

Die Verwendung von gestücktem Koks zur Dampferzeugung.

Von Ingenieur Alfred Stober in Essen-Ruhr.

Anschließend an die Veröffentlichungen im Jahrgang 1916 dieser Zeitschrift¹⁾ sollen nachstehend die nach diesem Zeitpunkt mit der Verfeuerung von Koks gemachten Erfahrungen bekanntgegeben werden.

Weitere Umbauten bestehender Rostanlagen für Nußkohle wurden beim Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk in den Kraftwerken Reisholz und Niederrhein vorgenommen. Auf dem ersten Werk wurden zwei Stirlingkessel von 500 bzw. 600 qm Heizfläche mit Steinmüller-Koksfeuerung und auf dem zweiten Werke ein Babcock-Schiffskessel mit Babcock- und ein Siller-Christians-Kessel mit Siller-Koksfeuerung ausgerüstet. Die Ausführungsformen der Reisholzer Feuerungen gehen aus Abb. 1 hervor. Eine Koksfeuerung, Bauart Babcock, unter einem Babcock-Schiffskessel entsprechend den Verhältnissen im Kraftwerk Niederrhein ist in Abb. 2 dargestellt. Die Ausführung der Siller-Feuerung auf diesem Kraftwerk ist die gleiche, wie die in Essen und entspricht Abb. 3.

Beim Vergleich aller drei Bauarten fällt die annähernd gleiche Ausführung der schachtartigen Vorfeuerung ins Auge. In allen Fällen wird eine Entzündung des Kokes außerhalb des Verbrennungsraumes angestrebt. Unterschiede finden sich in der Art der Gasführung aus dem Vorschacht nach dem Verbrennungsraum. In Abb. 3 müssen die Gase der Zündfeuerung unter dem Schichtregler durch die Brennstoffschicht hindurch, wogegen bei den Ausführungen nach Abb. 1 und 2 die Gase durch besondere Öffnungen oder Kanäle nach dem Verbrennungsraum entweichen, wobei sie unter Zuhilfenahme eines flachen Gewölbebogens über die brennende Koks-schicht geleitet werden. Bei der ersten Ausführung ist daher auch die Zugwirkung auf den Vorschacht abhängig von dem Gefüge des Brennstoffes. Sie ist gering bei feinem, sehr dicht lagerndem, und höher bei grobstückigem, locker liegendem Brenngut. Diese Feuerung eignete sich daher auch in der Hauptsache für die Verbrennung von ausgiebigem, grobstückigem Material, z. B. Brechkoks

70/90 mm, womit die seinerzeit in Zahlentafel 1 (St. u. E. 1916, S. 823) aufgeführten Werte erreicht werden konnten. Die Feuerungsformen nach Abb. 1 und 2 eignen sich dagegen infolge der besseren Zugwirkung auf das Zündfeuer im Vorschacht auch für kleinstückigeres Material mit einigem Feingehalt.

Gleich ist fernerhin bei den drei Bauarten die Absicht eines Anstauens des Brennstoffes am Rostende, trotzdem die Ausführung und Betätigung der Stauvorrichtung in allen Fällen verschieden sind.

Siller & Jamart verwenden einerseits die pendelnden Feuerbrücken von Steinmüller, andererseits eine eigene Bauart, deren Arbeitsweise aus Abb. 4 hervorgeht. Der Stauer ist in seiner Länge in Stücke von rd. 300 mm unterteilt und ähnelt den bekannten Abstreifern für Steinkohle. Zur Erreichung einer ausreichenden Stauhöhe ist der Abstreifer nur stärker gekrümmt und für den Zutritt von sekundärer Verbrennungsluft in den Spitzen mit Durchtrittsöffnungen versehen. Zur Erreichung einer größeren Haltbarkeit sind die Spitzen mit Wasser gekühlt. Die Anstauung des Brenngutes erfolgt selbsttätig in der Ruhestellung des Stauers, wobei die Möglichkeit gewährleistet ist, daß dünne Schlacken Kuchen ständig mit den Rostbahnen unter dem Stauer hindurch in den Schlackenfall gelangen. Sind größere Schlackenansammlungen zu entfernen, dann werden die einzelnen Teile des Stauers durch eine unter dem Staukörper angeordnete Nockenwelle klavierkastenartig in die Höhe gehoben, wodurch auf gewisse Teile der Rostbreite ein ausreichend großer Querschnitt freigegeben wird, durch den hindurch auch größere Schlackengebilde abgeführt werden können.

Steinmüller verwendet nach wie vor die pendelnde Feuerbrücke, deren Arbeitsweise die gleiche wie bei Kohle ist, nur daß die Belastung der Pendelgewichte entsprechend dem höheren Anpressungsdruck des Kokes größer als bei Kohle sein muß.

Babcock erreicht die Anstauung des Brennstoffes sehr einfach durch Anordnung eines hochkant gestellten Rostschlittens mit gewöhnlichen Wanderplanroststäben, durch die hindurch der Zutritt von Sekundärluft erfolgt. Der Rostschlitten ist an den

¹⁾ 1916, 24. Aug., S. 820/5.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der am 15. und 16. Juni 1916 an der Koksfeuerung des Kessels 30 der Zentrale Essen festgestellten Beobachtungswerte.

Nr.	Bezeichnung	15. 6. 16	16. 6. 16
1	Heizfläche des Versuchskessels	qm 245,0	245,0
2	Rostfläche	10,65	10,65
3	Brennstoff	Gebrochener Großkoks	
4	Korngröße	0—70	
5	Beginn der Untersuchung	9 ⁰⁰ Uhr	9 ³⁰ Uhr
6	Ende „ „	3 ⁰⁰ „	5 ³⁰ „
7	Dauer „ „	6	8
8	Speisewasser, gemessen	l 58 855	70 500
9	„ umgerechnet	kg 56 500	67 962
10	Speisewassertemperatur am Kesseleintritt	° C 96,0	92,0
11	Dampfspannung	at Ueb. 11,1	11,6
12	Dampftemperatur	° C 382,0	380,0
13	Wärmeinhalt des Dampfes (Mollier)	WE/kg 772,0	770,8
14	„ des Speisewassers	96,0	92,0
15	Erzeugungswärme des Dampfes	676,0	678,8
16	Brennstoff, insgesamt	kg 8 700	10 750
17	Herdrückstände	kg 950	1 235
18	„ in % der Brennstoffmenge	% 10,9	11,5
19	Rauchgastemperatur am Schieber	° C 365	372
20	Kesselhaustemperatur	27,0	25,0
21	Kohlensäuregehalt der Rauchgase	% 11,6	12,2
22	Zugstärke am Schieber	mm H ₂ O 23,0	22,0
23	Dampferzeugung je kg Koks	6,49 fach	6,32 fach
24	„ je qm Heizfläche und st	kg 38,4	34,3
25	Brennstoffverbrauch je qm Rostfläche und st	137	127
26	Heizwert (überschläglich)	WE/kg 6 400	6 150
27	Verbrennliches in den Herdrückständen	% —	—
Wärmebilanz.			
1	Ausnutzung im Kessel und Ueberhitzer je 1 kg Koks	68,6	69,8
2	Schornsteinverluste nach Siegert je 1 kg Koks	18,9	17,1
3	Verluste durch Unverbranntes (geschätzt)	1,5	1,5
4	Verluste durch Strahlung usw. und als Restglied je 1 kg Koks	11,0	11,6
		100,0	100,0

Enden in Rollen gelagert und in U-Eisen geführt. Für den Durchtritt dünner Schlackenkuchen läßt er gleichfalls einen Spalt gegen den Wanderrost frei. Die Entfernung großer Schlackengebilde erfolgt

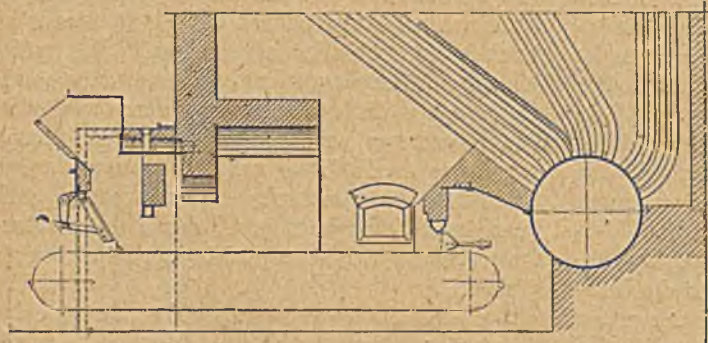


Abbildung 1. Stirlingkessel mit Steinmüller-Koksfeuerung.

durch Zurückziehen des Stauers mittels Spindeln und Handräder.
Sämtliche Feuerungen waren im Herbst 1916 betriebsfertig hergestellt und sämtliche nach dem ursprünglichen Gedanken gebaut, hierauf Brechkoks 70/90 mm zu verbrennen. Die Verhältnisse ver-schoben sich jedoch in dem Augenblick, als große

