

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 19.

13. Mai 1915.

35. Jahrgang.

Ueber den Einfluß des Blockgewichtes und der Walzgeschwindigkeit auf den Kraftbedarf beim Walzen.

Von Dr.-Ing. J. Puppe in Breslau und Dipl.-Ing. H. Monden in Falvahütte, O.-S.

Die Kenntnis all der Faktoren, durch die der Kraftbedarf von Walzenstraßen im wesentlichen bestimmt wird, ist für den Hüttenmann von erheblicher Bedeutung. Nicht nur die Größe und Art der Antriebsmaschinen selbst wird von dem Kraftbedarf der Walzenstraßen bestimmt, sondern vor allem auch die Größe der Dampfkesselanlage bzw. der elektrischen Zentrale. Da somit die Größe des Kraftbedarfs der Walzenstraßen die Maschinenanlage eines Hüttenwerkes beeinflusst, so ist die ebenso schwierige wie interessante Frage nach dem Kraftbedarf für die Walzwerke derart, daß sie nicht allein den Walzwerker, sondern auch insbesondere die Maschineningenieure lebhaft interessiert. Die folgenden Ausführungen sollen die Augen der Fachleute zunächst auf einen bisher wohl ganz vernachlässigten Gegenstand lenken, der den Kraftbedarf beeinflusst, das ist das Gewicht der zu verwalzenden Blöcke.

Seit einiger Zeit geht in Deutschland ebenso wie in den anderen Eisen verarbeitenden Ländern die Entwicklung in der Richtung, das Blockgewicht mehr und mehr zu steigern. Die Gründe hierfür sind mannigfach. Hauptsächlich spricht dafür die Erzeugungssteigerung. Ob durch eine Blockgewichtsvermehrung der Kraftbedarf in irgendeinem Sinne beeinflusst wird, ist wohl kaum je in Erwägung gezogen worden. Der Umstand, daß bei Erhöhung des Blockgewichtes für ein Blockwalzwerk der Antrieb sich als zu schwach erwies, ließ den Gedanken aufkommen, ob nicht durch das Blockgewicht der Kraftbedarf beeinflusst würde, und führte zu der vorliegenden Arbeit. Sie stützt sich auf die im Verlag Stahl-eisen erschienene Broschüre „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“ und verwendet die dort veröffentlichten Zahlen.

Allgemeine Gesichtspunkte.

Der Gesamtkraftbedarf einer Walzenstraße setzt sich zusammen aus:

1. Leerlaufarbeit der Straße,
2. Beschleunigungsarbeit (bei Umkehrwalzwerken),

3. Reine Walzarbeit

- a) Unlagerungsarbeit für Verminderung bzw. Veränderung des Querschnitts,
- b) Reibungsarbeit zwischen Walze und Walzgut,
- c) Reibungsarbeit in Kupplungen, Lagern, Kammwalzen und Maschine über die Leerlaufarbeit hinaus.

Zu 1. Unter Leerlaufarbeit für die Strecke ist diejenige Energiemenge zu verstehen, die zur Bewegung der ganzen Straße einschließlich der Antriebsmaschine nötig ist. Die Leerlaufleistung ist bei ein und derselben Strecke abhängig von der Drehzahl und wächst mit dieser. Die Form solcher Leerlaufkurven ist wohl hinlänglich bekannt; in den auf diesem Gebiet erschienenen Veröffentlichungen finden sich Beispiele von Leerlaufkurven. Gewöhnlich entwickeln sie sich in Form einer geraden Linie und steigen bei elektrisch angetriebenen Umkehrstraßen bei Ueberschreitung einer bestimmten Drehzahl etwas steiler an (s. Broschüre Abb. 17 und 18 S. 24 und 25).

Zu 2. Die Beschleunigungsarbeit ist diejenige Energiemenge, die für die Beschleunigung einer Umkehrstraße aufzuwenden ist. Sie läßt sich einfach berechnen nach der Gleichung $A = \frac{1}{2} J \cdot \omega^2$. Hierin ist J das Trägheitsmoment sämtlicher sich drehender Teile, ω die Winkelgeschwindigkeit am Ende des Stiches. Ob die Walzen während des Stiches bereits eine höhere Winkelgeschwindigkeit aufweisen als am Stichende, ist ohne Belang, da die zur Erzielung der höchsten Drehzahl aufgewandte Arbeit bei Verminderung der Geschwindigkeit auf die Enddrehzahl wieder gewonnen wird.

Zu 3. Die reine Walzarbeit wird beeinflusst vor allem von der Walztemperatur, den Kaliberformen, dem Durchmesser der Walzen usw. Der Einfluß aller Faktoren beim Walzen des gleichen Profils auf derselben Straße läßt sich unter sonst gleichen Verhältnissen in einer Konstanten zusammenfassen, die hauptsächlich nur von der Temperatur abhängig ist.

Der Einfluß der Leerlaufs-, Beschleunigungs- und reinen Walzarbeit auf den Kraftbedarf für die Tonne Walzgut ist ein verschiedenartiger und soll nachstehend erläutert werden.

Was zunächst die Leerlaufsarbeit anbelangt, so muß unterschieden werden zwischen durchlaufenden und Umkehrwalzwerken. Für die durchlaufenden Straßen ergeben Beobachtungen und die Zahlentafeln der veröffentlichten Arbeiten, daß der größere Teil der Gesamtwalzzeit aus den Stichpausen besteht unter der Voraussetzung, daß immer nur ein Block sich in der Walzenstraße befindet. Die Größe der Leerlaufsleistung nach der gegebenen Erläuterung ist unabhängig davon, ob sich ein Walzstab zwischen den Walzen befindet oder nicht. Da nun die Walzpausen zwischen zwei Stichen abgesehen von besonderen Zufällen annähernd gleich gesetzt werden können, unabhängig von der Walzlänge des Stabes, und ferner die Stichzeiten den Walzlängen proportional angenommen werden können, so wird das Verhältnis von nutzbringender zu verlорener Walzzeit immer günstiger, je größer die Walzlängen und mithin auch je schwerer die Blöcke werden, d. h. mit zunehmendem Blockgewicht wird bei durchlaufenden Walzenstraßen die auf die Tonne Walzgut entfallende Leerlaufsarbeit geringer.

Bei Umkehrstraßen fällt die Leerlaufsarbeit während der Walzpausen praktisch fort, da ja die Strecke während der Pausen stillsteht oder zwecks Kühlung der Walzen nur ganz geringe Drehzahlen aufweist. Die geringe Leerlaufsleistung, die für die Bewegung der Walzen vor Stichbeginn und vielleicht noch nach Stichende aufzuwenden ist, kann beim Auswalzen verschieden schwerer Blöcke als gleich betrachtet werden. Die Leerlaufsarbeit ist demnach lediglich proportional den Stichzeiten, also annähernd den Walzlängen bzw. den Blockgewichten. Bei Umkehrwalzwerken ist also theoretisch die auf die Tonne Walzgut entfallende Leerlaufsarbeit unabhängig vom Blockgewicht fast gleich groß.

Bei Umkehrstraßen ist noch die jeweilige Beschleunigungsarbeit zu berücksichtigen. Es kann angenommen werden, daß die Antriebsmaschine bei geeigneter Steuerung unabhängig von der Belastung in der gleichen Zeit die Höchstdrehzahl erreicht, die vom Maschinisten zwecks Verwertung der lebendigen Kraft der sich drehenden Massen gegen Stichende vermindert werden soll. Das ist freilich erst möglich von einer gewissen Walzlänge ab. Bei kurzen Stichen ist dies wegen der Kürze der Zeit, wie auch die vorhandenen Umdrehungskurven zeigen, nicht durchführbar. Hieraus ergibt sich, daß bis zu einer bestimmten Walzlänge die auf den Stich entfallende Beschleunigungsarbeit in jedem folgenden Stiche steigt. Bei langen Stichen, die am Ende des Stiches etwa gleiche Drehzahl besitzen, kann die Beschleunigungsarbeit für jeden Stich gleich gesetzt werden. Je schwerer nun die Blöcke

sind bei gleichem Anfangsquerschnitt, um so eher wird diese Walzlänge erreicht, um so größer wird also die Summe der Beschleunigungsarbeit für alle Stiche. Dieses Anwachsen findet aber bei weitem nicht so schnell statt wie dasjenige des Blockgewichtes, wie noch an ausgeführten Beispielen gezeigt werden wird, d. h. bei Umkehrstraßen nimmt die auf die Tonne Walzgut entfallende Beschleunigungsarbeit mit wachsendem Blockgewicht ab.

Mit Rücksicht auf die Summe von Leerlaufs- und Beschleunigungsarbeit ergibt sich mithin, daß ihre Größe, bezogen auf eine Tonne Walzgut, um so geringer wird, je größer das Blockgewicht wird, daß es also sowohl bei durchlaufenden als auch bei Umkehrstraßen günstig ist, möglichst große Blockgewichte zu verwalzen.

Anders liegen die Verhältnisse in bezug auf die reine Walzarbeit, die, wie schon gesagt wurde, unter sonst gleichen Verhältnissen hauptsächlich abhängig ist von der Walztemperatur; auf diese wird demnach auch der Einfluß des Blockgewichtes auf die Walzarbeit zurückzuführen sein. Die früheren Versuche ergaben die in Abb. 3 schematisch dargestellte Abhängigkeit des verdrängten Volumens und der reinen Walzarbeit von der Walztemperatur. Die Kurve zeigt, daß das durch 1 mkg reine Walzarbeit zu verdrängende Volumen um so größer ist, je höher die Walztemperatur liegt. Mit sinkender Temperatur sinkt auch der Wert des zu verdrängenden Volumens sehr rasch, um weiterhin nur noch verhältnismäßig langsam abzunehmen. Die reine Walzarbeit für das Auswalzen eines Blockes wird also um so geringer sein, je höher die Walztemperatur liegt, d. h. je schneller der Walzprozeß zu Ende geführt wird. Schwere Blöcke, die eine größere Gesamtwalzzeit als leichtere bedingen, werden demnach in dem rechtsliegenden, d. h. ungünstigeren Teil der Kurve gewalzt werden. Dies bedingt als Schlußfolgerung: die auf die Tonne Walzgut entfallende reine Walzarbeit nimmt mit steigendem Blockgewicht im allgemeinen zu.

Da die gesamte Walzarbeit, berechnet auf 1 t Walzgut, sich addiert aus der Leerlaufs- bzw. auch noch der Beschleunigungs- und der reinen Walzarbeit, mit steigendem Blockgewicht jene aber ab-, diese zunimmt, so entsteht eine wechselseitige Beeinflussung beider Summanden, und je nach dem Einfluß des einen oder anderen wird die auf die Tonne Walzgut entfallende Walzarbeit mit steigendem Blockgewicht zu- oder abnehmen.

Diese bisher aufgestellten Leitsätze lassen sich gut in Schaubildern wiedergeben. Zur Ermittlung der grundsätzlichen Form der entsprechenden Kurven sei für die Beziehungen zunächst der mathematische Ausdruck aufgestellt.

Für durchlaufende Straßen.

1. Leerlaufsarbeit.

Es sei:

A Leerlaufsarbeit,

L Leerlaufsleistung,
 t_s Stichzeit je kg Blockgewicht.,
 t_p Stichpause je Block in kg,
 G Blockgewicht.

Dann ist:

$$A = L (G t_s + t_p)$$

$$\frac{A}{G} = L \left(t_s + \frac{t_p}{G} \right)$$

Da L, t_s und t_p konstant sind, so entspricht diese Gleichung der allgemeinen Form

$$x = a + \frac{b}{y}$$

d. h. einer Hyperbel, wie in das Diagramm Abb. 1 eingetragen.

2. Reine Walzarbeit.

Der Verlauf der reinen Walzarbeit muß gemäß ihrer Abhängigkeit von der V/E-Temperatur-Kurve eine Form aufweisen mit anfangs schwächer, im

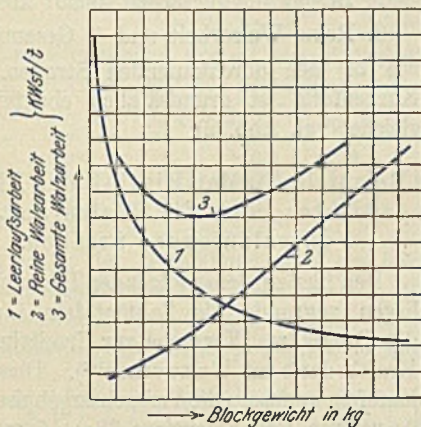


Abbildung 1. Blockgewicht und Kraftbedarf bei durchlaufenden Straßen.

Dann ist:

$$A = L (t_b + t_s (G - G_b))$$

$$\frac{A}{G} = L \left(t_b + t_s - t_s \frac{G_b}{G} \right)$$

Die Gleichung entspricht wieder einer Hyperbel, die allerdings in dem fraglichen Gebiet wesentlich flacher verlaufen wird als bei durchlaufenden Straßen.

Voraussetzung ist weiter, daß die Blockgröße das Erreichen der festgesetzten Höchstgeschwindigkeit zuläßt. In keinem Falle wird sich die Kurve sehr wesentlich von einer mit zunehmender Belastung schwach fallenden Geraden unterscheiden.

2. Beschleunigungsarbeit.

Es bedeute:

B Beschleunigungsarbeit je Block,
 G Blockgewicht,

J Trägheitsmoment der bewegten Massen von Maschine und Walzwerk,

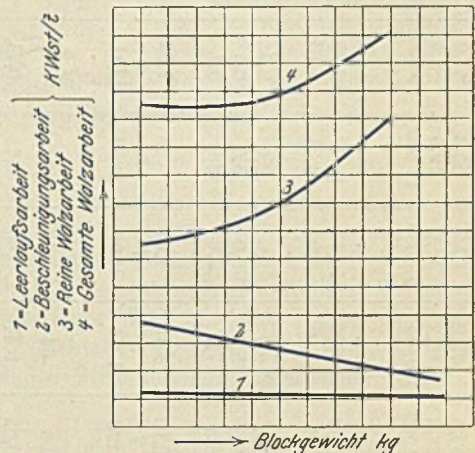


Abbildung 2. Blockgewicht und Kraftbedarf bei Umkehrstraßen.

weiteren Verlauf stärker steigender Tendenz, wobei jedoch eine größere Zahl Faktoren bestehen, die auch den umgekehrten Fall eintreten lassen oder jene erste Form so paralysieren, daß eine Gerade entsteht.

3. Die Gesamt-Walzarbeit.

Diese stellt einfach eine Additionskurve aus 1 und 2 dar und muß bei der fallenden Tendenz der ersten und der steigenden der zweiten notwendig ein Minimum aufweisen.

Für Umkehrstraßen.

1. Leerlaufarbeit.

Es sei:

A Leerlaufarbeit,

L Leerlaufsleistung,

G Blockgewicht in kg,

G_v Während der Beschleunigungsperiode verwalztes Blockgewicht,

t_b Beschleunigungsperiode je Block,

t_s Stichzeit je kg Blockgewicht bei Höchstgeschwindigkeit.

n Drehzahl beim Austritt des Blockes aus dem Kaliber,

v Austrittsgeschwindigkeit des Blockes $\left(= \frac{r \pi n}{30} \right)$,

g Erdbeschleunigung,

c Konstante.

Dann ist

$$B = \frac{1}{2} \frac{G}{g} v^2 + \frac{1}{2} J \left(\frac{\pi n}{30} \right)^2$$

$$\frac{B}{G} = \frac{v^2}{2g} + \frac{1}{2} J \left(\frac{\pi n}{30} \right)^2 \frac{1}{G}$$

Das erste Glied dieser Gleichung gibt die Beschleunigungsarbeit wieder, die für das Walzgut selbst aufgewendet wird, das zweite Glied die Beschleunigungsarbeit für die bewegten Teile des Walzwerkes. Nimmt man an, daß die Austrittsgeschwindigkeit des Blockes bei verschiedenen Blockgewichten gleich bleibt, so nimmt die Gleichung die Form an

$$\frac{B}{G} = C_0 + \frac{C_1}{G}$$

Die Beschleunigungsarbeit für das Walzgut bleibt also, auf die Gewichtseinheit bezogen, natürlich kon-

Zahlentafel 1. Walzvorgang beim Auswalzen von (Grubenschienen.¹⁾)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Stichnummer	174,4	142,9	117,1	93,9	79,8	62,9	50,3	41,8	31,5	25,1	19,3	15,1
Querschnitt qcm	14,6	31,5	25,8	23,2	14,2	16,9	12,6	8,5	10,3	6,4	5,9	4,2
Querschnittsverminderung . . . qcm	4960	11 550	14 150	12 700	9700	13 550	12 880	10 820	15 800	13 000	15 000	13 800
Vordrängtes Volumen ccm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vorlängerung	3,65	4,46	5,44	6,79	7,99	10,13	12,67	15,25	20,22	25,4	33,1	42,2
Länge i. m.	2,655	3,185	3,54	3,8	3,01	3,92	4,31	4,13	3,95	3,79	4,08	4,67
Mittel. Walzgeschwindigkeit . . m/sek	1,4	1,4	1,5	1,8	2,7	2,6	2,9	3,7	5,1	6,7	8,1	9,1
Stichzeit sek	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	16,5	4,0	4,5	5,0	6,0
Stichpause "	1,4	6,4	7,5	6,8	7,7	7,6	8,9	8,7	21,6	10,7	12,6	14,1
Abkühlungszeit "	2,5	2,3	2,24	0,99	1,10	1,01	0,88	1,02	1,03	0,80	1,73	1,54
Abkühlungsgeschwindigkeit, cmm/mkg	3	15	17	7	8	7	8	9	22	9	22	22
Abkühlung in °C	1262	1247	1230	1223	1215	1208	1200	1191	1169	1160	1138	1116
Temperatur in °C	80	74	68	66	64	62	47	42	34	32	31	30
Vordrängtes Volumen cmm/mkg	0,17	0,42	0,57	0,53	0,41	0,66	0,75	0,71	1,27	1,11	1,32	1,26
Reine Walzarbeit KWst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

je t
 20,2 KWst
 14,5 " "
 34,7 " "

Reine Walzarbeit 10,1
 Leerlaufarbeit 7,25
 Gesamtarbeit 17,35

Blockgewicht 500 kg
 Länge 3,4 m
 Anfangstemperatur 1205° C

stant. Die auf die Tonne Walzgut entfallende Beschleunigungsarbeit für die Maschine sinkt mit steigendem Blockgewicht nach dem hyperbolischen Gesetz. Ist das Blockgewicht so gering bzw. der Walzquerschnitt so groß, daß die normale Austrittsgeschwindigkeit nicht erreicht wird, so ergibt sich für die Beschleunigungsarbeit unter Annahme gleichförmiger Maschinenbeschleunigung p die nachstehende Beziehung, wenn man von der Grundgleichung $v^2 = 2ps$ ausgeht und unter Berücksichtigung, daß bei einem bestimmten Querschnitt G proportional der Walzlänge s ist, mit $n^2 = c_2 \cdot G$

$$\frac{B}{G} = c_3 \cdot G + c_4$$

d. h. die für die Tonne Walzgut für sich aufzuwendende Beschleunigungsarbeit steigt in diesem Falle proportional der Blockgröße, die auf die Tonne Walzgut insgesamt entfallende Beschleunigungsarbeit bleibt konstant.

3. Reine Walzarbeit und 4. Gesamtarbeit wie bei den durchlaufenden Straßen. Die Kurvenform ist grundsätzlich ebenfalls die gleiche (vgl. Abb. 2).

Beispiele für den Einfluß des Blockgewichtes auf die Walzarbeit bei durchlaufenden Straßen.

Den hier zunächst folgenden Berechnungen liegen zugrunde die Zahlentafeln 1 und 2 der Broschüre „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“²⁾. Diese Zahlentafeln umfassen die Versuchsergebnisse beim Auswalzen von Flacheisen 38 x 7 mm aus vorgeblockten Thomasflußeisenblöcken von 130 x 130 mm Querschnitt auf der in der Broschüre näher beschriebenen Doppelduostraße. Die auf den beiden Zahlentafeln 1 und 2 a. a. O. angegebenen Kurven über die Beziehung des verdrängten Volumens, der reinen Walzarbeit und der Temperatur zeigen eine verhältnismäßig gute Uebereinstimmung, so daß an deren Stelle eine Idealkurve gezeichnet werden konnte, die in Abb. 3 wiedergegeben ist. Um beurteilen zu können, wie groß der Fehler ist, wenn man rückwärts aus dem bei jedem Stich verdrängten Volumen und dem für die betreffende Temperatur aus dieser Idealkurve entnommenen Wert für V/E den Kraftbedarf jedes Stiches berechnet, wurde diese Rechnung für alle Stiche durchgeführt unter Beibehaltung aller anderen Werte. Hieraus ergab sich für den Gesamtkraftbedarf gegenüber dem gemessenen Wert ein Fehler von nur 3,5 %. Auf Grund der in Abb. 3 wiedergegebenen Kurve wurde alsdann

¹⁾ Nach Zahlentafel 17 aus „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“.

²⁾ Verlag Stahleisen, Düsseldorf 1909.

Zahlentafel 2.

