen in Auftrag gegeben. Die Eisen- und Hüttenindustrie Frankreichs, Belgiens und Italiens erteilte umfangreiche Bestellungen. In elektrischen Lokomotiven war der Absatz im Berichtsjahre gleichfalls überaus günstig. Der Interessengemeinschaftsvertrag mit der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. und der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-A.-G. machte die Verlegung des Abschlusses des Geschäftsjahres vom 31. Juli auf den 30. September notwendig. — Die Ertragsrechnung für das 18. Geschäftsjahr (1. August 1919 bis 31. Juli 1920) zeigt neben 293 975,17 *M* Vortrag einen Rohgewinn von 36 993 565,92 *M*. Nach Abzug von 5 204 745,60 *M* Handlungs-Unkosten, 9 646 818,60 *M* Zinsen, 8 Mill. *M* Rücklage zur Erweiterung der Fürsorge-Stiftung und zur Sicherstellung der Ruhegehälter und 1 666 225,35 *M* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 12 769 751,54 *M*. Hiervon werden 2 500 000 *M* der Rücklage überwiesen, 500 000 *M* dem Verfügungsbestande zugeführt, 9 Mill. *M* Gewinn (10 % wie i. V.) ausgeteilt und 769 751,54 *M* auf neue Rechnung vorgetragen. — Die Ertragsrechnung für das Zwischengeschäftsjahr vom 1. August bis 30. September 1920 zeigt neben 769 751,54 *M* Vortrag einen Rohgewinn von 6 223 187,58 *M*. Nach Abzug von 1 313 918,98 *M* Handlungs-Unkosten, 2 634 764,16 *M* Zinsen und 1 237 759,25 *M* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 2 806 496,73 *M*. Hiervon werden 500 000 *M* der Rücklage und 100 000 *M* dem Verfügungsbestande zugewiesen, 150 000 *M* Gewinn ausgeteilt und 706 496,73 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

## Zweckmäßige Wärmewirtschaft und ihre Wirkung auf die Organisation der industriellen Kalkulation.

Unser deutsches Wirtschaftsleben steht unter dem Zeichen des Brennstoffmangels, den in erster Linie die Kohlelieferungsverpflichtungen, die uns durch den Frieden von Versailles bzw. das Abkommen von Spa auferlegt sind, verursachen, d. h. praktisch: die deutsche Industrie hat noch nicht 50 % der Kohlenmenge zur Verfügung, die ihren Friedensbedarf darstellte. Zwar hat man einerseits bis zu einem gewissen Grade die Feuerung mit Steinkohle durch die mit Braunkohle ersetzt, andererseits hat man durch bessere Brennstoffausnutzung einen Teil des Verlustes ausgeglichen — und es ist zweifellos ein Zeichen der Tüchtigkeit der deutschen Technik und Wirtschaft, daß in so kurzer Zeit in dieser Richtung bereits wertvolles geleistet worden ist —, all das ändert aber nichts an der Tatsache, daß heute die Brennstoffmenge, die dem einzelnen Betrieb zur

Verfügung gestellt werden kann, eine bestimmt begrenzte geworden ist. Die tatsächliche Begrenztheit der Kohlenschätze, die früher nur volkswirtschaftliche Bedeutung gehabt hat, kommt also jetzt auch privatwirtschaftlich zur Geltung.

Durch diese Begrenzung der Kohlelieferungen an die einzelnen Werke rückt die Brennstoff- oder besser Wärmemenge, welche dem Einzelbetrieb zur Verfügung steht, wirtschaftlich an die Stelle, die in der Landwirtschaft wirtschaftlich der Grund und Boden einnimmt. Wie letzterer für den einzelnen landwirtschaftlichen Betrieb nur „gestreckt“ werden kann entweder durch Hinzukauf von Land, also Einbeziehung von Teilen anderer Betriebe in den eigenen Betrieb, oder durch stärkere Aufwendung von Kapital und Arbeit im Grund und Boden, wodurch die Ertragsfähigkeit der Wirtschaft erhöht wird, so

laßt sich heute die für den industriellen Einzelbetrieb gegebene Warmemenge nur „strecken“ entweder durch Angliederung fremder Betriebseinheiten, die natürlich in verschiedenster Weise möglich ist, oder durch bessere Ausnutzung der gegebenen Warmemenge, was in der Regel nur durch verstärkten Kapital- und Arbeitsaufwand erreicht werden kann.

