



Den Heldentod für Kaiser und Reich starben von den Mitgliedern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute:

Achtzehnte Liste.

Hüttdirektor a. D. **Heinrich Hövel**, Hagen i. W., Leutnant der Landwehr und Führer eines Feldscheinwerferzuges, am 18. 4. 1917.

Stahlwerksassistent **Dipl.-Ing. Otto Kahn**, Dortmund, Leutnant der Landwehr in einem Landwehr-Infanterie-Regiment, am 14. 3. 1917.

Wilhelm Korbmacher, Vorsteher des Zeichenbüros des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Unteroffizier in einem Infanterie-Regiment, am 10. 5. 1917.

Oberingenieur **Dipl.-Ing. Gustav Kühn**, Berlin, Leutnant der Seewehr in einem Matrosen-Infanterie-Regiment, am 28. 6. 1915.

Hochofen-Betriebsassistent **Dr.-Ing. Ludwig Mathesius**, Rombach, Leutnant und Batterieführer in einem Badischen Fußartillerie-Regiment, am 14. 5. 1917.

Betriebschef **Dipl.-Ing. Rudolf Meyer**, Aplerbeck, Hauptmann der Reserve und Bataillonsführer, am 2. 5. 1917.

Dipl.-Ing. Richard Motz, Eisenspalterei bei Eberswalde, Hauptmann und Batterieführer in einem Garde-Feldartillerie-Regiment, am 4. 5. 1917.

Ueber den Koksverbrauch im Hochofen.

Von Professor Oskar Simmersbach in Breslau.

Im Jahre 1903 wurden in dieser Zeitschrift¹⁾ Witkowitz Betriebsresultate veröffentlicht, welche die Reduzierbarkeit der Magneteisensteine klarlegen sollten. Es wurde in ein und demselben Ofen Hämatitroheisen erblasen mit folgenden zwei Möllungen:

	I	II
Magneteisenstein (Gellivara)	19,23 %	71,59 % (= 74,1 % des Eisens im Möller)
Spanische Spate	50,00 %	—
Toneisensteine	11,54 %	5,68 %
Kiesabbrände	19,23 %	22,73 %
	100,00 %	100,00 %
Erzsatz	2600 kg	4400 kg
Kalkzuschlag	800 kg	1400 kg
	= 30,77 %	= 31,8 %
Kokssatz	2300 kg	3900 kg
Koksverbrauch je t Roheisen	1310 kg	1295 kg
Roheisenanalyse	2,4—3,2% Si etwa 3,80 % C	2,92—4,99% Si etwa 3,80 % C

Es zeigte sich hiernach kein Unterschied zwischen dem leichtreduzierbaren und dem schwerreduzierbaren Möller, jedenfalls betrug aber der Koksverbrauch je t Hämatit bei letzterem keineswegs mehr, sondern sogar noch 1,5 % weniger. Die Erklärung für diese Erscheinung sahen die Verfasser des Aufsatzes hauptsächlich darin, daß der Rauminhalt der Schmelzmaterialien sich ohne Magneteisenstein höher stellt als wenn er durch Zusatz von Magneten an Eisen angereichert ist, so daß in letzterem Falle der Ofen mehr Gichten faßt, weil das Volumen derselben geringer ist. Wird nun mit derselben Windmenge geblasen, so verbrennt zwar dieselbe Koksmenge in derselben Zeiteinheit, nicht aber verflüssigt sich derselbe Rauminhalt der Schmelzmaterialien, d. h. die in den Ofen eingeführten Materialien verweilen im umgekehrten proportionalen Verhältnis zum Rauminhalt jeder einzelnen Gicht im Hochofen und werden den reduzierenden Verhältnissen demnach während einer verschiedenen

¹⁾ St. u. E. 1903, 15. Febr., S. 241.

langen Zeit ausgesetzt sein. Mit anderen Worten: das, was die schwerreduzierbaren Magnete verdorben haben sollten, haben die anderen Erze durch ihr längeres Verweilen im Hochofen reichlich wieder gut gemacht, indem sie besser vorbereitet, gründlicher reduziert und höher gekohlt ins Gestell gelangen und so sowohl einen geringeren Koksverbrauch aufweisen, der als Ausgleich des höheren Koksverbrauches der Magnete dient, als auch einen höheren Siliziumgehalt und Kohlenstoffgehalt erhalten. Dazu kommt, daß die Beschickung im Ofen sehr locker liegt, weil der Raumbedarf des Kokes infolge des höheren spezifischen Gewichtes der Magnete, deren Raumbedarf gering ist — zumal sie natürlich zerkleinert aufgegeben wurden —, in höherem Grade überwiegt. Diese Lockerung der Beschickung zieht einen flotten Ofengang ohne Hängen der Gichten nach sich, so daß hierdurch der Koksverbrauch ebenfalls beeinflußt wird. Die Verfasser vertreten dann die Ansicht, daß beim Hochofenprozeß Umstände in Betracht gezogen werden müssen, welche die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung zu einem großen Teil, wenn nicht ganz, aufheben.

Sonderbarerweise haben die obigen Witkowitz Untersuchungen bei den späteren wissenschaftlichen Veröffentlichungen über die Reduzierbarkeit der Eisenerze und den Koksverbrauch im Hochofen keinerlei Beachtung gefunden. Im Gegenteil, noch im Jahre 1911¹⁾ wurde in dieser Zeitschrift die Anschauung vertreten, daß ein Hochofen, falls er normalen Betrieb behalten soll, kaum imstande ist, einen größeren Anteil als 15 % an Puddelschlacke oder dergleichen Materialien in seinem Möller zu verarbeiten. Da sich meine Betriebserfahrungen mit den Witkowitz Ergebnissen im allgemeinen deckten, schrieb ich damals²⁾ in Zurückweisung obiger Anschauung, daß die theoretischen Ansichten von heute über die Reduktionsverhältnisse im Hochofen überhaupt einer Abänderung bedürfen, da sie vielfach nicht mit den Erfahrungen der Praxis übereinstimmen.

Nachdem aber neuerdings³⁾ wiederum theoretische Betrachtungen über den Hochofenprozeß veröffentlicht worden sind, die mit den praktischen Betriebsergebnissen nicht in Einklang zu bringen sind, dürfte eine nähere Erörterung der Reduktionsvorgänge wohl am Platze sein. Zunächst sei in Bestätigung der Witkowitz Untersuchungen der Möller eines rheinisch-westfälischen Werkes angegeben, der jetzt während des Krieges sogar 80 % schwerreduzierbare Materialien aufweist und bei 1240 kg Koksverbrauch je t Hämatit eine Tageserzeugung von 174 t als Monatsdurchschnitt erbrachte.

Hämatitmöller 1915.

Magnetisensteine	30 %
Hammerschlag	20 %
Schweißschlacke	30 %
Kiesabbrände	20 %
	100 %

¹⁾ St. u. E. 1911, 24. Aug., S. 1380/2; 21. Sept., S. 1543.

²⁾ St. u. E. 1911, 21. Sept., S. 1543.

³⁾ St. u. E. 1916, 20. Juli, S. 695/703; 3. Aug., S. 749/53.

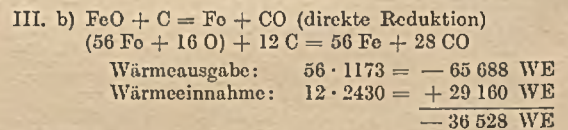
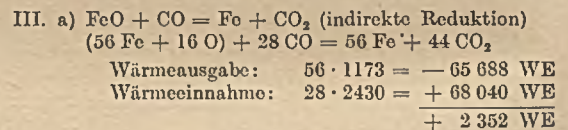
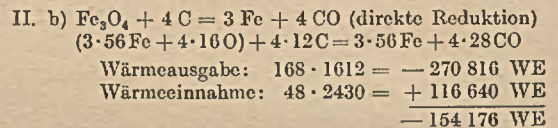
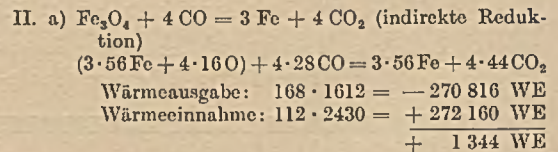
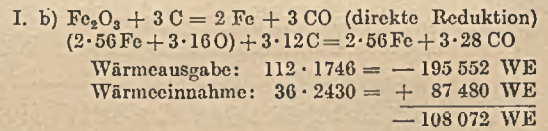
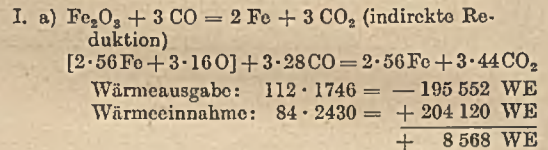
Kalkzuschlag	36 %
Koksverbrauch je t Roheisen . .	1240 kg
Zusammensetzung des Roheisens .	2,6 % Si

Bei einer Gegenüberstellung der drei Hämatitmöllerungen ergibt sich also folgendes:

Hämatitmöller	I	II	III
Anteil der schwerreduzierbaren Materialien im Möller	19,2 %	71,6 %	80 %
Koksverbrauch je t Hämatit	1310 kg	1295 kg	1240 kg
Siliziumgehalt	2,4 bis 3,2 %	2,9 bis 5,0 %	2,6 % i. Durchschnitt

Wie erklärt sich nun dieses praktische Hochofen-ergebnis? Es nimmt doch die direkte Reduktion mit der Erhöhung des Anteils der schwerreduzierbaren Materialien im Möller zu und die direkte Reduktion erfordert doch mehr Wärme als die indirekte Reduktion, wie die folgende Durchrechnung ergibt:

Wärmebedarf für die Eisenreduktion¹⁾.



¹⁾ Zersetzungswärme

von Fe_2O_3	= -1746 WE je kg Fe
„ Fe_3O_4	= -1612 „ „ „ „
„ FeO	= -1173 „ „ „ „

Verbrennungswärme

von C zu CO	= +2430 WE je kg C
„ CO zu CO_2	= +2430 „ „ „ CO
„ C „ CO_2	= +8100 „ „ „ C
„ CO „ CO_2	= +5670 „ „ „ C

Nach Richards („Metallurgische Berechnungen“, deutsch von B. Neumann & P. Brodal. Berlin 1913.)

Zusammenstellung:

Direkte Reduktion von 1 kg Fe aus
 FeO — 36 528 : 56 = — 652 WE
 Fe₂O₄ — 154 176 : 168 = — 918 WE
 Fe₂O₃ — 108 072 : 112 = — 964 WE

Indirekte Reduktion von 1 kg Fe aus
 FeO + 2352 : 56 = + 42 WE
 Fe₂O₄ + 1344 : 168 = + 8 WE
 Fe₂O₃ + 8568 : 112 = + 76 WE

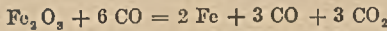
Die vorstehenden Reaktionen geben indes kein zu treffendes Bild von dem Koksverbrauch bei der Eisenreduktion im Hochofen. Nehmen wir im Roheisen 93 % Fe, 4 % C und 3 % Nebenbestandteile an, so werden nach der Formel Fe₂O₃ + 3 CO = 2 Fe + 3 CO₂ für 112 Gewichtsteile Fe 36 Gewichtsteile C benötigt; es würde sich somit der C-Verbrauch wie folgt stellen:

C-Verbrennung vor den Formen	$\frac{36 \cdot 93}{112}$	% vom Roh-eisengewicht	29,9
Hierzu an C im Roheisen			4,0
		Gesamt-C	33,9

d. h. bei 85 % C im Koks würde der Koksverbrauch auf die t Roheisen nur $\frac{339}{85} \cdot 100 = 400$ kg betragen.

Der Grund, weshalb ein derartig niedriger Koksverbrauch in der Praxis, selbst bei den leichtreduzierbaren Eisenoxyden, nicht erreicht wird, liegt darin, daß die indirekte Reduktion nur möglich ist, wenn ein Ueberschuß von Kohlenoxyd vorhanden ist, sonst wirkt die gebildete Kohlensäure oxydierend auf das reduzierte Eisen ein. Die indirekte Reduktion hört auf, sobald etwa die gleichen Mengen CO und CO₂ nebeneinander zugegen sind.

Der C-Verbrauch für die t Roheisen bei indirekter Reduktion muß also unbedingt höher sein, als der Formel



entspricht.

Er würde hiernach sich wie folgt berechnen:

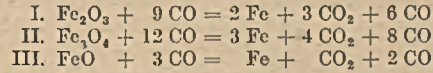
C-Verbrennung vor den Formen	$\frac{72 \cdot 93}{112}$	% vom Roh-eisengewicht	59,8
Hierzu 4 % C im Roheisen			4,0
		Gesamt-C	63,8

d. h. bei 85 % C im Koks würde der Koksverbrauch auf die t Roheisen mindestens $\frac{63800}{85} = 751$ kg betragen müssen, in Wirklichkeit aber mehr, da der Ueberschuß an CO größer sein muß als angenommen, und zwar, weil die Kohlensäure des Kalksteins — die erst bei etwa 800 ° ausgetrieben wird — und ebenso die der Eisenkarbonate das Verhältnis zwischen CO und CO₂ und damit die Reduktionskraft des CO beeinträchtigt. Nach Untersuchungen von Sir Lowthian Bell¹⁾ wirkt ein Gemisch von CO und CO₂ weder reduzierend noch oxydierend, wenn es

¹⁾ Principles of the manufacture of iron and steel, London 1884, S. 185.

bei 570 ° 40,0 Vol. % CO und 60,0 Vol. % CO₂ enthält
 „ 840 ° 68,0 „ „ „ 32,0 „ „ „
 „ 1200 ° 90,1 „ „ „ 9,9 „ „ „

Nach R. Akermann¹⁾ hat das Volumen des zur indirekten Reduktion benötigten Kohlenoxyds praktisch dreifach so groß zu sein als der Theorie entspricht, damit metallisches Eisen entstehen kann. Die Reaktionsgleichungen für die indirekte Reduktion würden hiernach wie folgt lauten:

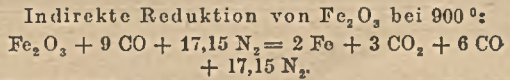


Demgemäß ergibt sich für die indirekte Reduktion von Fe₂O₃ die nachstehende Berechnung:

C-Verbrennung vor den Formen	$\frac{108 \cdot 93}{112}$	% vom Roh-eisengewicht	89,8
Hierzu 4 % im Roheisen			4,0
			93,8

d. h. bei 85 % C im Koks würde der Koksverbrauch auf die t Roheisen $\frac{93800}{85} = 1103$ kg sein. Diese

Koksverbrauchs-ziffer entspricht, als zu hoch²⁾, ebenfalls nicht der Praxis. Die Erklärung dafür liegt in verschiedenen Ursachen begründet. Zunächst beziehen unsere bisherigen thermochemischen Berechnungen die Wärmeangaben auf den Reaktionsverlauf bei gewöhnlicher Temperatur und lassen den Einfluß der Hochofentemperatur auf die bei der Reduktion entstehenden Wärmemengen unberücksichtigt. Es geht dies aber nicht an, da die indirekte Reduktion des Fe₂O₃ und wahrscheinlich auch des FeO bei gewöhnlicher Temperatur in geringerem Grade exotherm verläuft als bei höherer Temperatur, wie die nachfolgende Rechnung für 900 ° ergibt:



¹⁾ St. u. E. 1883, März, S. 149/60.

²⁾ Zumal dazu noch der Koksverbrauch für die Reduktion von Phosphor, Mangan und Silizium kommt, sowie für die Verschlackung des Schwefels. Bei einem C-Gehalt des Kokes von 85 % werden hierfür folgende Koksmengen je t Roheisen benötigt:

- a) für 1 % P (nach der Gleichung P₂O₅ + 5 C = 2 P + 5 CO) 9,7 kg C = 11,4 kg Koks,
- b) für 1 % Mn (nach der Gleichung Mn₂O₄ + 4 C = 3 Mn + 4 CO) 2,9 kg C = 3,4 kg Koks,
- c) für 1 % Si (nach der Gleichung SiO₂ + 2 C = Si + 2 CO) 8,6 kg C = 10,1 kg Koks,
- d) für 1 % S, das je t Roheisen zu verschlacken ist (nach der Formel CaO + C + FeS = CaS + Fe + CO), 3,75 kg C = 4,4 kg Koks, und (nach der Formel CaSO₄ + 4 C = CaS + 4 CO) 15 kg C = 17,6 kg Koks.

Nicht berücksichtigt ist hierbei noch die Zersetzungswärme der Phosphate und Silikate, weshalb daher im Betriebe auch obige Angaben nicht genügen. So rechnet man in der Praxis beim Erblasen von Hämatit

- mit 1½ % Si mit einem Koksverbrauch von 100—110 %
- „ 2½ % „ „ „ „ „ 110—115 %
- „ 3½ % „ „ „ „ „ 120—125 %
- „ 4½ % „ „ „ „ „ 130—135 %

d. h. je % Si rd. 100 kg Koks mehr auf die Tonne Hämatit.

Bei gewöhnlicher Temperatur stellt sich die Wärmeentwicklung, da die auf beiden Seiten stehenden 6 CO + 17,15 N₂ unberücksichtigt gelassen werden können, wie früher schon ausgerechnet, auf 8568 WE. Bei 900° ist zu dieser Wärmeentwicklung die Wärme in den Ausgangsstoffen bei 900° hinzuzuzählen und die Wärme in den Erzeugnissen bei 900° abzuziehen:

Zu addieren:

Wärme in 160 kg Fe ₂ O ₃ bei 900° = 160	WE
[0,1456 · (900) - 0,000188 (900) ²]	45 331
Wärme in 3 CO = 66,66 cbm bei 900° = 66,66	
[0,303 · (900) + 0,000027 (900) ²]	19 640
	<hr/> 64 971

Abzuziehen:

Wärme in 2 Fe = 112 kg bei 900° = 112	
(0,218 · 900 - 39)	17 585
Wärme in 3 CO ₂ = 66,66 cbm bei 900°	
= 66,66 [0,37 · (900) + 0,00022 (900) ²] . .	34 080
	<hr/> 51 665

Es ergeben sich also 64971 - 51 665 + 8568 = + 21 874 WE¹⁾ bei 900° gegen + 8568 WE bei gewöhnlicher Temperatur.