Koksmengen für den Betrieb angefordert wurden. Das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat er-klärte, Brechkoks 70/90 mm in dem gewünschten Umfange nicht liefern zu können. Die einzelnen Verbraucher sollten sich Brecheranla-gen aufstellen und ungebrochenen Hoch-ofenkoks selbst zerkleinern. Mit Rück-sicht auf die bevorstehende Lichtperiode der Elektrizitätswerke konnten Brecher in dieser kurzen Zeit nicht mehr be-schafft werden, weshalb das Kohlen-syndikat die Verbraucher veranlaßte gebrochenen Großkoks 0 bis 70 mm zu beziehen, der in ausreichenden Mengen gleich auf den Zechen hergestellt wer-den konnte. Es wurden wiederum zunächst Versuche mit diesem Brenn-stoff im Kraftwerk Essen angestellt deren Ergebnisse in Zahlentafel 1 aufgeführt sind. Es ist besonders hervorzuheben daß der gelieferte Koks 0 bis 70 mm einen den Bestimmungen des Syndikates entsprechenden Feingehalt von 10 bis 15 % aufwies. Die Annahme liegt nahe, daß bei der Herstellung dieses für Ver-suchszwecke hergestellten Kokes besonders ge-wissenhaft verfahren worden ist, denn als die Liefe-

rung in großen Maßstäbe einsetzte, entsprach der Koks nicht mehr den ursprünglichen Bestimmungen, sondern wies einen Feingehalt von weit über 10 bis 15 % auf, der späterhin fast ausnahmslos 50 % und mehr betrug. Im Dauerbetriebe ergaben sich bald große Schwierigkeiten mit einem derartigen Brennstoff. Die vorhandenen Feuerungen versagten, eine wirtschaftliche Verbrennung war ausgeschlossen, in den meisten Fällen war sogar eine Entzündung nicht mehr möglich. Durch den hohen Feingehalt ergab sich eine sehr dichte Lagerung des Brenngutes auf dem Rost und in der Vorfeuerung, so daß der zur Verfügung stehende Zug auf diese nicht mehr ausreichte. Dazu kamen weitere Schwierigkeiten, die in der Beschaffenheit des Brennstoffes begründet lagen. Ein Material von sehr verschiedenartiger Körnung wie im vorliegenden Falle 0 bis 70mm sondert sich stark beim Transport, der Lagerung und beim Abziehen aus Bunkern ab. An den steilen Böschungen rollt das großstückige Material zunächst ab und das feine sammelt sich in Form von großen

weiteren Betrieb des Kessels gestattet. Tritt dieser Zustand bei einer größeren Kesselbatterie an mehreren Kesseln gleichzeitig auf, so ist eine größere Betriebsstörung unvermeidlich. Der hierdurch be-

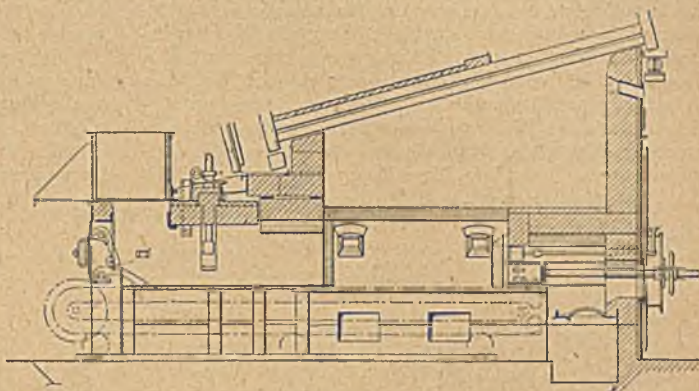


Abbildung 2.

Koksfeuerung, Bauart Babcock, unter einem Babcock-Schiffskessel.

dingte Schaden bei Großkraftwerken ist riesig, da er sich nicht nur auf die eigenen Verluste beschränkt, sondern die Verluste aller Stromabnehmer in sich schließt.

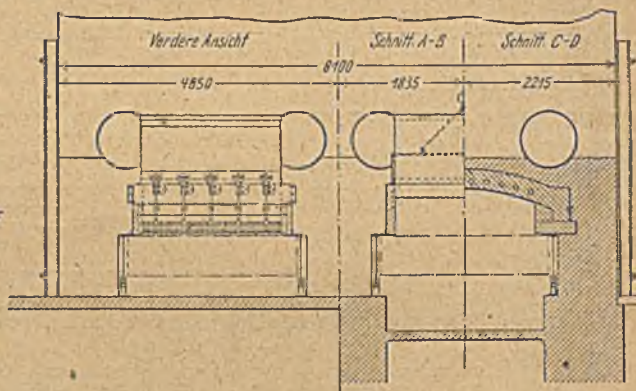
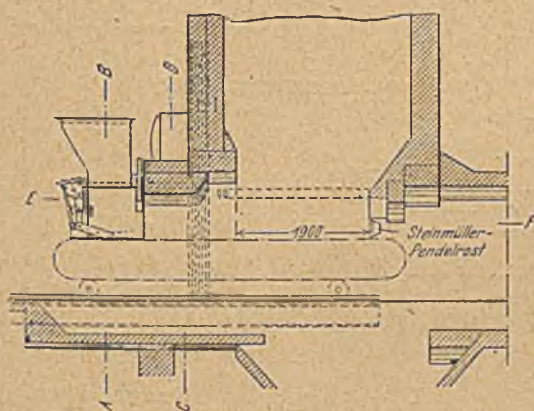
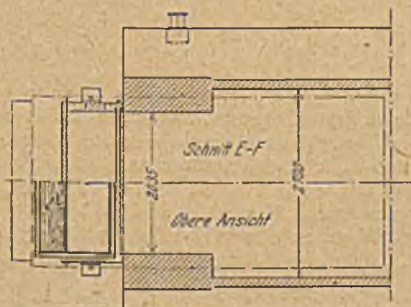


Abbildung 3. Siller-Feuerung.



Nestern an, die bei Erlangung einer bestimmten Größe einstürzen und in großen Massen in den Vorschacht der Feuerung gelangen. Durch diesen Vorgang werden die Zündfeuer völlig erstickt. Um die Entzündung zu erhalten, müssen die Roste stillgesetzt werden, sie brennen ab und die Leistung sinkt stark. Es dauert mehrere Stunden, bis das Zündfeuer wieder in einem Zustande ist, der einen

In welcher auffallender Weise eine Verschlechterung der Leistung und Wirtschaftlichkeit nach Verwendung des neuen Brennstoffes 0 bis 70 mm eingetreten ist, geht aus den in Zahlentafel 2 angeführten Zahlen hervor.

Die Versuche 1 bis 10 sind vom Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungsverein Düsseldorf durchgeführt worden; die übrigen Versuche sind teils betriebsmäßige Ablesungen, teils Garantievorsuche für gelieferte Anlagen. Nachstehend folgt der Bericht des obigen Ueberwachungsvereins, woraus sich eine völlige Uebereinstimmung der Ansichten ergibt, wie sie bereits in früheren Veröffentlichungen zum Ausdruck gekommen sind:

Bericht des Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins,
Düsseldorf.

Im Jahre 1915 war man aus kriegswirtschaftlichen Gründen gezwungen, die Herstellung von Zechenkoks zu

steigern, um die dabei abfallenden wertvollen Nebenzeugnisse zu gewinnen; da aber die Eisenindustrie nicht mehr die ganze Koks menge aufnehmen und verarbeiten konnte, so ergab sich die Notwendigkeit, Zechenkoks auch als Brennmaterial für Dampfkessel zu benutzen. Für die Elektrizitätswerke des Westens, soweit sie Ruhrkohle verfeuern, entstanden damit bedeutende Schwierigkeiten; sie besitzen fast ausschließlich große Wasserrohrkessel mit Wanderrosten. Es war von vornherein jedem Fachmann klar, daß Koks, ein Brennmaterial fast ohne jede flüchtigen Bestandteile, auf diesen Rosten unmöglich in derselben Weise verfeuert werden konnte wie eine gasreiche Nußkohle. Man sah sich deshalb vor die Aufgabe gestellt, besondere Einrichtungen zu schaffen, die die Verwertung dennoch ermöglichten. In welcher Weise

Da aber anderseits von Vertretern des Kohlensyndikats in der Öffentlichkeit Koks als gleichwertig mit Kohle hingestellt wurde, so gab die Betriebsleitung des Kraftwerkes Essen die Anregung, die strittige Frage durch Versuche zu klären. Sie stellte für diese ihre Anlage zur Verfügung. Es nahmen außerdem teil Vertreter des Kohlensyndikats und die Dampfkessel-Ueberwachungsvereine zu Essen und Düsseldorf.

Die Versuche sind ganz nach den üblichen Normen durchgeführt worden, nur der Speisewasserverbrauch ist durch Wassermesser ermittelt. Nacheichung blieb vorbehalten.