Beide Erscheinungen können wir beobachten: Einerseits sehen wir starke Vertrustungserscheinungen,<sup>1)</sup> die wirtschaftlich der Vergrößerung des Grund- und Bodenspielraums durch Landkauf entsprechen, andererseits erblicken wir die mannigfachen Bestrebungen zur Erhöhung des Wärmeausnutzungsgrades, d. h. zur Rationalisierung der Wärmewirtschaft, deren Gegenstück in der Landwirtschaft das verstärkte Hineinstecken von Kapital und Arbeit auf die Flächeneinheit ist.

Die Vertrustung der Industrie braucht uns hier nicht zu beschäftigen; ihre Vorteile und Nachteile gegeneinander abzuwägen, ist Sache des Volkswirts. Hingegen ist der verstärkte Aufwand von Kapital und Arbeit, der durch die Verwendung mannigfacher Kontrollapparate bzw. die Errichtung besonderer Wärmewirtschaftsstellen neben der wärmewirtschaftlichen Verbesserung der Betriebseinrichtungen selbst bedingt ist, nicht nur volkswirtschaftlich, sondern auch privatwirtschaftlich von der größten Bedeutung.

Es sind zwei Fragen, die sich dem Privatwirtschaftler in diesem Zusammenhange aufdrängen:

1. In welcher Weise beeinflußt der erhöhte Kapital- und Arbeitsaufwand den Ertrag, bezogen auf die Einheit der gegebenen Warmemenge?

2. Hat man aus der Tatsache, daß die zur Verfügung eines Einzelbetriebes stehende Warmemenge eine gegebene Größe geworden ist, Folgerungen für die Organisation der Kalkulation zu ziehen?

Was die erste Frage anbelangt, so ist es klar, daß jede Verbesserung des Wärmeausnutzungsgrades, welche die erhöhte Aufwendung von Kapital und Arbeit hervorruft, den Rohertrag steigern wird. Ob dasselbe hinsichtlich des Reinertrages der Fall sein wird, ist hingegen von vornherein keineswegs zu entscheiden. Immerhin kann man annehmen, daß die ersten Zusätze von Kapital und Arbeit, gewissermaßen die ersten Dosen, auch von günstigem Einfluß auf den Reinertrag sein werden. Ich halte es aber für sicher, daß die Industrie mit einem Gesetz zu rechnen hat, das ich das Gesetz vom abnehmenden Wärmeertrag nennen will, und das dem Gesetz vom abnehmenden Bodenertrag in der Landwirtschaft entspricht. D. h. der Kapital- und Arbeitsaufwand, der erforderlich ist, um den Wärmeausnutzungsgrad um eine bestimmte Größe zu erhöhen, wird nicht entsprechend der Erhöhung des Wärmeausnutzungsgrades wachsen, sondern in stärkerem Grade. Die Erhöhung des Wärmeausnutzungsgrades wird also progressiv gesteigerten Kapital- und Arbeitsaufwand erfordern.

<sup>1)</sup> Hierbei soll natürlich nicht behauptet werden, daß der hier in den Vordergrund gestellte Grund der einzige ist, aus dem die Konzentrationsbestrebungen zu erklären sind.

Dieses Gesetz vom abnehmenden Wärmeertrag wird man in der Industrie in entsprechender Weise zu berücksichtigen haben, wie man sich in der Landwirtschaft des Gesetzes vom abnehmenden Bodenertrag bewußt zu sein hat.

Außerdem kann die veränderte Rolle, welche die Brennstoffe bzw. ihr Wärmeinhalt in der Industrie zu spielen bestimmt sind, nicht ohne Einfluß auf die Organisation der Kalkulation bleiben.

Das Schlußglied der industriellen Kalkulation, d. h. insbesondere der Nachkalkulation, von der ich hier nur reden will, bildet die Erfolgskalkulation. Letztere besteht in der Gegenüberstellung der Kosten, die ein bestimmtes Erzeugnis verursachte, einerseits und des Ertrages (Rohertrages) andererseits, der beim Verkauf des fraglichen Erzeugnisses erzielt wurde, wobei sich der Erfolg oder Reinertrag, der natürlich positiv oder negativ, d. h. Gewinn oder Verlust sein kann, ergibt.