Diese größere Wärmemenge wird aber weiter die Temperatur aller übrigen Stoffe, 2 Fe, 3 CO₂, 6 CO und 17,15 N₂ über 900° hinaus erhöhen, und zwar nehmen die einzelnen Stoffe bei der Erwärmung von 900° auf t folgende Wärme auf:

2 Fe	= 112 [0,218 (t - 900)]
3 CO ₂	= 66,66 [0,37 (t - 900) + 0,00022 t (t - 900)]
6 CO	= 133,33 [0,303 (t - 900) + 0,00027 t (t - 900)]
17,15 N ₂	= 381,07 [0,303 (t - 900) + 0,00027 t (t - 900)]
	oder:
2 Fe	= 112 [0,218 t - 196,200]
3 CO ₂	= 66,66 [0,37 t - 333 + 0,00022 t ² - 0,19800 t]
6 CO	= 133,33 [0,303 t - 272,7 + 0,00027 t ² - 0,0243 t]
17,15 N ₂	= 381,07 [0,303 t - 272,7 + 0,00027 t ² - 0,0243 t]
Insges.	= 0,02855 t ² + 179,2447 t - 184449,15 = 21874,
	woraus t = 994°,

d. h. die indirekte Reduktion von Fe₂O₃ bei 900° zieht eine Erhöhung der Temperatur von 94° nach sich. Leider ist die spezifische Wärme von FeO nicht bekannt, so daß sich für diese Eisensauerstoffverbindung die genaue Berechnung nicht durchführen läßt.

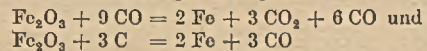
Aehnlich liegen im Hochofen die Verhältnisse hinsichtlich der Verbrennung von C zu CO; auch hier wird bei höherer Temperatur die Wärmeentwicklung eine größere. Es beträgt die Bildungswärme von CO bei 0° 29 160 WE, wobei angenommen ist, daß die Elemente C und O sich in kaltem Zustande befinden und ebenso die Verbindung CO. Sind aber die Elemente C und O heiß, so kommt ihre fühlbare Wärme hinzu; andererseits muß aber wieder die fühlbare Wärme des gebildeten heißen CO abgezogen werden. Die Bildungswärme von CO bei 1000° berechnet sich z. B. wie folgt:

¹⁾ Richards (a. a. O. S. 99) gibt 21 695 WE an, hat aber seiner Berechnung versehentlich die spezifische Wärme von Fe₂O₄ statt von Fe₂O₃ bei 900° zugrunde gelegt.

	WE
	je 1000 Mol.
Bildungswärme von CO bei 0°	= 29 160
Fühlbare Wärme in C (0-1000°) =	4 560
„ „ in O (0-1000°) =	3 666
Fühlbare Wärme in CO bei 1000° =	7 332
Bildungswärme von CO bei 1000°	30 054

Die Bildungswärme des CO erhöht sich also bei 1000° um 894 WE je 1000 Mol., d. h. 1 kg C entwickelt bei Verbrennung zu CO von 1000° nicht 2430 WE, wie bei CO von 0°, sondern 2504 WE.

Wenngleich natürlich diese größeren Wärmeentwicklungen bei der Berechnung des C-Verbrauches für die indirekte Reduktion in Betracht zu ziehen sind, so wird dadurch der Gesamt-C-Verbrauch doch erst um einige Prozent heruntergedrückt, während wir Hochöfen haben, die mit einem Koksverbrauch von weniger als 800 kg je t Roheisen arbeiten. Manche Holzkohlenhochöfen mit geringer Schlackenmenge und geringem Schwefelgehalt und daher leichtschmelzbarer Schlacke verbrauchen sogar weniger als 700 kg Holzkohle je t Roheisen. Der Schwerpunkt liegt vielmehr darin, daß beim praktischen Hochofenbetriebe die indirekte Reduktion selten allein vorkommt, vielmehr mit der indirekten Reduktion der leichtreduzierbaren Eisenoxyde zugleich auch eine direkte Reduktion stattfindet, und daß diese bei den heutigen Hochofenbetriebe mit heißem Wind weniger Kohlenstoff erfordert als die indirekte Reduktion. Die Herstellung von Elektro-roheisen, wobei fast nur direkte Reduktion in Frage kommen kann, hat ergeben¹⁾, daß auf die t Roheisen im Elektro-roheisenofen 380 kg Holzkohle mit 70% C genügen, d. h. 266 kg C, und im Helfensteinofen 320 kg Koks, d. h. bei 85% C im Koks 272 kg C. Der Kohlenstoff- bzw. Koksverbrauch ist also bei der direkten Reduktion niedriger als bei der indirekten Reduktion, und zwar stellt sich gemäß den Reaktionsgleichungen:



die Reduktionskraft des Kohlenstoffs bei der direkten Reduktion dreimal höher als bei der indirekten Reduktion.

Dasselbe gilt auch für den gewöhnlichen Hochofenprozeß — der Gesamtwärmeverbrauch ist natürlich in beiden Fällen für die direkte Reduktion höher als für die indirekte, aber die fehlende Wärmemenge kann im Hochofen durch die Windwärme gedeckt werden. Die direkte Reduktion der Eisenoxyde benötigt also zwar mehr Wärme als die indirekte, aber sie erfordert bei heißem Wind weniger Kohlenstoff als jene.

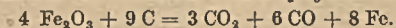
Die direkte Reduktion kann nun im Gestell sowie schon im Schacht (oberhalb 700°) erfolgen. In beiden Fällen stellt sich der Gesamtwärmeverbrauch gleich hoch, sowohl hinsichtlich des Kohlenstoffverbrauchs entsprechend der chemischen Bindung des Erzsauerstoffs an C, als auch hinsichtlich

¹⁾ St. u. E. 1916, 2. Nov., S. 1062.

des Wärmebedarfs der Reaktion. Der Unterschied besteht indes darin, daß bei der direkten Reduktion im Gestell bzw. oberhalb der Formen der Wärmebedarf der Reaktion durch die vom Wind eingeführten Wärmemengen gedeckt werden kann, während bei der direkten Reduktion im Schacht dieser Wärmebedarf aus den aus dem Gestell aufsteigenden Gasen genommen werden muß, d. h. aus Wärmemengen, die durch Verbrennung von Kohlenstoff mit Wind-sauerstoff erzeugt worden sind. Jeder im Schacht zur direkten Reduktion verbrauchte C wirkt aber schädlich, weil er nachher vor den Formen fehlt; dort ist aber der C nötig, da er die einzige Wärmequelle in der Schmelzzone bildet, und von dem dort erzielten Hitzegrade hängt die Schmelzleistung des Hochofens ab, d. h. die Höhe der Roheisenfabrikation.

Des weiteren wird im Schacht durch die direkte Reduktion die Temperatur der aufsteigenden Gase erniedrigt, da diesen die hierfür nötige Wärme entzogen wird. Es beträgt die Reaktionswärme für Fe₂O₃ von 900° bei der direkten Reduktion — 60 558 WE gemäß folgender Rechnung.

Direkte Reduktion von Fe₂O₃ bei 900°.



Reaktionswärme bei gewöhnlicher Temperatur:

	WE
Zerlegung von 4 Fe ₂ O ₃ 4 · 195 552	= — 782 208
Bildung von 3 CO ₂ 3 · 97 200	= + 291 600
„ „ 6 CO 6 · 29 160	= + 174 960
die Reaktionswärme	— 315 648

Um die Reaktionswärme bei 900° zu finden, sind zu addieren:

Wärme in 4 Fe ₂ O ₃ (spez. Wärme 0,1456) bei 900°	WE 181 324
Wärme in 9 C	35 340
	+ 216 664

und abzuziehen:

Wärme in 8 Fe bei 900°	— 70 340
„ „ 3 CO ₂ „ „	— 34 080
Wärme in 6 CO bei 900° = (133,32 cbm) = 133,33 (0,303 · 900 + 0,000027 · 900 ²)	— 39 275
Zus.	— 143 695

Die gesamte Reaktionswärme stellt sich mithin auf:

$$- 315 648 + 216 664 - 143 695 = - 242 677 \text{ WE}$$

oder für das Molekül Fe₂O₃ = — 60 669 WE gegen — 108 072 WE bei gewöhnlicher Temperatur.

Durch Abkühlen von 900° auf t geben die Produkte an Wärme her:

$$4 \text{ Fe}_2: 4 \cdot 112 [0,218 (900 - t)] \text{ WE}$$

$$3 \text{ CO}_2: 66,66 [0,37 (900 - t) + 0,00022 + (900 - t)] \text{ WE}$$

$$6 \text{ CO}: 133,33 [0,303 (900 - t) + 0,000027 + (900 - t)] \text{ WE}$$

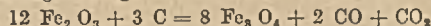
$$\text{Zus. } 0,0183 t^2 + 146,28 t - 146 451 = 242 677 \text{ WE}^1),$$

woraus t = — 722°, d. h. die direkte Reduktion von Fe₂O₃ bei 900° würde eine solche Temperaturerniedrigung nach sich ziehen, daß sie bald von selbst

¹⁾ Die diesbezüglichen Formeln von Richards sind in der Aufstellung und Entwicklung unrichtig, weshalb Richards auch eine Temperaturerniedrigung von 900° auf — 537° herausrechnet. (Richards, S. 101.)

zum Stillstande käme. Legt man infolgedessen keine vollständige Reduktion zugrunde, sondern nur eine solche von Fe₂O₃ zu Fe₃O₄, so ergibt sich für den günstigsten Fall folgendes Berechnungsbild:

Reduktion von Fe₂O₃ zu Fe₃O₄ durch festen C. Reaktionsgleichung:



I. Reduktionswärme bei gewöhnlicher Temperatur:

Wärmeausgabe:	
Reduktion von 12 · 160 kg · Fe ₂ O ₃	WE
= 12 · 195 552	— 2 346 624
Wärmeeinnahme:	
Bildung von 8 · 232 kg · Fe ₃ O ₄	+ 2 166 528
= 8 · 270 816	+ 2 166 528
Bildung von 2 CO = 2 · 29 160	58 320
„ „ 1 CO ₂ = 97 200	97 200
Wärmeeinnahme zus.	2 322 048

Mithin beträgt die Reduktionswärme bei gewöhnlicher Temperatur — 2346624 + 2322048 = — 24576 WE, d. h. die Reduktionswärme für 1 Mol. Fe₂O₃ beträgt — 24 576 : 12 = — 2048 WE.

II. Reduktionswärme bei 900°:

Es ist zu der Reaktionswärme bei gewöhnlicher Temperatur die Wärme in den Ausgangsstoffen bei 900° hinzuzuzählen und die Wärme in den Produkten bei 900° abzuziehen, d. h. zu addieren:

1. Wärme in 12 Fe ₂ O ₃ (1920 kg) bei 900° = WE	1920 [0,1456 · 900 + 0,000188 · 900 ²] . .	543 360
2. Wärme in 3 C (36 kg) bei 900° =	36 [0,2142 · 900 + 0,000166 · 900 ²] . . .	11 781
		555 141

Abzuziehen:

1. Wärme in 8 Fe ₃ O ₄ (1856 kg) bei 900° =	1856 [0,1447 · 900 + 0,000188 · 900 ²] . .	523 392
2. Wärme in 2 CO (44,44 cbm) bei 900° =	44,44 [0,303 · 900 + 0,000027 · 900 ²] . .	13 092
3. Wärme in 1 CO ₂ (22,22 cbm) bei 900° =	22,22 [0,37 · 900 + 0,00022 · 900 ²] . . .	11 354
		547 838

Mithin Reaktionswärme bei 900°:

— 24 576 + 555 141 — 547 838 = — 17 273 WE für 12 Mol., d. h. — 1439 WE für 1 Mol. Fe₂O₃. Die Reduktion des Fe₂O₃ zu Fe₃O₄ durch festen Kohlenstoff ist also auch bei 900° eine endotherme Reaktion.

Nach Ablauf der Reaktion müßten hiernach weiterhin die Produkte auch eine geringere Temperatur wie 900° aufweisen, da sie obige Reaktionswärme zu liefern hätten. Durch Abkühlen von 900° auf t° würden die Produkte an Wärme hergeben:

$$8 \text{ Fe}_3\text{O}_4 = 1856 [0,1447 (900 - t) + 0,000188 t (900 - t)]$$

$$2 \text{ CO} = 44,44 [0,303 (900 - t) + 0,000027 t (900 - t)]$$

$$1 \text{ CO}_2 = 22,22 [0,37 (900 - t) + 0,00022 t (900 - t)]$$

$$- 0,355 t^2 + 29 \cdot 27 t + 261 223 = 17 273$$

$$+ 0,355 t^2 - 29 \cdot 27 t - 243 950 = 0,$$

woraus t = 870°. Die Reduktion von Fe₂O₃ zu Fe₃O₄ durch festen C erniedrigt also die Temperatur von 900° auf 870°, d. h. um 30°¹⁾.

Durch diese Abkühlung büßt das bei der direkten Reduktion im Schacht gebildete CO an seiner reduzierenden Kraft wesentlich ein, ganz abgesehen davon, daß es auch wegen seines kürzeren Weges bis zur Gicht

¹⁾ Nimmt man als Reaktionsverlauf die Formel: 3 Fe₂O₃ + C = 2 Fe₃O₄ + CO an, so würde eine Temperaturerniedrigung um 98° erfolgen.

weniger Zeit besitzt, reduzierend zu wirken, im Gegensatz zu dem bei der direkten Reduktion im Gestell entstehenden CO. Der im Schacht zur direkten Reduktion verbrauchte Kohlenstoff beeinträchtigt also nach dieser Richtung hin die indirekte Reduktion, und zwar um so mehr, in je höheren Regionen die Reaktion vor sich geht. Bei Magneteisenstein kommt die direkte Reduktion im Schacht nicht in Frage, da dieser fast gänzlich unberührt bis vor die Formen gelangt, anders verhält es sich bei Rot- und Brauneisenerzen, die denn auch in solchen Fällen trotz ihrer leichten Reduzierbarkeit vielfach hohe Koksverbrauchsziffern aufweisen. Bei Oberfeuer und ähnlichen anormalen Betriebsverhältnissen mit hoher Gichttemperatur kann natürlich die direkte Reduktion im Schacht für den Augenblick günstig wirken.

Von besonderer Wichtigkeit erscheint endlich, daß bei der direkten Reduktion als Schlußprodukt nicht CO₂, sondern CO erfolgt, das seinerseits noch weitere Reduktionskraft besitzt. Während aber das für die indirekte Reduktion benötigte CO, das vor den Formen durch Verbrennung von Kohlenstoff mit dem eingeblasenen Wind erzeugt wird, den Stickstoff des Windes mitschleppen und erhitzen muß und durch den hohen Gehalt an Stickstoff erheblich verdünnt ist, entsteht das bei der direkten Reduktion gebildete Kohlenoxyd durch Verbrennung mit dem reinen Sauerstoff der Erze. Wenn daher der Möller schwerreduzierbare Materialien enthält, so wird durch die eintretende direkte Reduktion mehr reines Kohlenoxyd erzeugt, das den CO-Gehalt der aufsteigenden Hochofengase erhöht, und zwar gleichzeitig ohne das Volumen der Gase durch Stickstoff zu vermehren, so daß die Ofengase weniger Abkühlung erfahren. Durch den Fortfall an Stickstoff mit dem Anwachsen der direkten Reduktion und die dadurch abnehmende Gasmenge wird ferner die Ausnutzung ihrer Wärme vollkommener, weil mit der geringeren Gasmenge die Abnahme des Hitzegrades nach oben hin schneller erfolgt; je kälter aber die Gicht, desto günstiger der Betrieb. Je höher weiterhin der Kohlenoxydgehalt der Reduktionsgase, desto höher auch ihre Reduktionskraft. So ergab nach Untersuchungen von Schinz¹⁾ Roteisenstein von Dillenburg

bei 34,65 % CO im Gas und 31,3 l/st Verbrauch und 707° eine Sauerstoffentfernung von 3,8 %.

bei 49,32 % CO im Gas und 33,3 l/st Verbrauch und 756° eine Sauerstoffentfernung von 7,6 %.

Es wurde somit bei dem höheren CO-Gehalt des Gases das Doppelte in der Zeiteinheit geleistet. Nach vollendeter Reduktion überträgt ferner das Kohlenoxyd um so mehr und um so schneller Kohlenstoff auf das Eisen, je reichlicher Kohlenoxyd im Gase vorhanden ist, wie dies ebenfalls aus Versuchen von Schinz (a. a. O., S. 77) hervorgeht. Die Reaktion $2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$ findet nicht nur, wie vielfach angenommen wird, bei etwa 500° statt, sondern auch

bei Temperaturen bis zu 1000° erfolgt eine Kohlenstoffabscheidung¹⁾.