Als Versuchskessel diente zunächst ein Steinmüller-Doppelkammerkessel mit einer von der Firma Siller & Jamart in Barmen für Koksfeuerung eingebauten Wander-

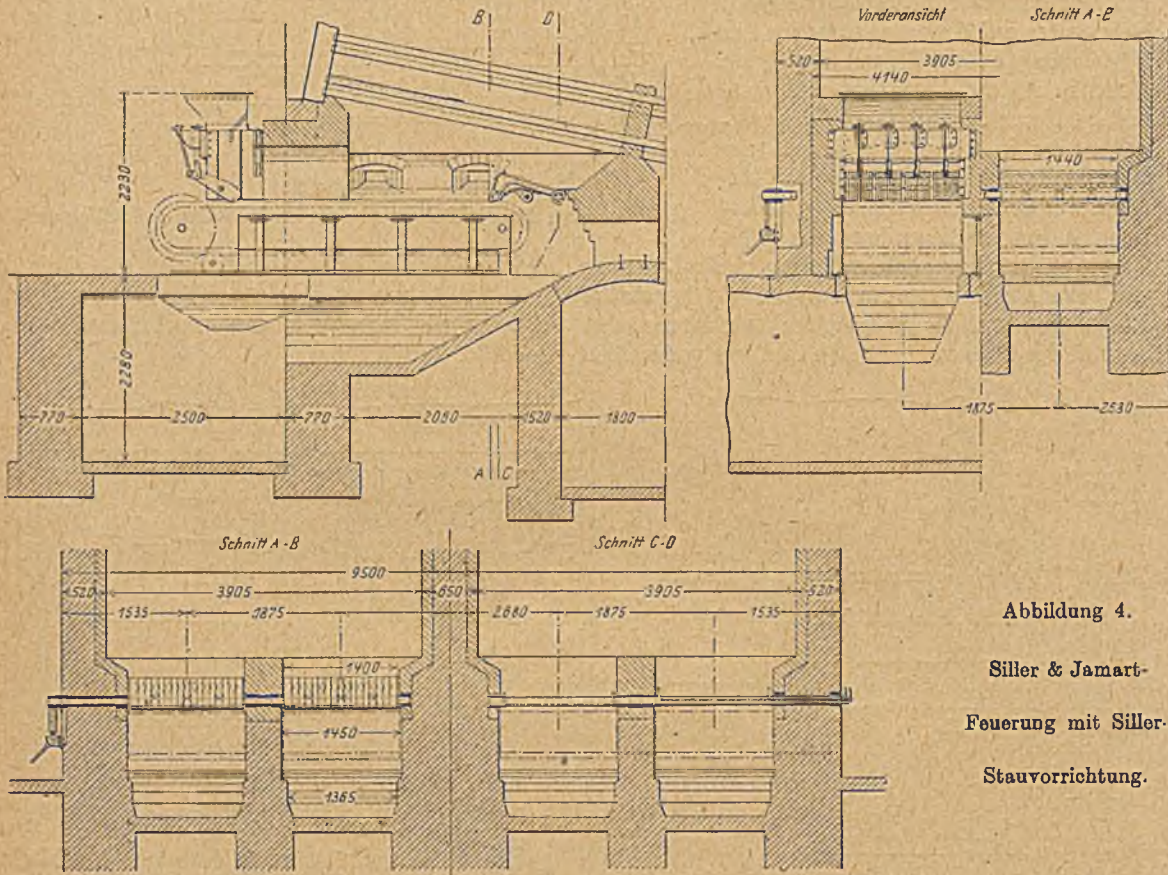


Abbildung 4.

Siller & Jamart-
Feuerung mit Siller-
Stauvorrichtung.

das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk Essen hieran Anteil genommen hat, ist des näheren in den Nummern 167 und 175 der „Mitteilungen der Vereinigung der Elektrizitätswerke“ auseinandergesetzt. Es schien hiernach die Frage gelöst, Stückkoks wirtschaftlich auf Wanderrosten zu verbrennen. Somit ging man dazu über, das ganze, aus acht Kesseln bestehende Kesselhaus III des Kraftwerkes Essen für Koksfeuerung einzurichten. Bald stellten sich jedoch Mißerfolge ein. Das Kohlensyndikat erklärte sich außerstande, nur Stückkoks zu liefern, in ähnlicher Weise, wie früher Nußkohle geliefert war. Die Abnehmer erhielten vielmehr ein Gemisch von 0 bis 70 mm, in welchem also der ganze Grus, der beim Brechen entsteht, mit enthalten war. Daß ein solches Brennmaterial sich für Wanderrostbetrieb ebenso wenig eignen würde, als wenn man Förderkohle für die gleichen Zwecke verwenden würde, war voraussehen. Leistung und Ausnutzung der Kessel gingen zurück und so entstanden, da der Preis des neuen Brennmaterials derselbe war wie früher für Nußkohle, bedeutende wirtschaftliche Schäden.

rostfeuerung. An diesem Kessel fanden nach einem Vorversuch die in der anliegenden Zahlentafel 2 mit den Nummern 1 bis 7 bezeichneten Versuche statt; Versuch 8 ist an einem von L. & C. Steinmüller in Gummersbach erbauten Kessel mit einer von der Firma hergestellten Feuerung vorgenommen, Versuch 9 und 10 endlich in dem Kraftwerk Wesel an einem Hochleistungskessel der Firma Siller & Jamart, mit ihrer eigenen Feuerung ausgerüstet.

Der bei Versuch 1 bis 8 eingebaute Kolbenwassermesser ist nachgezeichnet. Die entsprechenden Koeffizienten sind aus dem beigefügten Kurvenblatt zu entnehmen; die Eichtemperatur des Zählerwerkes des Wassermessers ist für die Umrechnung in kg zu 15° angenommen.

Ueber die einzelnen Versuche ist folgendes zu sagen:

Versuch 1 und 2.

Es sollte zunächst versucht werden, möglichst viel Dampf zu erzeugen, um festzustellen, ob dasselbe geleistet werden könne wie mit Steinkohle; die Leistung

Zahlentafel 2. Versuche des Rheinischen Dampfkesselüberwachungsvereins mit Koksfeuerungen.

Nummer des Versuchs:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Fabrik-Nr. des Kessels . .	3 682	3 682	3 682	3 682	3 682	3 682	3 682	3 681	2 416	2 416	—
Heizfläche d. Kessels . . qm	304	304	304	304	304	304	304	304	685	685	500
Rostfläche des Kessels . .	6,62	6,62	6,62	6,62	6,62	6,62	6,62	9,0	12,8	12,8	13,4
Erbauer des Rostes . . .	Siller u. Jamart, Barmen							L. u. C. Steinmüller	Siller und Jamart	L. u. C. Steinmüller	—
Tag des Versuches	31. 10. 1916	1. 11. 1916	2. 11. 1916	3. 11. 1916	4. 11. 1916	14. 11. 1916	15. 11. 1916	9. 12. 1916	17. 1. 1917	17. 1. 1917	—
Dauer d. Versuches in min .	480	423	360	480	360	480	480	420	315	300	800
Brennstoff.											
Herkunft	Zeche Victoria-Mathias, Essen							Prosper III		Rheinpreuß. angen.	
Körnung mm	0—70	0—70	0—70	0—70	0—70	70—90	70—90	0—70	0—70	0—70	0—70
Gesamtfeuchtigkeit . . %	12,5	7,9	11,0	11,6	6,5	9,6	11,5	—	4,4	4,7	11,2
Asche %	9,5	9,9	9,3	9,9	9,6	9,4	12,7	—	10,0	9,3	10,0
Heizwert WE	6 220	6 600	6 340	6 240	6 658	6 470	6 080	6 412	6 810	6 840	6 400
Gesamtverbrauch . . . kg	8 085	6 645	3 645	5 370	4 245	6 285	6 005	4 665	7 960	8 370	14 000
Verbrauch stündl. . . „	1010,6	942,5	607,5	671	707,5	785,6	750,6	666,4	1 515	1 674	1 680
Verbrauch je kg Rostfläche stündlich kg	153	142	92	101	107	119	113	74	123	131	126
Schiebthöhe am Schieber .	400	400	350	350	350	425/400	425	350	—	—	400
Herdrückstände.											
Menge insgesamt . . . kg	805	664	686	581	542	710	576	416	1 230	939	—
% des Brennstoffes . . .	10,0	10,0	18,8	10,8	12,8	11,3	9,6	9,0	15,5	11,8	—
Unverbranntes in den Rückständen %	16,1	15,7	34,2	12,6	15,6	10,2	15,9	—	—	—	—
Speisewasser.											
Temperatur vor dem Vorwärmen °C	—	—	—	—	—	—	—	—	29,0	31,0	48
Temperatur vor dem Kessel . . °C	104	99	95	98	98	107	109	116	185	187	102
Speisewassermenge insges. l	50 341	39 295	22 489	32 790	24 988	45 133	46 297	29 763	39 300	41 610	87 250
„ „ kg	48 152	37 731	21 656	31 507	24 010	43 072	44 113	28 197	39 163	41 465	83 500
„ „ stdl. „	6 019	5 352	3 609	3 938	4 002	5 384	5 514	4 028	7 458	8 293	9 900
„ „ je qm											
Heizfläche stündl. . . kg	19,8	17,6	11,9	13,0	13,2	17,7	18,1	13,3	10,9	12,1	19,8
Dampf.											
Ueberdruck at	11,4	10,6	10,8	11,4	11,4	11,7	11,6	11,8	14,0	14,6	13,6
Temp. hint. Ueberhitzer °C	385	406	306	335	328	306	318	318	(?) 388	(?) 393	325
Wärmeinhalt des Dampfes (Mollier) WE	774	784	734	748	745	733	739	739	—	—	741,5
Erzeugungswärme d. Dampfes WE	670	685	639	650	647	626	630	623	—	—	639,5
1 kg Koks erzeugte Dampf in kg	5,96	5,68	5,94	5,87	5,66	6,85	7,35	6,04	—	—	5,97
Luft und Gase.											
Temperatur d. Verbrennungsluft °C	20	23	23	24	27	19	15	27	15	15	18
Rauchgastemperatur hinter Kessel °C	373	407	311	342	354	329	350	309	—	—	270
Zug über Feuerung mm WS	5	5	4	4	4	3,5—4	3,5	—	—	—	3
Zug am Kesselende mm WS	25	26	24	27	29	18	20	21	20	20	24
CO ₂ -Gehalt am Kesselende %	12,4	13,0	7,7	8,5	8,5	12,2	12,8	7	—	—	14,0
Wärmebilanz.											
Gewinn in Form v. Dampf %	64,2	58,9	59,9	61,2	55,0	66,3	76,2	58,7	—	—	59,5
Verlust in den Abgasen %	18,5	19,2	24,3	24,3	25,0	16,5	17,0	26,2	—	—	11,7
Verlust durch Unverbranntes in den Herdrückstd. %	1,6	1,6	6,4	1,4	2,0	1,2	1,5	2) 1,5	—	—	1,5
Verlust durch Leitung, Strahlung (Restglied) . . %	15,7	20,3	9,4	13,1	18,0	16,0	5,3	13,6	—	—	27,3
%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	—	—	100,0