Einfluß der Blockabmessungen auf die Abkühlungsgeschwindigkeit.¹⁾

Blockgewicht	Stich	Blockabmessungen			Volumen V	Oberfläche O	O/V	O/V O/V 1140 kg
		a mm	b mm	l m				
1140 kg	0	380	320	1,19	14 450	19 080	1,32	1
	1	358	322	1,26	14 450	19 400	1,34	1
	3	303	261	1,84	14 450	22 381	1,54	1
	5	269	210	2,58	14 450	25 830	1,79	1
2000 kg	0	wie bei 1140 kg	2,09	25 300	31 630	1,25	0,947	
	1		2,21	25 300	32 300	1,28	0,958	
	3		3,22	25 300	38 181	1,51	0,98	
	5		4,53	25 300	44 530	1,76	0,985	
3000 kg	0		3,14	38 000	46 230	1,22	0,925	
	1		3,31	38 000	47 300	1,24	0,927	
	3		4,84	38 000	56 381	1,48	0,961	
	5		6,80	38 000	66 130	1,74	0,973	
4000 kg	0		4,20	50 700	60 830	1,20	0,920	
	1		4,50	50 700	62 300	1,23	0,921	
	3		6,46	50 700	74 581	1,47	0,956	
	5	9,08	50 700	87 930	1,73	0,969		

alle Blockgewichte gleich gesetzt worden und kehren in jeder der 11 Zahlentafeln wieder. Das gleiche gilt für die Querschnittsverminderungen in Zeile 3.

Zu 4. Das verdrängte Volumen ist aufgefaßt nach der in der Broschüre gegebenen Definition für das bekannte Produkt $V = (Q_1 - Q_2) \times L_1$.

Zu 5. Die Verlängerung ergibt sich aus der Division des betreffenden Querschnittes in den Anfangsquerschnitt.

Zu 6. Die Länge des Walzstabes nach dem Durchgange durch das betreffende Kaliber ist dann

der Gesamtkraftbedarf von elf verschiedenen schweren Blöcken berechnet, mit den Gewichten:

Block-Nr.	Gewicht kg	Block-Nr.	Gewicht kg	Block-Nr.	Gewicht kg
1	50	5	116	9	250
2	80	6	120	10	300
3	98	7	155	11	400
4	105	8	200		

Der Gang der Berechnung wird am besten an Hand der Zahlentafel 1 zu erläutern sein, die zwar zu Zahlentafel 17 a. a. O. gehört, doch ist dies für die Erläuterung ohne Belang. Die Zahlentafel weist

lediglich abhängig von dem Gewicht des Walzstabes und wurde aus diesem ermittelt nach der Gleichung

$$\text{Länge} = \frac{\text{Gewicht}}{\text{Querschnitt} \times 7,85}$$

Zu 7. Die mittlere Walzgeschwindigkeit wird für jeden Stich verschieden sein; da sie durch mannigfache Faktoren beeinflusst wird, wie Durchmesser der Walzen in dem betreffenden Kaliber, Voreilen usw., wurde dieser Wert für jedes Kaliber ermittelt aus der Zahlentafel 1 a. a. O. durch Division der Länge nach dem Stich durch die betreffende Stichzeit. Man

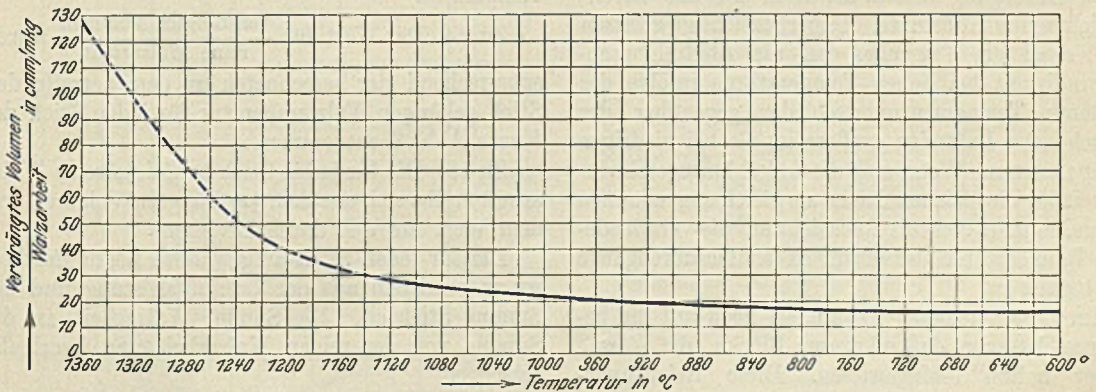


Abbildung 3. Idealkurve für die Walzarbeit in Abhängigkeit von der Temperatur beim Auswalzen von Flach Eisen 38 x 7 mm.

15 wagerechte Zeilen auf, die wie folgt zu verstehen sind.

Zu 2. Der Querschnitt des Walzstabes nach dem Durchgang durch die einzelnen Kaliber muß naturgemäß stets derselbe sein, wenn man von dem größeren Sprung und der größeren Durchbiegung der Walzen bei den schwereren Blöcken, die kälter fertig gewalzt werden, absieht. Die Querschnitte sind demnach für

¹⁾ Nach Zahlentafel 55 aus „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“.

geht so auf einfachste Weise den Schwierigkeiten aus dem Wege. Auch dieser Wert ist also konstant für die einzelnen Stiche angenommen worden und kehrt in allen 11 Tabellen wieder. Da bei den längeren Stichen der schweren Blöcke die Drehzahl sich unter die in der Zahlentafel 1 angegebene ermäßigt, so trifft die Annahme zwar nicht ganz zu, doch dürfte der entstehende Fehler in den Kauf zu nehmen sein.

Zu 8. Die Stichzeit ergibt sich dann für jeden einzelnen Stich auf einfache Weise durch

Division von Länge und mittlerer Walzgeschwindigkeit.

Zu 9. Die Zeit zwischen den Stichen ist stets gleich groß angenommen worden für die entsprechenden Stiche. Sie wurde der Zahlentafel 1 a. a. O. entnommen und in alle 11 Zahlentafeln eingesetzt.

Zu 10. Die Abkühlungszeit ist die Summe von Stichzeit und Zeit zwischen den Stichen.

Zu 11. Die Abkühlungsgeschwindigkeit spielt bei deren ausschlaggebendem Einfluß bei der Berechnung des Kraftbedarfs eine sehr wesentliche Rolle. Um die Temperatur des Stabes in jedem Stich berechnen zu können, ist es bei Kenntnis der Zeit nötig, noch die Abkühlungsgeschwindigkeit zu kennen, das ist der Temperaturverlust in der Sekunde. Ferner wird dieser Wert durch eine ganze Reihe von Einflüssen bestimmt, wie Blockvolumen, Querschnitt, Oberfläche, spezifische Wärme bei den verschiedenen Temperaturen usw. Selbst wenn alle diese Einflüsse bekannt wären, so würde sich auch dann noch für die Anwendung auf den vorliegenden Fall eine Schwierigkeit ergeben, die darin besteht, daß man nicht weiß, wie groß die tatsächlich eintretende Wiedererwärmung des Materials ist, die durch die innere Reibung beim Durchgang durch das Kaliber hervorgerufen wird. Daher wurde zur Ermittlung dieses Wertes wieder der bereits bei Zeile 7 angewandte Ausweg eingeschlagen. Danach wurde die Abkühlungsgeschwindigkeit für jeden Stich unmittelbar bestimmt aus der Zahlentafel 1 a. a. O. durch Division des Temperaturunterschiedes und der Summe Stichzeit für jeden Stich. Diese Werte für jeden Durchgang bilden demnach für alle Blockgewichte eine Konstante. Unberücksichtigt gelassen ist hierbei die Tatsache, daß die Abkühlungsgeschwindigkeit bei hohen Temperaturen infolge des größeren Temperaturunterschiedes gegenüber der umgebenden Luft eine größere ist als bei niedrigen Temperaturen. Wenn also die Abkühlungsgeschwindigkeit für die gleichen Stiche als gleich angenommen wurde, so trifft dies mit Rücksicht auf die verschiedenen Temperaturen der einzelnen Kaliberdurchgänge nicht ganz zu.

Im Zusammenhang hiermit sei noch auf die bekannte Tatsache, daß schwerere Blöcke „die Wärme besser halten“, hingewiesen. Diese Erfahrungstatsache begründet sich auf die Verwendung von Blöcken mit größerem und kleinerem, d. h. verschiedenem Querschnitt, während den hier durchgeführten Berechnungen Blöcke mit gleichem Querschnitt zugrunde gelegt sind. Auch in diesem Falle dürfte ein gewisser Einfluß des Blockgewichtes auf die Abkühlungsgeschwindigkeit vorliegen, da alsdann das Verhältnis von Gewicht bzw. Volumen und ausstrahlender Oberfläche — und darauf kommt es doch wohl einzig an — mit zunehmender Länge des Blockes günstiger wird. Eine kurze Berechnung führt aber bald zu der Erkenntnis, daß dieses Verhältnis bei den Blockquerschnitten, die den vorliegenden Ausführungen zugrunde liegen, so wenig abweichend

ist bei den einzelnen Blockgewichten, daß es ohne merkbliche Fehler vernachlässigt werden kann. Die Zahlentafel 2 gibt ein Bild von diesen Verhältnissen. Sie ist bezogen auf die Zahlentafel 55 a. a. O., d. h. auf das Auswalzen von Blöcken mit einem mittleren Anfangsquerschnitt von 380×320 mm. Die Rubrik O/V zeigt das Verhältnis Oberfläche und Volumen des Blockes und ferner nach dem ersten, dritten und fünften Stich des Blockes. Dividiert man diesen Wert der einzelnen Blöcke durch denjenigen des der Zahlentafel 55 zugrunde liegenden Blockes von 1140 kg, so erhält man die in der Spalte $\frac{O/V}{O/V \text{ 1140 kg}}$ ein-

getragenen Werte, denen die Abkühlungsgeschwindigkeiten der einzelnen Blöcke proportional sind. Es ist ersichtlich, daß diese Werte nur sehr wenig von eins abweichen und mit zunehmender Stichzahl diese Werte schnell steigen. Da nun die anfänglichen Abkühlungsgeschwindigkeiten überhaupt recht klein sind, wie man der entsprechenden Zahlentafel entnehmen kann, so sind die Unterschiede der Abkühlungsgeschwindigkeit der einzelnen Blöcke tatsächlich so gering, daß sie vernachlässigt werden konnten.

Zu 12. Aus der so gefundenen Abkühlungsgeschwindigkeit und der Summe Stichzeit läßt sich die Abkühlung in der Sekunde ermitteln, die auf volle Grad Celsius abgerundet wurde.

Zu 13. Die Anfangstemperatur wurde konstant zu 1340° C angenommen. Die Temperatur jedes weiteren Stiches ergibt sich demnach durch Subtraktion der Abkühlung von der vorhergehenden Temperatur.

Zu 14. Der Wert für $\frac{\text{verdrängtes Volumen}}{\text{reine Walzarbeit}}$ wurde entsprechend der berechneten zu dem betreffenden Stich gehörigen Walztemperatur für jeden Stich der Kurve Abb. 3 entnommen.

Zu 15. Die für jeden Stich benötigte reine Walzarbeit ergibt sich aus dem verdrängten Volumen und dem Wert für V/E durch Division.

Die für jeden Stich aufgewandte Leerlaufsarbeit ist zu ermitteln aus der Leerlaufsleistung und der Summe Stichzeit. Die Summe Walzarbeit ist die Summe von der reinen Walzarbeit und Leerlaufsarbeit.

Die so gefundenen Werte für die Summe der reinen Walzarbeit, der Leerlaufsarbeit und der gesamten Walzarbeit sowie die auf die Tonne Walzgut entfallenden Summen sind für jeden Stich der 11 Blöcke zusammengestellt auf Zahlentafel 3. In dieser sind noch unterschieden die Walzarbeiten für eine 16-, 42- und 55fache Verlängerung. Dies wurde einfach so berechnet, daß der Walzprozeß beendet gedacht wurde, nach dem 14., 18. und 20. Stich. Aus der Zahlentafel 3 ist ersichtlich, wie die gesamte Walzarbeit, bezogen auf die Tonne Walzgut, anfänglich abnimmt, um bei einem Blockgewicht von etwa 200 kg wieder anzusteigen. Diese Tatsache erhellt deutlich aus den Kurven auf Abb. 4. Auf der Abszisse

Zahlentafel 3. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen eines Flacheisens 38×7 mm auf einer Doppelduostraße.¹⁾

Block Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Bemerkungen
Blockgewicht in t	0,05	0,08	0,098	0,105	0,116	0,12	0,155	0,20	0,25	0,30	0,40	
Summe der Leerlaufsarbeit in KWst	3,2	3,75	4,09	4,23	4,39	4,41	5,12	5,96	7,06	7,8	9,55	Verlängerung 55fach
Summe der reinen Walzarbeit in KWst	1,26	2,35	3,02	3,25	3,58	3,73	5,09	6,8	9,1	11,8	16,8	
Reine Walzarbeit je t in KWst	25,2	29,4	30,9	31,0	31,0	31,1	32,8	34,0	36,4	39,3	42,3	
Leerlaufsarbeit je t in KWst .	64,0	47,0	41,8	40,0	37,8	36,8	33,2	29,8	28,3	26,0	23,8	
Gesamte Walzarbeit je t in KWst	89,2	76,4	72,7	71,0	68,8	67,9	66,0	63,8	64,7	65,3	66,1	
Summe der Leerlaufsarbeit in KWst	2,8	3,2	3,4	3,5	3,6	3,7	4,1	4,7	5,6	6,0	7,3	Verlängerung 42fach
Summe der reinen Walzarbeit in KWst	1,07	2,0	2,6	2,8	3,0	3,1	4,5	5,8	7,8	10,0	14,4	
Reine Walzarbeit je t in KWst	21,4	25,0	26,5	26,7	26,0	25,9	29,0	29,0	31,2	33,3	36,0	
Leerlaufsarbeit je t in KWst .	56,0	40,0	34,7	33,4	31,1	30,8	26,4	23,5	22,4	20,0	18,2	
Gesamte Walzarbeit je t in KWst	77,4	65,0	61,2	60,1	57,1	56,7	55,4	52,5	53,6	53,3	54,2	
Summe der Leerlaufsarbeit in KWst	1,95	2,12	2,23	2,27	2,34	2,33	2,57	2,84	3,24	3,43	3,92	Verlängerung 16fach
Summe der reinen Walzarbeit in KWst	0,62	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6	2,2	3,0	4,5	5,0	7,5	
Reine Walzarbeit je t in KWst	12,4	13,8	13,3	14,2	13,8	13,3	14,2	15,0	18,0	16,7	18,7	
Leerlaufsarbeit je t in KWst .	39,0	26,6	22,8	21,6	20,2	19,4	16,6	14,2	12,9	11,4	9,8	
Gesamte Walzarbeit je t in KWst	51,4	40,4	36,1	35,8	34,0	32,7	30,8	29,2	30,9	28,1	28,5	

ist abgetragen das Blockgewicht in kg, auf der Ordinate die Walzarbeit für die Tonne in KWst. In das Koordinatensystem sind die Kurvenscharen ein-

getragen. Die gestrichelten Kurven stellen die Leerlaufsarbeit dar. Aus ihnen ist ersichtlich, wie diese mit steigendem Blockgewicht anfänglich schnell,

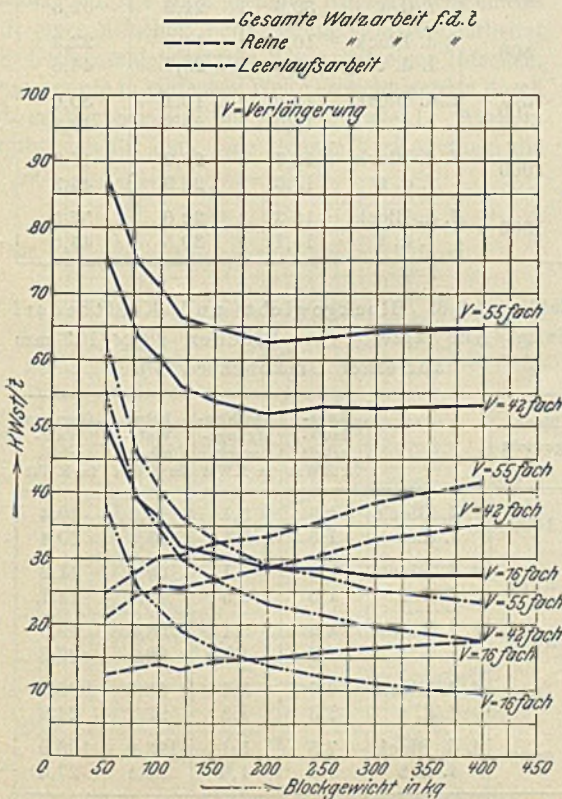


Abbildung 4. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen von Flacheisen 38 × 7 mm auf einer Doppelduostraße. Anfangstemperatur 1340°, Leerlaufsleistung 26,5 bzw. 66 KW, Anfangsquerschnitt 125 □.

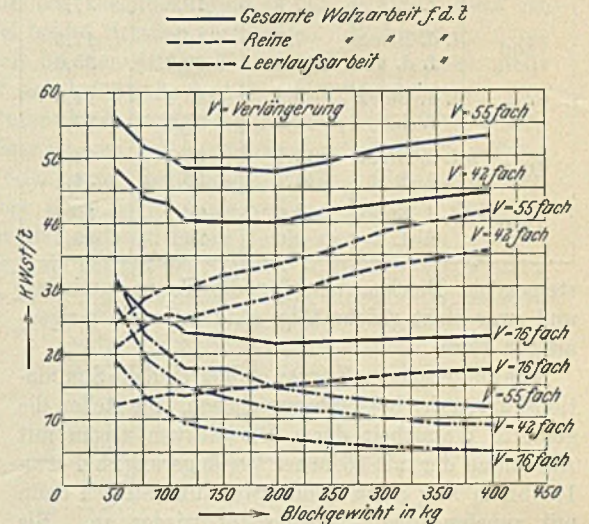


Abbildung 5. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen von Flacheisen 38 × 7 mm auf einer Doppelduostraße. Gleichzeitiges Auswalzen zweier Blöcke. Anfangstemperatur 1340°, Leerlaufsleistung 26,5 bzw. 66 KW, Anfangsquerschnitt 125 □.

weiterhin langsamer abnimmt. Wohl gemerkt ist bei allen diesen Berechnungen die Annahme gemacht, daß jeweils nur ein Block sich im Walzenstrang befindet.

Die strichpunktierten Kurven stellen die reine Walzarbeit dar. Sie zeigen, wie die letztere mit

¹⁾ Vgl. Zahlentafel 1 aus „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“.

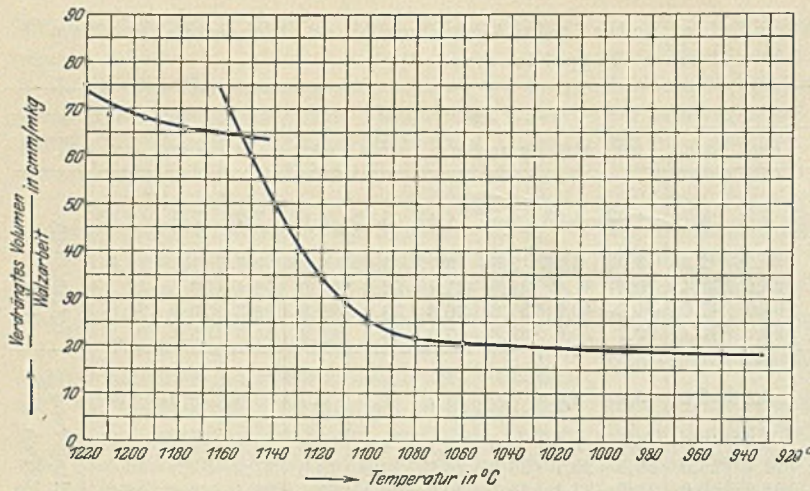


Abbildung 6. Idealkurven für die Walzarbeit in Abhängigkeit von der Temperatur beim Auswalzen von Grubenschienen mit einem Gewicht von rd. 10 kg/m auf einer 600er bzw. 500er Triostraße.

längerung ist, um so kleiner ist das günstigste Blockgewicht.

Dieselben Berechnungen wurden auf Grund der in Zahlentafel 17 und 39 der Broschüre niedergelegten Versuchsergebnisse beim Auswalzen von Grubenschienen von etwa 10 kg/lfd. m in zwei verschiedenen Grubenschienenstraßen durchgeführt und in den Schaubildern 6 bis 11 und den Zahlentafeln 4 und 5 niedergelegt. Die hierbei erzielten Ergebnisse sind in mancher Hinsicht wertvoll insonderheit, da sie auch den Vergleich in dem Arbeiten zweier wesentlich verschie-

Zahlentafel 4. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen von Grubenschienen von rd. 10 kg/m auf einer Triostraße¹⁾.