Überträgt man die vorherstehenden theoretischen Ausführungen auf die Praxis, so wird es schließlich, weshalb z. B. beim Verhütten der leichtreduzierbaren Minette der Koksverbrauch durch Zusatz schwerreduzierbarer Magnete oder Agglomerate sich erniedrigen läßt, sofern nur der für die direkte Reduktion der Magnete benötigte Mehraufwand an Wärme ersetzt wird durch Erhöhung der Windtemperatur von z. B. 600 auf 800°. Der Koksatz kann dann um all die Wärme, die sich aus der geringeren Schlackenmenge der Magneteisensteine und dem eventuellen Sinken des Schlackenschmelzpunktes ergibt, erniedrigt oder die Erzgichten entsprechend vergrößert werden. Dabei ist ferner von Wichtigkeit, daß durch die Erhöhung der Windtemperatur nicht nur in den Ofen mehr WE eingebracht werden, sondern gleichzeitig auch die Temperatur vor dem Formen erhöht wird, und zwar für je 100° Windtemperaturerhöhung nur 85° gemäß folgender Zahlentafel²⁾:

Windtemperatur °	Fühlbare Wärme WE	Theoretische Höchsttemperatur °
500	707	2096
600	856	2180
700	1007	2265
800	1160	2350
900	1316	2435
1000	1475	2520

Die tatsächlich eingebrachte Ersparnis an Koks wächst aber nicht gleichmäßig mit der Temperaturzunahme, weil je höher die Temperatur, desto schneller auch die Wärmeübertragung auf die Möllerbestandteile erfolgt, d. h. um so größer wird die Schmelzleistung des Ofens, zugleich begünstigt durch den größeren Temperaturabfall im Hochofen. Nach Schilling³⁾ sank durch Einführung der Cowperbeheizung, d. h. durch Erhöhung der Windtemperatur um etwa 300°, der Koksverbrauch um 25%, während theoretisch höchstens 12% Ermäßigung in Frage kommen, dabei nahm gleichzeitig die Produktion bei Thomasroheisen noch um 50% zu, allerdings nicht nur wegen dieser Ersparnisse, sondern auch durch Beseitigung der Reibungsverluste und Undichtigkeiten.

Je niedriger ferner die Windtemperatur, desto langsamer wird das vor den Formen bei der Verbrennung des Kokes zuerst entstehende CO₂ wieder in CO zerlegt und desto größer wird der CO₂-Focus in der Formebene, den das bereits reduzierte Eisen zu passieren hat, d. h. desto größere Eisenmengen werden wieder oxydiert, die dann im Gestell später wieder unter Erhöhung des Koksverbrauches reduziert werden müssen.

¹⁾ Vgl. Wüst: St. u. E. 1905, 15. Juni, S. 689; Kassel: St. u. E. 1906, 1. Nov., S. 1323, sowie Osann: Eisenhüttenkunde, S. 458, und Simmersbach: St. u. E. 1913, 27. März, S. 516.

²⁾ Richards (a. a. O.), S. 263.

³⁾ St. u. E. 1895, 1. Febr., S. 135.

¹⁾ Dokumente betreffend den Hochofen. 1868, S. 75.

Nicht minder wächst mit der Erniedrigung der Windtemperatur auch der Unterschied zwischen der Temperatur des vor die Formen kommenden Kokes und des eingeblasenen Windes, und die hierdurch hervorgerufene größere Abkühlung des Kokes bewirkt außer einer geringeren Gestelltemperatur ebenfalls noch eine langsamere Umwandlung des CO_2 in CO^1). Die Ansicht, daß die Erhöhung der Windtemperatur um 100° jeweilig dieselbe Wirkung habe, ganz gleich ob die Anfangstemperatur z. B. 600 oder 800° betrage, ist also unhaltbar.

Welche Bedeutung die mit dem heißen Wind eingebrachte Wärme heute für den Hochofenbetrieb besitzt, geht daraus hervor, daß die Windwärme mehr als ein Drittel der durch C-Verbrennung vor den Formen erzeugten Wärme ausmachen kann, die die nachstehende Uebersicht vor Augen führt:

	I ¹⁾	II	III	IV	V ²⁾	VI	VII
Roheisensorte	Spiegel 20 % Mn	Spiegel 13 % Mn	Spiegel 11 % Mn	Spiegel 6 % Mn	Thomas	Spiegel 10 % Mn	Hämatit
Windwärme % i. d. Wärmebilanz . .	27,24 %	25,33 %	23,43 %	22,27 %	21,66 %	19,87 %	18,49 %
C-Verbrennungswärme „ „ „ „	72,46 %	74,54 %	76,49 %	77,56 %	78,21 %	80,07 %	81,32 %
Windtemperatur	773°	805°	762°	731°	700°	740°	730°
Schlackenmenge	734 kg	700 kg	747 kg	801 kg	750 kg	825 kg	697 kg
Wärmeausgabe durch Schlacke % i. d. Wärmebilanz	7,67 %	8,22 %	9,04 %	9,19 %	10,55 %	9,05 %	10,51 %

Jedenfalls hat aber hohe Windtemperatur nur dann Zweck, wenn die vom Wind mitgeführte größere Wärmemenge auch im Gestell bzw. oberhalb der Formen verbraucht wird — und nicht erst im Schacht, denn dort gibt sie nur Anlaß zum Hängen, besonders bei leichtschmelzbaren Erzen. Aus diesem Grunde lassen sich die amerikanischen Oefen, welche die leichtreduzierbaren Erze vom Lake Superior verhütten, auch nicht mit heißem Wind betreiben, gewöhnlich geht man dort nicht viel über 500° und hat doch einen geringeren Koksverbrauch als bei heißen Windtemperaturen, weil eben angesichts der Leichtreduzierbarkeit der Mesabierze und ihrer geringen Schlackenmenge der Ofen keine Verwendung für die mit dem heißen Wind in den Ofen eingebrachten Wärmemengen hat — die Wärme würde also in dem Ofen hinaufziehen, vorzeitige Schmelzungen verursachen und so Ansatzbildungen veranlassen, welche den Ofenbetrieb schwer stören und den Koksverbrauch des Ofens erheblich steigern würden.

Aus demselben Grunde braucht ein Hochofen, der durch heißen Wind einen Ueberschuß an Wärme vor den Formen erhält, zum Umschmelzen von Abfallroheisen keinen Koks; denn zum Umschmelzen an sich wird nur Wärme, nicht auch Kohlenstoff unbedingt benötigt. Wenn aber ein durch heißen Wind hervorgerufener Wärmeüberschuß im Gestell nicht zur Verfügung steht, dann muß natürlich zum Umschmelzen C, d. h. Koks, verbraucht werden. Es kann also in der Praxis der eine Hochofen Abfall-

roheisen ohne Erhöhung des Koksatzes umschmelzen, während der andere Ofen bis zu 12 % Koks zum Umschmelzen benötigt. Die Angaben von E. Brühl¹⁾, wonach nach seinen Erfahrungen zum Umschmelzen von Thomasroheisen im Hochofen 6 % Koks erforderlich sind, können daher sonder Zweifel für den betreffenden Hochofenbetrieb ebenso zutreffen, wie die theoretischen Berechnungen von C. Johannsen²⁾, wonach der Hochofen zum Umschmelzen von Thomasroheisen mindestens 10 % und von Gießereiroheisen 11 bis 12 % Koks braucht, auch ihre Richtigkeit haben, wenn man einen Hochofen voraussetzt, der die zum Umschmelzen nötige Wärmemenge nicht durch heißen Wind zugeführt erhalten kann. Aus eben demselben Grunde kann z. B. auch für einen Minettehochofen die Verwendung schwerreduzierbarer Agglomerate vorteilhafter sein als die leichter

reduzierbarer Briketts, besonders wenn man noch die Massenerzeugung der Agglomerate berücksichtigt. Die Reduzierbarkeit der Erze ist ferner nicht allein maßgebend für die indirekte Reduktion, es spielt auch die Schmelzbarkeit der Erze hierbei eine Rolle. Je leichter, d. h. in je höheren Ofenregionen ein Erz schmilzt und verschlackt, desto weniger Zeit steht für die indirekte Reduktion zur Verfügung und desto mehr wird die direkte Reduktion durch Koks im Gestell nötig. Daher unterliegen z. B. tonerdearme Brauneisensteine, die Kalk und besonders Mangan enthalten, also leichtschmelzbar sind³⁾, trotz ihrer an sich leichten Reduzierbarkeit in hohem Grade der direkten Reduktion im Gestell, besonders bei geringer Durchsatzzeit des Ofens. Solche Erze erfordern dann zur Verhüttung einen heißen Wind, um den Koksverbrauch für die direkte Reduktion zu erniedrigen.

Man sieht daher auch, daß das Verhältnis $\frac{\text{CO}_2}{\text{CO}}$ in den Gichtgasen keinen allgemein gültigen Schluß auf die Höhe des Koksverbrauchs zuläßt, wie dies nach Gruners Ausführungen über den idealen Hochofengang der Fall sein soll. Zwar hat es seine Richtigkeit, daß die indirekte Reduktion mehr Kohlensäure erbringt als die direkte, insofern die Kohlensäure

¹⁾ St. u. E. 1915, 19. Aug., S. 858.

²⁾ I bis IV nach Thaler: Dr.-Dissertation. Breslau 1914.

³⁾ V bis VII nach Gillhausen: Dr.-Dissertation. Aachen 1910. (Metallurgie 1910, S. 421.)

⁴⁾ St. u. E. 1916, 19. Okt., S. 1018.

⁵⁾ Vgl. Oskar Simmersbach: „Die Eisenindustrie“, Verlag von B. G. Teubner 1906, S. 16.

¹⁾ F. Wüst: Internationaler Kongreß, Bd. Theoretisches Hüttenwesen, 1910, S. 233.

erst aus dem Kohlenoxyd durch den Erzsauerstoff sich bildet und weil die gegebene Sauerstoffmenge der Erze nur in begrenzter Menge Kohlenoxyd in Kohlensäure überführen kann. Mithin muß bei hohem Koksverbrauch entsprechend der dabei vorhandenen größeren Kohlenoxydmenge auch mehr Kohlenoxyd übrigbleiben, das nicht zu Kohlensäure oxydiert wird, während bei der direkten Reduktion nur Kohlenoxyd entsteht, — aber es bleibt bei Hochofenbetrieb mit heißem Wind immer zu berücksichtigen, daß die durch den heißen Wind eingebrachten Wärmemengen den für das Schmelzen von Schlacke und Eisen nötigen Koks mehr oder weniger ersetzen und daß daher das hierfür sonst erforderliche Kohlenoxyd fortfällt. Je höher die Windtemperatur und je größer der dadurch vor den Formen erbrachte Wärmeüberschuß, desto weniger bildet also das Verhältnis $\frac{\text{CO}_2}{\text{CO}}$ einen Maßstab für die Höhe des Koksverbrauches.

Nach vorstehenden Ausführungen gilt hinsichtlich des Koksverbrauches des Hochofens folgendes:

1. Die direkte Reduktion benötigt wohl mehr Wärme, aber bei heißem Wind weniger Kohlenstoff als die indirekte Reduktion.

2. Durch Verhüttung schwerreduzierbarer Erze kann daher der Koksverbrauch erniedrigt werden, wenn vor den Formen genügend Wärme von außen für die direkte Reduktion zur Verfügung steht.

3. Die im Gestell zur Verfügung stehende Wärme hängt ab von der Windtemperatur und von der Schlackenmenge sowie dem Schlackenschmelzpunkt. Je höher die Windtemperatur ist, je geringer durch den Zusatz z. B. von eisenreichen Magnetiten usw. die Schlackenmenge wird und je niedriger der Schlackenschmelzpunkt, desto mehr Wärme wird für die direkte Reduktion frei und desto mehr schwerreduzierbare Erze lassen sich verhütten und desto mehr Abfalleisen läßt sich umschmelzen ohne Erhöhung des Koksverbrauches, ja sogar mit Erniedrigung desselben.

4. Berechnungen des Koksverbrauches auf Grund des Verhältnisses $\frac{\text{CO}_2}{\text{CO}}$ haben keinen Wert.

Zusammenfassung.

Es wird an Hand von Betriebsbeispielen gezeigt, daß die Verhüttung schwerreduzierbarer Eisenerze nicht ohne weiteres einen höheren Koksverbrauch bedingt, sondern in vielen Fällen sogar einen geringeren, als die Verhüttung leichtreduzierbarer Materialien. Des weiteren werden an Hand von theoretischen Berechnungen und praktischen Betriebsdaten die Gründe klargelegt, warum diese Erniedrigung des Koksverbrauches eintritt, und weshalb die Reduzierbarkeit der Erze für jeden einzelnen Ofenbetrieb besonders zu bewerten ist.

Die Reichssteuern von 1917.

Eine Uebersicht von Dr. H. Blum in Berlin.

Der noch im zweiten Kriegsjahre von der Reichsfinanzverwaltung eingenommene Standpunkt, daß während des Krieges neue Steuern nicht zur Einführung gelangen sollten, konnte nur aufrechterhalten werden, solange aus dem Reichshaushalt selbst, der rechnungsmäßig fortgeführt wurde, vor allem durch Uebernahme nahezu sämtlicher ordentlichen Ausgaben der Heeres- und Marineverwaltung auf den aus den Kriegskrediten bestrittenen außerordentlichen Haushalt, der Bedarf für den Zinsendienst der Kriegsanleihen gedeckt werden konnte. Als aber mit der fortschreitenden Dauer des Krieges die Kriegsschuld von Halbjahr zu Halbjahr stark anwuchs und schnell steigende Anforderungen an die Reichskasse stellte, mußte zu der Erschließung neuer Einnahmequellen im Reiche übergegangen werden. Dies ist erstmalig im Rechnungsjahr 1916 geschehen durch Einführung der Reichskriegssteuer (Besteuerung der Kriegsgewinne), des Warenumsatzstempels, durch Erhöhung der Abgaben vom Tabak, von den Frachturkunden und den Postgebühren. Diese Steuern sind, ausgenommen die Erhöhung des Zollzuschlages bei der neuen Tabaksteuer, in der zweiten Hälfte des Rechnungsjahres 1916 in Kraft getreten. Die Besteuerung der Kriegsgewinne

sollte eine einmalige und außerordentliche Abgabe sein. Die Aufhebung der außerordentlichen Reichsabgabe von den Post- und Telegraphengebühren hat laut gesetzlicher Bestimmung spätestens nach Ablauf des zweiten Rechnungsjahres nach Friedensschluß zu erfolgen, wenn es der Reichstag verlangt. Die im Beharrungszustande auf etwa 700 Millionen \mathcal{M} jährlich zu veranschlagenden Einnahmen aus den indirekten Steuern von 1916 sollen zur Bestreitung des Zinsendienstes der Kriegsanleihen Verwendung finden. Dagegen ist die Einnahme aus der Reichskriegssteuer, die auf Grund der Ertragsveranschlagung des Kriegssteuerzuschlages von 1917 auf mindestens 2½ Milliarden \mathcal{M} angenommen werden darf, zur Abminderung der Reichsschuld zu verwenden, soweit sie nicht nach dem Reichshaushaltsetat 1916 zum Ausgleich des Ausfalls bei anderen Einnahmekapiteln erforderlich ist. Schließlich gehört dem Jahr 1916, wenn auch schon am 24. Dezember 1915 ergangen, das sogenannte Kriegssteuer-Sicherungsgesetz an, das die Gesellschaften zur Bildung einer Sonderrücklage im Betrage von 50 % des Mehrgewinns in den Kriegsgeschäftsjahren verpflichtet.

Infolge der weiteren Bewilligung von Kriegskrediten, die wiederum auf langfristige Anleihen über-

nommen wurden und eine weitere sehr erhebliche Steigerung des Zinsenbedarfs zur Folge hatten, erwiesen sich für das Rechnungsjahr 1917 die verfügbaren Reichseinnahmen abermals als unzureichend, und zwar um den Betrag von 1200 Millionen \mathcal{M} , um den die Ausgabe für die Verzinsung der zum allergrößten Teil aus Krieganleihen bestehenden Reichsschuld gestiegen war. Die zur Deckung dieses Mehrbedarfs erforderlichen neuen Einnahmen sind durch drei Steuergesetze bereitgestellt worden: das Kriegssteuer-Zuschlaggesetz, die Kohlensteuer, die Verkehrssteuer. Die aus diesen Einnahmen erwarteten Erträge belaufen sich für das Kriegssteuer-Zuschlaggesetz auf rd. 500 Millionen \mathcal{M} , für die Kohlensteuer auf 400 Millionen \mathcal{M} , für die Verkehrssteuer auf 315 Millionen \mathcal{M} . Im Gegensatz zu den Reichsteuern für 1916, die der Reichstag in wesentlichen Punkten geändert, zum Teil gänzlich abgelehnt und durch andere Steuern ersetzt hat, sind die Reichsteuern von 1917 in der Hauptsache in Uebereinstimmung mit den Vorlagen der verbündeten Regierungen bewilligt worden.