Bezeichnet man die Kosten, d. h. die Selbstkosten eines verkauften Erzeugnisses mit „S“, den Verkaufspreis, d. h. die Leistung des Käufers mit  $P_b$  (Bruttoverkaufspreis) und den Erfolg mit „E“, so lautet die Gleichung für die Erfolgskalkulation:

$$E = P_b - S'$$

Praktisch geht man nun bei der Erfolgskalkulation allerdings nicht vom Bruttoverkaufspreis ( $P_b$ ) und den Selbstkosten (S) aus, sondern vom Nettoverkaufspreis ( $P_n$ ) und den Herstellungskosten (H), wobei man unter den Herstellungskosten — die Selbstkosten mit Ausschluß der Verkaufskosten, die ich „ $K_v$ “ nenne, also den mathematischen Ausdruck  $(S - K_v)$  und unter dem Nettoverkaufspreis — den Verkaufserlös nach Abzug der Verkaufskosten, d. h. also den Ausdruck  $(P_b - K_v)$  versteht.

Es gilt also die praktische Gleichung für die Erfolgskalkulation:

$$E = P_n - H,$$

wobei der verbindenden Beziehungen bestehen:

$$P_n = P_b - K_v, \text{ und } H = S - K_v, \text{ also}$$

$$E = P_b - S = P_n - H = (P_b - K_v) - (S - K_v).$$

Ich habe nun bereits in dem angezogenen Aufsatz<sup>2)</sup> darauf hingewiesen, daß die Herstellungs- bzw. Selbstkostenberechnung keineswegs für alle Industriezweige als Kalkulationsgrundsatz brauchbar ist, und daß deshalb auch die Erfolgskalkulation in manchen Industrien, besonders in der Metallhüttenindustrie, einen ganz anderen Charakter annimmt. Dort<sup>3)</sup> forderte ich an Stelle der Herstellungs- bzw. Selbstkostenberechnung der Erzeugnisse eine Verhältnisskostenberechnung der Rohstoffe, während die Erfolgskalkulation in der Metallhüttenindustrie — und ähnlich liegen die Verhältnisse in der Zuckerindustrie — zerlegt werden mußte in eine Handelserfolgskalkulation, die in einer Gegenüberstellung des Verkaufs-

<sup>1)</sup> Näheres siehe hierüber und über das folgende in meinem Aufsatz „Zur Theorie der industriellen Kalkulation“, Zeitschr. f. handelswiss. Forsch., 14. Jahrg., S. 165 bzw. 193.

<sup>2)</sup> Vergl. dort S. 193 ff.

<sup>3)</sup> Vergl. auch: M. R. Lehmann, Das Rechnungswesen auf Bleihütten, Berlin 1920, bei Emil Ebering.

und Einkaufspreises des Rohstoff-Metallinhalts besteht, und in eine Hüttenerfolgskalkulation. Diese fand ihren Inhalt in einer Gegenüberstellung des Hüttenabzuges oder Hüttenlohnes, d. h. der vorkalkulierten Verhüttungskosten einschließlich des Gewinnaufschlags, und der tatsächlich entstandenen Verhüttungskosten. Daß der Hauptteil der Kalkulation in der Metallhüttenindustrie in die Buchhaltung zu verlegen ist, und daß letztere deshalb den Bedürfnissen der Kalkulation angepaßt werden muß, erwähne ich hier nur, weil ich eine entsprechende Forderung auch für den Fall stelle, daß die im folgenden zu besprechende Kalkulationsform Anklang und Eingang finden sollte.

Im Gegensatz zur Industrie, in der man sich, wie gesagt, in der Regel die Frage vorlegt, welche Kosten hat eine bestimmte Ware verursacht, welcher Verkaufserlös ist erzielt worden und welcher Erfolg war dabei zu verzeichnen, ist dieser Kalkulationsgrundsatz meines Wissens dem Landwirt fremd. Denn für ihn kommt es nicht in erster Linie auf den Reinertrag seiner abgesetzten Erzeugnisse, sondern auf den Reinertrag seines Bodens an. Er kalkuliert: Durch welche Form der Bodenausnutzung erziele ich den höchsten Reinertrag? Sein Kalkulationsobjekt, auf das er Kosten, Rohertrag und Reinertrag oder Erfolg bezieht, ist also die Einheit der Bodenfläche. Das gilt letzten Endes nicht nur für die Feldwirtschaft, sondern — wenn auch hier oft unbewußt — auch für die Viehwirtschaft.

Nachdem nun die für den Einzelbetrieb zur Verfügung stehende Wärmemenge zur gegebenen Größe geworden ist, d. h. also, wie ich bereits sagte, für die Industrie die gleiche wirtschaftliche Bedeutung erlangt hat wie der Grund und Boden für die Landwirtschaft, hat man sich die Frage vorzuliegen, ob nicht mit dem bisherigen Kalkulationsgrundsatz gebrochen werden muß, und eine Umstellung der Kalkulationsgrundlagen zu erfolgen hat. Ich persönlich glaube die Frage wenigstens für die Industriezweige, für welche unter den Kosten die Brennstoffkosten die erste Stelle einnehmen — und das gilt besonders für die Eisenhüttenindustrie — bejahen zu müssen.