Blockgewicht in kg		Leerlaufarbeit in KWst	Reine Walzarbeit in KWst	Gesamte Walzarbeit in KWst
375	f. d. Block	6,6	7,3	14,2
	f. d. t	17,7	19,6	37,3
500	f. d. Block	7,2	10,2	17,5
	f. d. t	14,6	20,3	35,0
700	f. d. Block	8,5	15,1	21,5
	f. d. t	12,2	23,5	33,7
1000	f. d. Block	11,1	26,1	34,1
	f. d. t	11,1	26,1	34,1
1500	f. d. Block	13,9	36,7	50,2
	f. d. t	9,0	24,5	33,5

Zahlentafel 5. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen von Grubenschienen von 10 kg/m auf einer Triostraße¹⁾.

Blockgewicht in kg		Leerlaufarbeit in KWst	Reine Walzarbeit in KWst	Gesamte Walzarbeit in KWst
275	f. d. Block	8,5	6,03	14,5
	f. d. t	30,9	21,9	52,8
500	f. d. Block	10,8	11,9	22,3
	f. d. t	20,8	23,7	44,6
700	f. d. Block	12,6	18,1	30,6
	f. d. t	18,0	25,8	43,8
1000	f. d. Block	15,5	28,9	44,3
	f. d. t	15,5	28,9	44,3
1300	f. d. Block	18,3	39,6	57,5
	f. d. t	14,1	30,5	44,6

steigendem Blockgewicht für die Tonne zunimmt, und zwar nicht gleichmäßig, sondern in einer eigenartigen Form.

Die ausgezogenen Kurven endlich sind die Summationskurven der beiden besprochenen. Sie stellen die gesamte Walzarbeit dar. Die Kurven zeigen mit Ausnahme der mit 16 facher Verlängerung, bei etwa 180 bis 200 kg einen Mindestwert und steigen dann mit zunehmendem Blockgewicht wieder an. Sie beweisen also, daß das Blockgewicht mit Rücksicht auf den Kraftbedarf von wesentlicher Bedeutung auf dessen Größe ist, insofern als der Kraftbedarf für das Auswalzen leichter Blöcke verhältnismäßig hoch ist, und daß er gleichermaßen bei Uberschreitung dieses gewissen Blockgewichtes wiederum ansteigen kann. Die Kurve für 16fache Verlängerung fällt auch oberhalb 200 kg noch, wenn auch langsam. Der Mindestwert fällt also auf um so höheres Blockgewicht, je geringer die gesamte Verlängerung ist. Je größer demnach die Ver-

Zahlentafel 6. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen von Blöcken 98 x 102 mm auf einer Umkehrstraße²⁾.

Blockgewicht in kg		Leerlaufarbeit in KWst	Beschleunigungsarbeit in KWst	Reine Walzarbeit in KWst	Gesamte Walzarbeit in KWst
1000	f. d. Block	1,5	5,1	13,8	20,4
	f. d. t	1,5	5,1	13,8	20,4
2275	f. d. Block	3,4	5,1	33,8	41,3
	f. d. t	1,5	2,3	14,4	18,1
3000	f. d. Block	4,5	5,1	58,5	19,5
	f. d. t	1,5	1,7	68,1	22,8
4000	f. d. Block	6,0	5,1	88,5	96,9
	f. d. t	1,5	1,3	22,1	24,9
5000	f. d. Block	7,5	5,1	125,0	138,0
	f. d. t	1,5	1,0	25,1	27,6

¹⁾ Vgl. Zahlentafel 39 aus „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“.

²⁾ Vgl. Zahlentafel 53 aus „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“.

¹⁾ Vgl. Zahlentafel 17 aus „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“.

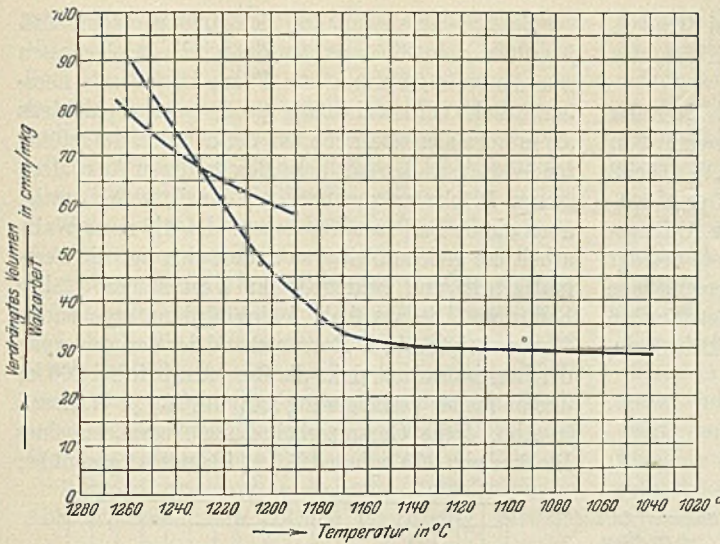


Abbildung 7. Idealkurve für die Walzarbeit in Abhängigkeit von der Temperatur beim Auswalzen von Grubenschienen mit einem Gewicht von 10 kg/m auf einer 530er Triostraße.

dener Walzenstraßen gestatten. Um einen Vergleich der beiden Straßen in bezug auf die Arbeit vornehmen zu können, war es nötig, die Werte auf eine ungefähr gleiche Gesamtverlängerung des Walzgutes zu bringen, denn während die Grubenschienenstraße 1 infolge eines größeren Anfangsquerschnittes mit einer 27fachen Verlängerung arbeitete, arbeitet die Grubenschienenstraße 2 nur mit einer 15fachen. Dies konnte in einfacher Weise erreicht werden durch Abzug der Stiche 1 bis 3 bei Straße 1. Alsdann ergibt sich für diese eine 18fache Verlängerung, die

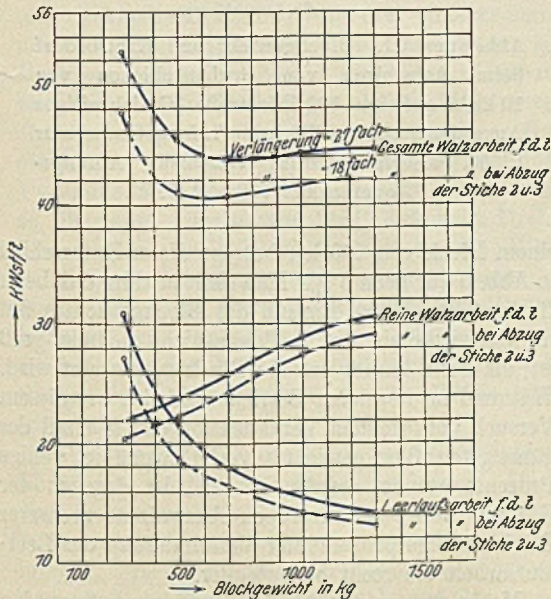


Abbildung 8. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen von Grubenschienen von 10 kg/m auf einer 600er bzw. 500er Triostraße. Anfangstemperatur 1218°, Leerlaufleistung 220 KW, Anfangsquerschnitt 185 bzw. 151 □.

einen Vergleich mit der 15fachen von Straße 2 zulässig erscheinen läßt.

Was zunächst die idealisierten V/E-Diagramme für diese beiden Straßen anbelangt, so wurden sie hier jeweils in zwei Kurven aufgelöst gemäß der verschiedenartigen Wirkungsweise der direkten Druckkaliber und der Profilkaliber, eine Forderung, die sich aus der bemerkenswerten Form der bei den Versuchen ermittelten Kurven notwendig ergab. Die Abb. 6 und 7 geben diese idealisierten Kurven wieder. Die Rechnungsergebnisse, denen die Auswertung der Walzarbeiten für je fünf Blockgewichte zugrunde liegt, sind in den Zahlentafeln 5 und 6 und in den Schaubildern 8 und 9 niedergelegt. Auch hier ergibt sich, daß die Gesamtwalzarbeit bei niedrigem Blockgewicht verhältnismäßig hoch liegt, daß sie rasch fällt, um in Abb. 8 bei etwa 6- bis 700 und bei Abb. 9 bei etwa 1000 kg

einen Mindestwert zu erreichen. Von hier an steigt die Kurve in Abb. 8 an, während die Steigerung der Gesamtarbeit nach Abb. 9 nach Ueberschreitung des günstigsten Blockgewichtes von etwa 1000 kg nur eine sehr geringe ist. Der Wert für das mögliche Mindestmaß an Walzarbeit ist bei beiden Straßen verschieden. Während er nämlich bei der Straße 1 = 40,5 KWst beträgt, stellt er sich bei Straße 2 (Abb. 9) auf 33,7 KWst. Der Unterschied beträgt 6,8 KWst = rd. 20%. Dieses Mehr ist zum Teil begründet durch die etwas größere Verlängerung bei dieser Straße. Hierzu kommen aber auch noch einige weitere Gründe. Zunächst ist die Leerlaufleistung der beiden Straßen verschieden; sie beträgt bei Straße 1 = 300 PS, bei Straße 2 = 275 PS. Demgemäß beträgt die Leerlaufarbeit

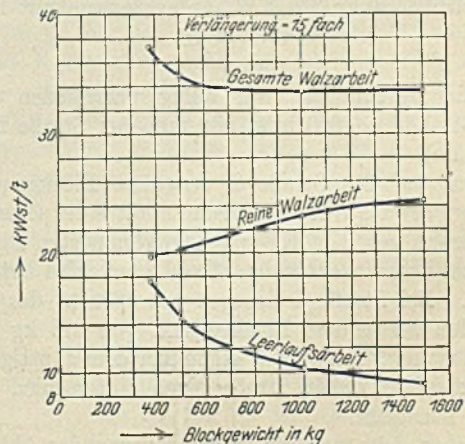


Abbildung 9. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen von Grubenschienen von 10 kg/m auf einer 530er Triostraße. Anfangstemperatur 1265°, Leerlaufleistung 202 KW, Anfangsquerschnitt 130 × 145.

bei einem Blockgewicht von rd. 700 kg bei Straße 1 = 16,4 KWst und bei Straße 2 = 12,3 KWst, das sind 4,1 KWst mehr.

Auch die reine Walzarbeit ist bei Straße 1 größer als bei Straße 2. Bezogen auf das Blockgewicht von 700 kg beträgt diese bei Straße 1 = 24,2 KWst, bei 2 = 21,5 KWst, d. h. 2,7 KWst weniger. Der hauptsächlichste Grund hierfür ist die niedrigere Anfangstemperatur bei Straße 1, die nur 1215° C beträgt gegen 1250° C bei Straße 2. Auch die verschiedene Größe der Walzendurchmesser wird einen Einfluß hierauf haben, doch dürfte er nur klein sein,

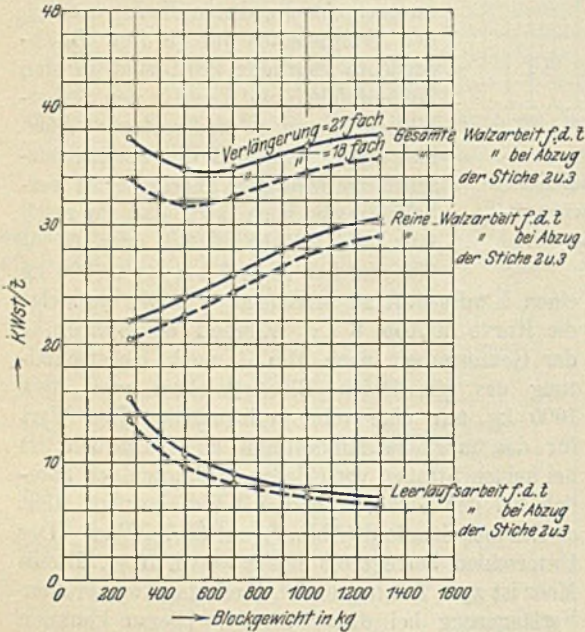


Abbildung 10. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen von Grubenschienen von 10 kg/m auf einer 600er und 500er Triostraße. Gleichzeitiges Auswalzen zweier Blöcke. Anfangstemperatur 1213°, Leerlaufleistung 220 KW, Anfangsquerschnitt 195 bzw. 151 □.

da die Durchmesser nur wenig verschieden sind (bei Straße 1 = 600 bzw. 500 mm, bei Straße 2 = 530 mm).

Das auf der Straße 2 verwalzte Blockgewicht beträgt etwa 375 kg und kommt mit einer Gesamtwalzarbeit von 37,4 KWst/t dem günstigsten Blockgewicht schon recht nahe. Der Unterschied beträgt 11%. Bei Straße 1 dagegen beansprucht das tatsächlich verwendete Blockgewicht von 275 kg eine Arbeit von 53 KWst, was gegenüber dem günstigsten Blockgewicht dieser Straße einen Unterschied von 23% ausmacht.

Überblickt man die in den Kurven der Abb. 4, 8 und 9 verdeutlichten Ergebnisse, so ergibt sich als wichtigster Gesichtspunkt die Tatsache, daß das günstigste Blockgewicht bei durchlaufenden Straßen hauptsächlich beeinflußt wird von der Größe der Leerlaufarbeit. Die Verlängerung beeinflußt den absoluten Wert für die Gesamtwalzarbeit und die Größe des günstigsten Blockgewichtes, wie Abb. 4 zeigt.

Bisher war jedoch die Annahme gemacht, daß jeweils nur ein Block ausgewalzt wird. Infolgedessen war die rechnerisch auf die Tonne entfallende Leerlaufarbeit verhältnismäßig groß, größer jedenfalls als in normalen Betriebe, wo bei den drei aufgeführten Walzenstraßen mit dem gleichzeitigen Auswalzen zweier Blöcke zu rechnen ist. Es ist daher nötig, auch diesen Fall zu untersuchen. Da die reine Walzarbeit die gleiche bleibt, so ändert sich nur die Leerlaufarbeit, und zwar geht ihr Wert auf die Hälfte herunter. Die aus Abb. 4 sich alsdann ergebenden Kurven zeigt Abb. 5. Entsprechend der Verminderung der Leerlaufarbeit sinkt die Gesamtarbeit bei 200 kg und 55 facher Verlängerung z. B. um 23%. Während in Abb. 4 die Gesamtarbeit beim Auswalzen eines Blockes von 200 kg um 12½% kleiner ist gegenüber

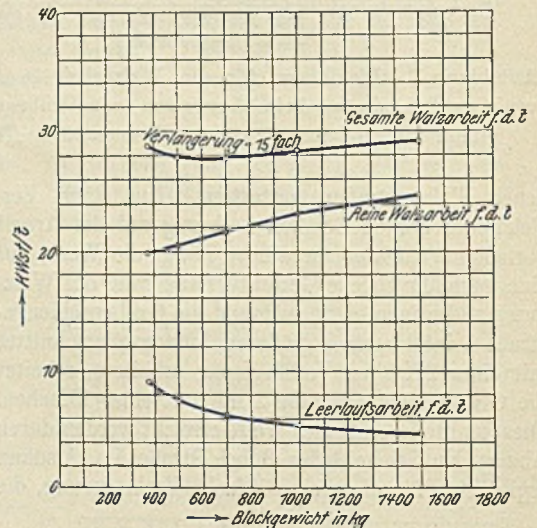


Abbildung 11. Blockgewicht und Kraftbedarf beim Auswalzen von Grubenschienen von 10 kg/m auf einer 530 Triostraße. Gleichzeitiges Auswalzen zweier Blöcke. Anfangstemperatur 1265°. Leerlaufleistung 102 KW. Anfangsquerschnitt 130 × 145.

einem Block von 100 kg, beträgt dieser Unterschied in Abb. 5 nur noch 5%. Man sieht mithin, daß beim flotten Betrieb der Einfluß des Blockgewichtes auf die Gesamtarbeit für die Tonne nicht mehr so groß ist, als wenn immer nur ein Block ausgewalzt wird. Während im normalen Betriebe und den bei diesem Versuch vorliegenden Verhältnissen durch Wahl des günstigsten Blockgewichtes verhältnismäßig wenige Prozente gespart werden können, ist dagegen der Gewinn infolge gleichzeitigen Auswalzens mehrerer Blöcke infolge prozentualer Verminderung der Leerlaufarbeit ein recht bedeutender.

Macht man in den der Abb. 8 zugrunde liegenden Berechnungen die Annahme, daß zwei Blöcke gleichzeitig ausgewalzt werden, so erhält man die Kurven in Abb. 10. In dieser ist die Leerlaufarbeit halb so groß wieder wie in Abb. 8, während die reine Walzarbeit die gleiche bleibt. Infolgedessen ist der Einfluß der Leerlaufkurve auf die Gesamtarbeit kleiner. Die Kurve für 18fache Verlängerung weist zwar

auch jetzt noch, und zwar bei 5- bis 600 kg, einen Mindestwert auf, doch ist ersichtlich, daß der Einfluß des Blockgewichtes auf die Gesamtarbeit lange nicht mehr so groß ist wie in Abb. 8. Nach dieser ergibt sich bei 27facher Verlängerung eine Verminderung der Gesamtarbeit um 17%, wenn statt eines Blockes von 275 kg ein solcher von 700 kg Gewicht verwalzt wird. Nach Abb. 10 dagegen ist die Verminderung der Gesamtarbeit nur noch 7% im gleichen Falle. Vergleicht man die Gesamtarbeit bei 275 kg in Abb. 8 mit der in Abb. 10, so zeigt sich bei 27facher Verlängerung eine Verminderung der Gesamtarbeit um 29%, d. i. beinahe $\frac{1}{3}$. Also auch hier ist der durch das gleichzeitige Auswalzen mehrerer Blöcke erreichbare Gewinn wesentlich größer als der durch Wahl des günstigsten Blockgewichtes mögliche.

Aehnlich verschieben sich die Verhältnisse bei Abb. 9, wenn zwei Blöcke gleichzeitig verwalzt

werden; alsdann erhält man die Kurven der Abb. 11. Zunächst zeigt sich eine Verminderung der Gesamtarbeit bei 375 kg um 23,5% auf rd. 28,6 KWst. Das günstigste Blockgewicht von 600 bis 700 kg bedingt nach Abb. 11 eine Gesamtarbeit, die etwa 4% niedriger liegt.

Aus der Betrachtung der bisher besprochenen Kurven ergibt sich mithin erstens eine sehr starke Verminderung der Gesamtarbeit für die Tonne, zweitens der geringere Einfluß der Leerlaufsarbeit beim Auswalzen zweier Blöcke. Jedenfalls zeigen die Kurven für die Gesamtarbeit der Abb. 4, 5, 8, 9, 10 und 11 im großen ganzen einen Verlauf wie die entsprechenden Kurven in Abb. 1. Wie vorstehend gezeigt wurde, ist diese Kurvenform weitgehend abhängig von der Größe der für die Tonne Walzgut zu verrechnenden Leerlaufsarbeit.

(Schluß folgt.)

Ueber die Verwendung von Koks in Gaserzeugern¹⁾.

Die Knappheit an Kohle bei Wiederaufnahme des Betriebes im Oktober sowie die Absicht, zwecks Gewinnung größerer Mengen von Nebenzeugnissen bei der Koksbereitung möglichst viel Koks statt Kohle zu verwenden, veranlaßte die Rombacher Hüttenwerke im Januar, zur Verwendung größerer Mengen Koks in ihrer Gaserzeugungsanlage im Feineisenwalzwerk zum Heizen der Walzwerksöfen überzugehen. Bei dem jetzt eingeschränkten Betrieb dieser Walzwerksanlagen arbeiten nur drei Wärmöfen (zwei Siemens-Oefen der älteren Bauart und ein Stoßofen mit Rekuperator²⁾, die von drei Gaserzeugern mit Gas versehen werden. Die Gaserzeuger sind Drehrostgeneratoren von 3 m lichter Weite und mit dem in Rombach abgeänderten Rost ausgestattet. Dieser Rost ist ein dickwandiges Gußstück, der Form nach eine sechseckige hohle Pyramide, an deren Seitenkanten die Windschlitz so überlappt eingegossen sind, daß beim Drehen des Rostes die Schlacke nicht in die Windöffnungen eintreten kann. Der Schacht ist durchweg 20 cm stark ausgemauert mit Hinweglassung von Kühlmänteln oder Kühlringen, wie sie bei früheren Bauarten üblich waren. An der Gaserzeugeranlage wurde zwecks Koksverwendung nichts geändert.

Als Brennstoff wurde bisher Saar-Nußkohle von 15/35 mm Korngröße mit Zusatz von $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ Nuß 7/15 mm und auch in geringen Mengen Feinkoks von den Hochöfen verwendet. Das Gas war infolge guter Schulung der Generatorenarbeiter und ständiger Beaufsichtigung sehr gut. Ein Durchschnitt von 16 Gasanalysen von 16 Tagen ergab 2,3% CO₂, 27,7% CO, 3,8% CH₄, 9,7% H,

56,7% N, entsprechend einem Heizwerte von 1409 WE. Seit Januar wird den Rombacher Hüttenwerken der Koks vom Kohlensyndikat als Grobkoks geliefert, und da die unmittelbare Verwendung von Grobkoks wegen der Becherwerke nicht möglich ist, muß er zuerst zerkleinert werden und geht zunächst an die dortige Brechanlage. Der erhaltene Brechkoks hat eine mittlere Stückgröße von etwa 40 mm, Feinkoks entsteht wenig; die größten Stücke messen etwa 80 mm. Das gesamte Brechgut fällt auf einen Wagen, der zu den Gaserzeugern gefahren wird. Dasselbst werden Kohle und Koks mittels Abfüllmaschine und Zuschaufeln im Becherwerk gemischt und in die oberen Bunker über die Fülltrichter der Gaserzeuger gebracht.