Der Zuschlag zur Reichskriegssteuer, der ein einmaliger sein soll, aber dennoch für die Aufbringung der laufenden Verzinsung der Krieganleihen mitzuverwenden ist, beträgt 20 % zu dem auf Grund des Reichskriegssteuergesetzes 1916 veranlagten und geschuldeten Steuerbetrage, so daß die gesamte Kriegsabgabe der Gesellschaften, die im Höchstfalle bisher 45 % betrug, auf 54 % steigen kann. Eine Ermäßigung des Zuschlages tritt ein, wenn das Gesamtvermögen des Steuerpflichtigen nach dem Stande vom 31. Dezember 1916 (Ende des Veranlagungszeitraums nach dem Besitz- und dem Kriegssteuergesetz) 100 000 \mathcal{M} nicht übersteigt, und wenn der Steuerpflichtige mehr als zwei Kinder unter 18 Jahren besitzt. Bei einem Gesamtvermögen von weniger als 100 000 \mathcal{M} ermäßigt sich der Zuschlag auf 15 % wenn zwei oder mehr Kinder, auf 10 % wenn drei oder mehr Kinder, auf 5 % wenn mehr als vier Kinder vorhanden sind; bei mehr als fünf Kindern wird der Zuschlag nicht erhoben. In allen Fällen müssen die Kinder weniger als 18 Jahre alt sein. Die Ermäßigung des Zuschlages erfolgt nur auf Antrag; der Antrag muß, wenn er Berücksichtigung finden soll, binnen einem Monat nach Zustellung des Steuerbescheids bzw. der nachträglichen Mitteilung gestellt werden. Eine Stundung des Zuschlages ohne Sicherheitsleistung erfolgt auf Antrag, wenn steuerpflichtige Einzelpersonen oder Gesellschaften glaubhaft machen, daß das Jahr, das auf den vom Kriegssteuergesetz erfaßten Zeitraum folgt, zu einer Vermögensminderung oder einem Mindergewinn in Höhe von mindestens einem Fünftel des steuerpflichtigen Vermögenszuwachses oder Mehrgewinns geführt hat oder führen wird. Die bezahlte Kriegsabgabe sowie etwaige im neuen Jahr gemachte Zuwendungen zu kirchlichen, mildtätigen oder gemeinnützigen Zwecken sind hierbei nicht zu berücksichtigen. Der Zuschlag wird mit der Reichskriegssteuer zu den gleichen

Fristen und Teilbeträgen erhoben, d. h. zu einem Drittel binnen drei Monaten nach Zustellung des Bescheids, das zweite Drittel bis zum 1. November 1917, das letzte Drittel bis zum 1. März 1918, soweit es sich um die Kriegssteuer und den Zuschlag der Einzelpersonen handelt. Die vorläufig festgesetzte Kriegsabgabe der Gesellschaften und anderer juristischer Personen ist binnen drei Monaten nach Zustellung des vorläufigen Bescheids, der Rest der Abgabe binnen drei Monaten nach Zustellung des endgültigen Bescheids zu entrichten. Mit dieser Form der Erhebung des Zuschlages steht im Zusammenhang die Bestimmung, daß von dem Gesamtaufkommen an Kriegsabgabe und Zuschlag ein Sechstel als Aufkommen aus dem Zuschlag gilt. Zur Bestreitung des Mehrbedarfs für die Verzinsung der Krieganleihen im Rechnungsjahr 1917 wird also der sechste Teil des Gesamtertrages der Reichskriegssteuer plus Zuschlag Verwendung zu finden haben. Wie für die Erhebung des Zuschlages gelten auch sonst eine Reihe von Bestimmungen des Reichskriegssteuergesetzes sinngemäß für das Zuschlaggesetz, u. a. die Bestimmung, daß auch bei der Entrichtung des Zuschlages die Krieganleihen des Deutschen Reichs — die 5zinsigen zum Nennwerte, die 4½zinsigen zum Kurse von 96,50 \mathcal{M} — an Zahlungs Statt angenommen werden. Gegen die Möglichkeit, daß seitens der Bundesstaaten oder Gemeinden weitere Zuschläge erhoben und auf diese Weise die ganzen in den ersten drei Kriegsjahren erzielten Gewinne weggesteuert werden, ist im Gesetz Sicherheit geschaffen worden durch die Bestimmung, daß die Erhebung eines Zuschlages zur Kriegssteuer sowie die Sonderbesteuerung des Vermögenszuwachses, Mehreinkommens und Mehrgewinns für einen von der Kriegssteuer erfaßten Zeitraum durch die Bundesstaaten oder Gemeinden (Gemeindeverbände) unzulässig ist. Das Zuschlaggesetz soll sich auf einen zweijährigen Zeitraum erstrecken. Während die Gesellschaften und andere juristische Personen nach dem Abschluß eines neuen Geschäftsjahres veranlagt werden können, können die Einzelpersonen erst nach Ablauf des zweijährigen neuen Veranlagungszeitraumes, also erst im Frühjahr 1919, veranlagt werden.

Die Kohlensteuer unterwirft den Wert der inländischen und der aus dem Auslande eingeführten Kohle, und zwar der Kohle aller Sorten und Herstellungsarten, einer Abgabe. Als Wert der auf Grund eines Kaufvertrages gelieferten Kohle gilt der Verkaufspreis, ab Grube oder Verarbeitungsstelle gerechnet. Die Steuer beträgt 20 % des Wertes der gelieferten oder sonst abgegebenen oder der Verwendung im eigenen Betrieb oder dem eigenen Verbräuche zugeführten oder der eingeführten Kohle. Steuerfrei bleiben die zur Aufrechterhaltung des Bergwerksbetriebes sowie der Aufbereitungsanlagen erforderlichen Kohlen, ferner sind steuerfrei die aus der eigenen Förderung eines Bergwerks auf Grund des Arbeitsverhältnisses oder Herkommens den Angestellten und den Belegschaften für deren eigenen

Bedarf gewährten Hausbrandkohlen. Steuerfreiheit kann gewährt werden, auf Anordnung des Bundesrats, für Kohle zum Betriebe von Schiffen oder Eisenbahnzügen, die den Verkehr mit dem Auslande vermitteln, sowie für Kohle, die zu Oelen, Fetten und ähnlichen Erzeugnissen verarbeitet wird. Eine Steuerermäßigung für Hausbrandkohlen, und zwar um die Hälfte des Steuersatzes, tritt ein, sofern Gemeinden oder Gemeindeverbände nach vom Bundesrat aufzustellenden Grundsätzen Einrichtungen treffen, die den Inhabern von Kleinwohnungen den Bezug von Hausbrandkohlen verbilligen. Solche Einrichtungen dürften jeweils nach den örtlichen Bedürfnissen und zwar unter Benutzung des ortsansässigen Handels getroffen werden. Den im Steuerausschuß hervorgetretenen weitergehenden Bestrebungen auf Schonung des Hausbrandes konnte nicht entsprochen werden, weil sonst der Ertrag der Kohlenwertsteuer erheblich herabgemindert worden wäre.

Bei der Festsetzung der Steuer ist vom Verkaufspreis auszugehen. Ist dieser einschließlich Steuer berechnet, so wird der Versteuerung der Verkaufspreis abzüglich der Steuer zugrunde gelegt. Steht der angegebene Verkaufspreis im Mißverhältnis zu den sonst ab Grube oder ab Verarbeitungsstelle abgeschlossenen Preisen für entsprechende Mengen von Kohle gleicher Art, so kann die Steuerbehörde diesen Preis beanstanden und den Marktpreis zugrunde legen oder in Ermangelung eines solchen die Steuer nach dem geschätzten Wert festsetzen. Der Wert der aus dem Auslande bezogenen Kohle wird so bemessen, daß der Erwerbspreis ab Grube und die bis zum Orte der Grenzeingangsstelle entstandenen Kosten zusammen berechnet werden. Jedoch ist der Bundesrat ermächtigt, der Besteuerung lediglich den Erwerbspreis zugrunde zu legen und bezüglich der Einfuhr der Kohle aus Staaten, welche selbständige Kohlensteuern erheben — es handelt sich dabei namentlich um den Bezug böhmischer Braunkohle —, Vereinbarungen zu treffen, durch die eine Doppelbesteuerung der Kohle vermieden wird.

Das Recht zur Abwälzung der durch die Abgabe entstehenden Verteuerung der Kohle auf die Verbraucher ist im Kohlensteuergesetz ausdrücklich ausgesprochen. Soweit beim Inkrafttreten des Gesetzes (1. August 1917) Verträge über Lieferung von Kohle oder aus Kohle hergestellten festen Brennstoffen bestehen, ist der Lieferer berechtigt, dem Abnehmer die auf die zu liefernde Menge entfallende Kohlensteuer in Rechnung zu stellen. Nähere Vorschriften über die Abwälzung enthält § 38, insbesondere die Bestimmung, daß der Lieferer von elektrischer Arbeit, Gas, Wasser, Heizung oder Dampfkraft, wenn Verträge oder Preisvereinbarungen über derartige Leistungen bestehen, einen Zuschlag zum Preise verlangen kann, welcher der ihm durch die Kohlensteuer verursachten Erhöhung der Herstellungs-, Betriebs- oder Bezugskosten entspricht. Das Kohlensteuergesetz ist befristet auf die Zeit

vom 1. August 1917 bis 31. Juli 1920; damit ist die Möglichkeit gegeben, nach dem Kriege anlässlich der Neuordnung der Reichsfinanzen und in Verbindung mit den dann zu erwartenden Steuerplänen in eine erneute Prüfung der Frage der Kohlenbesteuerung einzutreten. Die zum Kohlensteuergesetz angenommenen Entschlüsse besagen: 1. daß die Kohlenpreise ab Grube oder Verarbeitungsstelle aus Anlaß der Steuer nicht über den Betrag der Steuer hinaus erhöht werden, 2. daß die Gemeinden oder Gemeindeverbände von der Berechtigung zur Festsetzung von Höchstpreisen für Kohle und sonstige Brennstoffe in weitestem Umfange Gebrauch machen dürfen.

Im Sinne der in der Begründung der Kohlensteuervorlage ausgesprochenen Auffassung, daß durch die Besteuerung zu einer besseren Ausnutzung der Kohle angeregt werden würde, hat der Reichstag in § 5 des Gesetzes den Bundesrat ermächtigt, die Kohle, welche zu Oel- und Fettherstellung usw. dient, steuerfrei zu belassen; es sollte damit ein Ansporn für die Bemühungen der Industrie gegeben werden, die Kohle zu einem erheblich höheren Werte umzuwandeln, als es bisher durch das Verbrennen der Feuerkohle geschieht, und die Industrie so in den Stand zu setzen, die neuen Lasten leichter zu tragen. Im übrigen ist, solange der Krieg dauert, das Reich als Hauptabnehmer der Kohle zugleich Hauptträger der Steuerlast; nach dem Kriege, in der Zeit der Uebergangswirtschaft, dürfte ein erheblicher Teil der Steuer, zum Vorteil für unsere Valuta, vom Auslande getragen werden. Schließlich haben die Verhandlungen über die Kohlensteuer Uebereinstimmung der verbündeten Regierungen und der maßgebenden Parteien dahin ergeben, daß während des Krieges weder an ein Kohlenproduktionsmonopol noch an ein Kohlenhandelsmonopol gedacht werden könne.

Die Verkehrssteuer führt für den Verkehr auf Schienenbahnen, Wasserstraßen sowie für den Verkehr auf Landwegen und innerhalb geschlossener Ortschaften, wenn hier die Beförderung durch ein dem öffentlichen Verkehr dienendes Unternehmen mit motorischer Kraft auf bestimmten Linien erfolgt, folgende Abgaben ein: im Personenverkehr 1. Klasse 16 %, 2. Kl. 14 %, 3. Kl. 12 %, 4. Kl. 10 % des Beförderungspreises. Bei Zuschlagkarten beträgt die Abgabe in 1. und 2. Klasse 15 %, in 3. Klasse 12 % des Preises; im Gepäckverkehr 12 %, im Güterverkehr 7 % des Beförderungspreises. Für den Straßenbahnverkehr, für den den örtlichen Bedürfnissen dienenden Schiffsverkehr und für den Kraftlinienverkehr beträgt die Abgabe durchgehends nur 6 % des Beförderungspreises (gegenüber 12 % der Regierungsvorlage, was einem Ausfall von etwa 17 Millionen \mathcal{M} entspricht). Dieser Ausfall und der weiter dadurch entstehende Ausfall, daß Kohlen aller Art im Eisenbahnverkehr steuerfrei sind (abweichend von der Regierungsvorlage auf Beschluß des Reichstags), soll aus folgenden Erhöhungen des Frachturkundenstempels wieder einge-

bracht werden: Frachtturkunden im Eisenbahnverkehr (Abs. 1 Nr. 6d, Spalte 2/3 des Tarifs zum Reichsstempelgesetz) von 10 auf 15 Pf. für Frachtstückgut und Expreßgut, von 20 auf 30 Pf. für Eilstückgut, von 1 *M* auf 1,50 *M* für Frachtgut in Wagenladungen bis zum Frachtbetrage bis zu 25 *M* und von 2 *M* auf 3 *M* bei höheren Frachtbeträgen, von 1,50 *M* auf 3 *M* für Eilgut in Wagenladungen bis zum Frachtbetrage von 25 *M*, von 3 *M* auf 6 *M* bei höheren Frachtbeträgen. Bei der Beförderung von Steinkohlen, Braunkohlen, Koks und Preßkohlen aller Art erhöhen sich die Tarifsätze von 1,50 *M* auf 2 *M* bis zum Frachtbetrage von 25 *M* und von 3 *M* auf 4 *M* bei höheren Frachtbeträgen. Der Frachtturkundenstempel wird rückvergütet für die Eisenbahnbeförderung von Kohlen, wenn sie sich an den Wasserweg anschließt und die Kohlen vorher von der Eisenbahn auf den Wasserweg umgeschlagen sind, und für die Beförderung von Gütern, die für Betriebszwecke einer deutschen Staatsbahnverwaltung bezogen sind. Von der Verkehrssteuer befreit, außer der Kohlenbeförderung im Eisenbahnverkehr, sind: Personenbeförderungen im Arbeiter-, Schüler- und Militärpersonenverkehr usw., soweit die Abfertigung zu ermäßigten Preisen erfolgt; Beförderungen von Gütern, die den Zwecken des eigenen Beförderungsunternehmens dienen; Beförderungen von Gütern zu Wasser nach näheren Bestimmungen des Gesetzes (§ 3, Nr. 3 bis 7). Außerdem sind von der Abgabe befreit Beförderungen im nichtöffentlichen Güterverkehr, z. B. auf Halden oder sonstiger Ablagerungsstätten, sodann auf Werkbahnen, Grubenbahnen usw., wenn die Beförderungen innerhalb derselben geschlossenen Betriebsanlage beginnen und endigen, wenn die Bahnanlage eine Länge von 6 km nicht überschreitet, wenn die Bahnanlage (Feldbahn) nur zu vorübergehenden Zwecken angelegt ist, wenn sie nur mit menschlicher Kraft betrieben wird. Endlich sind von der Verkehrssteuer befreit Beförderungen im eigenen Wirtschaftsbetrieb auf Wasserstraßen innerhalb einer Entfernung von 6 km. Der Berücksichtigung des Nahverkehrs und des Wohnungsbedürfnisses dient die Bestimmung, daß der Bundesrat für Personenbeförderungen auf elektrischen Kleinbahnen im Orts- und Vorortsverkehr der Großstädte (Hoch- und Untergrundbahnen), sofern die Herstellungskosten mehr als durchschnittlich 2 Millionen *M* für das Kilometer betragen, Steuerfreiheit gewähren kann.

Der Zeitpunkt des Inkrafttretens der Verkehrssteuer wird durch kaiserliche Verordnung festgesetzt. Im Straßenbahnverkehr, im örtlichen und Schiffsverkehr und im Kraftlinienverkehr darf die Abgabepflicht vor dem 1. Juli 1918 nur dann eintreten, wenn ein derartiges Verkehrsunternehmen vor diesem Zeitpunkt eine Erhöhung seiner Tarife vornimmt; soweit sie von Gesellschaften betrieben

werden, bedürfen die Straßenbahnunternehmungen bei Tarifänderungen der Genehmigung seitens der Gemeindebehörden. Die Verkehrssteuer ist, im Gegensatz zu der Kohlensteuer, nicht befristet. Die Sätze der Reichsverkehrssteuer werden also zum mindesten in den ersten Jahren nach Friedensschluß bestehen bleiben. Daneben ist mit bundesstaatlichen Tarifierhöhungen zu rechnen, die für den Personenverkehr gleichzeitig mit der Erhebung der im Verkehrssteuergesetz beschlossenen Abgaben, jedenfalls aber nicht vor dem Ende des Jahres 1917, durchgeführt werden sollen. Was den Güterverkehr angeht, so haben der preußische Minister der öffentlichen Arbeiten von Breitenbach und Ministerialdirektor Franke die Erklärung abgegeben, daß die preußische Staatseisenbahnverwaltung die Absicht hat, an grundlegende Aenderungen der Gütertarife möglichst nicht heranzutreten, solange nicht durch den Friedensschluß gesicherte Verhältnisse geschaffen sind, nach denen die künftige Lage unserer wirtschaftlichen Entwicklung besser beurteilt werden kann. Das Reich wird sich mit den einzelnen Bundesstaaten ins Vernehmen setzen, damit während des Krieges die Abwälzung der Besteuerung des Personenverkehrs vermieden und der Verkehr nicht durch zweimalige Tarifänderungen beunruhigt wird.

Gleichzeitig mit der Einführung der neuen Abgaben vom Besitz, vom Verbrauch und Verkehr ist die Grundlage für ein zweites Kriegssteuergesetz geschaffen worden, dessen Einbringung voraussichtlich noch im laufenden Jahre, jedoch nicht vor dem Herbst 1917 erfolgen wird. Da das neue Kriegssteuer-Sicherungsgesetz durch seine Bestimmungen nicht nur die Verbringung steuerpflichtigen Vermögens ins Ausland verhindern will, sondern auch für die neu zu bildende Sonderrücklage den Betrag von 50 % auf 60 % heraufsetzt und die zu ausschließlich gemeinnützigen Zwecken gewidmeten Ausgaben nicht mehr wie bisher berücksichtigt, ist für das neue Kriegssteuergesetz mit einer noch schärferen Erfassung der Mehrgewinne zu rechnen, zumal auch bei der Berechnung des Mehrgewinns der bisher zulässige Ausgleich eines Mindergewinns des einen Kriegsjahres mit dem Mehrgewinn eines anderen Kriegsjahres in Fortfall kommt. Das erste Sicherungsgesetz bezog sich auf die ersten drei Kriegsgeschäftsjahre, deren erstes noch den August 1914 mitzuumfassen hatte. Das neue Sicherungsgesetz erstreckt sich auf ein weiteres, auf das vierte Kriegsgeschäftsjahr. Für die Geltung des neuen Sicherungsgesetzes läuft das erste Geschäftsjahr vom 1. September 1916 bis 31. August 1917, das letzte Geschäftsjahr vom 1. Juli 1917 bis 30. Juni 1918. Dieses zweite Sicherungsgesetz beschränkt sich auf die Dauer eines Kriegsgeschäftsjahres, weil die Vorlegung eines zweiten Kriegssteuergesetzes bereits nach wenigen Monaten zu erwarten ist.

Umschau.

Erzeugung hoher Permeabilität im Eisen.