blieb jedoch mit 19,8 und 17,6 kg auf das Quadratmeter Heizfläche gegen früher zurück, wo nach Aussage der Betriebsleitung ohne weiteres 20 bis 25 kg Dampf je Quadratmeter Heizfläche erzeugt wurde; erreicht wurde eine solche Kesselbelastung auch nur auf Kosten des Rostes; Rostträger und Roststäbe kamen an der Stein-

müllerschen Pendelbrücke, die den Rostabschluß bildet, vollkommen glühend an. Die Durchführung eines solchen Betriebes ist undenkbar, da die Roste in wenigen Tagen verbrennen müßten. Man beschloß deshalb, bei den nächsten Versuchen so zu fahren, wie es betriebsmäßig durchführbar erschien, das geschah bei

Versuch 3 und 4.

Die Feuerschicht wurde niedriger gehalten, der Rostvorschub langsamer; dabei ging die Kohlensäure von 12 bis 13 % bei Versuch 1 und 2 auf 7 bis 8 % zurück. Das entspricht den Erfahrungen des Betriebes, der schon vorher festgestellt hatte, daß mit dem gemischten Brennmaterial mit hohem Luftüberschuß gearbeitet werden mußte. Die Kesselleistung betrug nur noch 12 bis 13 kg auf das Quadratmeter Heizfläche, d. h. wenig mehr als die Hälfte der früheren Leistung mit Nußkohle. Bei der Feststellung der Herdrückstände bei Versuch 3 ist offenbar ein Fehler unterlaufen, die Menge von 18,8 % fällt zu auffällig aus den anderen Werten heraus.

Versuch 5.

Es sollte noch einmal dieselbe Leistung wie bei Versuch 1 und 2 erreicht werden. Dies wurde aber durch eine Erscheinung verhindert, die im normalen Betriebe häufig eintritt. Im Hochbunker trennen sich die stückigen Koksteile von dem Grus; dieser bildet einen Schüttkegel, an dessen Rändern die größeren Stücke abrollen. Es rutschen dann auf einmal größere Mengen feinen Kokes in die Vorfeuerung und setzen diese zu, so daß keine Luft mehr hindurchtreten kann. Der Koks wird nicht mehr genügend entzündet und der Rost wird schwarz. Man kann sich dann meist nur so helfen, daß man den Rost eine Weile stillsetzt, bis das Feuer im Vorschacht in die Höhe gebrannt ist. Der noch auf dem Rost liegende Koks brennt dann vollständig ab und die Kesselleistung geht stark zurück. Ein solcher Vorgang hatte sich am Morgen vor Versuchsbeginn abgespielt. Es gelang nicht mehr, Abhilfe zu schaffen; ein Drittel des Vorschachtes brannte schlecht. Die Kesselleistung konnte nicht gesteigert werden und das Ergebnis blieb im Rahmen der Versuche 3 und 4.

Da die Versuche mit Koksmischung 0 bis 70 ein wenig befriedigendes Ergebnis gebracht hatten und so erheblich von den früheren Feststellungen mit Stückkoks abwichen, die an einem anderen Kessel vorgenommen waren (s. Nr. 175 der „Mitteilungen“), so wurde die Vermutung laut, es könne dies vielleicht an irgendwelchen Verhältnissen im jetzigen Versuchskessel selbst liegen. Man beschloß deshalb, den Versuch mit Stückkoks in Korngröße 70 bis 90 zu wiederholen. Das geschah bei

Versuch 6 und 7.

Der erstere ist als Vorversuch anzusehen; es wurde mit verschiedenen Brennstoffhöhen und Rostgeschwindigkeiten gefahren, um das günstigste Verhältnis herauszubekommen; auch brach ein Rostbock, was einen Stillstand des Rostes von 25 min zur Folge hatte. Das beeinflusste das Ergebnis und namentlich den Wirkungsgrad. Versuch 7 brachte dagegen ein besseres Ergebnis, das das früher erzielte noch etwas übertrifft. Allerdings ist der Wirkungsgrad von 76,2 % reichlich hoch, was wohl auf ein Zufallsergebnis bei der Heizwertbestimmung zurückzuführen ist. Hierauf soll später noch eingegangen werden.

Versuch 8.

Während der Durchführung der eben geschilderten Versuche war an dem benachbarten Kessel eine Koksfeuerung von der Firma Steinmüller eingebaut, und zwar mit zwei Rostbahnen, während bei Siller & Jamart nur eine mit breiterer Kette vorgesehen war. Die Feststellungen brachten ähnliche Werte wie bei den Versuchen 3 bis 5.

Versuche 9 und 10.

Endlich ist im Kraftwerk Wesel noch ein Hochleistungskessel Bauart Siller & Jamart geprüft für 25 bis 30 kg Stundenleistung auf das Quadratmeter Heiz-

fläche bei Steinkohle. Während bei allen Versuchen in Essen der Koks vor der Feuerung in kleineren Körben abgewogen und von Hand in den Vorschacht gekippt wurde, war dies hier aus örtlichen Gründen nicht möglich. Es mußte vielmehr eine größere im Eisenbahnwagen abgewogene Menge auf einmal in den vorher geleerten Hochbunker gekippt werden. Bei Einleitung des Versuches war ein ähnlicher Zustand vorhanden wie bei Versuch 5; der rechte Rost war zu zwei Drittel schwarz ein Zustand, der sich nicht beseitigen ließ. Da der Kessel aus zwei symmetrisch zueinander liegenden Hälften besteht, so nahm die rechte weniger an der Verdampfung teil als die linke; jedoch war es nicht möglich, den entsprechenden Anteil für jede Kesselseite zu bestimmen, denn der Wassermesser war in der gemeinsamen Speisewasserzuleitung angebracht. Auch die Ueberhitzung blieb in der rechten Kesselhälfte um 80 bis 90° gegen die linke zurück. Die Aufstellung einer richtigen Wärmebilanz ist deshalb bei diesem Versuch nicht möglich, denn auch die Messung der Abgastemperaturen stieß auf Schwierigkeiten. Immerhin lassen die Aufzeichnungen erkennen, daß auch hier die Kesselleistung lange nicht die bei Steinkohle erreichen kann, selbst wenn der rechte Rost besser gearbeitet hätte.

Bei einem Vergleich der Heizwerte des Kokes, zunächst bei den Versuchen 1 bis 5, fällt die Tatsache auf, daß der Aschengehalt der Proben jedesmal fast genau der gleiche ist; der Heizwert wird deshalb in seiner Höhe nur durch den Feuchtigkeitsgehalt des Kokes beeinflusst; die einwandfreie Bestimmung dieses Feuchtigkeitsgehaltes aus der entnommenen Probe wird aber, der Eigenart des Brennstoffes entsprechend, immer auf Schwierigkeiten stoßen. Nimmt man deshalb für alle Versuche den gleichen Heizwert aus dem Mittel bei allen fünf Versuchen an, so dürfte man gewisse Zufälligkeiten, die bei der Probenentnahme auftreten können, ausschalten. Einem solchen Zufall muß auch bei Versuch 7 der hohe Aschengehalt von 12,7 % zugeschoben werden, denn es handelt sich hier um denselben Koks wie bei den Versuchen 1 bis 6 und auch bei letzterem deckt sich der Aschengehalt mit den früher gefundenen fünf Werten. Auf Grund dieser Erwägung möge für die Versuche 1 bis 7 eine neue Wärmebilanz aufgestellt werden, bei welcher demnach für 1 bis 5 mit einem mittleren Heizwert von 6412 WE gerechnet werden soll, während bei Versuch 7 der Heizwert von Versuch 6 mit 6470 WE eingesetzt werden möge. Bei Versuch 8 ist keine Probe entnommen und deshalb hier schon der Mittelwert aus 1 bis 5 eingesetzt. Das ergibt dann das Bild in Zahlentafel 3.