Da die Anfuhr der einzelnen Brennstoffe nicht immer mit der gewünschten Regelmäßigkeit erfolgt, ist das Mischungsverhältnis von Koks und Kohle auch nicht stets gleichmäßig; es wird im allgemeinen auf 1:1 gehalten. Wenn $\frac{3}{4}$ Koks oder nur Koks an einem oder an mehreren Tagen gegichtet wird, wird das Feuer im Gaserzeuger um 10 bis 15 cm höher gehalten, damit infolge der größeren Zwischenräume in der Beschickung das aufsteigende Gas Gelegenheit findet, die Kohlensäure vollständig zu Kohlenoxyd zu reduzieren.

Zum Versuch wurde ein Gaserzeuger bei sonstigen Winddruckverhältnissen für 8 Tage mit Koks allein gespeist. Die Analysen ergaben:

1,0	1,7	0,8 Vol.% CO ₂
30,8	29,8	30,8 „ CO.

Ein Durchschnitt von drei vollständigen Analysen ergab: 2,0% CO₂, 29,4% CO, 6,7% H, 1,7% CH₄, 60,0% N, entsprechend einem Heizwert von 1202 WE. Die Durchsatzmenge betrug 5900 kg in 12 Stunden. Mit diesem Gas wurde der Stoßofen mehrere Tage ausschließlich betrieben. Die Flammen waren etwas durchsich-

¹⁾ Vgl. die frühere Veröffentlichung über den gleichen Gegenstand in St. u. E. 1915, 8. April, S. 373/5. Weitere Beiträge zu dieser Frage sind angesichts ihrer derzeitigen großen Bedeutung außerordentlich erwünscht.

tiger als beim gewöhnlichen Generatorgas. Die Flammenlänge ließ sich am Windschieber des Sekundärgebläses gut regeln. Bei kurz gehaltener Flamme (viel Wind) war die Flamme heller als bei der langen Flamme. Die Ofenleute gewöhnen sich bald an diese neuen Gasverhältnisse.

Das Arbeiten mit dem Gemisch von Koks : Kohle wie 1 : 1 ergab aus 16 Analysen von 16 Tagen : 1,5 % CO₂, 29,3 % CO, 7,2 % H, 3,0 % CH₄, 59,2 % N, entsprechend einem Heizwert von 1323 WE. Der Heizwert ist durch den geringen Gehalt an Wasserstoff und Methan kleiner als beim reinen Steinkohlengas.

Der Dampfverbrauch konnte für die neue Arbeitsweise noch nicht genau ermittelt werden, doch läßt sich aus dem Vergleich des Dampfdruckes (0,1 at) mit dem bei früheren Dampfmessungen beobachteten schließen, daß etwa ein Fünftel bis ein Viertel der früheren Dampfmenge verwendet wurde, das ist also etwa 9 kg auf 100 kg Brennstoff; nur wenn bei Vorherrschen von Koks das Feuer im Gaserzeuger zu hell wird, wird für kurze Zeit das Dampfventil mehr geöffnet. Das erzeugte Gas entspricht der zuletzt angegebenen Analyse. Das Gas ist trocken und warm; die Störungen durch Teer und Ruß haben so weit aufgehört, daß bis Ende der Woche mit gleichem Gasdruck gearbeitet werden kann. Der Teer bleibt im Gas und arbeitet im Ofen als Brennstoff mit.

Wie weit man das Gas durch Erhöhung des Dampfzusatzes mit Wasserstoff und Methan anreichern kann, muß, nebst der größten Durchsatzmenge von Koks allein, noch länger ausprobiert werden. Die Gaserzeuger arbeiten bei der neuen Arbeitsweise (1/2 Kohle + 1/2 Koks) sehr gleichmäßig, und die Menge noch brennbarer Teile in der Schlacke ist gering. Die Schlacke fällt in Größe von 0 bis 35 mm heraus. Das Wasser im Teller hält sich gleichmäßig warm, etwa 15 bis 25°. Die Durchsatzleistung eines Gaserzeugers beträgt bei der jetzigen geringen Beanspruchung 5 bis 6 t in 12 st bei 60 bis 65 mm WS Winddruck unter dem Rost und bei 15 bis 20 mm WS Gasdruck bei Austritt des Gases aus dem Gaserzeuger. Bei höherer Windpressung bzw. größerer Windmenge ist die Leistung entsprechend höher. Ueber die größte Dauerleistung sind die Versuche noch nicht abgeschlossen. —

Die mitgeteilten Analysen sind nicht besonders ausgesuchte, sondern sind Mittelwerte aus den täglichen Untersuchungen.

Die Frage der Wirtschaftlichkeit der neuen Arbeitsweise gegenüber der früheren ist derzeit noch schwierig zu beantworten infolge der stetig veränderlichen und verhältnismäßig schwachen Beschäftigung im Walzwerk sowie infolge der schwankenden Preise der Brennstoffe. Daß wir für sonst gleiche Betriebsverhältnisse im Walzwerk mit dem Kokzusatz weniger Brennstoff brauchen würden, merken wir wohl. Daß ferner der um etwa 20% im Koks höhere Gehalt an Kohlenstoff gegenüber der Nußkohle einen geringeren Verbrauch ergeben muß, ist sicher. Eine Vergleichsrechnung über die Wärmeeinheiten bei Vergasung der Saar-Nußkohle mit 72% C allein und des Kokses mit 92% C allein ergibt:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg Kohle} = 397,2 \text{ cbm zu } 1409 \text{ WE} = 559\,655 \text{ WE,} \\ 100 \text{ „ Koks} = 514,62 \text{ „ „ } 1202 \text{ „ „} = 618\,573 \text{ „} \\ \hline \text{Unterschied} = 58\,918 \text{ WE,} \end{array}$$

welchen 10,5 kg Kohle entsprechen, die im gegebenen Falle die Ersparnis an Brennstoffmenge durch Verwendung des Kokses ausdrücken. Eine Ersparnis, in Geldwert ausgedrückt, wird von den jeweiligen Brennstoffpreisen und deren Heizwert abhängen. Mit dem gemischten Verfahren dürfte sich ebenfalls Feinkohle, auch backende, mit bessern Ergebnissen als bisher verarbeiten lassen. Die Ersparnisse werden bei jenen Werken größer als bei uns ausfallen, die bisher mit schlechterem Gas zu arbeiten gewohnt waren.

Das Brechen des Kokses an der Hütte kostet einschließlich vermehrter Transportkosten 1 \mathcal{M} /t. Das Syndikat berechnet das Brechen mit 1,50 \mathcal{M} /t, d. h. es verlangt heute für gebrochenen Koks 17 \mathcal{M} gegenüber 15,50 \mathcal{M} t für Hochofen-Großkoks. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß die Fracht für Heizkoks um durchschnittlich 6 \mathcal{M} für 10 t teurer ist als für Hochofenkoks (Rohstofftarif gegenüber Koksaußnahmetarif).

Bei Vergasung von Grobkoks allein würde der höhere Kohlenstoffgehalt fast ganz zur Geltung kommen. Eine Verminderung der vollen Ersparnis würde eintreten durch den um etwa 2% höheren Gehalt an heizkräftigerem Methan im Steinkohlengas gegenüber dem Kohlenoxyd. Die Kosten für Zerkleinerung des Kokses nebst erhöhten Transportkosten würden gleichfalls gespart werden.

Ueber den heutigen Stand der Wärm- und Glühöfen.

In dem Aufsatz über den heutigen Stand der Wärm- und Glühöfen wurde in dem Heft vom 18. März d. J. auf S. 287/91 ein Glühofen zum ununterbrochenen Blankglühen von Draht, Band-eisen usw. beschrieben, wobei der Ofen als „Walther-Glühofen“ bezeichnet wurde. Dieser Ofen ist seit dem 9. Januar 1904 durch D. R. P. 174 616 geschützt, und zwar befindet sich das Patent im Besitz der Oberschlesischen Eisen-

industrie, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz, auf welchem Werke der Ofen auch konstruiert und ausgebildet worden ist. Die in dem genannten Aufsatz in Abbildung 102 wiedergegebene Ofenanlage, aus vier einzelnen Glühöfen bestehend, stellt eine Anlage der Oberschlesischen Eisenindustrie dar; diese Ofenanlage fällt daher auch unter das genannte Patent.

Umschau.

Untersuchungen über den Hochofengang.

Die Brikettierungs- und Agglomerationsverfahren, welche Erzklein- und pulverige Erze in eine für den Hochofenbetrieb geeignete Form zu bringen gestatten, liefern dem Hüttenmann neuartige Materialien; ihre Verarbeitung stellt ihn vor neue Aufgaben und weckt erneut Interesse für die Faktoren, von denen die Wirtschaftlichkeit des Hochofenbetriebes abhängt. Zudem gestattet jetzt der Fortschritt der Wissenschaft ein tieferes Eindringen in die Probleme, als es noch vor einem Jahrzehnt möglich gewesen wäre.

Wenn wir die Literatur der letzten Jahre durchsehen, so finden wir eine große Zahl von theoretischen und experimentellen Arbeiten, die sich mit den Vorgängen im Hochofen befassen, und ohne Zweifel stellt eine zusammenfassende Studie über die Physiologie dieses wichtigsten aller industriellen Apparate ein sehr dankenswertes Unternehmen dar. Der Aufgabe, eine solche zu schaffen und die Bedeutung und gegenseitige Abhängigkeit der verschiedenen in dem Hochofen verlaufenden Vorgänge darzustellen, hat sich M. A. Morette unterzogen. Von seiner sehr umfangreichen Abhandlung liegen bis jetzt zwei Teile¹⁾ vor, von denen sich der erste mit der indirekten Reduktion, der zweite mit dem Wärmeaustausch im Hochofen befaßt.

Die in der oberen Zone des Hochofens verlaufenden Reduktionserscheinungen und die übrigen Umsetzungen des Kohlenoxydes gehören zu den umkehrbaren Vorgängen. Trotzdem spielen Gleichgewichte in dem Hochofen nur eine sekundäre Rolle, da die Zeit, während welcher eine bestimmte Gasmenge mit den reduzierbaren Substanzen in Berührung ist, zur Einstellung der Endzustände bei weitem nicht ausreicht. Die Zusammensetzung der Gichtgase in den verschiedenen Ofenzonen wird vielmehr bestimmt durch die Reaktionsgeschwindigkeiten des Reduktionsvorganges und der übrigen nebenher laufenden Prozesse, von denen die Dissoziation des Kalziumkarbonates und die Umsetzung des Kohlendioxydes mit festem Kohlenstoff die wichtigsten sein dürften. Als Grundlage für seine weiteren Betrachtungen gibt daher Morette zunächst eine Uebersicht über die Gesetze der chemischen Kinetik für Reaktionen zwischen Gasen und zwischen Gasen und festen Stoffen und weiter über die experimentellen Arbeiten, die sich mit den im Hochofen verlaufenden Reaktionen befassen, wobei er allerdings — eine bei französischen Autoren nicht selten zu beobachtende Erscheinung — die deutsche Literatur nur unvollständig berücksichtigt. Von den am Hochofen selbst angestellten Messungen werden insbesondere die von Levin und Niedt und die von Norbert Metz benutzt neben älteren Untersuchungen über den Hochofen von Eisenerz in Steiermark, welcher bezüglich des Ganges einen besonderen Typ darstellt. Eigenes experimentelles Material bringt der Verfasser nicht bei. Das Wesentliche seiner Arbeit liegt vielmehr in der Art der Darstellung und der Ableitung der Reaktionsgeschwindigkeiten für die einzelnen Prozesse, die sich in den oberen Regionen des Ofens, bei Temperaturen unter 950°, abspielen. Als Maß für die Reaktionsgeschwindigkeiten bzw. die Aktivität der Reaktionen benutzt er den Zuwachs der Gase an Kohlendioxyd in den Volumenelementen des Ofens, welche nacheinander durchströmt werden. Graphisch stellt sich dieser Differentialquotient als Tangente an eine Kurve dar, welche die Abhängigkeit des Kohlendioxydgehaltes von der Stelle²⁾ im Ofenraum zum Ausdruck bringt. Für die

verschiedenen Ofen vergleichbare Kurven erhält man, wenn man als Abszissen- bzw. Volumeneinheit den Raum der Möllermenge, die ein Kilogramm Roheisen liefert, benutzt.

Die Vermehrung des Kohlendioxyds rührt nun nicht nur von der indirekten Reduktion, sondern auch von der Dissoziation des Kalksteins, der Spaltung des Kohlenoxydes und der Umsetzung von Kohlenmonoxyd mit Wasserdampf her. Mit Hilfe einiger allerdings hypothetischen Maßnahmen läßt sich der Anteil, den diese Vorgänge an der Kohlensäurebildung haben, schätzen und die Bruttokurve in ihre Elemente zerlegen, so daß der Einfluß der indirekten Reduktion übersehen und die Reduktionskurve für sich dargestellt werden kann. Ganz allgemein zeigt die Reduktionsgeschwindigkeit ein Ansteigen mit der Temperatur, sie durchläuft eine Zone maximaler Intensität, um dann wieder abzunehmen.

Im einzelnen wird die indirekte Reduktion durch die physikalische Beschaffenheit der zu reduzierenden Erze beeinflusst und hängt außer von der Temperatur — hier ihren Charakter als umkehrbare Reaktion zeigend — von der Kohlendioxyd-Konzentration der Gasphase ab. Natürlich ist auch das Hineinspielen der Reaktion $C + CO_2 = 2 CO$ von Bedeutung, wenn auch die physikalische Beschaffenheit der festen Stoffe in erster Linie das Tempo der Reduktion bestimmt. Die Beziehungen, welche den Gang der Reaktionen mit den Vorgängen in den tieferen Ofenregionen und mit dem Brennstoffverbrauch verknüpfen, sind verwickelt, von zu viel Einzelfaktoren abhängig und daher nur unvollkommen zu übersehen. Man kann sich auch nach dem Studium der Moretteschen Abhandlung des Eindruckes nicht erwehren, daß es noch einer großen Zahl eingehender experimenteller Untersuchungen bedarf, ehe man in die Lage kommt, die günstigsten Bedingungen für den Reduktionsprozeß in allen Fällen von vornherein theoretisch zu bestimmen.

Die Studie über den Wärmeaustausch im Hochofen geht von der Tatsache aus, daß man es mit einem Gegenstromapparat zu tun hat, in dem ein nach oben steigender heißer Gasstrom an einen sinkenden Strom fester Substanzen seinen Wärmeinhalt überträgt. Der Wärmeaustausch ist aber kein rein physikalischer, nur von den Wärmekapazitäten der in Betracht kommenden Stoffe abhängiger Vorgang; es wird vielmehr die Wärme des heißen Gasstromes zu einem großen Teile benutzt, um chemische Reaktionen, welche unter Wärmeabsorption verlaufen, sogenannte endotherme Reaktionen, durchzuführen. Von diesen Reaktionen sind die thermisch bedeutungsvollsten: die Wasserverdampfung, die Karbonatdissoziation und die direkte Reduktion. Die Wärmeverluste des Ofens durch Leitung und Strahlung können als sekundäre betrachtet werden.

Bei den Versuche, des Wärmeaustausches im Hochofen rechnerisch Herr zu werden, bedient sich Morette eines schon früher von Vicair für Gegenstromapparate verwendeten Verfahrens. Legt man durch den Ofen an verschiedenen Stellen Schnitte und mißt die Temperaturen der festen Stoffe sowie des mit ihm in Berührung befindlichen Gases, so findet man, daß zwischen ihnen eine Temperaturdifferenz besteht, welche von Ort zu Ort in gesetzmäßiger Weise wechselt. Man ist in der Lage, den Differentialquotienten dieser Temperaturdifferenz nach der Temperatur der festen Substanzen als Funktion der Temperaturdifferenz, der Wasserwerte der beteiligten Stoffe, des Verhältnisses der durch die chemischen Reaktionen absorbierten Wärmemenge zu der Wärmemenge, welche bei der Temperaturdifferenz vom Gas auf die festen Stoffe übertragen wird, und den Verteilungskoeffizienten der latenten Wärmen zwischen beiden Strömen darzustellen. Diese Differentialgleichung bildet die Grundlage für die weiteren Betrachtungen, sie gestattet ja, einen Reaktionsvorgang durch eine Beziehung zwischen den

¹⁾ Bulletin et Comptes rendus mensuels de la Société de l'Industrie minière 1914, März, S. 217/93, und Mai, S. 455/542.

²⁾ Diese Stelle läßt sich auf die verschiedenste Art definieren, durch die Aufenthaltsdauer des Möllers im Ofen, durch die Temperatur usw.

Temperaturen der Gegenströme zu charakterisieren. Die Integration ergibt eine Gleichung, in der die Temperatur der festen Stoffe und die Differenz zwischen ihr und der des Gasstromes als Variable auftreten. Die graphische Darstellung unter Verwendung dieser Variablen als Ordinaten liefert ein anschauliches Bild von der Verteilung der Temperaturen im Hochofen, von dem „régime des températures“.

Es werden die praktisch möglichen und die nicht n öglichen Fälle der Kurven erörtert, es wird die Bedeutung der Aufenthaltsdauer in Zonen gegebener Temperatur sowie die Beziehung zwischen Leistung des Ofens und Temperaturverteilung besprochen, und es wird gezeigt, wie die Wärmemengen berechnet werden können, die in der Sekunde von dem Möllervolumen, welches ein Kilogramm Roheisen liefert, durch die endothermen Reaktionen absorbiert werden. Die indirekte Reduktion ist in thermischer Beziehung kaum von Einfluß; dagegen ist es in hohem Maße die direkte, unter der man jeden unter Bildung von Kohlenoxyd verlaufenden Reduktionsprozeß versteht. Diese Vorgänge werden an der Hand früherer Beobachtungen besprochen und ebenso die Wechselwirkung zwischen Kohlendioxyd und Kohlenstoff.

Die Nutzenanwendung dieser allgemeinen Betrachtungen auf die praktischen Verhältnisse bildet den Gegenstand der letzten Abschnitte. Zunächst werden die Zahlengrenzen aufgesucht, innerhalb deren das Verhältnis der Wärmekapazitäten für die beiden Ströme sich bewegt, und zwar für verschiedene Bedingungen. Die Menge des vor den Formen verbrannten Kohlenstoffs und die Temperaturen des Windes sowie die Zusammensetzung des Möllers sind ja Faktoren, welche sehr veränderlich sind. Es folgt eine Besprechung der Temperaturmessungen für den Luxemburger und den schlesischen Hochofen und die Ableitung dafür, daß die Temperaturdifferenz zwischen den Gegenströmen der Aufenthaltsdauer der festen Stoffe in der betreffenden Temperaturzone angenähert umgekehrt proportioniert ist. Die Aufenthaltsdauer in den verschiedenen Temperaturzonen ist, wie die Versuche ergeben haben, recht verschieden; am längsten bewegen sich die Stoffe in einer Zone mit den Grenzen 700 und 900°. Schroff ist die Temperaturzunahme von der Gicht bis 700° und noch schroffer von 900° bis zu der Temperatur, welche durch Verbrennung des Kohlenstoffes vor den Formen erreicht wird. Damit im besten Einklange steht die Form der Kurve, welche die Beziehungen der Temperatur der festen Stoffe zu der Temperaturdifferenz der Gegenströme darstellt: diese weist in der Tat in dem Temperaturgebiet 700 bis 900° ein Minimum auf.

Für die eingehende Analyse der Einflüsse, welche die verschiedenen chemischen Prozesse auf die Form der Kurven haben, hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, vier verschiedene Zonen zu unterscheiden: 1. die Verbrennungszone, 2. die Zone der direkten Reduktion, 3. die Zone der Kalziumkarbonat-Dissoziation (950 bis 700°), in welcher auch die indirekte Reduktion erfolgt, und 4. die Oberzone, unter 700°, welche im wesentlichen durch die Verdampfung des Wassers der Erze gekennzeichnet ist. Für alle diese wird, so gut es möglich ist, die Wärmebilanz aufgestellt und der Verlauf der Temperaturverteilungskurve erörtert. Den Schluß bildet eine Betrachtung der Vorgänge, die sich auf dem Herd im flüssigen Roheisen abspielen.

Die Durcharbeitung der sehr umfangreichen und äußerst wortreichen Abhandlung, von der der Verfasser noch zwei weitere Teile ankündigt, stellt ziemliche Anforderungen an die Energie des Lesers, und wohl jeder, der sich dieser Mühe unterzogen hat, wird empfunden haben, daß sie durch eine kürzere und bestimmtere Art der Darstellung nicht unwesentlich gewonnen haben würde, um so mehr, als die neuen Ergebnisse nicht im rechten Verhältnisse zu dem Umfange der Studie zu stehen scheinen.

Professor Dr. R. Schenck, Breslau.

Die Erzeugung von Elektro-Roheisen im Helfenstein-Ofen.