Ernest Wilson¹⁾ hat einige Versuche an Eisen mit 3% Si angestellt, durch die er zeigt, daß man in einem ringförmigen Körper des betreffenden Materials die Permeabilität stark vergrößern kann, wenn man den Ringkörper in eine besondere Schutzhülle bringt und ihn einer sorgfältigen Entmagnetisierung unterwirft. Der rohrförmige Probekörper war in einer Achse 38,8 cm lang, 0,14 bis 0,34 cm stark und hatte einen äußeren Durchmesser von 7,6 bzw. 12,75 cm; er war symmetrisch eingetaut in ein aus 0,62 mm starken Transformatorblechen gebildetes Schutzgehäuse von 47 cm Länge und 30,5 bzw. 40,6 cm äußerem Durchmesser, das oben und unten durch Scheiben von weichem Eisen geschlossen war. Benutzt wurde zur Untersuchung die ballistische Methode, zur Entmagnetisierung Wechselstrom von 50 Perioden. Abb 1 gibt die Ergebnisse graphisch wieder. Kurve 1 zeigt die Eigenschaften des Probekörpers vor dem Einsetzen in die Schutzhülle nach der Entmagnetisierung von 0,3 C. G. S.-Einheiten an, Kurve 2 nach dem Ein-

H _{max}	B _{max}	Permeabilität	Energieverlust in Erg/cm	Koerzitivkraft	Remanenz
0,000499	0,117	235	—	—	—
0,00168	0,412	246	—	—	—
0,00843	2,15	255	0,0000723	0,00018	0,038
0,0179	4,9	274	0,000801	0,00071	0,18
0,0496	17,2	347	0,0155	0,00417	1,47
0,0935	41,2	441	0,0974	0,0100	4,55
0,00168	0,68	405	0,0000031	0,000016	0,0068
0,00843	3,59	426	0,000279	0,00031	0,13
0,0179	8,92	498	0,00291	0,0014	0,65
0,0496	36,4	734	0,0583	0,0063	4,9
0,0935	88,4	944	0,306	0,0138	14,0
0,191	237	1240	2,1	0,037	47,4
0,783	4340	5540	449	0,393	3160
1,62	8210	5070	1300	0,531	6130

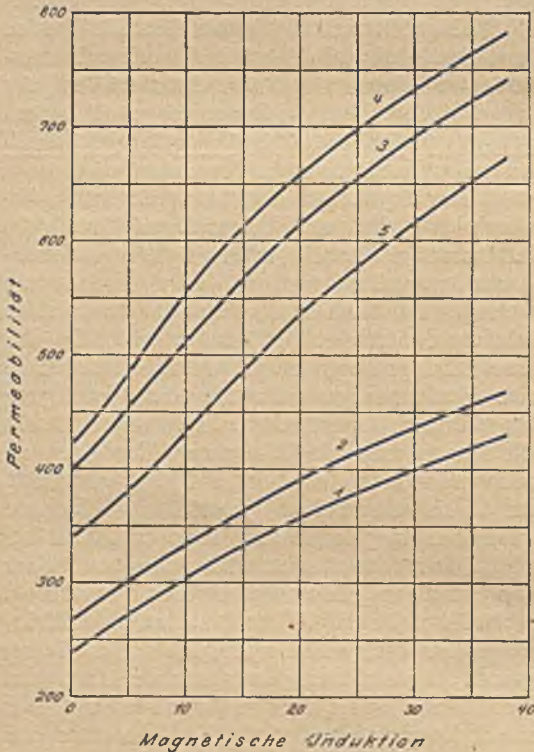


Abbildung 1. Permeabilität in Abhängigkeit von der magnetischen Induktion.

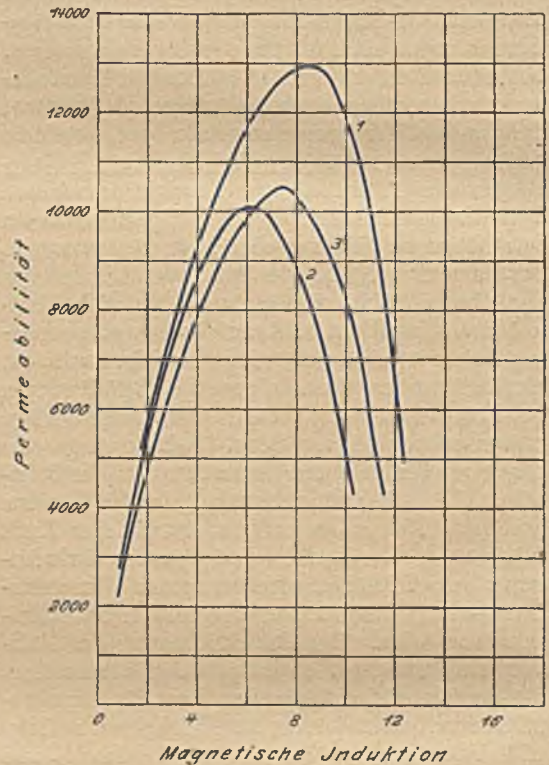


Abbildung 2. Permeabilität in Abhängigkeit von der magnetischen Induktion.

setzen und nach der Entmagnetisierung von 0,59 C. G. S.-Einheiten an, Kurve 3 und 4 nach der Entmagnetisierung von 1,2 bzw. 2,97 C. G. S.-Einheiten an. Weitere Versuche bezogen sich auf das Verhalten des Materials längere Zeit nach der Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung. Kurve 5 zeigt das Ergebnis der Messung, nachdem die Probe 13 Tage im entmagnetisierten Zustande verblieben war. Die Energievergeudung durch Hysterisis wird also nach der angegebenen Methode geringer. Nachstehend die Messungsergebnisse zur Kurve 1 und 3 gehörig.

Eine andere Methode zur Erhöhung der Permeabilität bestand darin, den Eisenring auf hohe Tempera-

turen zu erhitzen und während der Abkühlung mit Wechsel- oder Gleichstrom zu magnetisieren. Abb. 2 gibt die Ergebnisse graphisch wieder. Kurve 1 zeigt das Verhältnis zwischen Permeabilität und magnetischer Induktion für ein Eisen mit 3,46% Si, 0,06% C, 0,13% P, 0,04% S. Ein aus 100 Streifen gebildeter Ring von 7,62 cm innerem und 12,7 cm äußerem Durchmesser wurde von 370 auf 160° abgekühlt, während ein Wechselstrom von 18,5 C. G. S. und 60 Perioden zur Anwendung kam. Weicher Kohlenstoffstahl gab unter denselben Verhältnissen bei Abkühlung von 795 auf 200° einen Höchstwert der Permeabilität von 12 100. Der Energieverlust betrug beim Siliziumeisen vor der Behandlung 1,30, nachher 0,63, beim weichen Kohlenstoffstahl beim Permeabilitäts-

¹⁾ Internat. Engineering Congress, San Francisco 1915.

höchstwerte 1,28. Die höchsten Permeabilitätswerte werden nicht bei der hohen Anfangstemperatur der Magnetisierung erreicht, sondern je mehr man sich der gewöhnlichen Temperatur nähert; die Anfangstemperatur ist aber von Einfluß auf den zu erreichenden Höchstwert, ebenso die Stärke der Magnetisierung. Die Kurven 2 und 3 zeigen die Verhältnisse bei der Magnetisierung mit Gleichstrom mit 3,12 bzw. 14 C. G. S.-Einheiten, wobei zur Abkühlung von 800° fünf Stunden gebraucht wurden; es kam ein 3prozentiges Siliziumeisen zur Verwendung, der Ring hatte aber nur 3,2 cm inneren und 4,5 cm äußeren Durchmesser. Auch hier wurden Permeabilitätswerte von über 10 000 erreicht, der höhere Wert bei der stärkeren Magnetisierung. Die Hysteresisschleife wird sowohl bei Magnetisierung mit Wechselstrom wie mit Gleichstrom schmaler und schlanker.

Die durch vorgenannte Behandlung erzielten Permeabilitätsverbesserungen sind gewiß beachtenswert, sie beziehen sich aber leider nur auf die Ringform und gehen leider auch hier durch schwere mechanische Erschütterungen wieder verloren. Für die meisten praktischen Zwecke, z. B. den Transformatorbau, wäre es aber wichtig zu wissen, ob dieselben Verhältnisse auch in gestreckten Proben zu erreichen sind. Hier haben einige Proben leider nur gezeigt, daß die Verbesserung der Permeabilität nicht bestehen bleibt, wenn die Proben der in der Praxis üblichen Behandlung unterworfen werden.

B. Neumann.

Die Verwendung von Koks und Koksgrus für Dampferzeugung.

Mit der durch den Krieg bedingten, gesteigerten Nachfrage nach Benzol, Toluol und anderen wertvollen Nebenerzeugnissen der Kohledestillation war naturgemäß auch eine Steigerung der Koksorzeugung verbunden, ebenso wie eine erhebliche Steigerung der Preise für Kohle, während die Preise für Koks und Koksgrus beträchtlich fielen. Trotzdem diese letztgenannten Brennstoffe als minderwertige Brennstoffe für die Dampferzeugung in den gewöhnlichen Dampfkesselfeuerungen mit natürlichem Schornsteinzug bisher ungeeignet erschienen, steht heute ihrer Verwertung, nach John B. Kershaw¹⁾, unter geeigneten Bedingungen nichts mehr im Wege, da praktisch jeder Brennstoff mit hoher Ausbeute in thermische Energie umgewandelt werden kann, wenn der Gehalt an brennbaren Bestandteilen 65 % übersteigt, die Feuerung richtig angeordnet und die Luftzufuhr entsprechend bemessen ist.

Für die vorliegenden Versuche wurde Koks verwendet, der bei hohen Temperaturen erzeugt worden war und noch etwa 1 bis 5 % flüchtige Bestandteile enthält. Als zulässige Grenze für den Feuchtigkeitsgehalt von Koks und Koksgrus kann 6 % in Anbetracht der hohen Verluste an latenter Wärme, als Grenze für den Aschegehalt beider Brennstoffe 20 bis 30 % gelten. Trotz des an und für sich höheren Prozentsatzes an Asche und Feuchtigkeit als gewöhnliche Kohle nähern sich doch die Bedingungen für die Verbrennung von Koks und Koksgrus infolge des hohen Kohlenstoffgehaltes denen bei der Verwendung von Anthrazit. Erforderlich für eine gute Ausnutzung der erzeugten Wärme ist:

1. Kein künstlicher Zug (Unterwind) bei geschlossenem Aschefall.
2. Engste Berührung der ausstrahlenden Oberflächenhitze mit dem glühenden Brennstoff.
3. Gute Zerteilung der großen Schlacken- und Aschenmengen.

Da das Volumen der sich bildenden Kohlenwasserstoffe verhältnismäßig gering ist, sind große Verbrennungsräume und Zuführung von Sekundärluft unnötig, die Umwandlung des Kohlenstoffs in Kohlendioxyd geht hauptsächlich unmittelbar über den Roststäben vor sich.

Als besonders geeignet haben sich anstatt der Wasserrohrkessel der sogenannte Lancashire- (Marine) und der Cornwall-Kessel mit gewöhnlicher Innenfeuerung erwiesen. Bei mechanischen Wasserrohrkesselfeuerungen ist ein Gemisch von Koks (goringe Korngröße) mit Kohle erforderlich und eine entsprechende Veränderung der Lage des Rostes und des Zuges. Die Mischung wird zweckmäßig durch besonders regulierbare Schütttrichter vorgenommen in Verbindung mit Kettenrostfeuerungen, mit denen gute Erfolge erzielt wurden. Das Anfeuern muß mit gewöhnlicher bituminöser Kohle geschehen. Nachdem die flüchtigen Gase abgezogen sind, kann bei Rotglut mit dem Nachfüllen des Kokes begonnen werden. Die Abhitze kann zur Vorwärmung der Luft verwendet werden. Zur Vermeidung von Explosionen, die auf Ansammlungen von CO-Gas zurückgeführt werden, werden für handgefeuerten Kessel folgende Vorsichtsmaßregeln angegeben:

1. Einbau von Drehschiebern in die Seitenzüge zur Reinigung der Kanäle von Flugstaub und Flatterruß.
2. Innhaltung einer Tiefe des Feuerbettes von höchstens 250 mm.
3. Anbringung nicht zu schwerer, bei Explosionen gut nachgebender Sicherheitsverschlüsse in den Kanälen.

Da die Beanspruchung der Roststäbe infolge der hohen örtlichen Temperaturen bei der ausschließlichen Verwendung von Koks und Koksgrus und Unterwindfeuerung eine sehr große ist, sind entweder eine geeignete Wasserkühlung oder Dampfstrahlgebläse zu verwenden. Die Regelung der Luftzufuhr ist dieselbe wie bei kohlefeuerten Kesseln, jedoch erfordert dieselbe wegen des Fehlens einer Rauchbildung eine konstante Untersuchung der Abgase. Sollte sich dabei ein Ueberschuß an Kohlendioxyd gegenüber gewöhnlicher Kohle ergeben, so kann man daraus schließen, daß die Abhitzeverluste sehr gering waren und der Wirkungsgrad ein hoher ist.

Praktische Versuche sind mit einem Gemisch von Kohle- und Koksgrus zu gleichen Teilen in einer Kettenrostfeuerung mit einem Wasserrohrkessel erfolgreich durchgeführt worden. Zahlentafel 1 gibt die erzielten Ergebnisse wieder.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse bei Verwendung von Kohle- und Koksgrus in einer Kettenrostfeuerung mit Wasserrohrkessel.

Bezeichnung	Kohlengrus allein	Gemischter Brennstoff
Datum des Versuchs	13. Nov. 1914	10. Okt. 1916
Versuchsdauer	4 Stunden	4 Stunden
Heizwert des getrockneten Brennstoffs	13 168	12 178
Preis für 1 t franco Werk	17,10 ₰	11,66 ₰
Feuchtigkeitsgehalt	7,68 %	10,09 %
Menge des verbrauchten Brennstoffes	1826,64 kg	1135,6 kg
Verdampfte Wassermenge	0,0143 cbm	0,01398 cbm
Verdampfte Wassermenge/kg Brennst.	0,0036 „	0,0030 „
Zug	13 mm	13 mm
Preis für 0,277 cbm (1000 Gallons) verd. Wassers	9,69 ₰	7,89 ₰

Es zeigt sich also eine Kostenersparnis zugunsten des gemischten Brennstoffes von 18 %; der Zug war in beiden Versuchen derselbe; auch sind die Zahlen für die verdampften Wassermengen fast gleich.

Weitere Versuche, bei denen 10 000 t Koks mit einem Gehalt von 13,5 % Asche und 13 % Feuchtigkeit

¹⁾ Engineer 1917, 19. Januar, S. 51/2.

verbrannt wurden, ergaben die in Zahlentafel 2 zusammengestellten Werte. Bei 6% Feuchtigkeit war die Ausbeute 62%, während dieselbe bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 20% auf 58,6% fiel.

Zahlentafel 2. Versuchsergebnisse mit 10 000 t (engl.) Koks von 13,5% Asche und 13% Feuchtigkeit.

Verd. Wasser/kg des Brennstoffs	0,0026 cbm
Verd. Wasser/kg von nur bei 100° C	0,0031 cbm
Verbraucher Brennstoff/KWst	1,668 kg
Ausbeute	57,6 %

Vergleichende Versuche des London Coke Committees über Kohle- und Koksfeuerungen ergaben, daß die Kostenersparnis bei Verwendung der geringeren Brennstoffe sich auf 34% beläuft, und daß durch Einführung von Unterwind und Innhaltung eines hohen CO₂-Gehaltes die Ausbeute erhöht werden kann. Zahlentafel 3 veranschaulicht diese Versuchsergebnisse.

Zahlentafel 3. Versuchsergebnisse des London-Coke-Committee.

Versuchsbrennstoff	Bl-tumlöse Kohle	Gaskoks	Gaskoks und Koksgrus (je 50%)
	natürl. Zug	Gebälse	Gebälse
Kosten/gelieferte t	25,91	25,91	18,14
Versuchsdauer std.	6,50	7,25	8,06
Kesseltyp (2 Stück)	Cornish	Cornish	Cornish
Gesamte Rostfläche qm	5,388	5,388	5,388
Verbraucht Brennstoff kg	3051	3405	3814
Verbrannter Brennstoff-qm/std. kg/qm	6,8	6,8	7,22
Verdampftes Wasser cbm	0,0209	0,0298	0,0269
Verdampftes Wasser von nur bei 100° C. cbm	0,0035	0,0045	0,0036
Kosten für 0,277 cbm Dampf (1000 Gallons)	14,78	12,00	9,68
CO ₂ -Gehalt %	—	16	16,25
Netto Arbeitsausbeute der Anlage %	70,72	85	80,9
Ersparnis durch Koks und Unterwind %	—	19	34

Bei der Verfeuerung von Koksgrus auf amerikanischen Eisenbahnen wurde festgestellt, daß bei Vergrößerung der Heizfläche des Feuerraumes unter Ausnutzung der direkten Wärmestrahlung zwar eine Verkleinerung der Röhrenoberfläche vorgenommen werden mußte, daß aber die Wasserverdampfung eine 15mal größere war als bei einer gleich großen Röhrenoberfläche.

Diesen Versuchen werden die deutschen, in der Zeitschrift „Glückauf“ veröffentlichten Versuche mit minderwertigen Brennstoffen gegenübergestellt. Als Hauptunterschied tritt die größere Wirtschaftlichkeit bezüglich der Betriebskosten in die Erscheinung, die darauf zurückgeführt wird, daß die deutschen Versuche auf Gruben und Koksofenanlagen angestellt worden seien, wodurch die Kosten zu nur „namentlichen“ geworden seien. Man glaubt, daß unter denselben Verhältnissen die englischen Versuche ebenso wirtschaftlich abschließen würden. Interessant ist ferner die Mitteilung, daß der Munitionsminister darauf dringt, neue Verwendungsgebiete für Koks ausfindig zu machen, da die Ueberproduktion an Koks auch nach dem Kriege anhalten würde und geeignete Anpassungsmöglichkeiten für die Feuerungen erreicht worden seien; sowohl in Deutschland als auch in Amerika sei die Verwendung von Koks und Koksgrus nach jeder Richtung hin in stetigem Steigen begriffen.