Man mache sich nur folgende Erscheinung richtig klar!

Vor dem Kriege und auch noch während des Krieges war es das Ziel jedes Betriebes durch Erhöhung der Eisenerzeugung die Eisengestehungskosten zu senken, um den Reinertrag erhöhen zu können. Die Gichtgase, welche die Hochofen lieferten, wurden zwar schon damals zum guten Teil ausgenutzt, aber soweit bzw. falls sie keine Verwendung finden konnten, ließ man sie ungenutzt aus der Gicht entweichen. Jedenfalls wurde der Hochofenbetrieb hierdurch nicht beeinflußt; die Frage der Gichtgaswertung war eine solche zweiter Ordnung.

Das ist in Werken, die wärmewirtschaftlich den heutigen Ansprüchen genügen, ganz anders geworden. Heute steht nicht mehr der Gesichtspunkt im Vordergrund: Mit den vorhandenen Anlagen muß eine Höchstmenge von Eisen erzeugt

werden, sondern der ganz andere: Mit der gegebenen Wärmemenge muß die denkbar höchste Nutzwirkung erzielt werden. Praktisch bedeutet das: Keine Wärmeeinheit, kein Kubikmeter Gas darf ungenutzt dem Hochofen entweichen.

Richtet man aber die Wirtschaftstätigkeit nicht mehr wie bisher auf das Erzeugnis „Eisen“ aus, sondern auf die denkbar beste Ausnutzung der gegebenen Wärmemenge, so ist man berechtigt, die Frage aufzuwerfen, ob die Kalkulation der Eisenherstellungskosten usw. als Grundsatz überhaupt noch Sinn hat. Denn die Kalkulation soll doch in erster Linie der Kontrolle der Wirtschaftlichkeit dienen. Ich verneine die Frage. Die Wirtschaftlichkeit des Betriebes wird bedingt durch eine möglichst zweckmäßige Wärmeeinsatzung, wobei man das oben besprochene Gesetz vom abnehmenden Wärmeertrag allerdings im Auge zu behalten hat. Die Wirtschaftstätigkeit besteht also in der Ausnutzung der gegebenen Wärmemenge, genau wie die Wirtschaftstätigkeit der Landwirtschaft in der Ausnutzung des Bodens besteht.

Wir müssen also den Kalkulationsgegenstand wechseln. War es früher folgerichtig, die Frage zu stellen: Welche Kosten verursacht bw. 1 t Eisen, und welchen Ertrag bzw. Gewinn wirft sie ab?, so muß die Frage jetzt lauten: Welchen Reinertrag erziele ich bei der Aufwendung von beispielsweise 1 Mill'on WE oder auch 1 t Brennstoff, falls dieser in gleichartiger Form zur Verfügung steht? Wir müssen also an Stelle des Kalkulationsgegenstandes „Eisen“, den Kalkulationsgegenstand „Wärmeeinheit“ bzw. „t Brennstoff“ setzen.

Gehen wir von unserer oben entwickelten praktischen Formel für die Erfolgskalkulation

$$E = P_n - H$$

aus, so haben wir zunächst die Herstellungskosten (H) in zwei Bestandteile zu zerlegen:

1. in die Kosten des Wärmebedarfs (praktisch = Brennstoffkosten), bezogen auf eine bestimmte Ware bzw. eine bestimmte Warenmenge; wir wollen sie mit „W“ bezeichnen;

2. in den gesamten Rest der Herstellungskosten, bezogen auf den gleichen Kalkulationsgegenstand; für ihn sei die Bezeichnung „H<sub>r</sub>“ gewählt.

Dann besteht also die Beziehung:

$$H = W + H_r$$

und die Erfolgskalkulationsformel läßt sich in der Form schreiben:

$$E = P_n - (W + H_r) = P_n - W - H_r$$

Wie wir wissen, war der Netto-Verkaufspreis (P<sub>n</sub>) gleich dem Unterschied zwischen Bruttoverkaufspreis (P<sub>b</sub>) und Verkaufskosten (K<sub>v</sub>), es galt also die Beziehung:

$$P_n = P_b - K_v$$

Setzen wir diesen Wert für P<sub>n</sub> in die Erfolgskalkulationsformel ein, so erhalten wir weiterhin:

$$E = P_b - K_v - W - H_r$$

oder etwas anders geordnet:

$$E = (P_b - K_v - H_r) - W, \text{ bzw.} \\ E = [(P_b - K_v) - H_r] - W.$$

In dieser Gleichung bedeuten  $W$  die Wärmekosten, wie wir oben ausgeführt haben, hingegen der für die etwaige buchhalterische Behandlung innerlich zweckmäßig angeordnete Ausdruck  $[(P_b - K_v) - H_r]$  den Wärmeertrag, den ich  $E_w$  nennen will, so daß man also schreiben kann:

$$E = E_w - W = [(P_b - K_v) - H_r] - W.$$

Diese Gleichung, die in Worten besagt: Der Erfolg eines Betriebes oder der Reinertrag einer bestimmten Brennstoff- bzw. Wärmemenge ist die Differenz aus dem Wärmeertrag und den Wärmekosten, muß in der Organisation der Kalkulation zur Darstellung kommen.

In der oben angezogenen Arbeit über das Rechnungswesen auf Bleihütten habe ich mich nicht darauf beschränkt, der Metallhüttenindustrie die Umgestaltung des Kalkulationswesens zu empfehlen, sondern habe auch den Weg angegeben, um die Buchhaltung zu befähigen, den überwiegenden

Teil der Kalkulationsarbeit nach den veränderten Grundsätzen mit zu übernehmen.

Obgleich sich nun für die Eisenhüttenindustrie als einer Industrie mit Massenherstellung die Verlegung der Kalkulationstätigkeit in die Buchhaltung ebenfalls grundsätzlich empfiehlt, so sehe ich doch davon ab, die unter der entwickelten Kalkulationsform nötigen Veränderungen des Kontensystems darzustellen, weil — wie wir hoffen — der Brennstoffmangel in der heutigen Stärke eine vorübergehende Erscheinung bildet, eine Umstellung der Buchhaltung praktisch also kaum Wirklichkeit werden würde.

Dazu kommt, daß heute die Buchhaltung sowieso nicht oder wenigstens nur mit großen Schwierigkeiten in der Lage ist, eine die Wirtschaftstätigkeit wirklich erfassende und kontrollierende Erfolgsrechnung durchzuführen, weil für deren einzelne Aufwands- und Ertrags-elemente infolge des gesunkenen bzw. wechselnden Geldwertes die Maßstablichkeit verloren gegangen ist.

Dresden.

Dr.-Ing. Dr. rer. oec. M. R. Lehmann.

## AUF RUF!

Industrielle Werke im oberschlesischen Abstimmungsgebiet klagen darüber, daß ihnen seit geraumer Zeit Aufträge von Firmen im unbesetzten Deutschland mit Rücksicht auf das nach Ansicht dieser Firmen ungewisse politische Schicksal Oberschlesiens versagt werden. Vielfach sollen deutsche Firmen die Vergebung von Aufträgen ausdrücklich mit der Begründung abgelehnt haben, daß sie erst das Ergebnis der Abstimmung in Oberschlesien abwarten müßten. Durch diese Zurückhaltung entstehen den oberschlesischen Werken schwere Nachteile, und es sind ungünstigste Wirkungen auf die Stimmung der deutschen Arbeiterschaft der oberschlesischen Eisenhütten, Stahl- und Eisengießereien usw. infolge von Arbeitsmangel zu befürchten.

Im Interesse der Abstimmung ist es unbedingt notwendig, daß alle Betriebe in Oberschlesien nicht nur voll beschäftigt, sondern nach Möglichkeit in erhöhtem Maße mit Aufträgen versorgt werden. Der oberschlesische Arbeiter muß die Gewißheit haben, daß er in einem deutschen Oberschlesien unter Arbeitsmangel nie zu leiden haben wird.

Wir richten deshalb an alle industriellen Werke, Firmen und Wirtschaftsverbände Deutschlands den eindringlichen Ruf, kleinliche Rücksichten zurückzustellen und im Interesse des großen Ziels, Oberschlesien beim deutschen Vaterlande zu erhalten, soweit irgend angängig, die oberschlesischen industriellen Werke bei der Vergebung von Lieferungen in jeder möglichen Weise zu berücksichtigen.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller,  
Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen  
in Rheinland und Westfalen,

gez. Beukenberg

gez. Beumer

Verein deutscher Eisenhüttenleute,

gez. Vögler

gez. Petersen.

## Viele Fachgenossen sind noch stellunglos!

Beachtet die 83. Liste der Stellung Suchenden am Schlusse des Anzeigenteiles.