Helfenstein hat vor einiger Zeit vor der Polytechnischen Vereinigung in Christiania einen Vortrag gehalten, in dem er auch über die Betriebsergebnisse mit seinem 12 000-PS-Ofen in Domnarfvet¹⁾ einige kurze Mitteilungen machte²⁾. Der Ofen ist seit Mai 1913 im Betrieb; er hat keinen eigentlichen Schacht, die Gase werden in der Entstehungszone abgezogen. Der für 10- bis 12 000 PS berechnete Ofen konnte nur mit 6- bis 8000 PS betrieben werden (120 Volt verkettete Spannung und 26 000 Amp für das Elektrodendübel). Bei Verwendung von Holzkohle als Reduktionsmittel wurden durchschnittlich verbraucht für 1 t Roheisen: 2000 KWst, 300 bis 400 kg Holzkohle und 7 kg Elektroden. Hierzu ist zu bemerken, daß der große Ofen (2500 PS) am Trollhättan, Bauart Elektrometall, im Dauerbetriebe schon günstigere Ergebnisse gezeitigt hat. Bei dem Betriebe des Helfenstein-Ofens mit Koks konnte nur mit 5000 bis 5500 PS gearbeitet werden, und es wurden bei etwa gleichem Elektrodenverbrauch 2400 KWst und 300 bis 330 kg Koks für 1 t Roheisen verbraucht; die Abgase sind kohlenoxydreicher. Die Vorteile des Helfenstein-Ofens sind nach Angabe seines Erbauers: geringere Gesamtanlagekosten (57 \mathcal{M} gegen 90 \mathcal{M} für 1 PS), höherer Heizwert der Abgase (2600 bis 3000 WE gegen 2300 WE), leichtere Regelbarkeit und Ingangsetzung, geringere Bedienungsmannschaft (sieben Mann auf der Schicht), Möglichkeit der Verwendung größerer Mengen unbrüktierten Schlichs. Für einen wirklichen Vergleich der beiden Systeme fehlen in der Öffentlichkeit zurzeit noch die notwendigen Unterlagen beim Helfenstein-Ofen.

B. Neumann.

Fürsorge für Kriegsbeschädigte.

Im Bewußtsein der Dankbarkeit, die wir unseren im Felde stehenden Kämpfern dafür schulden, daß sie die Grenzen unseres Vaterlandes frei vom Feinde gehalten haben, sind unter Führung des Vereins deutscher Ingenieure eine Reihe von leitenden Männern der Technik und der Industrie in Berlin zusammengetreten, um die Frage der Fürsorge für Kriegsbeschädigte eingehend zu beraten. Es gilt hierbei vor allem, unseren tapferen Kriegsbeschädigten den Segen der Arbeit zu erhalten und sie vor zu großem Schaden zu bewahren. An dieser Pflicht nimmt die deutsche Technik erheblichen Anteil, da die Kriegsbeschädigten zu einem sehr großen Teil aus der Industrie stammen und die Industrie auch das Streben haben muß, sich diese wertvollen Arbeitskräfte zu erhalten.

Bei diesen Bestrebungen kann leicht die Gefahr einer Zersplitterung von Kräften und Mitteln eintreten. Um dies zu vermeiden, ist es erforderlich, daß zu diesem Zwecke baldmöglichst öffentliche Einrichtungen geschaffen werden, die in ihren Grundzügen einheitlich organisiert sind. Der Verein deutscher Ingenieure hat daher folgende Leitsätze über die Fürsorge für Kriegsbeschädigte aufgestellt, die eine geeignete Grundlage für solche Einrichtungen der öffentlichen Fürsorge bilden können.

1. Das Ziel der Fürsorge für die Kriegsbeschädigten muß die Wiedereinführung der Beschädigten in eine Berufstätigkeit sein, und zwar soll in der Regel die Zuführung zum alten Berufe, wenn auch unter Verwendung an einer anderen Stelle, angestrebt werden. Es muß dafür gesorgt werden, daß kein Kriegsbeschädigter, dem noch ein gewisses Maß von Erwerbsfähigkeit geblieben ist, arbeitslos wird.

2. Das Reich hat die Pflicht, für die Heilung der Kriegsbeschädigten in dem Maße zu sorgen, daß sie im erreichbarem Umfange zur Arbeit wieder befähigt werden. Dieses Endziel hat die Heilfürsorge von vornherein im Auge zu behalten. Zu dem Zweck ist namentlich auf ge-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1913, 20. Febr., S. 305.

²⁾ The Iron and Coal Trades Review 1914, 3. April, S. 505.

eignete orthopädische Behandlung Gewicht zu legen. Auch bei Beschaffung künstlicher Gliedmaßen wird der künftige Beruf in vielen Fällen berücksichtigt werden müssen.

3. Die Arbeitgeber haben erklärt, daß sie es trotz der dadurch für sie entstehenden Lasten als eine Ehrenpflicht betrachten, arbeitsfähige Kriegsbeschädigte, die ihren Betrieben angehörten, wieder aufzunehmen und an ihrer Heranbildung zu brauchbaren Mitarbeitern nach Kräften mitzuwirken.

4. Der wieder eingestellte Kriegsbeschädigte kann im Berufe nur eine seiner Leistungsfähigkeit entsprechende Entlohnung finden. Der Begriff des Almosens muß hier ausgeschaltet sein. Um den Kriegsbeschädigten daher in einer seiner früheren Stellung einigermaßen entsprechenden sozialen Lage zu erhalten, muß das Reich eine angemessene Rente gewähren. Die heutigen Bestimmungen über die Rentenversorgung bedürfen, wie wohl allseitig anerkannt ist, einer Umgestaltung, um das Ziel der Fürsorge der Kriegsbeschädigten zu erreichen. Namentlich sind die einseitige Bemessung nach dem militärischen Dienstgrad und die Außerachtlassung des Alters und des Familienstandes Mängel, die der Aenderung bedürfen.

5. Das Wiedereinleben eines Kriegsbeschädigten in einen Beruf wird in sehr vielen Fällen nur langsam gelingen, und das Gelingen wird in hohem Maße von dem Lebensmut und dem festen guten Willen des Beschädigten abhängig sein. Auch mit der Wiedereinstellung eines Kriegsbeschädigten in einen Beruf ist die Sorge für ihn keineswegs erschöpft. Daher ist es dringend notwendig, eine Dauerrente zu gewähren, deren Höhe nach längeren Zeiträumen nachzuprüfen ist.

6. Zahlreiche Kriegsbeschädigte werden ihrem früheren Berufe nicht wieder zugeführt werden können. In solchen Fällen wird die Ueberführung in einen anderen, tunlichst in einen verwandten Beruf ins Auge zu fassen sein. Dazu kommt die Unterbringung in staatlichen und kommunalen Stellen oder der Uebergang zur Landwirtschaft in Frage.

Bei Ueberführung in einen anderen Beruf werden die Stellen, die sich mit Berufsberatung, Berufsausbildung und Arbeitsvermittlung befassen, heranzuziehen sein.

Um der Landwirtschaft geeignete Kräfte zuzuführen, wird die Schaffung landwirtschaftlicher Kleinstellen und ländlicher Kolonien nützliche Dienste leisten.

7. Die Fürsorge für die Kriegsbeschädigten muß eine öffentliche Einrichtung werden, in der die einzelnen Staaten oder ihre Provinzen das nötige Maß von Bewegungsfreiheit behalten. Es empfiehlt sich die Einsetzung einer Reichszentralstelle, um Erfahrungen auszutauschen, gleichmäßige Behandlung nach Möglichkeit zu wahren und die naheliegende Gefahr der Zersplitterung zu vermeiden.

Bei der Einrichtung der öffentlichen Fürsorge ist im Auge zu behalten, daß sich unter den Kriegsbeschädigten, die der Fürsorge bedürfen, Männer aller Stände, vom ungelerten Arbeiter bis zum Akademiker, befinden. Deshalb ist es erforderlich, diese öffentliche Fürsorge derart auszubauen, daß alle berufenen Kreise zur Mitwirkung herangezogen werden.

8. Neben der öffentlichen Fürsorge wird für die freiwillige Liebestätigkeit noch ein weites Feld bleiben. Hier werden Sonderorganisationen ergänzend eine nützliche Tätigkeit entfalten können.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.¹⁾

29. April 1915.

Kl. 7 a, T 19 953. Vorrichtung an Walzwerken zur beiderseitigen Reinigung und gleichzeitigen Schmierung des Walzstückes. Metall- u. Bronzefarbenwerke Taubmann & Co., Nürnberg.

Kl. 7 a, W 45 174. Verfahren zum Walzen von Metall. Johann Warhanek, Wien.

Kl. 10 b, J 14 900. Verfahren, Formmassen, wie Brikkette, die mit wasserlöslichen Bindemitteln wie Sulfizelluloseabblauge eingebunden sind, ohne Zusatz von Säuren oder sauren Verbindungen wetterbeständig und trocken zu machen. Asmus Jabs, Zürich.

Kl. 10 b, N 14 988. Verfahren zur Herstellung von Brikketts aus Kohle und kohlehaltigen Abfallstoffen mittels Teers. Naamlooze Vennootschapp „Briquet Company“ (Briket Maatschappij), Amsterdam.

Kl. 13 d, Sch 46 832. Dampf- oder Gasreiniger. Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H., Cassel-Wilhelmshöhe.

Kl. 18 c, S 42 627. Stoßofen mit einer außerhalb des Ofens befindlichen Fördervorrichtung. Friedrich Siemens, Berlin, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 24 c, B 73 081. Muffelgasfeuerung. Siegfried Barth, Düsseldorf-Oberkassel, Brend'amourstr. 43.

Kl. 24 e, D 31 378. Schachtofen zur Wassergaserzeugung mit einem Korbrost und einem an diesen nach unten anschließenden Entschlackungsrohr. Dellwik-Fleischer Wassergas-Ges. m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 24 f, K 57 624. Treppenrostfeuerung mit Unterwind und Förderstößeln zwischen den Roststufen. Josef Kusnierz, Czechowitz b. Dzeditz, Oesterr.-Schlesien.

Kl. 31 b, K 52 120. Fahrbare Formmaschine mit auf einem verschiebbaren Rahmengestell gelagerter Mischdüse nebst Wasserbehälter, bei welcher die Formmasse durch Preßluft in die Form geschleudert wird; Zus. z. Pat.

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

272 993. Wilhelm Kurze, Neustadt am Rübenberge b Hannover.

Kl. 31 b, S 38 812. Vorrichtung an Formpressen zum gleichzeitigen Formen mit doppelseitigen Modellplatten auf beweglichem Träger; Zus. z. Pat. 277 183. Société Anonyme des Établissements Ph. Bonvillain & E. Ronce-ray, Paris.

Kl. 48 c, R 38 309. Verfahren zur Herstellung von Trübungsmitteln für Email und Glasuren unter Verwendung von Zirkonverbindungen. Dr. Rudolf Rickmann, Cöln-Marienburg, Am Südpark 17.

3. Mai 1915.

Kl. 7 b, K 57 508. Verfahren zur Herstellung der Rundnähte von zwei stumpf miteinander zu verschweißenden Rohrstücken. Fa. G. Kuntze u. Matthäus Fränkl, Göppingen.

Kl. 10 a, H 67 055. Auf der Koksofenbatterie liegende Fördereinrichtung mit mehreren auf parallelen Gleisen laufenden Wagen für die Förderung der Kohlen vom Kohlenturm zu den Oefen. Gebr. Hinselmann, Essen-Ruhr.

Kl. 12 d, O 8496. Sackfilter mit umgestülptem Filterärmel, dessen konzentrische Filterwände durch ein metallisches Versteifungsgerüst auseinandergehalten werden. Emile Olivier-Alphand, Alger, Frankreich.

Kl. 18 e, O 9070. Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisen und Stahlgegenständen mittels kohlend wirkender Gase oder Dämpfe. Paul Orywall, Berlin-Steglitz, Lauenburger Straße 31, u. Gebr. Bauer, Düsseldorf.

Kl. 24 e, K 57 548. Drehrost für Gaserzeuger mit auf dem kegelartigen Deckel der Rosthaube angeordneten Fräskörpern. Dipl.-Ing. Karl Koller, Budapest.

Kl. 40 a, B 76 610. Verfahren zur Gewinnung von Zinn aus Zinnschlacken im Schmelzprozeß. Brück, Kretschel & Co., Osnabrück.

Kl. 40 a, P 30 120. Verfahren zum Beheizen von Oefen für metallurgische und dergleichen Zwecke mittels vorerhitzten Gasstromes. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.

Kl. 48 a, V 12 446. Vorrichtung zur Bestimmung und Begrenzung des Gewichtes galvanischer Metallnieder-

schläge mit Hilfe eines Amperestundenzählers. Vereinigte Elektrochemische Fabriken Dr. Oskar Hahn, Markranstädt i. Sa.

Kl. 80 a, R 39 589. Beschickungsvorrichtung für Kollergänge, Walzwerke u. dgl. Fa. Jac. Raubitschek, Prag-Bubna.

6. Mai 1915.

Kl. 12 e, M 57 348. Entleerungsvorrichtung für Staubsammler an senkrecht oder steilschräg aufsteigenden Gasleitungen. Arno Müller, Leipzig-Schleußig, Brockhausstr. 15.

Kl. 18 c, S 41 871. Verfahren zur Beheizung von Blöcken in Stoßöfen von unten und von oben. Friedrich Siemens, Berlin, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 31 a, G 42 478. Windzufuhrvorrichtung zu abwechselnd in zwei Gruppen zu benutzenden, durch dieselbe Abschlußvorrichtung wechselweise geöffneten und geschlossenen Winddüsen von Kupolöfen; Zus. z. Pat. 283 614. Alfred Gutmann, Akt.-Ges. für Maschinen, Altona-Ottensen.

Kl. 31 e, N 14 057. Mit Petroleum angemachte, aufspritzbare Modell- oder Formenschichte. Reinhold Nieke, Chemnitz, Josephinerstr. 14.

Kl. 31 c, S 38 147. Verfahren und Heizvorrichtung zur Herstellung dichter und gleichmäßiger Stahlgußblöcke mittels Erwärmsens auf elektrischem Wege vor deren Festwerden. Società Anonima Italiana Gio. Ansaldo & C., Genua, Ital.

Kl. 31 c, T 20 065. Gußboden für Blockformen, bestehend aus auf einer Gespannplatte auswechselbaren Unterlagstücken. Josef Tarnava u. Franz Fuchs, Abhinghütte (Krain, Oesterr.).

Kl. 80 e, M 55 465. Verfahren zum Brennen von Kalk und ähnlichen Stoffen in Ring-, Kanal- und Schachtöfen. Franz Karl Meiser, Nürnberg, Sulzbachstr. 9.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

3. Mai 1915.

Kl. 1 b, Nr. 628 711. Magnetischer Ringscheider. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 1 b, Nr. 628 712. Magnetischer Bandscheider. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 1 b, Nr. 628 713. Magnetischer Walzen- bzw. Trommelscheider. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 b, Nr. 628 722. Maschine zum Zusammenschweißen schmiedeeiserner Werkstücke, insbesondere von Rohren. Dipl.-Ing. Johannes Ingrisich, Barmen, Wertherstraße 48.

Kl. 12 e, Nr. 628 998. Vorrichtung zur Reinigung von Dämpfen und Gasen. Gerhart Giesau, Wittenberg, Bez. Halle.

Kl. 19 a, Nr. 628 836. Vorrichtung zur Verbindung zweier Schienenstoßstellen. William R. Arnold u. Thomas O. Huston, Genova, Nebraska, V. St. A.

Kl. 31 c, Nr. 628 979. Gußform zum gleichzeitigen Gießen mehrerer Stahlgußgranaten mit Schlitzern zur Aufnahme von Einschnürkernen. Gottlieb Glodeck, Gelsenkirchen, Grillostr. 103.

Kl. 42 l, Nr. 628 919. Kohlenstoffbestimmungsapparat. Ströhlein & Co., G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 49 f, Nr. 628 843. Vorrichtung zum Schweißen von Kesselnähten mittels Oel- oder Gasbrenner. Schweizerwerke, G. m. b. H. i. L., Mannheim.

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — Dem soben erschienenen Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1914 entnehmen wir die folgenden Mitteilungen. Sie bilden eine Ergänzung der in den Zechenbesitzerversammlungen vorgetragenen Berichte, die wir in unserer Zeitschrift auszugsweise wiedergegeben haben¹⁾.

„Die in der zweiten Hälfte des Jahres 1913 eingetretene Abschwächung des Kohlenmarktes hielt auch zu Beginn des Geschäftsjahres an. Besonders im Monat März waren die Verbraucher in der Abnahme von Brennstoffen im Hinblick auf die ab 1. April 1914 einsetzende Preisermäßigung für Kohlen und Briketts über alle Erwartung zurückhaltend, so daß der März als Tiefpunkt der Marktlage bezeichnet werden muß. Für Koks waren die Zustände noch trostloser, da mit der verringerten Absatzmöglichkeit noch eine Erhöhung der Beteiligungsanteile einer Reihe von Mitgliedern einsetzte. Mit Beginn des zweiten Vierteljahres trat auf dem Kohlenmarkte eine leichte Besserung ein, die fortschreitend bis in den Juli hinein anhielt, durch die schlechte Lage des Koksmarktes aber dauernd behindert wurde. Es fehlte jede Aussicht, die gewaltige Zunahme der Leistungsfähigkeit der Koks herstellenden Zechen mit dem Absatz auch nur annähernd in Einklang zu bringen. Der Kriegausbruch hemmte Förderung und Absatz erheblich, wurde doch fast ein Drittel der gesamten Belegschaft der Zechen zu den Fahnen gerufen. Wenn auch rückhaltlos anerkannt werden muß, daß die Eisenbahnverwaltung sich der Riesenaufgabe, die mit Kriegausbruch an sie herantrat, durchaus gewachsen gezeigt hat, so mußten doch naturgemäß Wochen vergehen, bis die Abfuhr in regulierte Bahnen einlenkte; seit Anfang September hat sie mit den Förderergebnissen wieder ziemlich in Einklang gestanden. Der Rückgang des Absatzes im letzten Viertel des Jahres ergab sich aus der Verminderung der Förderung, deren nennenswerte Hebung trotz aller Bemühungen aus Mangel an geeigneten

Arbeitskräften nicht möglich war. Die Fördermengen gingen glatt in den Verbrauch über. Man machte sich sogar darauf gefaßt, daß im Laufe des Winters Kohlenknappheit eintreten würde, da der vorweg zu befriedigende Bedarf der Eisenbahnen und der Kriegslotte sowie der Kriegsmaterial aller Art herstellenden Gewerbezweige andauernd groß war und fortgesetzt zunahm und der Kreis der Abnehmer durch die Unterbindung der englischen Kohleneinfuhr sich bedeutend erweiterte. Die in der Ausfuhr ausfallenden Mengen machten es aber möglich, die Minderförderung und den Mehranspruch dieses erweiterten Absatzgebietes einigermaßen auszugleichen. Ein Ausweg, der den Brennstoffverbrauchern immer offen stand, war der vermehrte Bezug von Koks, der damals wie auch heute in ansehnlichen Mengen zur Verfügung gestellt werden konnte. Bei der anfänglich sehr eingeschränkten Roheisenherstellung ergab sich sehr bald ein Ueber-schuß an Koks, dessen Herstellung mit Rücksicht auf die Gewinnung der Nebenerzeugnisse nicht weiter eingeschränkt werden durfte. Infolgedessen war Koks weit über den Bedarf hinaus verfügbar. Die zu seiner Unterbringung gemachten Anstrengungen waren nicht ohne Erfolg. So bezogen u. a. auch die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen größere Mengen, um ihn mit Kohlen vermischt zur Lokomotivfeuerung zu verwenden. Nachdem gegen Ausgang des Jahres die verfügbaren Bestände an Kohlen und Briketts fast geräumt waren, mußte eine weitere Verschärfung der Marktlage eintreten. Ihre Milderung kann nur dadurch herbeigeführt werden, daß von der Verwendung von Koks als Brennmaterial erweiterter Gebrauch gemacht wird. Die Brennstoffverbraucher werden sich dieser Notwendigkeit nicht verschließen dürfen.“

Die Preise für Hochofenkoks und Koks-kohlen erfahren während des ganzen Abschlußjahres 1914/15 keine Veränderung. Die Preisfestsetzung für das Jahr 1915 erstreckt sich nur auf die Zeit vom 1. April bis zum 31. August. Sie brachte eine Preiserhöhung von durchschnittlich 2 \mathcal{M} f. d. t für Kohlen und Briketts und eine Preisermäßigung

¹⁾ Vgl. insbesondere St. u. E. 1915, 28. Jan., S. 120/1.

Zahlentafel 1.