Dipl.-Ing. C. Sutor.

Die technischen Zeitschriften im Kriege.

In der Abteilung „Vag- och Vattenbyggnadskonst“ (Wege- und Wasserbaukunst) der „Teknisk Tidskrift“, der bedeutendsten technischen Wochenschrift Schwedens, äußerte sich deren Schriftleiter Richard Smedberg über die Einwirkung des Krieges auf die technischen Zeitschriften¹⁾. Wir geben diese Ausführungen unverkürzt²⁾ wie folgt wieder:

„Den Weltkrieg kann man natürlich auch in der technischen Literatur spüren, hauptsächlich als eine keineswegs unwillkommene Beschränkung derselben. Die großen europäischen Buchkataloge sind zu dünnen Heften zusammengeschnitten, hauptsächlich weil Deutschlands gewaltige Erzeugung auch auf diesem Gebiete für kriegsnützlichere Zwecke eingeschränkt werden muß.

Am interessantesten ist es aber doch, den Kriegswirkungen in der Zeitschriftenliteratur zu folgen, wo der persönliche Augenblicksdruck mehr zu seinem Rechte kommt. Wie beinahe überall, gilt auch hier eine Einschränkung in der Seitenzahl (vielleicht außer bei England und Amerika). Diese Mäßigung umfaßt sowohl Text als Anzeigen. An Hand der Zeitschriftensammlung von „Svenska Teknologföreningen“ sollen nachstehend einige Beispiele mitgeteilt werden, besonders was den Wege- und Wasserbau anlangt.

Zentralmächte. Bei der Gewissenhaftigkeit und der wissenschaftlichen Denkwiese, welche die deutschsprachigen Zeitschriften in Friedenszeiten auszeichneten, konnte man erwarten, daß ihre Leiter den Kopf nicht verlieren würden, wenn auch ihre glühende Vaterlandsliebe vielleicht zu mangelnder Sachlichkeit gegenüber den vielen Feinden hätte verleiten können. Es ist eine Freude, feststellen zu können, daß die Zeitschriften unserer Stammesfreunde einen besonders würdigen Ton in diesen aufgeregten Zeiten angeschlagen haben, und daß, was mehr bedeutet, die Naivität, die bisweilen dem einzelnen Durchschnittsdeutschen außerhalb seiner Arbeit anhaftete und die man manchmal auch in den Fachzeitschriften bemerken kann, beinahe verschwunden ist.

Den stärksten Eindruck machen die Ehrungen der gefallenen Kameraden. Auf der ersten Seite und gekrönt mit dem ehrenreichen Eisernen Kreuz folgen erschreckend lange Listen, eingeleitet mit den ersten Worten: „Auf dem Felde der Ehre sind gefallen“. Die Ritter des Eisernen Kreuzes werden ebenfalls in besonderen Verzeichnissen genannt. Auch werden die an der Front Stehenden mit Grüßen bedacht, z. B. mit der schönen Huldigung: „Der Verband deutscher Diplom-Ingenieure grüßt seine Kollegen im Felde“ nebst einer Zeichnung, einen Ulanen zu Pferde in einer Schneelandschaft darstellend. Den hervorragenden Fachgenossen werden ausführliche Lebensbeschreibungen gewidmet. Es entstehen da draußen ungeheure Verluste für die Fachkreise, vom Studenten bis zum Professor. Allein aus der Zahl der Diplom-Ingenieure sind schon mehr gefallen, als nötig wären, um Englands Technik wieder auf die Beine zu bringen.

Dann kommt die Sorge für die Hinterbliebenen der Kameraden, die besonders in Oesterreich in der Form von Beitragszeichnungen rühmenswertem Umfang nimmt. Die deutschen Zeitungen enthalten auch noch kräftige Aufrufe zu Zeichnungen auf Kriegsanleihe.

Um uns weiterhin an das mehr Persönliche zu halten, muß man auch noch nebenbei das Streben nach Sprachreinigung nennen. Dies schien uns zwar schon zu Friedenszeiten in Deutschland so weit gegangen zu sein, daß irgendwelche vermehrte Notwendigkeit dazu nicht vorliegen dürfte. Man vergleiche damit nur, was wir bei der schwedischen eisenbahntechnischen Ausdrucksweise in den Kauf nehmen müssen. Man hat übrigens sogar versucht, das Wort „Ingenieur“ durch „Antwerko“ zu ersetzen, was jedoch mit Rücksicht auf den internationalen Charakter

¹⁾ 1915, 18. Aug., S. 99/100,

²⁾ Nach der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1917, 19. Mai, S. 438/9.

des Wortes, seinen lateinischen Ursprung und seine ehrende Bedeutung nicht geglickt ist.

Gehen wir von dem Individuellen zu den inneren technischen Gemeinschaftsfragen über, so findet man vor allem, daß die Frage der Herstellung von Ersatzstoffen das Interesse beansprucht, und zwar unter Mitteilung von Einzelheiten, wie sie die Kriegszensur eigentlich nicht zugelassen haben sollte, wie sie aber gleichzeitig ein beredtes Zeugnis der Großzügigkeit der Deutschen auf geistigem Gebiete bildet. Weiter findet man Bemerkungen aller Art in bezug auf in- und ausländische Verhältnisse, die im Zusammenhange mit dem Kriege stehen. Unmittelbar Kriegstechnisches wird weniger gegeben, es handelt sich dabei fast nur um Eisenbahnen, Brücken und Schützengräbenbauarten in Eisenbeton. Wenn auch ein kluges Wirklichkeitsinteresse für die Forderungen des Augenblickes den leitenden Gedanken bildet, sieht man gleichwohl in die Zukunft, allerdings weniger in die fremde Welt, als vielmehr auf die Entwicklung des eigenen Landes. So finden sich eine Reihe interessanter Beiträge, bei dem Wiederaufbau Ostpreußens, Elsaß-Lothringens und Belgiens (Wollen die Deutschen letzteres behalten?) das Beste der deutschen Kommunaltechnik anzuwenden, um diese Gebiete zu den in dieser Hinsicht schönsten der Welt auszugestalten. In Oesterreich hat man natürlich entsprechende Gedanken in bezug auf das arme Galizien, wengleich das Technische der Aufgabe hinter dem Organisatorischen zurückzustehen scheint.

Schließlich soll als bemerkenswert die Behandlung der anonymen Ausfälle von „Engineering“ gegen Deutschlands Technik in den deutschen Zeitschriften hervorgehoben werden. Einige der besten Namen in der technischen Welt des Landes haben die englischen Behauptungen einer vernichtenden, mit kaltem Blut und Sachlichkeit geführten Kritik unterzogen. Man weist darauf hin, daß der Verfall der englischen Ingenieurkunst so weit gekommen ist, daß die Technik im stolzen Albion kaum noch unter die Wissenschaften eingereicht werden kann. Im einzelnen wird z. B. im Brückenbau hervorgehoben, daß schon das Jahr 1890 mit dem Bau der Forth-Brücke den Wendepunkt bedeutet, und daß es die theoretische deutsche Mitarbeit war, die für die glückliche Durchführung bürgte. Ich kann nicht unterlassen, zur Bekräftigung dessen daran zu erinnern, was ein dänischer Ingenieur hinsichtlich der Aussichten seiner Landsleute im Wege- und Wasserbau in England kürzlich an „Dansk Ingeniørenings Oplysningsbureau“ berichtet hat: „... Zu Weihnachten hätte ich übrigens beinahe das Schicksal sieben anderer ausländischer Ingenieure geteilt, denen zum 1. Januar gekündigt wurde. Aber glücklicherweise bekam die Firma gerade einen größeren Brückenbau über... und da keiner auf dem Bureau den Bau hätte berechnen können, bat man mich, zu bleiben. Es ist überhaupt unsere Stärke, daß wir den englischen Ingenieuren in Statik so vollkommen überlegen sind. Sehr wenige können statisch unbestimmte Systeme berechnen und keiner Systeme mit mehr als einer Ueberzähligen. Influenzlinien sind hier ganz unbekannt; selbst unser Oberingenieur, der sonst noch einer der besten Statiker ist, die ich getroffen habe, steht ihnen gänzlich fremd gegenüber...“

Und diese Herren nennen ihre deutschen Kollegen Barbaren! Aber der Gerechtigkeit halber muß man doch hinzufügen, daß die Engländer mit diesem Schimpfwort diejenigen treffen wollen, welche „gewissen unentbehrlichen menschlichen Ideen feindlich gegenüberstehen“ (G. K. Chestertons Schmähschrift: Das Berliner Barbarentum); dahin kann man natürlich Influenzlinien nicht rechnen.

Weiterhin hebt man hervor, daß es Deutschland und Amerika sind, die den technisch und wirtschaftlich hervorragenden Brückenbau in England und seinen Kolonien übernommen haben.

In der deutschen Kritik wird auch darauf hingewiesen, daß die Ursachen für Englands Rückgang in seiner schlechten und ziellosen Schulbildung, in der mangelnden

Kenntnis fremder Sprachen und in der Selbstzufriedenheit zu suchen sind. Dazu komme eine hauptsächlich beschreibende technische Literatur durchweg müßiger Art.

Die Zeitschriften der Verbändmächte tragen auch den Stempel des Weltkrieges, aber in ganz anderer Weise. In Frankreich sucht man zwar auch die toten Kameraden zu ehren, in England dagegen findet man kein derartiges menschliches Interesse. Am meisten muß man sich wundern, daß anonyme Aufsätze und Beiträge zugelassen werden, ja sogar Politiker dürfen in den technischen Zeitschriften dieser Länder schreiben. Das Hauptinteresse richtet sich natürlich auf „Engineering“, die leitende Zeitschrift der englischen Welt. Für den Wege- und Wasserbau gibt sie ja nun überhaupt nicht viel und erst recht nicht während des Krieges, den Eisenbahnbau vielleicht ausgenommen. Das Verhältnis des Schiffbaues und der technischen Chemie zum Kriege wird dagegen in mannigfaltiger Weise beleuchtet.

Zu dem Verständnis der Ursachen des Weltkrieges tragen am besten die Aufsätze bei, die ohne Schonung erklären, daß alles darauf ankomme, Deutschlands weitere technisch-wirtschaftliche Entwicklung unmöglich zu machen. Für uns Schweden ist dieser Hetzfeldzug eine schmerzliche Ueberraschung (das Wort „gentleman“ hat doch Heimatrecht in England) und stimmt besonders nachdenklich. Er begann schon bei Kriegsausbruch und scheint nicht zu versiegen, obgleich er jetzt von Englands mißlichen inneren Verhältnissen übertönt ist und so den Feind mehr in Ruhe läßt.

Den Charakter dieser Angriffe gegen Deutschland kann man am besten mit dem sinnlosen Zornesausbruch eines zurückgebliebenen und unwissenden Schuljungen gegenüber den Erfolgen des tüchtigeren Klassegefährten vergleichen. Man findet empörend viel Unwahrheiten und Entstellung deutscher Verhältnisse. In der Raserei fordert man den Einbruch der Verbündeten in Deutschland unter Zerstörung möglichst vieler Eisenbahnen, Brücken, Bauten und industrieller Anlagen, so daß Deutschlands Ingenieure auf Jahrzehnte hinaus keine Zeit haben sollen, sich um internationale Fragen zu kümmern. Die deutschen Bauingenieure würden wirklich nicht um Arbeit verlegen sein, wenn die Hoffnungen ihrer englischen Kollegen in Erfüllung gehen würden. Die Kopflosigkeit, die Engineerings Deutschlandhaß während der ersten Monate kennzeichnete, hat aber allmählich einer mittelbaren Anerkennung der gegnerischen Tüchtigkeit weichen müssen.

Der beachtenswerteste Artikel (Engineering, 12. März 1915) hat zwar noch den gleichen beleidigenden Ton gegen Deutschland, gesteht aber schließlich ein, daß Deutschland in technisch-organisatorischer Hinsicht Albion überlegen ist. Der Verfasser weist darauf hin, daß der englische technische Unterricht noch aus den Klosterschulen des Mittelalters stammt, während der deutsche sich auf wissenschaftlicher Gedankenarbeit aufbaut, was einzig zum Aufschwung eines Landes führen könne. Er findet, daß Deutschland eine soziale Maschine von höchstem Wirkungsgrad ist, gleichzeitig aber auch ein Mammonanbeter. Der Schlußsatz bleibt aber doch: Wir wollen uns in allen technischen und wirtschaftlichen Fragen wie Deutschland organisieren. Und um dieses Ziel dreht sich letzten Endes alles, was bisher geschrieben ist, besonders in der äußerst lebhaft erörterten Munitionsfrage. Wenn so der Ton auch im allgemeinen der Wahrheit nähergekommen ist, findet man doch bisweilen Bemerkungen über Deutschlands industrielle Notlage, woraus ich den Schluß ziehe, daß die schwedische Öffentlichkeit von deutschen Telegrammbureaus irreführt sein muß, wenn wir uns dessen auch nicht bewußt sind.

Gleichzeitig mit dem Streben, die inneren Verhältnisse des Landes einzurenken, macht man sich auffallend viel Gedanken, was in handelspolitischer Beziehung geschehen soll, wenn Deutschland vernichtet ist, was als etwas Selbstverständliches angesehen wird. Diese Art, das Fell zu verkaufen, bevor der Bär geschossen ist, wirkt im höchsten Grade unsympathisch, wenn man noch so

viele innere Schwierigkeiten zu beseitigen hat, bevor man sich im Krieg oder im Frieden treffen kann.

Ueber die französischen Zeitschriften ist nicht viel zu sagen. Sie beschäftigen sich in mancher Beziehung mit dem Krieg und mit der Notwendigkeit, Deutschlands Beispieler in vieler Hinsicht zu folgen, aber der Ton ist im allgemeinen würdiger und zuverlässiger als in England.

Da die Verbündeten Farbe benutzen, um die Freiheit und Zivilisation wieder herzustellen, wollen wir die kolonialen technischen Zeitschriften nicht unerwähnt lassen, die indessen ziemlich farblose Ableger der Literatur des Mutterlandes sind und verhältnismäßig wenig vom Kriege bringen.

Die Fachliteratur der Neutralen zeugt von beinahe vollständigem Frieden auf Erden und dem guten Willen der Menschen. Nicht einmal in den technischen Zeitschriften der so nahe betroffenen Länder wie Holland und Schweiz werden Kriegsfragen besprochen. Die Neutralität unserer Grenzländer (Finnland einbegriffen) erstreckt sich auch auf dieses Gebiet, von Spanien nicht zu reden. Auch das „neutrale“ Nordamerika ist wenig oder gar nicht berührt, wohl mit Rücksicht auf seinen amerikanisch-internationalen Leserkreis, doch macht sich Interesse für einheimische kriegstechnische Fragen bemerkbar.¹⁾

Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie.

Dem unlängst erschienenen Bericht über die Tätigkeit des Kuratoriums und des Vorstandes der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie im Jahre 1916 entnehmen wir die folgenden Einzelheiten:

Nachdem im verflossenen Geschäftsjahre aus den im letzten Jahresbericht näher angeführten Gründen die Vorstands- und die Kuratoriumssitzung ausgefallen waren, haben im laufenden Jahre die ordentlichen Versammlungen des Vorstandes und des Kuratoriums wiederum

stattgefunden. Sie wurden am 5. und 6. Mai im Senats-sitzungszimmer der Königlichen Technischen Hochschule in Charlottenburg abgehalten, nachdem ihnen am ersteren Tage noch eine gemeinschaftliche Beratung der Vorstandsmitglieder und der Obmänner der Kommissionen vorangegangen war.

Von den Berichten über den Fortgang der mit Stif-tungsmitteln ausgeführten Arbeiten seien nur die nach-stehenden hier wiedergegeben:

Berichte des Professors Dr.-Ing. P. Goerens in Aachen über den Fortgang der Arbeiten

1. Ueber eine volumetrische Sauerstoffbestimmung im Flußeisen.

Die Arbeiten sind seit einigen Wochen wieder auf-genommen worden, und es ist zu hoffen, daß sie nunmehr ohne Unterbrechung fortgesetzt werden können.

2. Ueber den Einfluß der Warmformgebung, ins-sondere des Walzens, auf die Eigenschaften des Eisens.

Die Untersuchungen beziehen sich zunächst auf reines Elektrolyteisen, das in geeigneter Form von der Firma Langbein-Pfanhauser-Werke, Leipzig-Sellerhausen, gelie-fert werden konnte. Da eine Hilfskraft zur Verfügung steht, ist im laufenden Jahre eine entsprechende Förderung der Versuche zu erwarten.

Bericht der Professoren Dr. R. Ruer und Dr.-Ing. P. Goerens in Aachen, betreffend die

Untersuchungen über den Angriff von Wasser- und Gasleitungsröhren durch vagabundierende elektrische Ströme.

Die Arbeiten wurden im verflossenen Jahre begonnen, mußten jedoch unterbrochen werden, da die mit deren Durchführung betraute Hilfskraft einer militärischen Ein-berufung Folge leisten mußte.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

4. Juni 1917.

Kl. 18 a, Gr. 2, M 59 518. Verfahren zum Sintern von feinen oder granulierten Schlacken. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

7. Juni 1917.

Kl. 18 c, Gr. 10, S 43 133. Mechanische Blockant-vorrichtung; Zus. z. Pat. 295 832. Friedrich Siemens, Berlin, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 75 c, Gr. 7, H 71 743. Verfahren zur Herstellung technischer Zeichnungen. Johannes Heyn, Stettin, Grabowerstr. 6 b.

Kl. 81 c, Gr. 25, H 71 322. Antrieb von auf Ver-laderampen, insbesondere Koksloehplätzen arbeitenden Schüttelrutschen. Gebr. Hinselmann, Essen-Ruhr.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

4. Juni 1917.

Kl. 42 k, Nr. 663 381. Einrichtung zum Prüfen der Härte und Elastizität von festen Körpern. Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin.