Die Werte stimmen in den einzelnen Versuchsgruppen praktisch recht gut überein; nur der Aschen- und Schlacken-gehalt bei Versuch 3 ist, wie oben schon erwähnt, offenbar zu hoch, wodurch das Restglied zu klein wird, und Versuch 6 ist einmal als Vorversuch und dann infolge einer Störung zu ungünstig ausgefallen.

Zusammenfassung:

Die Ergebnisse haben den Beweis erbracht, daß bei den heutigen Einrichtungen die Vorfeuerung von Brechkokes 0 bis 70 mm auf Wanderrosten sich wirtschaftlich nicht durchführen läßt. Bei dem Abwiegen des Brennmaterials in Körben, wie es bei den Versuchen geschah, findet ein Durchmischen der Stücke mit dem feinen Grus von selbst statt. Im Bunker dagegen trennen sich Stücke und Grus, und letzterer gelangt häufig in größeren Mengen auf einmal in die Zündschächte. Das führt zu Störungen verbunden mit längerer erheblicher Minderleistung der Kessel. Die Leistung der Kessel bleibt erheblich hinter ihrer früheren bei Steinkohle zurück, im

Zahlentafel 3. Umwertung der Wärmebilanz nach Zahlentafel 2.

Nr. des Versuches	1	2	3	4	5	6	7	8
Heizwert WE	6412	6412	6412	6412	6412	6470	6470	6412
Gewinn in Form von Dampf	62,3	60,7	59,2	59,5	57,1	66,3	71,6	58,7
Verlust in den Abgasen	18,5	19,2	24,3	24,3	25,0	16,5	17	26,2
Verlust des Unverbrannten	1,6	1,0	6,4	1,4	2,0	1,2	1,5	1,5
Verlust der Leitung, Strahlung usw.	17,6	18,5	10,1	14,8	15,9	16,0	9,9	13,6

normalen Durchschnittsbetriebe wird sie wenig mehr als die Hälfte jener ausmachen. Die Verringerung ist größer als sich aus dem verringerten Heizwert des Koks zu Kohle ergeben sollte, demgemäß sind auch die Wirkungsgrade geringer; sie liegen betriebsmäßig unter 60 %. Ein Forcieren der Kessel ist nur mit großem Rostverschleiß zu erkaufen, auf die Dauer überhaupt undurchführbar. Bei gleichem Preise von Brechkoks wie Nußkohle muß sich demnach der Preis für die Tonne Dampf erheblich teurer stellen. Auch indirekt werden die Kosten erhöht durch größeren Verschleiß, teurere Bedienung und nachteiligen Einfluß auf die übrigen Kessel der Zentrale, die den Ausfall an Dampf aufnehmen

müssen und deshalb unter Umständen unwirtschaftlicher arbeiten.

Wieweit durch Aenderungen der Feuerung und der Zugführung Verbesserungen erzielt werden können, muß späteren Prüfungen und Versuchen vorbehalten bleiben, die heutige Zeit ist ja leider für solche Arbeiten nicht geschaffen.

Düsseldorf, den 18. April 1917.

Rheinischer Dampfkessel-Überwachungs-
verein, Düsseldorf.

Der Oberingenieur:
gez. Bracht.

(Schluß folgt.)

Die thermischen, baulichen und betrieblichen Bedingungen für einen günstigen Wirkungsgrad der Winderhitzung bei Hochöfen.

Von Dipl.-Ing. Hugo Bansen.

(Schluß von Seite 497.)

e) Die Ermittlung der Erhitzerabmessungen aus Rauchgasmenge und Geschwindigkeit. Ein Zusammendrängen der Heizfläche in einem Erhitzer durch Verengung der Gitterkanäle ist also zunächst so weit angebracht, als es bei rationeller Zugausnutzung und darüber hinaus durch Druckfeuerung oder Saugzug technisch oder wirtschaftlich möglich ist. Durch Verringerung der Steinstärken läßt sich auch eine Erhöhung der Heizfläche erzielen, doch wird man schon mit Rücksicht auf die Wärmekapazität nicht unter 60 mm, höchstens auf 50 mm gehen. Größere Steinstärken als 70 mm bringen totes Gewicht in den Erhitzer¹⁾, während bei 60 mm der Wärme Zu- und Abfluß im ganzen Stein noch hinreichend ist. Hält man 60 mm als Steinstärke fest, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

Gitterkanalseite = a m (Meter)

„ Querschnitt = a^2 qm (11)

Gesamtfläche (Stein + Kanal) = $f_g = (a + 0,06)^2$ qm (12)

Heizfläche je m Kanallänge = $f_1 = 4 \cdot a$ qm (13 a)

Steinvolumen/m = $v_s = [(a + 0,06)^2 - a^2]$ qm \cdot 1 m
= $(0,12 a + 0,036)$ cbm (13 b)

Steingewicht je m = $g_s = (0,12 a + 0,036)$ cbm
 \cdot 1900 kg/cbm = $(228 a + 68,5)$ kg (14)

Steingewicht je qm Heizfläche = $\frac{228 + 68,5}{4 a} \cdot \frac{g_s}{f_1}$
= $\frac{57 a + 17,1}{a}$ kg/qm (15)

Den günstigen Einfluß kleiner Querschnitte auf je qm Heizfläche verfügbares Steingewicht und die Wärmekapazität zeigt Zahlentafel 1 (Spalte 5 und 7). In Zahlentafel 1 sind diese Abmessungen für die üblichen Größen von a zusammengestellt. Spalte 7 gibt die mögliche Wärmeabgabe bei dem praktisch zulässigen Temperaturabfall von 100° an, die zur Aufnahme dieser Wärmemenge erforderliche Luftmenge folgt aus Spalte 8, die hierfür erforderliche Geschwindigkeit nach Kurve I in Abb. 3 aus Spalte 9. Ist also für einen Fall die Geschwindigkeit oder cbm Be-

lastung der Heizfläche gegeben und somit die Wärmeentnahme je qm, so kann man im Vergleich mit der möglichen Entnahme nach Spalte 7 den wirklichen Temperaturabfall im Stein ermitteln.

Aus der Kanalzahl z und dem Kanalquerschnitt f folgt der Gesamtdurchgangsquerschnitt

$$F = z \cdot a^2, \quad z = \frac{F}{a^2} \quad (16)$$

Die Festlegung von F bildet den Ausgang der Berechnung. Nach Maßgabe des verfügbaren Auftriebes ist die zulässige mittlere Rauchgasgeschwindigkeit = v_r . Aus der Rauchgasmenge V_r ergibt sich $F = \frac{V_r}{3600 v_r}$ qm. Dieser Durchgangsquerschnitt ist mit Rücksicht darauf, daß die an den Wandungen liegenden Kanäle als Durchgänge nicht in Frage kommen, um 10 % größer zu wählen.

$$F = 1,1 \frac{V_r}{3600 \cdot v_r} \text{ qm} \quad (16 b)$$

Zur überschlägigen Ermittlung der Erhitzeraußenmaße und Strahlungsfläche sind nun noch der Durchmesser und die Höhe des Erhitzers zu bestimmen. Der Erhitzerquerschnitt, mit dem

Durchmesser D , = $\frac{D^2 \cdot \pi}{4}$ zerfällt in

a) den Querschnitt des Außenmauerwerks

$$= F_a = \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi}{4}$$

b) Innenquerschnitt, mit dem Durchmesser d ,

$$= \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \text{ umfassend}$$

1. den Gitterwerksquerschnitt = $z \cdot$ Einzelgitterfläche = $z \cdot (a + 0,06)^2$, $z = \frac{F}{a^2}$ eingesetzt, $z = F \frac{(a + 0,06)^2}{a^2}$

2. Die Trennungsfläche zwischen Gitter und Brennschacht, die bei Auswertung bestehender Abmessungen sich zu 0,2 F_a ergibt (17)

3. Den Brennschachtquerschnitt F_b . Seine Abmessung ist allein von der durch die Zugverhältnisse gestatteten Geschwindig-

¹⁾ Vgl. Osann: Eisenhüttenkunde, I, S. 277/8.

Zahlentafel 1. Rechnungswerte für verschiedene Kanalquerschnitte.

1	2	3	4	5	6 ¹⁾		7	8	9	10	11 12		13
a	Heiz- fläche/m f ₁ = 4 a qm	Gesamt- fläche/ Kanal f ₂ = (a + 0,06) ² qm	Kanal- Quer- schnitt f = a ² qm	Stein-Ge- wicht je qm Heizfläche 57 + $\frac{17,1}{a}$ kg	Wärmegehalt je qm Heizfläche bei		Wärme- abgabe bei 100° Tem- peratur- abfall/qm	Zur Er- wärmung von cbm Wind auf 735°	Ent- sprechend (Wind- periode) Kurve I Abb. 3 vm/sek	(a + 0,06) ² a ²	Kanäle		Heiz- fläche je cbm Gitter- raum
											auf 1 qm Grund- fläche	auf 1 qm Durch- gangs- quer- schnitt	
0,08	0,32	0,0196	0,0064	78,4	13 870	11 600	2210	9,3	3,30	3,06	51	156	16,3
0,10	0,40	0,0256	0,0100	74,1	13 100	10 960	2140	9,0	3,20	2,56	39	100	15,8
0,12	0,48	0,0324	0,0144	71,2	12 600	10 520	2080	8,72	3,175	2,25	31	69,4	14,9
0,14	0,56	0,0400	0,0196	69,2	12 220	10 230	2090	8,77	3,78	2,04	25	51	14,0
0,16	0,64	0,0484	0,0256	67,7	11 960	10 000	1960	8,23	3,00	1,89	22,7	39	13,2
0,20	0,80	0,0676	0,0400	65,5	11 600	9 700	1900	7,98	2,95	1,69	14,8	25	11,8

keit der Gase abhängig, sie kann bis 20 m/sek und darüber betragen.