Gegenstand	Be- telligung	Förderung	Gesamt- absatz	Auf die Be- telligung angerech- neter Absatz	%	Von diesem Absatz entfallen auf				Auf die Beteiligung nicht in Anrechnung kommen- der Absatz			
						Versand		% des Gesamt- verbrauchs	Selbst- verbrauch für eigene Werke	für eigene Betriebs- zwecke	für eigene Hütten- werke	Liefere- ungen auf alte Verträge und Land- absatz	
						a) einschl. Landdebit, Deputat- kohlen u. Lieferun- gen auf alte Ver- träge	b) durch das Syndikat						
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
Kohlen	1913	84 115 965	101 652 297	101 905 312	82 331 619	97,88	60 138 989	57 441 275	95,51	22 192 630	5 169 660	14 404 033	.
	1914	88 583 200	84 809 916	83 411 307	64 666 066	73,00	60 679 229	48 107 875	94,93	13 986 837	5 596 064	13 149 177	.
Koks ¹⁾	1913	17 103 223	.	21 416 860	13 715 117	80,19	.	13 334 066	97,22	.	182 337	7 361 418	157 988
	1914	18 438 802	.	15 087 973	7 918 471	42,94	.	7 663 499	96,78	.	273 782	6 752 074	143 646
Briketts	1913	4 795 901	.	4 634 939	4 361 052	90,93	.	4 332 021	99,33	.	60 509	204 528	8 760
	1914	4 820 644	.	3 981 478	3 685 111	76,44	.	3 649 469	99,03	.	63 794	224 908	7 665

Zahlentafel 2. Kohlen.

Monat	Kohlen- beteili- gung	Kohlen- förderung	Auf die Beteili- gung in Anrech- nung kommen- der Ab- satz	v. II. der Be- telli- gung	Von der Menge der Spalte 4 entfällt auf				Auf die Beteiligung nicht in Anrechnung kommender Absatz		Ins- gesamt (Summe der Spalten 4, 10 und 11)
					Versand		% des Ver- sandes zu a)	Selbst- verbrauch für eigene Werke	für eigene Betriebs- zwecke	für eigene Hütten- werke	
					a) einschl. Landdebit, Deputat- kohlen u. Lieferun- gen auf alte Ver- träge	b) durch das Syndikat					
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1914											
Januar . .	7393354	8317168	6154107	83,24	4573055	4273673	93,45	1581052	524846	1336257	8015210
Februar . .	7046174	7699279	5956593	84,54	4545396	4322507	95,10	1411197	439151	1225039	7620783
März . . .	7633357	8122682	5913845	77,47	4617247	4387633	95,03	1296598	488817	1374862	7777524
April . . .	7046159	7912557	6347946	90,09	5027584	4819776	95,87	1320362	462984	1258225	8069155
Mai	7339757	8403543	6643026	90,51	5361507	5161922	96,28	1281519	474472	1307921	8425419
Juni	6859839	7910656	6277772	91,51	5037570	4853792	96,35	1240202	443114	1241954	7962840
Juli	7926935	8855292	6969420	87,92	5637474	5431150	96,34	1331946	469718	1305031	8744169
August . .	7633341	4623209	2545333	33,35	2185955	2024572	92,62	359978	417416	706687	3670036
September	7631392	5509528	4121149	54,00	3238011	3067506	94,73	883138	437782	796072	5355003
Oktober . .	7926935	6041509	4667084	58,88	3610535	3377624	93,55	1056549	479138	848861	5995083
November .	7046159	5753293	4600119	65,29	3531060	3309342	93,72	1069509	462290	873981	5936390
Dezember .	7099798	5661200	4469072	62,95	3313835	3078378	92,89	1155237	496336	874287	5839695
Summe	88583200	84809916	64666066	73,00	50679229	48107875	94,93	13986837	5596064	13149177	83411307

von 1,50 % für Hochofenkoks, Gießereikoks und gröbere Brechkoksorten.

Der Mitgliederbestand des Syndikats hat sich während des Berichtsjahres nicht verändert.

Mit den Gewerkschaften Admiral und Wilhelmine Mevissen wurden wegen Uebernahme des Verkaufs ihrer Erzeugnisse Vereinbarungen getroffen, wie solche bereits mit einer Reihe anderer noch außerhalb des Syndikats stehender Zechen des niederrheinisch-westfälischen Kohlenbezirks abgeschlossen wurden.

Die bestehenden Eisenbahntarife für Kohlen, Koks und Briketts erfuhren im Berichtsjahr keine grundlegenden Änderungen, doch wurden zur Erleichterung der Brennstoffversorgung derjenigen inländischen Gebiete, die bisher von der englischen Kohle mitbeliefert wurden, für die Dauer des Krieges verschiedene Frachtermäßigungen eingeführt.

An Umlagen wurden im Berichtsjahre erhoben für:

	Kohlen	Koks	Briketts
	%	%	%
im 1. Vierteljahr . . .	7	3	5
„ 2. „ . . .	7	7	8
„ 3. „ . . .	7	9	8
„ 4. „ . . .	7	9	2

Nachstehend sind zunächst die Zahlen über die Gesamtbeteiligung²⁾, d. i. die Summe der den einzelnen Syndikatsmitgliedern zustehenden Beteiligungsziffern, wiedergegeben. Die Gesamtbeteiligung betrug

für	Ende 1914	Ende 1913	mithin Ende 1914 mehr	
	t	t	t	%
Kohlen . . .	88583200	88383200	200000	0,23
Koks	19181050	17737850	1443200	8,14
Briketts . . .	4867510	4849960	17550	0,36

Die rechnungsmäßige Beteiligung, d. h. die Gesamtsumme der den Syndikatsmitgliedern zustehenden Beteiligungsanteile, sowie die Verteilung des Gesamtabsatzes in Kohlen, Koks und Briketts ist aus Zahlentafel 1 zu ersehen. Die rechnungsmäßige Beteiligung

¹⁾ Ohne Privatkokereien.

²⁾ Von der Beigabe der über die Entwicklung der Förder- und Absatzverhältnisse in den Vorjahren den Berichten angefügten graphischen Darstellungen mußte das Syndikat wegen der Unterbrechung, die der regelmäßige Verlauf durch die Kriegereignisse erfahren hat, in diesem Jahre absehen.

Zahlentafel 3. Koks¹⁾.

Monat	Koks-beteiligung	Auf die Beteiligung in Anrechnung kommender Absatz	% der Beteiligung	Absatz durch das Syndikat	% des auf die Beteiligung in Anrechnung kommenden Absatzes	Auf die Beteiligung nicht in Anrechnung kommender Absatz			Insgesamt (Summe der Spalten 3, 7, 8 und 9)
						für eigene Betriebszwecke	für eigene Hüttenwerke	Lieferungen auf alte Verträge, Landabsatz und Absatz durch das Syndikat	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1914									
Januar . .	1 508 622	970 129	64,31	920 574	94,89	20 216	658 652	11 812	1 660 809
Februar . .	1 362 627	849 740	62,36	814 889	95,90	20 072	610 719	10 793	1 491 324
März . . .	1 508 622	746 672	49,49	711 331	95,27	24 345	679 148	11 192	1 461 357
April . . .	1 511 742	749 611	49,59	722 761	96,42	20 706	662 680	11 981	1 444 978
Mai	1 562 127	713 699	45,69	687 899	96,39	21 762	737 818	10 509	1 483 788
Juni	1 513 934	699 471	46,20	676 019	96,65	23 826	675 102	11 075	1 409 474
Juli	1 576 922	734 437	46,57	712 039	96,95	25 387	644 739	11 239	1 415 802
August . . .	1 587 606	194 895	12,27	190 112	97,55	19 065	354 646	4 371	572 977
September .	1 536 400	499 595	32,52	496 967	99,47	23 987	359 644	12 268	895 494
Oktober . .	1 599 922	571 214	35,70	566 725	99,21	25 501	451 962	16 491	1 065 168
November . .	1 548 319	558 971	36,10	548 466	98,12	23 868	448 063	16 687	1 047 589
Dezember . .	1 621 959	630 037	38,84	615 717	97,73	25 047	468 901	15 228	1 139 213
Summe	18 438 802	7 918 471	42,94	7 663 499	96,78	273 782	6 752 074	143 646	15 087 973

Zahlentafel 4. Briketts.

Monat	Brikett-beteiligung	Auf die Beteiligung in Anrechnung kommender Absatz	% der Beteiligung	Absatz durch das Syndikat	% des auf die Beteiligung in Anrechnung kommenden Absatzes	Auf die Beteiligung nicht in Anrechnung kommender Absatz			Insgesamt (Summe der Spalten 3, 7, 8 und 9)
						für eigene Betriebszwecke	für eigene Hüttenwerke	Absatz durch das Syndikat und Landabsatz	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1914									
Januar . .	406 952	320 659	78,80	316 658	98,75	5 646	22 326	1 142	349 773
Februar . .	384 753	309 310	80,39	306 388	99,06	4 806	20 142	403	334 661
März . . .	416 813	321 796	77,20	318 141	98,86	5 278	21 669	173	348 916
April . . .	380 268	350 477	92,17	348 693	99,49	5 323	15 302	1 387	372 489
Mai	396 116	359 554	90,77	356 865	99,25	6 010	16 460	542	382 566
Juni	377 613	331 590	87,81	329 486	99,37	5 697	15 223	595	353 105
Juli	427 810	383 570	89,66	381 345	99,42	6 394	16 984	835	407 783
August . . .	411 963	94 681	22,98	91 557	96,70	3 684	19 236	—	117 601
September .	411 845	231 506	56,21	229 575	99,17	4 471	17 037	628	253 642
Oktober . .	427 810	308 134	72,03	304 681	98,88	5 216	19 724	670	333 744
November . .	385 933	339 485	87,96	335 807	98,92	5 426	19 934	667	365 512
Dezember . .	392 768	334 349	85,13	330 273	98,78	5 843	20 871	623	361 686
Summe	4 820 644	3 685 111	76,44	3 649 469	99,03	63 794	224 908	7 665	3 981 478

war somit im Berichtsjahre im Vergleich zum Jahre 1913 in Kohlen um 5,31 %, in Koks um 7,81 % und in Briketts um 0,52 % höher.

Es dürfte interessant sein, zu verfolgen, wie der Krieg auf den Gesamtabsatz eingewirkt hat. In Zahlentafel 2 (s. S. 513), 3 und 4 ist gezeigt, wie sich der Gesamtabsatz einschließlich der für eigene Betriebszwecke der Zechen verbrauchten Mengen in Kohlen, Koks und Briketts auf die einzelnen Monate des Berichtsjahres verteilte. Man sieht daraus, wie der Monat August 1914, der erste Kriegsmonat, einen gewaltigen Rückgang brachte. Aber schon der nächste Monat brachte eine Steigerung, die mit leichten Schwankungen bis zum Ende des Jahres anhielt.

Zahlentafel 5 (s. S. 515) zeigt die Entwicklung der rechnungsmäßigen Gesamtbeteiligung und der Förderung seit Gründung des Syndikats.

Der Selbstverbrauch für Hüttenwerke in Kohlen aus eigener Förderung einschließlich der vom Syndikat

zurückgekauften Mengen bezifferte sich im Berichtsjahre auf 14 272 258 t, zeigt mithin gegen das Vorjahr (16 802 545 t) eine Abnahme von 2 530 287 t oder 15,06 %. Zurückgekauft wurden von den Hüttenwerken 970 692 (i. V. 1 050 902) t Kohlen und 118 864 (1 051 136) t Koks.

Der Koksabsatz für Rechnung des Syndikats verteilte sich wie folgt auf die einzelnen Sorten:

	Im Jahre 1914		Im Jahre 1913	
	t	%	t	%
Hochofenkoks	3667858	47,86	8504229	63,78
Gießereikoks	1253513	16,36	1741484	13,06
Brech- und Siebkoks	2489304	32,48	2897797	21,73
Koksgrus und Abfallkoks	252824	3,30	190556	1,43
Zusammen	7663499		13334066	

Im abgelaufenen Geschäftsjahre sind somit 5 670 567 t Koks oder 42,53 % weniger als im Vorjahre abgesetzt worden.

¹⁾ Ohne Privatkokereien.

Der Versand über die Rheinstraße nahm an dem allgemeinen Rückgange des Absatzes teil. Die Schiffsabfuhr an Kohlen, Koks und Briketts von den Duisburg-Ruhrorter Häfen und den Privatzechenhäfen Rheinpreußen, Schwelgern und Walsum belief sich insgesamt auf 16 745 358 t gegen 21 456 158 t im Vorjahre. Ein Teil der sonst in den Ruhr- und Rheinhäfen verladenen Mengen ist auf den im Juli 1914 dem Betrieb übergebenen Rhein-Herne-Kanal übergegangen. Insgesamt wurden auf dem Rhein-Herne-Kanal in den Monaten Juli bis Dezember 370 917 t, auf dem Dortmund-Ems-Kanal im Jahre 1914 1 256 335 t gegen 1 636 144 t im Vorjahre abgefahren.

Die Verhandlungen über die Erneuerung des Syndikats wurden auch im abgelaufenen Jahre eifrig fortgesetzt. Sie führten dazu, in einem neuen Verträge eine Unterlage für ein weiteres Zusammengehen der reinen Zechen und der Hüttenzechen zu finden und die Gegensätze beider Gruppen nach Möglichkeit zu überbrücken. Am 8. Februar 1915 vollzog die Mehrheit der bisherigen Mitglieder des Syndikats diesen neuen Vertrag und gab hierdurch zu erkennen, daß sie den Willen hat, mit diesem Verträge ein neues Syndikat zu bilden. Die Entscheidung der übrigen Mitglieder hängt zum Teil mit den Vereinbarungen zusammen, die mit den außenstehenden Gesellschaften noch getroffen werden sollen. Die Verhandlungen hierüber schweben noch.

Deutsche Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum. — Das Jahr 1914 begann, wie wir dem Geschäftsberichte entnehmen, mit keinen günstigen Aussichten für den Absatz von schwefelsaurem Ammoniak. Trotz einer erheblichen Ermäßigung der Verkaufspreise der Vereinigung gegen Ende 1913 blieben am Schlusse der Verkaufszeit — im Frühjahr 1914 — große Mengen unverkauft. Die Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak auf den Kokereien hatte in den letzten Jahren in sprunghafter Weise zugenommen und sollte durch die zur praktischen Ausbeutung ausgebildeten synthetischen Verfahren eine weitere erhebliche Steigerung erfahren. Auf dem Auslandsmarkte machte sich der englische Wettbewerb stark fühlbar. Dazu wurden auch die anderen Stickstoffdüngemittel, wie Chile- und Norgespeter, sowie Kalkstickstoff überall stark angeboten. Obgleich Anfang 1914 Japan und namentlich Amerika im letzten Augenblick noch als Käufer für erhebliche Mengen zur Frühjahrsablieferung auftraten, wurde dadurch eine wahrnehmbare Festigung der Marktlage nicht erreicht. Das Angebot überwog dauernd die Nachfrage. Unter solchen Umständen zeigten die englischen Tagesnotierungen gleich von Anfang des Jahres ab eine stark rückläufige Bewegung; sie fielen von 24,35 \mathcal{M} zu Anfang Januar auf 20,35 \mathcal{M} Ende Mai, obgleich unsere Auslandsversendungen für diesen Zeitraum sich nur von rd. 38 000 t im Jahre 1913 auf 67 000 t im Berichtsjahre, d. h. um rd. 30 000 t erhöht hatten. Auch im weiteren Verlaufe des Jahres zeigte sich ungeachtet der gewichenen Preise der Auslandsmarkt wenig aufnahmefähig. England ging dazu über, zu stark ermäßigten Preisen der Vereinigung den

Zahlentafel 5.

Jahr	Rechnungsmäßige Beteiligungsziffer			Förderung		
	t	Steigerung gegen das Vorjahr		t	gegen das Vorjahr	
		t	%		t	%
1893	35 371 917	—	—	33 539 230	—	—
1894	36 978 603	1 606 686	4,54	35 044 225	+ 1 504 995	+ 4,49
1895	39 481 398	2 502 795	6,77	35 347 730	+ 303 505	+ 0,87
1896	42 735 589	3 254 191	8,24	38 916 112	+ 3 568 382	+ 10,10
1897	46 106 189	3 370 600	7,89	42 195 352	+ 3 279 240	+ 8,43
1898	49 687 590	3 581 401	7,77	44 865 535	+ 2 670 184	+ 6,33
1899	52 397 758	2 710 168	5,45	48 024 014	+ 3 158 479	+ 7,04
1900	54 444 970	2 047 212	3,91	52 080 898	+ 4 056 884	+ 8,45
1901	57 172 824	2 727 854	5,01	50 411 926	— 1 668 972	— 3,20
1902	60 451 522	3 278 698	5,73	48 609 645	— 1 802 281	— 3,58
1903	63 836 212	3 384 690	5,60	53 822 137	+ 5 212 492	+ 10,72
1904 ¹⁾	73 367 334	9 531 122	14,93	67 255 901	+ 13 433 764	+ 24,96
1905 ²⁾	75 704 219	2 336 885	3,19	65 382 522	— 1 873 379	— 2,79
1906	76 275 834	571 615	0,76	76 631 431	+ 11 248 909	+ 17,20
1907	76 463 610	187 776	0,25	80 155 994	+ 3 524 563	+ 4,60
1908	77 836 665	1 373 055	1,80	81 920 537	+ 1 764 543	+ 2,20
1909	77 983 689	147 024	0,19	80 828 393	— 1 092 144	— 1,33
1910	78 216 697	233 008	0,30	83 628 550	+ 2 800 157	+ 3,46
1911	78 406 965	190 268	0,24	86 904 550	+ 3 276 000	+ 3,92
1912	79 504 834	1 097 869	1,40	93 811 963	+ 6 907 413	+ 7,95
1913	84 115 965	4 611 131	5,80	101 652 297	+ 7 840 334	+ 8,36
1914	88 583 200	4 467 235	5,31	84 809 916	— 16 842 381	— 16,57

Absatz im Inlande streitig zu machen. Diese Bemühungen wurden zwar durch die vertraglichen Abmachungen der Vereinigung mit dem größten Teil der deutschen Verbraucher beeinträchtigt, beunruhigten aber den deutschen Markt stark, so daß, als weiterhin eine erhebliche Verschlechterung des Stickstoffmarktes und namentlich der Salpeterpreise eintrat, es der Vereinigung und ihren Kartellfreunden ratsam erschien, im Laufe des Sommers für den Herbstabsatz ihre Preise zur Sicherung des Absatzes erneut wesentlich zu ermäßigen. Der Ausbruch des Krieges beeinflusste die Marktlage zunächst nur wenig. Man litt allgemein unter dem Druck der Verhältnisse; die Wahrscheinlichkeit, daß die Bergung der noch größtenteils ausstehenden Ernte und die Neubestellung der Felder im Herbst und im kommenden Frühjahr aus Mangel an geschulten Arbeitskräften nicht rechtzeitig und in genügendem Umfange erfolgen könne, sowie die Unsicherheit in der Beurteilung des Kriegsverlaufs verursachten überall eine abwartende Haltung. In Deutschland überwog indessen rasch das Vertrauen, und eine eingehende Prüfung der Verhältnisse nach allen maßgebenden Richtungen führte bald zu der Erkenntnis, daß unter Berücksichtigung der unterbundenen Zufuhr von Chile- und Norgespeter in kurzer Zeit ein großer Mangel an Stickstoff in Deutschland eintreten müsse. Die Nachfrage nach schwefelsaurem Ammoniak wurde bald sehr lebhaft, doch konnte ihr ein genügendes Angebot nicht gegenübergestellt werden. Infolgedessen nahm die Preisforderung der Zwischenhändler eine derartige Steigerung an, daß die Regierung sich veranlaßt sah, unter Mitwirkung der interessierten Kreise Höchstpreise festzusetzen. In Anbetracht des Umstandes, daß infolge der durch den Krieg veränderten Lage eine Preisherabsetzung nicht nötig gewesen sein würde, und daß außerdem die Selbstkosten ihrer Gesellschafter eine sehr fühlbare Erhöhung durch eine Reihe von Umständen erfahren mußten, konnte die Vereinigung mit dem größten Teil ihrer Abnehmer sich dahin einigen, daß die von der Vereinigung vorgenommene Preisermäßigung zum Teil wieder aufgehoben wurde. Infolgedessen machte sich bei der Vereinigung die von ihr vorgenommene Preisherabsetzung weniger fühlbar. Im Auslande, namentlich in England, blieben zu Anfang des Krieges die Marktverhältnisse nach wie vor höchst unsicher. Die Londoner Notierungen gingen bis Ende September unter 19 \mathcal{M} zurück, um dann allmählich bis Ende des Jahres sich wieder auf etwa 21 \mathcal{M} zu erholen. Die schwache

¹⁾ Aufnahme neuer Mitgliedszechen.

²⁾ Ausstandsjahr.