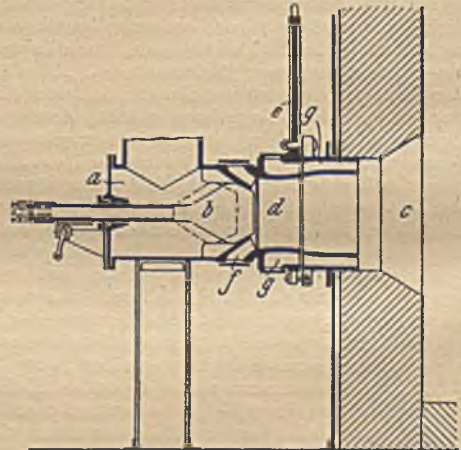
Kl. 67 a, Nr. 663 222. Trommel zum Entzundern von Walz-Stabeisen zur Herstellung von Nietten auf kaltem Wege usw. Hermann A. Bergfeld, Gevelsberg i. W.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 c, Nr. 294 552, vom 28. Dezember 1913. Jakob Leibrock in Ernstweiler, Pfalz. Heiz-brenner für Winderhitzer, Wärmespeicher und andere Heiz-kammern mit zeitweiser erfolgreicher Beheizung.

Zwischen dem feststehenden, mit gleichzeitig auch zum Abschluß dienendem Regelungskegel b versehenen

Gaszuleitungsgehäuse a und der Heizkammer c ist ein fortdrehbarer oder -schiebbarer Düsenteil d eingeschaltet, der nach Abschluß des Gehäuses a ausgeschaltet wird.



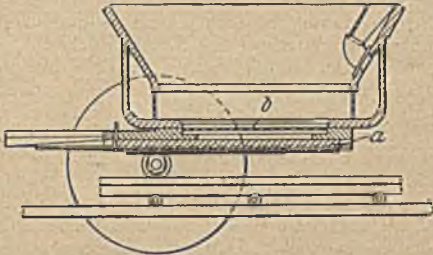
Er ist zweckmäßig mit einer Abschlußplatte e verbunden. Sowohl das Gehäuse a, als der Düsenteil d ist mit regel-baren Luftzuführungen f und g versehen; die Luft wird durch das ausströmende Gas angesaugt.

Kl. 7 b, Nr. 295 021, vom 14. August 1915. Schmidt-sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H. in Cassel-Wilhelmshöhe. Verfahren zum Bilden der Kappe bei U-förmigen Ueberhitzerrohren mit innenseitiger Verbindung am Umkehren.

Das 8-förmige gemeinsame Stirnende der verbunde-nen Rohre wird zur Ringform aufgedornt, durch Stauchen zu einem Kegel geschlossen und dieser flachgedrückt.

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

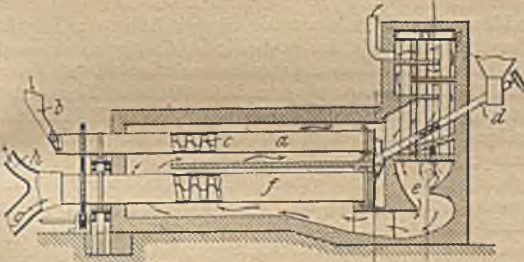
Kl. 1 a, Nr. 294 203, vom 26. September 1915. Carl Lichtenstern und Franz Schery in Witkowitz, Mähren. *Doppelschieberverschluß für Kohlenentwässerungsvorrichtungen.*



Ueber dem vollen Entleerungsschieber a ist ein durchlochter Schieber b angeordnet, der mit dem vollen Schieber beispielsweise beim Entleeren zwangsläufig verbunden werden kann. Beim Entwässern ist der volle Schieber geöffnet, der durchlochte geschlossen.

Kl. 18 a, Nr. 294 707, vom 8. Mai 1914. Harvey Carroll Alford in Mobile, Alabama, V. St. A. *Ofen zum Reduzieren von Eisenoxyden (Erzen.)*

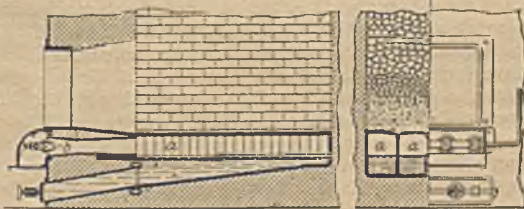
Der Reduktionsofen ist zweiräumig; in dem oberen Raume liegt das Vorwärmrohr a für das aus dem Trichter b zugeführte Erz, das durch das sich drehende Rohr mittels der Förderschnecke c nach dem andern Rohrende befördert



und währenddessen vorerhitzt wird. Hier trifft es mit dem durch Rohr d zugeführten Reduktionsmittel zusammen, im Gemisch mit welchem es durch das untere, von dem Feuerraume e beheizte Rohr f transportiert und hierbei reduziert wird. Das reduzierte Erz verläßt das Reduktionsrohr durch den unteren Auslaß g, die Reduktionsgase durch den oberen Auslaß h.

Kl. 24 e, Nr. 294 615, vom 28. Oktober 1913. Deutsche Evaporator-G. m. b. H. in Berlin. *Koksfeuerung für Gaserzeuger mit rechteckiger Kammergrundfläche und rechteckiger Einschüttöffnung und mit Untervindgebläse.*

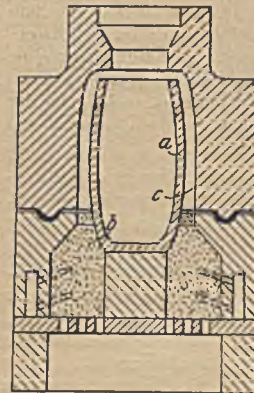
Der Raum unterhalb des Rostes besteht aus mehreren nebeneinander liegenden und voneinander getrennten



Kammern a, deren jede für sich mit einem für sich regelbaren Dampfstrahlgebläse b versehen ist. Entsprechend der verschiedenen Lagerung des Brennstoffes soll der Druck in einer jeden Kammer a und damit die Verbrennung des darüberliegenden Kokses geregelt werden.

Kl. 18 a, Nr. 295 322, vom 11. März 1916. „Phoenix“, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Hoerder Verein in Hoerde, Westf. Verfahren, das Zerspringen von Eisenerzen beim Verschmelzen zu verhüten.

Die Neigung gewisser Erze, insbesondere der oolithischen, beim raschen Erhitzen zu kleinen Stückchen oder Staub zu zerspringen, soll dadurch behoben werden, daß die Erze vorher so stark und allmählich erhitzt werden, daß sie die Grubenfeuchtigkeit und etwa von ihnen aufgenommenes Wasser verlieren. Zweckmäßig wird diese Erhitzung bis zum Austreiben etwaigen Hydratwassers gesteigert. Dieses Erhitzen der Erze kann auf ihren Lagerplätzen, in den Erztaschen o. dgl. sowie in Heiztrommeln o. dgl. geschehen, wo sie der direkten Einwirkung eines warmen Luft- oder Gasstromes, z. B. der Gebläseluft, der Abhitze der Winderhitzer o. dgl. ausgesetzt werden.



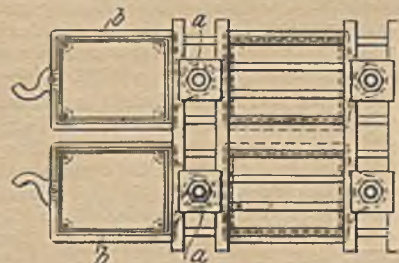
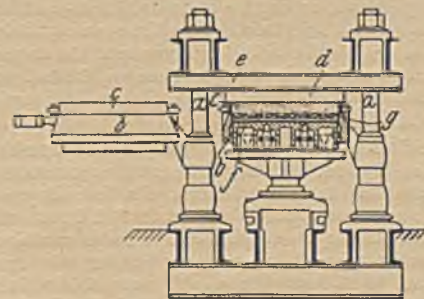
Kl. 31 a, Nr. 294 766, vom 10. Mai 1913. Anton Korfmacher in Düsseldorf. *Tiegelschachtofen für festen Brennstoff mit unten erweitertem Schacht.*

Nur die am unteren Teil des Tiegels da beginnend und sich konachsal unter ihm fortsetzende Erweiterung b des Schachtes dient zur Aufnahme des Brennstoffs, so daß der Tiegel vollkommen freisteht und von den Brennstoffschlacken nicht angegriffen wird. Zur bequemen Füllung des Ofens mit Brennstoff und Entnehmen des Tiegels ist der obere Schachtteil a als abnehmbare Haube

ausgebildet, die mit Feder in die mit feuerfester Masse ausgelegte Nut des Schachtunterteils eingreift.

Kl. 31 b, Nr. 294 568, vom 12. Dezember 1914. Alfred Gutmann Act.-Ges. für Maschinenbau in Ottensen b. Hamburg. *Preßluft- oder Preßwasserformmaschine mit mehreren ausschwenkbaren Formrahmen.*

Die Formrahmen b sind, jeder für sich allein, um Säulen a ausschwenkbar in solcher Höhenlage befestigt,



daß immer zwei Formkästen c zu gleicher Zeit gepreßt werden können und sich beim Einschwenken in die Maschine mit ihren Oberkanten mit sehr geringem Spiel unter den Preßblock d des Preßholmes e einstellen. Die Formrahmen b umfassen einen in senkrechter Richtung beweglichen Formtisch f, der in seinen Tiefstellungen unterhalb des Formkastens c mit den Formrahmen b einen Sandfüllraum g von einstellbarer Höhe bildet.

Wirtschaftliche Rundschau.

Gesetz, betreffend die Abwälzung des Warenumsatzstempels¹⁾. — § 1. Für Lieferung aus Verträgen, die nach dem 30. September 1916 abgeschlossen sind, ist der Lieferor nicht berechtigt, den auf die Lieferung oder deren Bezahlung entfallenden Warenumsatzstempel dem Abnehmer neben dem Preise ganz oder teilweise gesondert in Rechnung zu stellen. Der Abnehmer aus einem Lieferungsvertrage ist nicht berechtigt, den bei der Weiterveräußerung der Ware auf ihre Lieferung oder Bezahlung entfallenden Warenumsatzstempel von dem ihm von seinem Lieferer in Rechnung gestellten Preise zu kürzen. — Auf eine Vereinbarung, die den vorstehenden Vorschriften entgegensteht, kann sich der Lieferer, im Falle des Satzes 2 der Abnehmer, nicht berufen. — § 2. Ist der in Rechnung gestellte Betrag vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes gezahlt oder erst im Falle des § 1, Satz 2, die Kürzung des Betrags vom Lieferer vor diesem Zeitpunkt anerkannt worden, so kann eine Rückforderung oder Nachforderung aus § 1 nicht geltend gemacht werden. — § 3. Dieses Gesetz tritt mit dem Tago seiner Verkündung (d. i. 4. Juni 1917) in Kraft.

Beschlagnahme von Stab-, Form- und Moniereisen. — Nach einer Bekanntmachung des Kriegsministeriums vom 7. Juni 1917, die mit dem 18. d. M. in Kraft tritt, werden sämtliche vorhandenen und neu erzeugten Mengen an Stab-, Form- und Moniereisen beschlagnahmt. Trotz der Beschlagnahme ist allgemein die Verwendung von Stab-, Form- und Moniereisen und die Verfügung darüber gestattet, sofern es sich nicht um Neu-, Erweiterungs- und Umbauten von Bauwerken handelt. Die Verwendung für diese letzten Zwecke ist nur erlaubt, wenn ein Dringlichkeitschein mit dem Stempel des Kriegsammtes, Bautenprüfstelle, vorliegt. Auf die Verwendung für Brücken unter Eisenbahngleisen und für laufende Unterhaltungsarbeiten in Bergwerksbetrieben findet die Beschränkung keine Anwendung. Eisenbau-, Eisenbeton- und Betonbaufirmen haben die bei ihnen am 1. eines jeden Monats (Stichtag) lagernden Vorräte an Stab-, Form- und Moniereisen bis zum 10. des Monats dem Kriegsamt, Bautenprüfstelle²⁾, Berlin W 9, Leipzigerplatz 13, zu melden. Ausgenommen sind Bestände derjenigen Sorten, gleicher Form und gleichen Querschnittes, die am Stichtage nicht mehr als 500 kg betragen.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — In der am 5. Juni 1917 abgehaltenen Hauptversammlung des Verbandes wurde beschlossen, die Verkaufspreise für Halbzeug für den Monat Juli um 50 \mathcal{M} f. d. t zu erhöhen und vom 1. August im Hinblick auf die von dann an zu erwartende neue Steigerung der Kohlenpreise den Aufschlag auf 60 \mathcal{M} festzusetzen, und zwar für die Lieferung im dritten Vierteljahre 1917. Der Preis für Formeisen wurde um 10 \mathcal{M} f. d. t erhöht. Die Erhöhung erstreckt sich auch auf diejenigen Mengen, die aus dem laufenden Vierteljahre als unerledigt in das kommende Vierteljahre hinübergenommen werden müssen.

Deutsche Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum. — Wie dem Geschäftsberichte für das Jahr 1916, der diesmal keine Angaben über die Herstellung und den Versand enthält, zu entnehmen ist, wurden sämtliche Maßnahmen der Gesellschaft durch die Folgen des Kriegszustandes so tiefgehend beeinflusst, daß Raum für eine freie wirtschaftliche Betätigung nur in geringem Umfange

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 12. April, S. 355/7.

²⁾ An diese Stelle sind auch Anfragen und Anträge zu richten, die durch die neue Verfügung veranlaßt werden, mit der Einschränkung, daß Dringlichkeitscheine für Bauten der Marineverwaltung durch das Reichsmarineamt, solche für Bauten der Preußisch-Hessischen Staatsbahnen und der Reichseisenbahnen durch das Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin beantragt werden müssen.

gegeben war. Die geschäftliche Tätigkeit mußte sich im wesentlichen darauf erstrecken, die behördlichen Anforderungen und Vorschriften, die mit Rücksicht auf die vorliegenden besonderen Verhältnisse auf eine weitgehende Umgestaltung der Betriebe der Gesellschafter hinielten, durchzuführen und den Verkauf sowie die Verteilung der für den freien Verkehr übrig bleibenden Ammoniakmengen so zu bewirken, daß die einzelnen Landesteile in ähnlicher Weise wie in den Vorjahren versorgt wurden. Im übrigen wurden die Absatzverhältnisse durch die am 27. Mai 1915, 11. Januar und 5. Juni 1916 festgesetzten Höchstpreise geregelt. Diese Höchstpreise waren auf Grund der Ende 1914 maßgebenden Herstellungskosten festgesetzt. Inzwischen waren aber die Unkosten für Löhne und Rohstoffe, sowie ferner die Preise für Kohlen und besonders für Schwefelsäure so erheblich gestiegen, daß die Herstellung und der Verkauf von schw. Ammoniak, d. h. desjenigen Düngemittels, das anerkanntermaßen der Landwirtschaft am nötigsten ist und am meisten zur Steigerung der Ernten beiträgt, während der Kriegsjahre sich vergleichsweise unter ungünstigeren Verhältnissen als in der Friedenszeit vollziehen mußten.

Krefelder Stahlwerk, Aktien-Gesellschaft zu Krefeld. — Wie der Bericht des Vorstandes bemerkt, brachte das Geschäftsjahr 1916 dem Unternehmen bei wesentlich größeren Umsätzen einen niedrigeren Reinertrag als im Vorjahre, weil die Preise für die Rohstoffe stiegen und auch die Löhne viel höhere Aufwendungen erforderten. Neben 13 401,54 \mathcal{M} Gewinnvortrag und 190 690,04 \mathcal{M} Zinsenüberschuß belief sich der Betriebsüberschuß auf 6 777 576,24 \mathcal{M} , während auf die Anlagen 1 785 362,02 \mathcal{M} und auf die Neuanlagen für Kriegszwecke weitere 1 071 662,70 \mathcal{M} abgeschrieben, auf Grund von Beteiligungen (bei der Aktiengesellschaft „Vulcan“ und der „Maschinenfabrik Rheinland“ in annähernd gleichen Teilen zur Beseitigung von Verlustergebnissen) 817 900 \mathcal{M} zugezahlt, für Kriegssteuer 1 000 000 \mathcal{M} zurückgestellt sowie endlich in Gestalt von allgemeinen Unkosten und Steuern 690 043,77 \mathcal{M} angewendet wurden. Aus dem somit verbleibenden Reingewinn von 1 607 699,33 \mathcal{M} werden 79 714,89 \mathcal{M} der Sonderrücklage zugeschrieben, 100 000 \mathcal{M} der Nationalstiftung überwiesen, 70 000 \mathcal{M} als Unterstützungsmittel für Angestellte verwendet, 750 000 \mathcal{M} zur Verfügung der Verwaltung zurückgestellt, 18 479,15 \mathcal{M} dem Aufsichtsrate als Gewinnanteil vergütet, 540 000 \mathcal{M} (12%) als Gewinnausteil ausgezahlt und 49 505,29 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen.