Ein angemessenes Verhältnis ist $F_{br} = \frac{F}{4}$ (18)

Es ergibt sich danach $D^2 \frac{\pi}{4} = F_a + \frac{F(a + 0,06)^2}{a^2}$

$$+ 0,2 F_a + \frac{F}{4} = 1,2 F_a + F \left[\frac{1}{4} + \frac{(a + 0,06)^2}{a^2} \right]$$

Die Außenwandstärke ist im Durchschnitt 0,5 m, der Innendurchmesser ist daher (D - 1), also

$$F_a = \frac{D^2 \pi}{4} - \frac{(D-1)^2 \pi}{4} \text{ durch Auflösung } F_a = \frac{\pi}{4} (2D - 1) \quad (19)$$

$$\text{Also wird } \frac{D^2 \pi}{4} = \frac{1,2 \pi}{4} (2D - 1) + F \left[\frac{1}{4} + \frac{(a + 0,06)^2}{a^2} \right]$$

Durch Auflösung ergibt sich

$$D = 1,2 \sqrt{2,64 + b \cdot F} \quad (20)$$

wobei $b = 1,273 \left[0,25 + \frac{(a + 0,06)^2}{a^2} \right]$ gesetzt ist.

$\frac{(a + 0,06)^2}{a^2}$ ist Zahlentafel 1 Spalte 10 zu ent-

nehmen. Für die Querschnitte von 1 bis 8 m und die üblichen Kanalabmessungen ist $b \cdot F$ der Zahlentafel 2 zu entnehmen. Für die Quer-
schnitt von $F = 1$ bis 8 m und die Kanalseiten
0,08 bis 0,2 m gibt die Zahlentafel 3 die Werte
von D an. Ist das Außenmauerwerk stärker
als 0,5 m, so ist das Mehrmaß zu dem Durch-
messer hinzuzuzählen.

Ist D gegeben, so ergibt sich aus Gl. (20)

$$F = r \cdot (D^2 - 2,4 D - 1,2) \quad (21)$$

wobei $r = \frac{0,786}{0,25 + \frac{(a + 0,06)^2}{a^2}}$

für die verschiedenen Werte von a ist r der
Zahlentafel 4 zu entnehmen.

Für übliche Durchmesser von D ergibt sich
F bei verschiedenen Gitterkanalabmessungen aus

¹⁾ Die mittlere Steintemperatur ist wie folgt er-
mittelt:

oben: t außen 1150° t Kern 1050° tm 1100°

unten: t „ 350° t „ 250° „ 300°

750° 650° 700°

Wärmegehalt des auf 1 qm Heizfläche nach Spalte 5
entfallenden Steingewichtes

bei 700° = 700 · 0,258 WE/kg je 1° = 177 WE/kg

600° = 600 · 0,2475 WE/kg je 1° = 148,5 WE/kg

Zahlentafel 5. Die Gitterwerkshöhe ergibt sich
wie folgt:

Bei gegebener Temperaturerhöhung des Windes
folgt die Wärmemenge je cbm Wind aus Abb. 1, diese

Zahlentafel 2. Rechnungswerte für $b \cdot F$ (Gl. 20).

a	F in qm							
in m	1	2	3	4	5	6	7	8
0,08	4,42	8,84	13,26	17,65	22,1	26,4	30,9	35,3
0,10	3,58	7,16	10,72	14,30	17,9	21,5	25,0	28,6
0,12	3,18	6,36	9,54	12,70	15,9	19,1	22,2	25,4
0,14	2,92	5,84	8,76	11,70	14,6	17,5	20,4	23,3
0,16	2,73	5,46	8,19	10,90	13,65	16,35	19,1	21,8
0,2	2,47	4,94	7,41	9,88	12,35	14,80	17,3	19,75

Zahlentafel 3. Außendurchmesser des Erhitzers D
bei gegebenem Gitterdurchgangsquerschnitt
und Kanalabmessung.

F	a in m					
in qm	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,20
1 . . .	3,86	3,69	3,61	3,56	3,51	3,44
2 . . .	4,58	4,33	4,12	4,11	4,05	3,94
3 . . .	5,18	4,85	4,69	4,58	4,49	4,36
4 . . .	5,62	5,32	5,12	4,98	4,87	4,72
5 . . .	6,17	5,73	5,5	5,35	5,23	5,04
6 . . .	6,56	6,11	5,85	5,7	5,56	5,37
7 . . .	6,98	6,45	6,18	6,0	5,87	5,66
8 . . .	7,36	6,78	6,49	6,3	6,13	5,93

Zahlentafel 4. Werte für r (Gl. 21).

a in m	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,2
r	0,237	0,28	0,315	0,343	0,368	0,406

Zahlentafel 5. Freier Gitterquerschnitt F bei
gegebenem Erhitzerdurchmesser und Kanal-
seitenlänge.

a	D in m								
in m	5,0	5,5	6,0	6,25	6,5	6,75	7,0	7,25	7,5
0,08	2,8	3,77	4,83	5,2	6,02	6,66	7,35	8,05	8,76
0,1	3,3	4,46	5,72	6,38	7,12	7,87	8,67	9,50	10,35
0,12	3,72	5,01	6,42	7,17	8,00	8,85	9,75	10,67	11,65
0,14	4,05	5,45	7,00	7,82	8,71	9,65	10,62	11,61	12,70
0,16	4,22	5,70	7,51	8,38	9,1	10,33	11,40	12,46	13,60
0,2	4,79	6,45	8,27	9,24	10,3	11,44	12,55	13,75	15,00

Zahlentafel 6. Erforderliche Heizfläche bei gegebener Windwärmemenge und Heizflächenleistung

Windwärme- menge n in WE	Heizflächenleistung W in WE/qm										Bemerkungen
	500	750	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	
1 000 000	2 000	1 330	1 000	667	500	400	333	286	250	200	$F_1 = \frac{n}{W} \text{ qm}$ (· 1,5 zu wählen)
1 500 000	3 000	2 000	1 500	1 000	750	600	500	430	275	300	
2 000 000	4 000	2 670	2 000	1 330	1 000	800	667	572	500	400	
2 500 000	5 000	3 340	2 500	1 667	1 250	1 000	833	715	625	500	
3 000 000	6 000	4 000	3 000	2 000	1 500	1 250	1 000	857	750	600	
3 500 000	7 000	4 670	3 500	2 333	1 750	1 400	1 170	1 000	875	700	
4 000 000	8 000	5 333	4 000	2 670	2 000	1 600	1 333	1 144	1 000	800	
4 500 000	9 000	6 000	4 500	3 000	2 250	1 800	1 500	1 285	1 125	900	
5 000 000	10 000	6 700	5 000	3 330	2 500	2 000	1 660	1 430	1 250	1 000	
5 500 000	11 000	7 340	5 500	3 660	2 750	2 200	1 830	1 570	1 370	1 100	
6 000 000	12 000	8 000	6 000	4 000	3 000	2 400	2 000	1 700	1 500	1 200	
6 500 000	13 000	8 670	6 500	4 330	3 250	2 600	2 160	1 850	1 625	1 300	
7 000 000	14 000	9 330	7 000	4 660	3 500	2 800	2 330	2 000	1 750	1 400	
7 500 000	15 000	10 000	7 500	5 000	3 750	3 000	2 500	2 140	1 870	1 500	
8 000 000	16 000	10 650	8 000	5 330	4 000	3 200	2 660	2 280	2 000	1 600	
8 500 000	17 000	11 300	8 500	5 660	4 250	3 400	2 830	2 430	2 120	1 700	
9 000 000	18 000	12 000	9 000	6 000	4 500	3 600	3 000	2 570	2 250	1 800	
9 500 000	19 000	12 650	9 500	6 330	4 750	3 800	3 165	2 710	2 370	1 900	
10 000 000	20 000	13 330	10 000	6 670	5 000	4 000	3 330	2 860	2 500	2 000	
11 000 000	22 000	14 650	11 000	7 350	5 500	4 400	3 670	3 150	2 750	2 200	
12 000 000	24 000	16 000	12 000	8 000	6 000	4 800	4 000	3 430	3 000	2 400	
13 000 000	26 000	17 350	13 000	8 670	6 500	5 200	4 330	3 720	3 250	2 600	
14 000 000	28 000	18 700	14 000	9 330	7 000	5 600	4 670	4 000	3 500	2 800	
15 000 000	30 000	20 000	15 000	10 000	7 500	6 000	5 000	4 290	3 750	3 000	
17 500 000	35 000	23 300	17 500	11 650	8 750	7 000	5 830	5 000	4 290	3 500	
20 000 000	40 000	26 700	20 000	13 300	10 000	8 000	6 680	5 720	5 000	4 000	

mit der gegebenen Luftmenge je st multipliziert die gesamte Wärmeleistung je st gleich n in cbm.