Haltung des Londoner Marktes dürfte zum größten Teil durch die infolge des Krieges mangelnde Absatzgelegenheit nach dem Auslande, hauptsächlich nach Nordamerika, herbeigeführt worden sein. Nordamerika, das in den letzten Jahren große Mengen Ammoniak namentlich zur Düngung von Baumwolle bezog, wurde in seiner Baumwollausfuhr durch den Krieg stark betroffen. Infolgedessen erlitten die Pflanzler große Verluste, waren zu großen Einschränkungen genötigt und zeigten wenig Interesse an der Erfüllung der ihnen gegenüber eingegangenen Lieferungsverpflichtungen. Das von der Regierung Ende September erlassene Ausfuhrverbot verhinderte ohnehin die Vereinigung, nach dem Auslande zu verschicken, und nötigte sie, die laufenden Verträge mit Amerika und den andern Ländern zu lösen; die Lösung der Verträge erfolgte ohne irgendwelche Schwierigkeiten. Im übrigen bewegte sich der Auslandsverkehr der Vereinigung in stark aufsteigender Richtung. Die Vereinigung hatte für das Jahr 1914 zur Lieferung nach dem Auslande, wofür fast alle ackerbaureichenden Staaten der Erde in Betracht kommen, 155 500 t gegen 66 000 t im Jahre 1913 fest verkauft, so daß mit einer Steigerung des Auslandsabsatzes von ungefähr 89 500 t zu rechnen gewesen wäre. Besonders lebhaft entwickelte sich der Verkehr der Vereinigung mit den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Wie der Bericht annimmt, hat der Krieg diejenigen deutschen Verbraucher, die andere Stickstoffdüngemittel dem schwefelsauren Ammoniak gewohnheitsmäßig vorzogen, wahrscheinlich für dauernde Zeiten zu einer richtigen Erkenntnis der Vorzüge der Ammoniakdüngung gebracht. Wenn ein Vergleich des Absatzes im Inlande gegen das Vorjahr wegen der durch den Krieg hervorgerufenen Störungen auch wenig beweisende Kraft habe, so sei immerhin die Tatsache von Bedeutung, daß lediglich aus der Erzeugung der Vereinigung

	1914 gegen 1913	
	t	t
in den Monaten Januar—Juli	191 062	173 856
„ „ „ August—Dezember	130 342	78 067
somit insgesamt	321 404	251 923

im Inlande abgesetzt wurden. Für Rechnung der Vereinigung wurden im Berichtsjahre abgeliefert: aus der Erzeugung der Gesellschafter 406 476 (i. V. 324 280) t, der Oberschlesischen Kokswerke und Chemischen Fabriken, A. G., Berlin, 1797 (2508) t, der Badischen Anilin- u. Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rhein, 1450 (0) t, des Comptoir Belge du Sulfate d'Ammoniaque, Brüssel, 4114 (8145) t und des Herrn Evence Coppée, Brüssel, 0 (299) t, zusammen 413 837 (335 232) t. An Ammoniakwasser wurden 893 (2620) t abgesetzt. Die Propagandatätigkeit wurde im laufenden Jahre, wenn auch in beschränktem Umfange, fortgesetzt. Die geplanten Neueinrichtungen im Auslande mußten aufgegeben werden. Trotz der Störungen durch die Kriegswirren erhält die Vereinigung die Tätigkeit ihrer Auslandsbüros soweit als erreichbar aufrecht, um nach Friedensschluß ihre Absatzgelegenheiten im Auslande noch zu erweitern und zu verstärken. Dank dem Umstande, daß bei Kriegsausbruch die Hauptversandzeit vorüber war, liegen Forderungen an das feindliche Ausland nur in sehr beschränktem Umfange vor. Ein großer Teil des schwefelsauren Ammoniaks, das in Frankreich für Rechnung der Vereinigung gelagert wurde, wurde auf deren Veranlassung von der Beuteabteilung des Kriegsministeriums mit Beschlag belegt. Die Vereinigung hofft, daß ihr Eigentumsrecht hierfür anerkannt und ihr die in Betracht kommenden Beträge demnächst vergütet werden. Auch im Berichtsjahre bewirkte die Vereinigung auf Grund der Bestimmungen ihres Lieferungsvertrages für eine Reihe von Gesellschaften und Gasanstalten den Verkauf von schwefelsaurem Ammoniak. Die Chemische Fabrik Wesseling, Wesseling, Bez. Köln, und die Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke, Aktiengesellschaft, Köln, traten der Vereinigung im Berichtsjahre bei.

Deutsche Benzol-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum. — Nach dem Geschäftsberichte war das Jahr 1914 zu seinem Beginn dem Absatz von Benzol wenig günstig. Zu Anfang des Berichtsjahres machte sich eine Ueberfüllung des Marktes an flüssigen Brennstoffen namentlich dadurch bemerkbar, daß Schwerbenzin in erheblich größerem Umfange als bisher angeboten wurde. Dem Angebot stand genügende Nachfrage nicht gegenüber, infolgedessen gestaltete sich der Absatz der verkauften Mengen Benzol sehr schleppend. Die Vereinigung mußte, wenn auch in geringfügigem Umfange, vorübergehend Mengen auf Lager nehmen. Durch den Krieg wurden nicht allein die Herstellungs-, sondern auch die Absatzverhältnisse der Vereinigung vollständig geändert. Die Herstellung ging zunächst um mehr als 50 %, dann wieder auf etwa 60 % der möglichen Leistungsfähigkeit zurück. Die Nachfrage stieg dagegen gewaltig, weil die Zufuhr des aus dem Auslande eingeführten Benzins vollständig unterbunden wurde. Die Bedürfnisse des Heeres an flüssigen Brennstoffen brachten es mit sich, daß außerdem seitens des Kriegsministeriums der größere Teil der Herstellung der Vereinigung mit Beschlag belegt wurde, so daß diese die eingegangenen Verträge nur zu einem Bruchteil erfüllen konnte. Trotz erhöhter Selbstkosten und stärkerer Nachfrage war die Vereinigung nach dem Berichte auf Grund ihrer Lieferungsverpflichtungen nicht in der Lage, ihre Preise zu ändern; dagegen wurde das im freien Verkehr gehandelte Benzol, soweit es der Einwirkung der Vereinigung nicht unterlag, nach und nach zu Preisen gehandelt, die, wie der Bericht bemerkt, im Vergleich zu den Preisstellungen vor Ausbruch des Krieges außerordentlich hoch erscheinen müssen. Abgesetzt wurden von der Vereinigung

an	1914 t	1913 t
Farbwerke	27 296	36 752
das Ausland	9 215	17 242
das Inland und Oesterreich einschl. d. Heereslieferungen	68 881	57 839
Zusammen	105 392	111 833

Gegenüber einer Gesamtdurchschnittsbeteiligungsziffer von 189 800 t, einschließlich der Mengen, deren Verkauf die Vereinigung auf Grund besonderer Verträge bewirkt, stellen die Ablieferungen mit 105 392 t eine durchschnittliche Leistung von 56 % dar. Der Unterschied in der Leistung gegen das Vorjahr ist auf den Ausfall in der Herstellung seit Kriegsausbruch zurückzuführen. Die wirklichen Beteiligungsziffern, einschließlich der Mengen, deren Verkauf von der Vereinigung auf Grund von besonderen Verträgen bewirkt wird, betragen zu Anfang des Jahres 1914 168 060 t und stiegen im Laufe des Jahres auf 200 000 t. Für Toluol und Solventnaphtha-Xylol lag der Markt zu Anfang des Berichtsjahres ebenfalls sehr schwach. Für beide Erzeugnisse stieg nach Ausbruch des Krieges der Bedarf derart, daß die in Deutschland mögliche Herstellung erheblich hinter den Anforderungen zurückblieb. Von der Vereinigung wurden im Berichtsjahre 12 913 (i. V. 12 192) t Toluol (Rohware) und 18 715 (12 909) t Solventnaphtha-Xylol einschließlich Schwerbenzol (Rohware) abgesetzt. Die durchschnittliche Beschäftigung betrug für Toluol 58 (66) % und für Solventnaphtha 51 (43) %. Auf Grund des Beschlusses des Beirates vom 28. Juni 1912 traf die Vereinigung mit nachstehenden Werken Abmachungen hinsichtlich des Verkaufes ihrer Herstellung an Benzol und Homologen durch die Vereinigung: Gewerkschaft Oespel, Kley, Kr. Dortmund; Gewerkschaft Westfalen, Ahlen i. W.; Gewerkschaft ver. Welheim, Essen, Ruhr; Donnermarckhütte, Hindenburg, O. S.; Bismarckhütte, A. G., Bismarckhütte, O. S.; ferner mit den Oberschlesischen Kokswerken und Chemischen Fabriken, A. G., Berlin, hinsichtlich der Erzeugung der Firmen A. Borsig, Berg- und Hüttenverwaltung, Borsigwerk, O. S., der Vereinigten Königs- und Laurahütte, Aktiengesellschaft, Berlin,

und der Consolidierten Gleiwitzer Steinkohlen-Grube, Gleiwitz.

Verlängerung der Nebenproduktenverbände¹⁾. — Nach längeren Verhandlungen ist die Deutsche Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung, deren Vertrag Ende 1915 abließ, bis zum 1. April 1921 verlängert worden. Der Vertrag der Deutschen Benzol-Verkaufs-Vereinigung läuft noch bis Ende des Jahres 1916 und verlängert sich, wenn von einem vertraglich festgelegten Optionsrecht Gebrauch gemacht wird, ohne weiteres um zwei Jahre, also bis Ende 1918. Dagegen dürfte die Deutsche Teer-Verkaufs-Vereinigung nicht verlängert werden, da ihre Mitglieder den Teer meist selbst verarbeiten und zum Verkaufe der dabei gewonnenen Teererzeugnisse in der Deutschen Teerproduktenvereinigung zusammengeschlossen sind.

Erweiterung der deutschen Ausfuhrverbote. — Das Verbot der Ausfuhr und Durchfuhr von Waffen, Munition, Pulver und Sprengstoffen sowie von anderen Artikeln des Kriegsbedarfs und von Gegenständen, die zur Herstellung von Kriegsbedarfsartikeln dienen, ist durch einen Erlaß des Reichskanzlers vom 2. Mai 1915²⁾ u. a. ausgedehnt worden auf: Stahlflaschen jeder Art, leer und gefüllt.

Ausnahmetarif für manganhaltige Eisenschlacken. — Mit Gültigkeit vom 29. April ist ein neuer Ausnahme-

tarif für manganhaltige Eisenschlacken mit einem Mindestgehalt von 8% Mangan zum Hochofenbetrieb, zunächst für den Bereich der preussisch-hessischen, mecklenburgischen, oldenburgischen Staatsbahnen, der Reichseisenbahnen und einiger Privatbahnen, in Kraft getreten.

Güterverkehr mit den besetzten belgischen Eisenbahnen¹⁾. — Der Deutsche Eisenbahnverwaltungsrat in Brüssel teilt mit, daß Kohlen, Koks und Briquets im Falle der Ausfuhr nach Deutschland vom 8. April ab nach der Klasse 3, der billigsten Klasse des neuen Tarifs für die Bahnen in Belgien, abgefertigt werden. Für den übrigen Ausfuhrverkehr, für die Einfuhr nach Belgien und den innerbelgischen Verkehr bleibt der bisherige Ausnahmetarif für Kohlen bis auf weiteres in Geltung.

Aktiengesellschaft Lauchhammer, Riesa i. S. — Die Gesellschaft hat unter der Bezeichnung „Aktiengesellschaft Lauchhammer, Abteilung Hüttenbau, Düsseldorf, Rheinhof“, ein technisches Bureau gegründet, das sich mit der Ausarbeitung von Projekten und Ausführungen aller Art beschäftigt. In dieser Abteilung ist das Arbeitsgebiet der Abteilung „Kranbau“ des Unternehmens mit dem der bisherigen Deutschen Wellman-Seaver Gesellschaft m. b. H. vereinigt, deren Vermögen und Verbindlichkeiten Lauchhammer zur sachgemäßen Abwicklung aller schwebenden Geschäfte und Fortführung des bisherigen Programms übernommen hat.

Actien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vormals Johann Caspar Harkort in Dulsburg. — Aus dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1914 ist zu ersehen, daß die Beschäftigung im Brückenbau im ersten Halbjahr des Berichtsjahres ausreichend war, indessen ließen die Preise sehr zu wünschen übrig. Im zweiten Halbjahre war infolge des Krieges die Beschäftigung zeitweise nicht genügend. Die Herstellungsmengen gingen ferner wesentlich zurück durch die infolge von Einberufungen eingetretene Schwächung des Beamten- und Arbeiterbestandes. Im Wagenbau war während des ganzen Jahres volle Beschäftigung vorhanden. Wie wohl alle Waggonfabriken, so hatte auch das Unternehmen im zweiten Halbjahre, durch die erfolgte Einberufung zu den Waffen, sehr unter Mangel an Facharbeitern zu leiden. Da ein geeigneter vollzähliger Ersatz nicht zu beschaffen war, so traten in der Herstellung oft Stockungen ein. Im Brückenbau ist für den herabgeminderten Bestand des Personals gegenwärtig ausreichende Beschäftigung vorhanden. Auch an Kriegslieferungen ist diese Abteilung beteiligt. Der Wagenbau ist voll beschäftigt, indessen mangelt es mehr denn je an ausreichenden Arbeitskräften. Die Gesamtzahl der Arbeiter und versicherungspflichtigen Beamten betrug im Jahresdurchschnitt 1133, an welche 1720 856 \mathcal{M} Löhne und Gehälter bezahlt wurden. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 27 489,90 \mathcal{M} Vortrag aus dem Vorjahre und 53 960 \mathcal{M} Dividende und Mehrerlös für ausgeloste Aktien der Elblagerhaus-Gesellschaft, Magdeburg, einen Betriebsgewinn von 1078197,28 \mathcal{M} , andererseits nach Abzug von 393 176,84 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten usw., 92 450 \mathcal{M} Instandhaltungskosten, 273 621,15 \mathcal{M} Abschreibungen und 120 000 \mathcal{M} Kriegsrücklage einen Reingewinn von 280 399,19 \mathcal{M} . Der Vorstand schlägt vor, hiervon 17 500 \mathcal{M} zu Gewinnanteilen und Belohnungen für Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu verwenden, 90 000 \mathcal{M} Dividende auf die Vorrechtsaktien (6% gegen 7% i. V.) und 150 000 \mathcal{M} (5% gegen 6% i. V.) auf die Stammaktien zu verteilen sowie 22 899,19 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Eisenwerk Kraft, Aktien-Gesellschaft, in Stolzenhagen-Kratzweick. — Nach dem Berichte des Vorstandes

verschärfte sich die rückläufige Bewegung des Jahres 1913 in der ersten Hälfte des Berichtsjahres 1914 noch weiter. Während Roheisen infolge der vom Roheisenverbände veranlaßten stärkeren Ausfuhr noch eine verhältnismäßig hohe Absatzziffer erreichte, war es selbst bei niedrigen Preisen unmöglich, für B-Produkte entsprechende Mengen abzusetzen. Der Ausbruch des Krieges hatte durch militärische Arbeiterziehung zunächst eine wesentliche Erzeugungseinschränkung in allen Betrieben zur Folge, die stellenweise zur Stilllegung führte. Von September ab konnten die Betriebe nur mit der Hälfte der früheren Arbeiterzahl wieder in Gang gesetzt und weitergeführt werden. Der Tiefstand der Marktlage in den ersten sieben Monaten, sowie auch die Folgen des Krieges wirkten naturgemäß ungünstig auf das Jahresergebnis ein. In den ersten sieben Monaten waren auf der Abteilung Kraftwerk in Kratzweick alle drei Hochofen im Feuer, während in den letzten fünf Monaten des Berichtsjahres nur ein Hochofen betrieben werden konnte. Von der Kokerei war eine Batterie sieben Monate im Betriebe, die beiden anderen neun Monate, dann mußte aber infolge Kohlenmangels die Kokerei nebst den Nebenerzeugungsanlagen stillgestellt werden. Der Koks wurde für die letzten drei Monate von Niederschlesien bezogen. Im Berichtsjahre wurden erzeugt bzw. gewonnen: 116 000 (i. V. 164 297) t Roheisen, 114 843 (178 512) t Koks, 5107 (9016) t Teer, 1405 (2230) t Ammoniak, 748 (928) t Benzol und 63 740 (76 810) t Zement. Außerdem wurden 1 295 000 (2 707 200) Stück Schlackensteine hergestellt. Die Zufuhr an Rohmaterialien betrug seewärts 369 985 (613 238) t, davon wurden 105 323 (140 474) t aus dem Inlande bezogen. Die Anfuhr erfolgte durch 224 (375) Dampfer. Mit der Bahn und mit 321 Kähnen wurden an inländischem Material 91 197 (103 745) t mit 434 Kähnen angefahren. Beschäftigt wurden durchschnittlich 928 (1133) Arbeiter, die 1 282 445 (1 664 859) \mathcal{M} Löhne erhielten. Auf der Abteilung Niederrheinische Hütte, Duisburg-Hochfeld, waren bis Ende Juli vier Hochofen im Betriebe. Der gesamte Betrieb stand dann bis zum 28. August, von diesem Zeitpunkt ab waren zwei Hochofen im Feuer. Der Betrieb war regelmäßig. Im Stahlwerk, sowie in den Walzwerken wurde bis Ende Juli mit gewissen Einschränkungen gearbeitet, während der letzten vier Monate konnte der Betrieb in diesen Ab-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 22. April, S. 436.

²⁾ Deutscher Reichsanzeiger 1915, 4. Mai.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 25. März, S. 328.

teilungen nur mit etwa 40% aufrecht erhalten werden, Es wurden erzeugt 197 425 (283 358) t Roheisen, 177 230 (193 987) t Stahl, 18 941 (27 282) t Gußwaren und 82 752 (49 252) t Bleche und Draht. Außerdem wurden 187 500 (4263 000) Stück Schlackensteine hergestellt. Der Rohstahl wurde, soweit er nicht in den eigenen Walzwerken weiter zu Blechen und Draht verarbeitet wurde, zu Halbfabrikaten ausgewalzt. Auf dem Wasserwege trafen auf der Niederrheinischen Hütte 245 854 t in 337 Schiffen (i. V. 405 668 t in 560 Schiffen) ein. In Duisburg-Hochfeld wurden durchschnittlich 1933 (2435) Arbeiter einschließlich Bauarbeiter beschäftigt, die 3 509 417 (4 201 695) M Löhne erhielten. Ueber die schwedischen Gruben teilt der Bericht mit, daß auf den Gruben der Tochtergesellschaft Aktiebolaget Stark im Jahre 1914 97 900 (97 680) t Erz gefördert wurden. Die Förderung wäre in normalen Zeiten wesentlich höher gewesen, der Krieg wirkte aber auch hier ein. Infolge anhaltender Trockenheit in Schweden waren die Wasserkräfte zur Erzeugung elektrischer Kraft derart gering, daß nur 20% der üblichen Energie zur Verfügung standen, wodurch die Förderung weiter wesentlich behindert wurde.