Franz Méguin & Co., A.-G., zu Dillingen-Saar. — Nach dem Berichte des Vorstandes waren die Werkstätten des Unternehmens im Geschäftsjahre 1916 in der Hauptsache mit Kriegslieferungen beschäftigt. Berechnet wurden für eigene Erzeugnisse 5 929 738,60 \mathcal{M} gegen 3 734 903,73 \mathcal{M} im Vorjahre, und zwar waren die Preise im ersten Halbjahre gegenüber den ständig wachsenden Gesteigungskosten noch ziemlich gedrückt, während sich in der zweiten Jahreshälfte das Verhältnis günstiger gestaltete. Der Bestand an unerledigten Aufträgen bezifferte sich am Schlusse der Berichtszeit auf mehr als 5 Millionen \mathcal{M} gegen etwa eine Million \mathcal{M} zu Beginn des Jahres. Die Ertragsrechnung weist neben 251 941,26 \mathcal{M} Gewinnvortrag und 6437,77 \mathcal{M} Einnahmen aus Miete und Pacht einen Rohgewinn von 1 163 186,50 \mathcal{M} nach, wogegen an allgemeinen Unkosten 523 477 \mathcal{M} , an Kriegsunterstützungen und sonstigen Wohlfahrtsausgaben 98 802,08 \mathcal{M} , an Zinsen 41 504 \mathcal{M} aufzuwenden waren; außerdem wurden auf Anlagen 353 159,69 \mathcal{M} , auf Außenstände 11 396,24 \mathcal{M} abgeschrieben. Aus dem somit verbleibenden Reingewinne von 393 226,52 \mathcal{M} werden 2608,70 \mathcal{M} dem Aufsichtsrate vergütet, während 150 000 \mathcal{M} (5%) als Gewinnausteil verwendet und die übrigen 240 617,82 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

Bücherschau.

Löffler, St., Professor, Privatdozent, und A. Riedler, Professor an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin: Oelmaschinen. Wissenschaftliche und praktische Grundlagen für Bau und Betrieb der Verbrennungsmaschinen. Mit 288 Textabb. Berlin: Julius Springer 1916. (XVI, 516 S.) 8°. Geb. 16 M.

Die Mehrheit der technischen Literatur über Kraftmaschinen ist eine Zusammenfassung aus unseren im Durchschnitt hochstehenden Zeitschriften. Sie macht meistens nicht den Versuch, die Grenzen einer beschreibenden Darstellung zu überschreiten. Wenn es aber geschieht, so werden andere als rein technische Gesichtspunkte kaum gewertet und diese meist nur vom einseitig wissenschaftlichen Standpunkte aus. Soweit solche Literatur wenigstens fleißig und ehrlich zusammengetragen ist, kann man sie gelten lassen. Dem Studierenden bringen diese Bücher einigen Vorteil, dem Fachmann nützen sie allerdings wenig. Die technischen Zeitschriften werden ihn rascher und vollständiger über alles Wissenswerte unterrichten. Zu der Minderheit der Bücher aber, die auch dem Erfahrenen wertvoll ist, gehört das neue Werk von Löffler und Riedler, dessen erster Band jetzt vorliegt.

Das Buch umfaßt die Grundlagen: die Entwicklung der Verbrennungsmaschinen, die wärmetechnischen Grundlagen und Arbeitsverfahren, Berechnung und Wertung von Verbrennungsmaschinen, die motorisch verwendeten Brennstoffe, die Gemischbildung und die Beherrschung des Wärmezustandes. Bau und Betrieb der Oelmaschinen sollen in einem zweiten Bande behandelt werden.

Die Verfasser beschränken sich nicht auf eine Darstellung der Oelmaschinen allein. Sie suchen das Gemeinsame aller Verbrennungsmaschinen zu erfassen, wobei die Oelmaschine als besonderes Beispiel dient. Bei der Darstellung beschreiten sie einen neuen Weg, indem sie im Anschluß an jede wissenschaftliche oder praktische Ueberlegung die Erfahrung im Betriebe als notwendige Bekräftigung erscheinen lassen. So werden erstmalig in übersichtlicher Weise die wissenschaftlichen und praktischen Notwendigkeiten mit den wesentlichen Betriebs Erfahrungen vereinigt.

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß solche Darstellungsweise dem Lernenden und auch dem Erfahrenen gleich wertvoll sein muß, wenn die mitgeteilten Erfahrungen einwandfrei beobachtet sind. Bei den Verbrennungsmaschinen und unter diesen insbesondere bei den Oelmaschinen kommen immer gleichzeitig viele Ursachen zur Wirkung. Es ist daher große Sorgfalt nötig, um irriige Angaben zu vermeiden. Diese Sorgfalt ist um so wichtiger, wenn, wie es in diesem Buche geschieht, die Betriebs-, Beobachtungs- oder Versuchseinzelheiten nicht angegeben werden. Anzuerkennen ist, daß die Erfahrungen gewissenhaft ausgewählt sind und bedenkliche Verallgemeinerungen vermieden wurden. Es würde mir aber doch wünschenswert erscheinen, wenn mindestens in einigen geeigneten Fällen mit den Erfahrungen auch die unzweifelhaften Belege veröffentlicht würden. Deren Fehlen macht sich naturgemäß besonders da bemerkbar, wo neuere Gebiete behandelt werden, wie z. B. die nach Ansicht der Verfasser katalytische Wirkung der Wassereinspritzung. Hier wären m. E. eingehendere Beweise am Platze gewesen, daß die mitgeteilten Erscheinungen tatsächlich auf katalytische Wirkungen zurückzuführen sind. Soweit ich bisher beobachten konnte, lag keine Notwendigkeit vor, solche Wirkungen anzunehmen. Die Anschaulichkeit der mitgeteilten Erfahrungen würde ferner erhöht werden, wenn in geeigneten Fällen die tatsächlichen Diagramme des Arbeitsvorganges wiedergegeben wären.

Der wissenschaftliche Teil des Buches fußt auf den bekannten wärmetechnischen Grundlagen eines voll-

kommenen umkehrbaren Kreisprozesses und den üblichen Annahmen für einen Wärmezustand, der in Wirklichkeit nicht zutrifft. Neues wird also auf dem Gebiet nicht gebracht. Riedler weist in seinem Vorworte mit Recht darauf hin, daß die gewaltige Aufgabe, die wissenschaftlichen Grundlagen entsprechend den wirklichen Vorgängen in der Maschine darzustellen, in diesem Buche nicht nebeneinander behandelt werden kann. Die Verarbeitung der bekannten wärmetechnischen Stoffes ist indessen im vorliegenden Buche mit vorbildlicher Klarheit und Einfachheit durchgeführt. Sie vermeidet alles Entbehrliche und gibt den Maßstab für die Wertung der theoretischen Rechnung im Zusammenhange mit den wirtschaftlichen und praktischen Gesichtspunkten. Für die knappe und anschauliche Darstellung der Regelungs- und Mischungsverhältnisse, der Spül- und Ladevorgänge, wird der Fachmann den Verfassern besonderen Dank wissen. Auch der Abschnitt über die Brennstoffe und ihre motorische Verbrennung darf hierbei nicht vergessen werden, weil darin der bisher bekannte Stoff mustergültig gesichtet und geordnet ist. In allem zeigt sich besonders auch die Erfahrung des hervorragenden Lehrers, der den Vorgang des Begreifens bei seinem Schüler oder Leser genau zu beurteilen weiß.

Das Buch schließt mit einem Abschnitte, der rückwärts auf die bisherige Entwicklung der Verbrennungskraftmaschinen und Ausblick in die Zukunft hält. In diesen kritischen Betrachtungen beurteilt Riedler die Entwicklung der Verbrennungsmaschine nicht nur nach den „jeweiligen wissenschaftlichen einseitigen Ansichten. Maschinen sind“ — so sagt er weiter — „nur Mittel zum Zweck, und der maßgebende Zweck ist immer der wirtschaftliche, der über die Brauchbarkeit der Maschinen entscheidet, entgegen vielversprechenden wissenschaftlichen und baulichen Absichten. Rückschau und Ausblick, die aus viel Bekanntem und wenig Neuem die Entwicklung in großen Zügen erfassen sollen, müssen daher auch den wirtschaftlichen Gesichtspunkt berücksichtigen.“

Das bisher Erreichte kennzeichnet Riedler im einzelnen eher etwas zu ungünstig, im ganzen aber zutreffend. Er stellt fest, daß die maßgebenden wissenschaftlichen Grundlagen bei den Verbrennungsmaschinen bisher nur einseitig angewendet wurden.

„Es sind eben außer hohem Druckgefälle für den geringeren Wärmeverbrauch noch andere bekannte, aber bisher nicht ausreichend beachtete wissenschaftliche Bedingungen maßgebend, nämlich vollkommene und rasche Verbrennung, Vermeidung von Verlusten durch rascheste Umsetzung der Wärme in Arbeit und guter Wärmezustand der Maschine. Diese Bedingungen wurden bei den Verbrennungsmaschinen bisher nicht ausreichend oder gar nicht erfüllt.“ Riedler fordert daher die Erhöhung der Brenngeschwindigkeit, womit die Verbesserung des Wärmezustandes Hand in Hand geht. Als Folge davon wird es nach seiner Ansicht noch gelingen, gemischansaugende Maschinen, selbst Vergasermaschinen, so zu bauen, daß sie, ohne Gefahr der Frühzündung, Hochdruckbetrieb und auch Selbstzündung zulassen. Riedler hebt aber mit Recht hervor, daß der Fortschritt nicht allein in der Verbesserung der Kraftmaschinen zu suchen ist. Der Ausblick im großen zeige vielmehr, daß in der Veredelung der Brennstoffe die Zukunft liege.

Das Ziel ist: Größte Wirtschaftlichkeit der Kraftbetriebe. Diese ist nach Riedler, dessen Ausführungen nachstehend kurz wiedergegeben werden, auf folgenden Wegen erreichbar: Die Kohle ist einer „Aufbereitung“ zu unterziehen, wobei die Stickstoffverbindungen verwertet werden und Reingas hergestellt wird. Durch Verbrennung des Reingases wird nun entweder in geschlossener Druckfeuerung Dampf erzeugt zum Betriebe bester Dampfmaschinen, oder das Reingas wird in Gasmaschinen verarbeitet, die nach den vorher genannten Gesichtspunkten zu verbessern sind. Ein anderer Weg ist, Kohle

zu verflüssigen, die Stickstoffverbindungen zu gewinnen und den Kraftbetrieb Oelmaschinen zu übertragen. Beide Wege werden nebeneinander bestehen. Volkswirtschaftlich aber ist zu fordern, daß Kohle gespart und Eigenbau getrieben wird, um vom Ausland unabhängig zu bleiben. „Bessere Brennstoffausnutzung ist ein zwingendes Gebot der nationalen Selbsterhaltung schon für uns, noch mehr aber für unsere Nachkommen.“

Diese Ausführungen Riedlers geben, wie er auch selbst hervorhebt, vieles wieder, was bereits verwirklicht oder in die Wege geleitet worden ist. Es ist jedoch verdienstlich, daß er die Einzelziele zum ersten Male in zusammengefaßter Darstellung, nach großen Gesichtspunkten geordnet, zum Ausdruck bringt, in einer Form, die ihn im besten Sinne als „Meister in der Darstellung des von ihm Gewollten“ bewährt. Hierbei mag unerörtert bleiben,

ob die von Riedler angegebenen Wege zur Brennstoffersparnis immer die gangbarsten und aussichtsreichsten sind. Jeder, der Riedlers Ausführungen liest, wird dadurch angeregt werden, über diese wichtigen Fragen nachzudenken. Diese Abschnitte verdienen deshalb eine Veröffentlichung in den technischen Zeitschriften, damit auch allen denen die großen Aufgaben der deutschen Technik vor Augen geführt werden, die an dem besonderen Inhalte dieses Buches keinen Anteil haben.

Es mag noch erwähnt werden, daß auch die Teile des Buches, für die an erster Stelle Löffler verantwortlich zeichnet, sich mit Riedlers Darstellungsweise verschmelzen. Das Ganze erscheint als ein in Riedlerschem Geiste sachlich geschriebenes, einheitliches Werk, das zu den wertvollsten Büchern unserer technischen Literatur zu zählen ist.

E. Arendt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Eisenender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Jahresbericht des Vorstandes des Vereins* Deutscher Revisions-Ingenieure, E. V., über das Vereinsjahr 1915/16. [Nebst] Rechnungs-Abschluß. Berlin-Friedenau: [Selbstverlag] 1917. (1 S.) 4° u. (4 S.) 8°.

Schaumberger, Dr. Hermann (München): Das Verhältnis der Produktionskosten der bayerischen Eisen-, Maschinen- und Metallindustrie zu denen des Rheinlandes. (Mit 30 Tab.-Beil.) München 1916: Dr. Wildsche Buchdruckerei — J. Schweitzer, Sortiment. (122 S.) 8°.

Vereinschriften [der] Deutsche[n] Weltwirtschaftliche[n] Gesellschaft.* Berlin: Carl Heymanns Verlag. 8°.

H. 3. Prion, Dr. Willi, Professor an der Handelshochschule Berlin: Die Pariser Wirtschaftskonferenz. Vortrag, gehalten in der Jahresversammlung der Deutschen Weltwirtschaftlichen Gesellschaft am 23. November 1916 in Berlin. 1917. (VIII, 90 S.)

H. 4. Seifert, Alois, k. k. Regierungsrat: Die Vereinheitlichung der deutschen, österreichischen und ungarischen Eisenbahntarife. 1917. (IX, 154 S.)

Verwaltungs-Bericht [des] Allgemeine[n] Knappschäfts-Verein[s]* zu Bochum für das Jahr 1915. T. 1/2. Bochum (o. J.): Wilh. Stumpf, G. m. b. H. 4°.

T. 1. (Mit 20 Taf.) (222 S.) — T. 2. (2 Bl., 490 S.)

Verzeichnis, Amtliches, der Vorlesungen und Übungen [an der] Handels-Hochschule* Berlin [im] Sommersemester 1917. Berlin: Georg Reimer (1917). (43 S.) 8°.

Verzeichnis der Vorlesungen und Übungen [an der] Königl. Sächs. Technische[n] Hochschule* zu Dresden samt den Stunden- und Studienplänen [für das] Sommersemester 1917. Dresden (1917): B. G. Teubner. (57 S.) 4°.

Warburg,* E.: Ueber eine rationelle Lichteinheit. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1917. (10 S.) 8°.

Aus: Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Jg. 19, Nr. 1/2.

= Dissertationen. =

Braams, Heinrich: Die Rheinschiffahrt unter besonderer Berücksichtigung der auf die Herstellung einer neuen Wasserstraßenverbindung vom Rhein zur deutschen Nordsee gerichteten Bestrebungen. (Mit 1 Tab.-Beil.) Borna-Leipzig 1916: Robert Noske. (VII, 103 S.) 8°.

Würzburg (Universität*), Staatsw. Diss.

Jentsch, Siegfried: Ueber die Erfahrungen bei Abgasanalysen und die Bestimmung geringer Säuremengen in den Gasen industrieller Rauchquellen. (Mit 13 Abb.) Borna-Leipzig 1917: Robert Noske. (3 Bl., 64 S.) 8°.

Dresden (Techn. Hochschule*), Dr.-Jng.-Diss.

Aenderungen in der Mitgledlerliste.

Arendt, Erich, Dipl.-Jng., Obering. u. Prokurist der Maschinenf. Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Saarbrücken 1, Nußberg 28.

Bartscherer, Franz, Direktor der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn-Bruckhausen, Kronstr. 7.

Böcking, Dr.-Jng. Ferdinand, Aachen, Liebfrauenstr. 1.

Buhle, Max, Geh. Hofrat, o. Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Dresden A 24, Hübnerrstr. 1 b.

Ceniga, Emilio de, Dipl.-Jng., Hamborn-Bruckhausen, Kasinostr. 2.

Dann, Ernst, Dipl.-Jng., Kgl. Hüttenwerk, Wasseraiflingen i. Würt.

Frielinghaus, Louis, Ingenieur der Deutschen Maschinenf., A.-G., Duisburg, Zeehenstr. 41.

Funck, Victor, Dipl.-Jng., Obering. u. Prokurist d. Fa. Henkel & Co., Benrath, Schloßallee 62.

Grafenauer, Rudolf, Ingenieur der Steier. Gußstahlw., A.-G., Judenburg, Steiermark.

Heintges, Wilhelm, Ingenieur, Berlin-Pankow, Elisabethweg 10.

Hepner, Friedrich, Dipl.-Jng., Direktor der Oberschl. Eisenind., A.-G., Gleiwitz, Moltkestr. 9.

Hessenkemper, Hermann, Maschineningenieur der Kraft-u. Wasserw., Heintz bei Neunkirchen a. d. Saar.

Krüger, Dr.-Jng. e. h. Willy, Kommerzienrat, Vorsitzender des Direktoriums der Sächs. Maschinenf. vorm. Rich. Hartmann, A.-G., Chemnitz, Kaßbergstr. 36.

Lubensky, J., Oberingenieur, Eisenwerk Neudek, Böhmen.

Neue Mitglieder.

Braunschweig, Max, Prokurist d. Fa. H. Sartorius Nachf., G. m. b. H., Saarbrücken 3, Großherzog-Friedrich-Str. 65.

Eickelkamp, Otto, Fabrikant, Teilh. d. Fa. Eickelkamp & Schmid, Düsseldorf, Kurfürstenstr. 15.

Gonner, Karl, Dipl.-Jng., Stahlwerksassistent der Verein. Hüttenw. Burbach-Eich-Düdelingen, A.-G., Düdelingen, Luxemburg, Hüttenkasino.

Marondel, Cuno, Ingenieur d. Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr, Wülffingstr. 7.

Nickel, Joseph, Chefchemiker d. Fa. Rawack & Grünfeld, A.-G., Beuthen, O.-S., Solgerstr. 1.

Prassek, Max, Hüttening., Laboratoriumsleiter der Laura-hütte, Laura-hütte, O.-S., Wandastr. 11.

Schlitter, Eugen, Fabrikdirektor, Georgsmarienhütte.

Schmidt, Carl G., Ing., Betriebschef des Stahlw. Thyssen, A.-G., Hagendingen i. Lothr., Gartenstr. 14.

Wense, Dr. Wilhelm, Chemiker, Griesheim a. M., Kaiserstraße 50.

Gestorben.

Coupette, Gustav, Oberingenieur, Essen. 27. 5. 1917.

Debus, Albert, Hochofenchef, Hattingen. 28. 5. 1917.

Goldenberg, Bernhard, Direktor, Essen. 30. 5. 1917.

Kirchberg, Emil, Direktor, Dortmund. 24. 5. 1917.