Aus der durch die Zugstärke bedingten, zulässigen Geschwindigkeit v_r der Rauchgase und den entsprechenden Arbeitstemperaturen ergibt sich nach Abb. 3 die Wärmeleistung je $\text{qm} = w$.

Die erforderliche Heizfläche ist dann $F_1 = \frac{n}{w} \text{ qm}$.

Da die Kurvenwerte sich auf die Nutzwärme des Windes beziehen, so ist darin bereits dem Umstand Rechnung getragen, daß tatsächlich in der Gasperiode mehr Wärme an die Heizfläche abgegeben wird, da auch die Strahlungsverluste beider Perioden aus der Heizfläche bestritten werden.

Mit Rücksicht darauf, daß die Kurvenwerte Mittelwerte sind, sind, um eine auf alle Fälle genügende Heizfläche zu erhalten, solange keine festen Werte festliegen, nur 70 bis 80 % davon einzusetzen, ferner ist zu berücksichtigen, daß nur 90 % der Gitterkanäle als Heizfläche in Betracht kommen. Die Gesamtheizfläche ist also

zu setzen $F_1 = \frac{1}{0,9} \cdot \frac{n}{0,75w} \sim 1,5 \frac{n}{w} \text{ qm}$ (22)

Zur raschen Ermittlung und Uebersicht dient Zahlentafel 6.

Aus dem Gitterdurchgangsquerschnitt F und der Kanalzahl je qm nach Zahlentafel 1 Spalte 12 folgt die Gesamtzahl der Gitterkanäle z, diese mit der Heizfläche je qm Gitterhöhe nach Spalte 1 multipliziert ergibt die Gesamtfläche je 1 m Gitter-

Zahlentafel 7. Heizfläche für 1 m Gitterhöhe für gegebenen Gitterdurchgangsquerschnitt und Kanalseitenlänge.

F in qm	a in m					
	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,20
1	50	40	33,3	28,5	25	20
2	100	80	66,6	57	50	40
3	150	120	100	85,5	75	60
4	200	160	133,3	114,0	100	80
5	250	200	166,6	142,5	125	100
6	300	240	200	171,0	150	120
7	350	280	235,3	199,5	175	140
8	400	320	266,6	228,0	200	160

werkshöhe. Zur rascheren Ermittlung dient Zahlentafel 7. Dieser Wert durch die erforderliche Gesamtheizfläche dividiert ergibt die Gitterwerkshöhe l. Rascher folgt sie aus Zahlentafel 8. Bei gegebener Gesamtheizfläche und Heizfläche je m Gitterhöhe gibt sie die Gitterhöhe je 1 m an. Dazu kommt:

$$\text{Kuppel} = \frac{D}{2}$$

$$\text{Spiel} = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{Unterbau} = 2,5 \text{ m}$$

$$\text{Gesamthöhe} = 1 + \frac{D}{2} + 2,7 = H \text{ in m} \quad (23)$$

$$\text{Die Strahlungsfläche ist dann } O = D \cdot \pi \cdot H \text{ in qm} \quad (24)$$

Die Strahlungsverluste sind nunmehr

$$S = 1200 \cdot O \text{ in WE/st.} \quad (25)$$

Zahlentafel 8. Gesamthöhe des Gitterwerkes bei gegebener Heizfläche und Flächenentfall je m Gitterhöhe.

Gesamtheiz- fläche F _g in qm	Heizfläche je m Höhe in qm							
	50	100	150	200	250	300	350	400
1 000	20	10	6,7	5,0	4,0	3,33	2,86	2,5
1 500	30	15	10,0	7,5	6,0	5,00	4,28	3,75
2 000	40	20	13,3	10,0	8,0	6,67	5,72	5,00
2 500	—	25	16,7	12,5	10,0	8,33	7,14	6,25
3 000	—	30	20,0	15,0	12,0	10,00	8,56	7,50
3 500	—	35	23,3	17,5	14,0	11,67	10,0	8,75
4 000	—	40	26,7	20,0	16,00	13,33	11,4	10,0
4 500	—	—	30,0	22,5	18,0	15,00	12,85	11,25
5 000	—	—	33,3	25,0	20,0	16,70	14,30	12,50
5 500	—	—	36,7	27,5	22,0	18,33	15,72	13,75
6 000	—	—	40,0	30,0	24,0	20,0	17,15	15,0
6 500	—	—	—	32,5	26,0	21,67	18,60	16,25
7 000	—	—	—	35,0	28,0	23,33	20,0	17,50
7 500	—	—	—	37,5	30,0	25,0	21,40	18,75
8 000	—	—	—	40,0	32,0	26,67	22,90	20,0
8 500	—	—	—	—	34,0	28,33	24,30	21,25
9 000	—	—	—	—	36,0	30,0	25,70	22,50
9 500	—	—	—	—	38,0	31,67	27,20	23,75
10 000	—	—	—	—	40,0	33,33	28,6	25,00
11 000	—	—	—	—	—	36,70	31,4	26,25
12 000	—	—	—	—	—	40,00	34,2	30,00
13 000	—	—	—	—	—	—	37,2	32,50
14 000	—	—	—	—	—	—	40,0	35,00

3. Der Wirkungsgrad der Winderhitzung.

a) Der Gesamtwirkungsgrad. Der Gesamt-wärmebedarf W je Stunde ist (Gl. 6) $\frac{n}{\varphi}$. Unter der Annahme einer Gastemperatur von 0° wird je cbm Gas der Heizwert h_w in WE eingeführt.

Der Gesamtgasbedarf ist dann $x = \frac{W}{h_w} = \frac{n}{h_w \cdot \varphi}$ (26)

(Wird das Gas oder Verbrennungsluft mit erhöhter Temperatur zugeführt, so ist der Wärme-wert zu h_w hinzuzurechnen.) Die zugeführte Wärme W abzüglich des Essenverlustes E verbleibt im Erhitzer und dient zur Aufbringung der Strahlungsverluste S und der Windwärme n. Die allgemeine Gleichung der Wärmebilanz lautet demnach $W - E = n + S$. (27)

$\frac{W - E}{W} = \varepsilon$ (28)

wird als Wirkungsgrad der Feuerung bezeichnet;

$\frac{n}{n + S} = \eta$ (29)

als Wirkungsgrad der Erhitzung. Unter Ein-setzung dieser Werte geht (Gl. 27) über in:

$\varepsilon \cdot W = \frac{n}{\eta}$; $W = \frac{n}{\varepsilon \cdot \eta}$. (30)

Aus Gl. (30) und (6) folgt $\varphi = \varepsilon \cdot \eta$ (31)

Der Gesamtwirkungsgrad ist gleich dem Produkte des Wirkungsgrades der Feuerung und der Er-hitzung.

b) Der Wirkungsgrad der Erhitzung. Der Ausdruck für den Wirkungsgrad der Erhitzung bedarf einer weiteren Gliederung. Während der Gas-periode verbleiben im Erhitzer $W_g = \varepsilon \cdot W$ in WE (33)

Diese zerlegen sich in die Strahlungsverluste S_g und die Nutzwärme W_w, so daß $W_g = S_g + W_w$. Der Wirkungsgrad der Erhitzung ist:

$\eta_1 = \frac{W_w}{S_g + W_w} = \frac{W_g - S_g}{W_g} = \frac{\varepsilon \cdot W - S_g}{\varepsilon \cdot W}$ (34)

In der Windperiode stehen zur Verfügung: $W_w = \varepsilon \cdot W - S_g = \eta \cdot \varepsilon \cdot W$ in WE (35)

Die Strahlungsverluste sind S_w. Der Wirkungs-grad ist $\eta_2 = \frac{n}{n + S_w} = \frac{n}{W_w} = \frac{n}{\eta \cdot \varepsilon \cdot W}$ (36)

also $\eta \cdot \eta_2 = \frac{n}{\varepsilon \cdot W}$ oder aus (Gl. 30) $\eta_1 \cdot \eta_2 = \eta$ (37)

Das heißt der Gesamtwirkungsgrad der Erhitzung ist gleich dem Produkt der Wirkungsgrade der Gas- und Windperiode. Ferner ist $S = S_g + S_w$ (38)

In dem allgemeinen Ausdruck für den Wirkungsgrad der Erhitzung $\eta = \frac{\text{Nutzwärme der Periode}}{\text{Nutzwärme} + \text{Strahlungsverlust}}$

$\eta = \frac{n}{n + S}$ ist nach (Gl. 25) $S = 1200 \cdot O$, wobei

O die Gesamtstrahlungsfläche der Periode ist.

Also $\eta = \frac{n}{n + 1200 \cdot O} = \frac{n/O}{n/O + 1200}$. Setzt man

n/O = A, so ergibt sich der Wirkungsgrad der Erhitzung aus den gegebenen Größen N und O,

$\eta = \frac{A}{A + 1200}$ (39)

Für alle vorkommenden Werte von A ist der Wirkungsgrad aus Abb. 4 zu entnehmen. Ent-sprechend der Erhitzerzahl und Strahlungsfläche für die Gas- und Windperiode sind η_1 und η_2 getrennt zu wählen.