In M	1912	1913	1914
Aktienkapital	18 000 000	18 000 000	22 500 000
Anteile	3 482 000	3 168 000	12 052 000
Vortrag	75 783	107 486	118 000
Betriebsgewinn	5 598 286	6 303 254	4 537 458
Rohgewinn einschließl. Vortrag	5 674 069	6 410 740	4 655 458
Handlungskosten	634 185	786 714	748 438
Zinsen	225 911	246 499	523 020
Reingewinn	4 738 190	5 270 041	3 265 994
Reingewinn einschließl. Vortrag	4 813 973	5 377 527	3 383 994
Abschreibungen	2 144 628	2 004 359	726 945
Abschreibungen von Anleihe-Disagio u. Ausgabeunkosten	—	—	167 331
Rücklage	130 000	134 000	—
Sonderrücklage	—	—	800 000
Rücklage zur Erneuerung eines Hochofens	—	75 000	—
Tantiemen	222 859	225 108	107 533
Zinsscheinsteuerrücklage	24 000	26 000	50 000
Wehrbeitrags-Rücklage	—	10 000	—
Rücklage zur Verfügung des Vorstandes	25 000	25 000	25 000
Dividende	2 160 000	2 160 000	1 350 000
in %	12	12	6
Vortrag	107 486	118 000	157 185

Maschinenfabrik Buckau, Aktien-Gesellschaft zu Magdeburg. — Der große Auftragsbestand, den die Gesellschaft in das Geschäftsjahr 1914 übernehmen konnte, und der lebhaft Eingang neuer Aufträge im zweiten Vierteljahr des Berichtsjahres ermöglichte es dem Unternehmen, bis zum Ausbruch des Krieges die sämtlichen Werkstätten voll auszunutzen, so daß bis Ende Juli 1914 der Versand denjenigen der gleichen Zeit des Vorjahres um etwa 1,5 Millionen kg überstieg. Nach dem Ausbruch des Krieges trat aber infolge der naturgemäßen Begleiterscheinungen eine Störung der Betriebe ein, die etwa zwei Monate andauerte und selbstverständlich die Erzeugungsmenge herabminderte. Nachdem jedoch im letzten Vierteljahr 1914 geordnetere Verhältnisse eingetreten waren, konnte das Hauptwerk Buckau die verbliebenen etwa 70% des früheren Arbeiterbestandes mit unverkürzter Arbeitszeit wieder beschäftigen, während der Betrieb der Fabrik Suden-

burg nur in beschränkterem Umfange aufrechterhalten wurde. In das neue Geschäftsjahr konnte, wenn auch nicht im gleichen Umfang wie im Jahre vorher, so doch immerhin ein größerer Bestand an Aufträgen übernommen werden, der bis zur Abfassung dieses Berichtes eine Erhöhung um etwa 3 Millionen M erfahren hatte. — Die Gesellschaft erzielte im Berichtsjahre einen Betriebsgewinn von 2 568 524,74 M. Unter Einschluß von 73 206,97 M Vortrag und nach Abzug von 988 934,49 M allgemeinen Unkosten, 102 011,27 M Zinsen, 55 387,75 M für Kriegsunterstützungen, 364 451,43 M Abschreibungen auf das Hauptwerk Buckau und 81 682,01 M auf die Abteilung Sudentburg sowie 200 000 M Kriegsrücklage stellt sich der Reingewinn auf 849 264,76 M. Nach dem Vorschlage des Vorstandes sollen hiervon 40 000 M für Zinsscheinsteuern, 15 000 M auf das Unterstützungskonto für ältere Beamte und Arbeiter, 100 000 M auf Kriegsunterstützungskonto zurückgestellt, 45 600 M als vertragsmäßiger Gewinnanteil an den Vorstand, 50 000 M als Geschenke an Beamte und Meister, 22 863,45 M als Vergütung an den Aufsichtsrat verwendet, 480 000 M (8% wie i. V.) Dividende ausgeschüttet und 95 801,31 M auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Skodawerke, Aktiengesellschaft in Pilsen. — Dem Berichte des Verwaltungsrates über das am 31. Dezember 1914 abgeschlossene Geschäftsjahr entnehmen wir folgende Ausführungen: Wenn man den Entwicklungsgang, den die Gesellschaft in den letzten Jahren genommen hat, näher ins Auge faßt, so wird man feststellen, daß der Ausgestaltung der waffentechnischen Betriebe besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden ist. Von der Absicht geleitet, eine den höchsten Anforderungen entsprechende Kanonenfabrik zu schaffen, hat das Unternehmen in einer planmäßigen, mit großen materiellen Opfern verbundenen Arbeit das gesteckte Ziel erreicht, und die Ereignisse des gewaltigen Weltkrieges haben den Beweis der technischen Vollendung des Betriebes erbracht. Die von der Gesellschaft konstruierten 42-cm-Haubitzen, deren erste Ausführung bereits am 17. Juli 1912 in Pilsen mit bestem Erfolge angeschossen wurde, stehen in dem gegenwärtigen Kriege in Verwendung und haben sich hinsichtlich ihrer Wirkungsfähigkeit glänzend bewährt. Die mächtigen Wirkungen des 30,5-cm-Mörser, von denen der erste im Oktober 1910 in Pilsen erprobt wurde, haben den Ruhm der österreichischen Industrie in alle Weltteile verkündet. Gemäß Beschlusses der am 4. Juli 1914 abgehaltenen außerordentlichen Generalversammlung wurde das Aktienkapital der Gesellschaft von 40 Millionen K auf 42 Millionen K durch Ausgabe von 10 000 Stück bar und voll eingezahlter Aktien von 2 Millionen K, die ab 1. Januar 1914 dividendenberechtigt sind, erhöht. — Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt bei 654 021,41 K Gewinnvortrag und 14 508 755,41 K Rohgewinn einerseits, 2 766 356,63 K Steuern, 637 279,79 K Beiträgen für Krankenkasse und Unfallversicherung und 397 587,39 K Beiträgen für den Pensionsverein, 953 289,42 K Zinsen und 3 331 637,44 K Abschreibungen andererseits mit einem Reingewinn von 7 076 626,15 K. Hiervon sollen 200 000 K der allgemeinen Rücklage zugeführt, 412 260,47 K zur satzungsmäßigen Gewinnanteilen des Verwaltungsrates benutzt, 5 880 000 K als Dividende (14% gegen 15% i. V.) ausgeschüttet und 584 365,68 K auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Bücherschau.

Magg, Dr.-Ing. Julius, Privatdozent an der k. k. techn. Hochschule in Graz: *Die Steuerungen der Verbrennungskraftmaschinen.* Mit 448 Textabb. Berlin: Julius Springer 1914. (VIII, 374 S.) 4^o (8^o). Geb. 16 M.

Das vorliegende Werk ist als Konstruktionslehre der Steuerungen von Verbrennungskraftmaschinen gedacht. Es behandelt die physikalischen und mechanischen Grundlagen sowie die konstruktive Ausbildung der Steuerorgane. Das Gebiet ist folgendermaßen eingeteilt: 1. Die Grundlagen der Energieumsetzung; 2. die Anforderungen

an die Steuerungen der Verbrennungskraftmaschinen; 3. die Steuerungen der Verpuffungsmaschinen; 4. die Steuerungen der Gleichdruckmaschinen; 5. die Umsteuerungen; Anhang: Oeldrucksteuerungen. Der Verfasser hat ein reiches Material gesammelt und mit außerordentlichem Fleiß die gesamte in dieses Gebiet schlagende Literatur durchgearbeitet. Hiervon zeugt auch der Literaturnachweis am Ende des Buches, der eine willkommene Ergänzung darstellt.

Aus dem Inhalt des Buches soll in dieser Besprechung nur auf das näher eingegangen werden, was für den Hüttenmann besonders bemerkenswert ist: die Steuerungen der Großgasmaschinen. Ihrer Bedeutung entsprechend, umfassen sie einen großen Teil des Inhaltes.

Die theoretischen Untersuchungen des Verfassers über die Mischungsverhältnisse bei Viertaktmaschinen während des Eintritts des Gemenges in den Zylinder bilden eine gute Grundlage für seine Betrachtungen über die Einlaßsteuerungen. Der Verfasser veranschaulicht die Gemischbildung während eines Hubes durch eine graphische Darstellungsweise. Die aus diesen sehr anschaulichen Untersuchungen gezogenen Folgerungen stimmen grundsätzlich mit den praktischen Erfahrungen überein. Allerdings darf man nicht übersehen, daß diese Untersuchungen nur über einen Teil des Gemischbildungsvorganges Aufschluß geben können, für den in der Maschine noch der Kompressionshub zur Verfügung steht. Für die weitere Mischung während der Kompression ist die Bauart der Maschine von Einfluß. Gerade bei der meistüblichen Bauart der Viertaktgroßmaschine mit sogenannten Ventilzweibeln ist anzunehmen, daß während der Kompression noch eine Durchwirbelung durch das Hineindrücken des Gemenges aus dem Zylinder in die Zweibeln stattfindet. Andernfalls wäre es schwer erklärlich, daß manche Einlaßsteuerungen und Arbeitsverfahren, die eine zeitweilige Schichtung von Gas und Luft bedingen, doch zufriedenstellende Ergebnisse ermöglichen. Bei Beurteilung von Steuerungsausführungen geht der Verfasser etwas einseitig nach der von ihm aufgestellten theoretischen Forderung vor, daß Gemischbildung und -bemessung in demselben Querschnitt erfolgen sollen. Es ist nicht zu bestreiten, daß diese Forderung ein theoretisches Ideal vorstellt. Wenn jedoch mit ihrer Erfüllung konstruktive und betriebstechnische Umständlichkeiten in Kauf zu nehmen sind, so wird eine vorurteilsfreie Praxis um so mehr diejenigen Bauarten als die besseren bezeichnen, welche diese praktischen Nachteile vermeiden, als bei Vernachlässigung der genannten theoretischen Forderung selbst in ziemlich weiten Grenzen kein Einfluß auf die Genauigkeit der Regelung fühlbar wird. Die Ausführungen des Verfassers zu den rein konstruktiven Teilen seines Buches sind im allgemeinen richtig, sie zeigen jedenfalls, soweit sie kritisch sind, eine große Vorsicht und Zurückhaltung im Urteil. Unter dem reichen Konstruktionsmaterial, das veröffentlicht wurde, ist auch mit Recht eine Anzahl von Ausführungen vorhanden, welche die gestellte Aufgabe nicht immer mit den einfachsten Mitteln lösen. Hier wäre wohl für die Leser, deren kritischer Sinn erst geweckt werden soll, eine deutliche Gegenüberstellung der verwickelten und der einfachen Bauart empfehlenswert.

Der Ansicht des Verfassers über die Nockensteuerungen kann nicht beigeplottet werden, wenn er sie als für kleine Kräfte besser geeignet bezeichnet. Die Nockensteuerung kann, wie Ausführungen zeigen, für die größten vorkommenden Steuerkräfte, ohne daß sie schwerfällig wird, so gebaut werden, daß ihre Abnutzungsverhältnisse günstiger sind als bei allen anderen Steuermechanismen. Die Nockensteuerung bereitet konstruktive Schwierigkeiten, sobald die Gestänge großen Beschleunigungen ausgesetzt sind. Dieses ist aber bei allen Viertaktgroßmaschinen nicht der Fall, selbst bei tangential anlaufenden Nocken sind die ohnehin aus Rücksicht auf die Regelung erforderlichen Federkräfte immer noch im reichlichen Überschuß gegenüber den Beschleunigungsdrücken. Die

großen Vorzüge der Steuerung sind: Einfachheit, Uebersichtlichkeit, Betriebssicherheit und guter mechanischer Wirkungsgrad, da Exzenter vermieden werden, Wegfall der Ausdehnungskupplung in der Steuerwelle, da die Rollen sich gegenüber dem Nocken seitlich frei verschieben können.

Die von Magg angegebenen Formeln für die Berechnung von Steuerungsteilen ergeben für mittlere Maschinen brauchbare, mit guten Ausführungen übereinstimmende Werte. Bei großen Einheiten werden jedoch die als zulässig bezeichneten Beanspruchungen zum Teil erheblich überschritten, ohne daß sich Nachteile zeigen, sondern sogar im allgemeinen ein besseres Arbeiten solcher Steuerungsteile beobachtet werden kann. Der Grund liegt wohl in der geringen Drehzahl der großen Maschinen, die, was in den Formeln nicht zum Ausdruck kommen kann, in mancher Beziehung dauernd günstigere Arbeitsbedingungen ermöglicht.

Etwas stiefmütterlich behandelt ist der Abschnitt über den Antrieb der Steuerungen. Hier hätte es sich empfohlen, auf den Kraftbedarf der einzelnen Steuerungsvorrichtungen einzugehen und Rechnungswerte für die Bemessung der Antriebsräder und Wellen festzulegen. Die Steuerungen unserer heutigen Großgasmaschinen, beispielsweise einer 4000-PS-Tandem-Einheit, haben einen ganz erheblichen Kraftbedarf, und es ist eine empfindliche Lücke des Buches, daß es den Maschinenbauer hierüber nicht aufzuklären sucht.

Da das Buch eine Neuerscheinung ist, so ist es begreiflich, wenn einige Einseitigkeiten und Lücken vorkommen. Diese sind indessen, wie vorstehende Ausführungen zeigen, keineswegs grundsätzlicher Natur und werden sich leicht beseitigen lassen, wenn der Verfasser mit der ausführenden Praxis noch etwas mehr Fühlung sucht. Für den weitgehenden Unterstützung, die er von dieser Seite bereits erhalten hat, wie das zum großen Teil neue und vorzügliche Material, das veröffentlicht werden konnte, zeigt, ist wohl auf eine allgemeine Bereitwilligkeit zu schließen. Das Buch entspricht einem tatsächlichen Bedürfnis. Die Zusammenfassung und Bearbeitung der theoretischen Grundlagen ist mustergültig und zum Teil originell. Die Wiedergabe der Konstruktionszeichnungen ist vortrefflich. Erwünscht wäre es aber, behufs größerer Klarheit bei Schnitten die Ansicht des dahinterliegenden Körpers zu unterdrücken und das Aussehen dieser Teile lieber durch den Grundriß oder eine besondere Ansicht zu erklären.

E. Arendt.

Ferner gingen der Schriftleitung folgende Werke zu, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Bleich, Friedrich: *Formeln und Tabellen für den Eisenbau*. Nebst den wichtigsten Hochbauvorschriften und Brückenverordnungen Preußens und Oesterreichs. Wien: Eduard Hölzel 1915. (X, 362 S.) 8°. Geb. 12,50 *M.*
Dittler, Dr. E., Priv.-Doz.: *Mineralsynthetisches Praktikum*. Eine praktische Anleitung für das Laboratorium. Mit einem Beitrag: Optische Untersuchungsmethoden. Von Dr. H. Michel. Mit 56 Textfig. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopf 1915. (VIII, 150 S.) 8°. Geb. *Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens*. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyffert. Berlin: Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure. (Kommissionsverlag von Julius Springer.) 4° (80°).

Hef 172/173. Polster, Dr.-Ing. Hans: *Untersuchung der Druckwechsel und Stöße im Kurbelgetriebe von Kolbenmaschinen*. 1915. (73 S.) 2 *M.* (Für Lehrer und Schüler technischer Schulen 1 *M.*)

Handbuch der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie. Bearb. von Prof. Dr. K. Arndt, Berlin-Charlottenburg [u. a.] hrsg. von Dr. Arthur Stähler, Privatdozent der Universität Berlin. Bd. 3. Allgemeiner Teil: Physikochemische Bestimmungen. 2. Hälfte. Mit 347 Abb. und 1 Taf. Leipzig: Veit und Comp. 1914. (VIII, S. 693—1555.) 8°. 30 *M.*, geb. 33 *M.*

Kley, P. D. C., Professor der Mikrochemie an der Technischen Hochschule in Delft: *Mikrochemische Analyse*. Zugleich dritte Aufl. der Anleitung zur mikrochemischen Analyse von H. Behrens. Mit 146 Abb. im Text und 1 Atlas mit den Tabellen zum Bestimmen von Mineralien. Leipzig und Hamburg: Leopold Voß 1915.

1. Tl. Text. (XII, 368 S.) 8°.

2. Tl. Tabellen. (IV, 136 S.) 2°. Zus. 24 *fl.*, geb. 27,50 *fl.*

Lenz, Dipl.-Ing., Regierungsrat, Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes: Die Rechenmaschinen und das Maschinenrechnen. (Aus Natur und Geisteswelt, 490. Bdchen.) Mit 43 Abb. im Text. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1915. (VI, 114 S.) 8°. Geb. 1,25 *fl.*

Memmler, K., Professor, Dipl.-Ing., Ständ. Mitarbeiter am Königl. Material-Prüfungsamte zu Berlin-Lichterfelde: *Materialprüfungsvesen*. Einführung in die moderne Technik der Materialprüfungen. 2. Tl.: Metallprüfung und Prüfung von Hilfsmitteln der Maschinentechnik. — Einiges über Metallographie. — Baustoffprüfung. — Papierprüfung. — Textiltechnische Prüfungen. — Schmiermittelprüfung. 2., verb. Aufl. Mit 33 Fig. Berlin und Leipzig: G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung G. m. b. H. 1914. (160 S.) 8° (16°). Geb. 0,90 *fl.*

Metallhüttenbetriebe. Die Vorgänge und Erzeugnisse der Metallhüttenbetriebe vom Standpunkte der neuesten Forschungsergebnisse. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4°.

Bd. 1. Borchers, Dr.-Ing. h. c., Dr. phil. Wilhelm, Geh. Regierungsrat, Professor und Vorstand des In-

stitutes für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie an der Königl. Techn. Hochschule Aachen, M. d. H.: *Kupfer*. Unter Mitw. von Rudolf Franke, hütten-techn. Abteilungs-Direktor der Mansfeldschen Gewerkschaft zu Eisleben. Mit 296 Abb. im Text und 6 farb. Taf. 1915. (3 Bl., 450 S.) 4°. 26 *fl.*, geb. 27,50 *fl.*

Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung. Neue Folge. Jena: Gustav Fischer. 8°.

Heft 7. Berthold, Dr.-Ing. Karl P.: *Untersuchungen über den Standort der Maschinen-Industrie in Deutschland*. 1915. (4 Bl., 132 S.) 4 *fl.*

Monographien über chemisch-technische Fabrikations-Methoden. Hrsg. von L. Max Wohlgenuth. Halle a. S.: Wilhelm Knapp. 8°.

Bd. 32/33. Voigt, A., Chemiker, gerichtlich vereid. Sachverständiger der Handelskammer Gießen: Die Herstellung der Sprengstoffe. I. Teil: Schwarzpulver, Chloratsprengstoffe, Schießbaumwolle, rauchschwache Schießpulver. 1913. (VIII, 188 S. 7,80 *fl.*, geb. 8,55 *fl.*

II. Teil: Nitroglyzerin, Dynamit, Sicherheitssprengstoffe u. a. 1914. (4 Bl., 162 S.) 7 *fl.*, geb. 7,75 *fl.*

Osann, Bernhard: Professor an der Königl. Bergakademie in Clausthal: *Leitfaden für Gießereilaboratorien*. Mit 9 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1915. (V, 34 S.) 8°. Geb. 1,60 *fl.*

Valentin, Dr. Ernst, Ingenieur: *Fabrikation von Motoren und Automobilen*. (Handbücher für Motoren- und Fahrzeugbau, Bd. 2.) Mit 530 Abb. Berlin W 62: Richard Carl Schmidt & Co. 1915. (VIII, 328 S.) 8°. Geb. 20 *fl.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem * bezeichnet.)

Report, Annual, of the Chief of the Bureau of Steam Engineering, Navy Department, to the Secretary of the Navy for the fiscal year 1914*. Washington 1914. (12 S.) 8°.

[Katalog der] *Bücherei des Kaiser-Wilhelms-Instituts* für Kohlenforschung zu Mülheim a. d. Ruhr*. Mülheim-Ruhr 1914. (45 S.) 8°.

Arsbok, Statistisk, för Sverige. Andra Argängen 1915. Utgifven av Kungl. Statistiske Centralbyrån*. Stockholm 1915. (X, 350 S.) 8°.

Versuche über die Kraftübertragung durch Riemen. Ausgeführt durch die Herren Wm. Sellers & Co., vorgelegt durch Wilfred Lewis. Mit einem Vorwort von Rudolf Skutsch*. (Aus „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen“, 1914, Bd. 75, Nr. 890 u. 891.) Berlin 1915. (155 S.) 2°.

Mines and Minerals. The General Extent, Value, Assessment and Taxation of Iron Ore in Minnesota. St. Paul, Minn. 1914. (1 Bl., 77 S.) 8°. [Rucard Hurd*, St. Paul, Minn.]

= Dissertationen. =

Dimitrescu, Jon Gr.: *Die Großindustrie Rumäniens*. Philosoph. Diss. (Universität* Bonn.) Bonn 1914. (80 S.) 8°.

Dorfner, Josef: *Verwendung keramischer Rohmaterialien und Zusammensetzung feinkeramischer Massen auf Grund der chemischen Analyse*. Dr.-Ing.-Diss. (Techn. Hochschule* zu München.) Coburg 1914. (280 S.) 8°.

Kustermann, Franz: *Die Entwicklung der Eisenindustrie in München*. Philosoph. Diss. (Universität* Erlangen.) München 1914. (81 S.) 8°.

Fürst, Berthold von: *Ueber Aminophenylhydrazine*. Dr.-Ing.-Diss. (Techn. Hochschule* „Fridericiana“ zu Karlsruhe.) Karlsruhe 1915. (114 S.) 8°.

Neuber, Adolf: *Die Durchführung der Brauchwasserkanalisation in kleinen Gemeinden, insbesondere in den*

nichtkanalisierten Vororten Berlins. Dr.-Ing.-Diss. (Techn. Hochschule* zu Berlin.) München 1915. (48 S.) 8°.

Kataloge und Firmenschriften.

Siemens-Schuckert-Werke: *Ueber Phasenschieber und ihre Verwendung zur Verbesserung des Leistungsfaktors von Drehstrom-Motoren*.

Adolf Bleichert & Co.: *Füllrumpfsverschlüsse für Erz, Kohle, Koks, Kalkstein, Salze usw.*

Aktion-Gesellschaft Peiner Walzwerk: *Querschnitts-Zeichnungen über breit- und parallelflanschige Peiner Träger, D. R. G. M. Nr. 620 490*. Ausgabe 1915.

Lackawanna Steel Company: *Hand Book for the Use of Engineers, Architects and Builders*. Edition of 1915.

Hüstener Gewerkschaft, Aktien-Gesellschaft: *Feinblech-Uebersichtsliste*. Ausgabe 1913.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Gefner, Gustav, Ingenieur, Graz, Steiermark, Auersperg-gasse 23.

Mosaner, Hermann, Hütteninspektor, Resicza, Ungarn. Schwier, Wilhelm C., Oberingenieur der A.-G. Lauchhammer, Abt. Hüttenbau, Düsseldorf, Rheinhof.

Stolze, Emil, Ingenieur, Hamm i. W., Brückenstr. 13.

Neue Mitglieder.

Irmert, Fritz, Betriebsleiter des Eisenw. Waren m. b. H., Waren-Müritz, Moltkestr. 13.

Ohk, Carl, Oberingenieur der Dampfkesselfabrik L. & C. Steinmüller, Gummersbach.

Polysius, Max, Kommerzienrat, Ing. u. Mitinh. d. Fa. G. Polysius, Dessau.

Polysius, Otto, Kommerzienrat, Ing. u. Mitinh. d. Fa. G. Polysius, Dessau.

Gestorben.

Haub, Emil, Hamburg. 25. 4. 1915.

Kopp, Hans, Kommerzienrat, Frankenthal. 6. 5. 1915.

Küderling, Eugen, Ingenieur, Düsseldorf. 1. 5. 1915.

Lempe, Otto, Oberingenieur, Esch a. d. Alz. 26. 4. 1915.

Matton, Alfred, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr. 6. 4. 1915.

Teichgräber, Georg, Direktor, El Pedroso. 20. 3. 1915