Zahlentafel 9. Vergleichswerte zweier Gichtgase.
(Bezogen auf 0° 760 mm QS.)

Gas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Analyse cbm				Heizwert	Gewicht	Luftbedarf theoretisch	Rauchgas	spez. Gewicht	im Abgas theoretisch	auf 1000 WE kg Abgas	mit 10% Luftüberschuß kg Abgas	Kohlenstoffgehalt	cbm/kg Koks mit 84% C	Im Gas WE/kg Koks	cbm Gas je cbm Wind
	CO ₂	CO	H	N	WE/cbm	kg/cbm	cbm	cbm		CO ₂			kg/cbm			
I.	0,060	0,333	0,008	0,599	1037	1,295	0,815	1,635	1,425	24	2,26	2,36	0,211	4,0	3840	1,32
II.	0,109	0,273	0,033	0,585	918	1,291	0,730	1,543	1,440	24,6	2,43	2,54	0,2046	4,1	3490	1,35

				17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Anfangstemperatur								% Abgasverlust bei					
				theoretisch		praktisch		200°		300°		400°	
% Luftüberschuß				0	10	0	10	0	10	0	10	0	10
I				1565	1500	1250	1200	10,60	11,05	16,13	16,84	21,75	22,7
II				1450	1400	1160	1120	11,40	11,90	17,30	18 10	23,40	24,5

c) Der Wirkungsgrad der Feuerung. Maßgebend für den Wirkungsgrad ϵ sind die zugeführte Wärme $W = x \cdot h_w$ und der Kaminverlust E . Der Wirkungsgrad $\frac{W-E}{W} = \epsilon$ wird am größten sein, wenn E sehr klein, möglichst null ist.

E ist abhängig von der Abgasmenge V_r in cbm/st, der Abgastemperatur t_r'' , der spez. Wärme bei dieser Temperatur v_{pr}'' und dem spez. Gewicht des feuchten Abgases j_r .

$$\text{also } E = V_r \cdot j_r \cdot v_{pr} \cdot t_r'' \quad (40)$$

t_r kann praktisch nicht null sein. Der mittlere erreichbare Wert ist 250 bis 300°, der niedrigst zulässige 200°. Er beträgt bei Beginn der Gasperiode 70 bis 100°, steigt zuerst rasch und dann langsam auf Höchsttemperatur an. Die andern Faktoren sind abhängig von der Verbrennungsluftmenge und der Gaszusammensetzung in der gleichen Weise wie auch die zugeführte Wärme. Bei gleicher Abgastemperatur wird dasjenige Gas den geringsten Essenverlust ergeben, das je 1000 WE den geringsten Essenverlust aufweist. Das Nähere lehrt die Betrachtung zweier verschiedener Gichtgase, die etwa die Grenze in der Zusammensetzung darstellen. Die Gase stammen

1. von einem rheinischen Werk (Hämatit)
2. von einem Saarwerk¹⁾.

Die Vergleichswerte beider Gase sind aus Zahlentafel 9 zu entnehmen.

Bezüglich des Abgasverlustes ist kein großer Unterschied festzustellen. Er beträgt bei

$$\begin{aligned} 200^\circ &= 0,8\% \\ 300^\circ &= 1,2\% \\ 400^\circ &= 1,7\% \end{aligned}$$

Es genügt daher, als Grundlage von Durchschnittsrechnungen nur ein Gas weiter auf den Einfluß des Luftüberschusses auf alle für die Verbrennung und den Wirkungsgrad maßgebenden Faktoren zu prüfen.

Für Gas I (Hämatit) sind sämtliche Werte in Abb. 5 eingetragen für einen Luftüberschuß bis 200%. Um für andere Verhältnisse die Rechnung leicht durchführen zu können, ist Abb. 8 für die spez. Wärmen von 1 kg Rauchgas und Luft beigelegt. Kurve Ia bei theoretischer Verbrennung und Ib bei 100% Luftüberschuß zeigen, daß die spez. Wärmen des Rauchgases bei schwankender Zusammensetzung wenig unterschiedlich sind. Die zunächst interessierenden Kurven V_1 , V_2 , V_3 zeigen den Abgasverlust bei einer Abgastemperatur von 200°, 300° und 400°.

Sie zeigen deutlich die gleiche Bedeutung eines geringen Luftüberschusses und einer niedrigen Abgastemperatur für einen wirtschaftlichen Betrieb. E steigt mit der Temperatur und dem Luftüberschuß. Die Temperatur kann durch richtige Wahl der Heizfläche in wirtschaftlich niedrigen Grenzen bleiben. Der Luftüberschuß muß durch genaue Brenneinstellung möglichst niedrig gehalten werden. Die Kurven zeigen, daß bei 100% Ueberschuß der Abgasverlust um etwa 50%, bei 200% Ueberschuß um 100% steigt. Erfahrungsgemäß kann man die Verbrennung bei der üblichen seitlichen Gas- und Lufteinführung in den Brennschacht so einstellen, daß man einen durchschnittlichen Ueberschuß von 10% hat. Eine weitere Beschränkung kann man im praktischen Betriebe auch mit den vielfach empfohlenen eisernen Mischbrennern, die nach Art eines Bunsenbrenners gebaut sind, nicht erzielen, daher verbessert ihr Einbau den Wirkungsgrad in keiner Weise. Die Bedingung für eine wirtschaftliche Verbrennung sind gleichbleibender Gasdruck vor dem Regelorgan und Regelung der Luftmenge in Abhängigkeit von der Gasmenge. Ein Brenner, der diesen Forderungen in allem nachkommt, ist noch nicht in die Praxis eingeführt. Unter Zugrundelegung eines Luftüberschusses von 10% für Gas I und allgemein für Durchschnittsrechnungen stellt in Abb. 6 die Kurve I den Kaminverlust je cbm bei den in Frage kommenden Temperaturen bis 500°, Kurve II den Wirkungsgrad der Feuerung

¹⁾ Vgl. Osann: Eisenhüttenkunde, I, S. 264.

$$\varepsilon = \frac{W - E}{W} \text{ dar.}$$

d) Ermittlung des Gesamtwirkungsgrades und des Gasverbrauchs. Für gegebene Volumen und Temperaturverhältnisse braucht man also an Hand der entwickelten Werte nur die Wirkungsgrade der Erhitzung aus Abb. 4 und den der Feuerung aus Abb. 6 abzulesen, um den Gesamtwirkungsgrad $\varphi = \varepsilon \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 = \varepsilon \cdot \eta$ zu erhalten. Bei einem Nutzwärmegehalt des Heißwindes n ist die einzuführende Wärmemenge $W = \frac{n}{\varphi}$ (30) und der Gasbedarf $x = \frac{W}{h_w}$ cbm/st.

Heißwind zu benutzen, ist zu verwerfen, da die ganze Kompressionsarbeit verloren geht und die Windwärme nur ein Bruchteil des Wärmeaufwandes unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades ist.

Wie weit man die Strahlungsfläche ausnutzen kann, läßt sich am besten an Hand des angefügten Rechnungsbeispiels zeigen.

b) Steigerung des Wirkungsgrades der Erhitzung. 1. Durch Erhöhung der Anfangstemperatur. Wie der Wirkungsgrad der Erhitzung gesteigert werden kann durch ein möglichst günstiges Verhältnis der Nutzwärme zur Strahlungsfläche, ergeben die vorliegenden Betrachtungen zu Abb. 4.

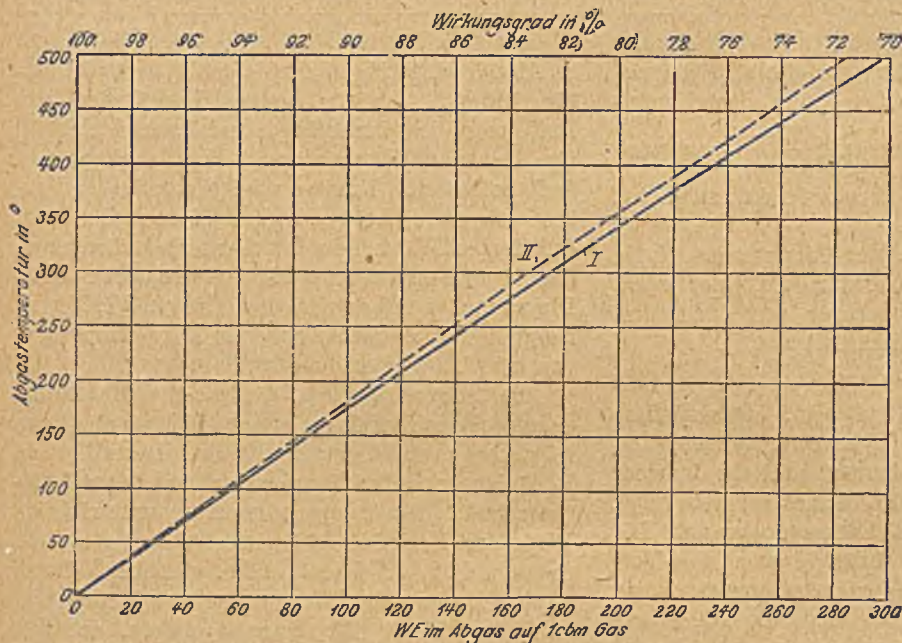


Abbildung 8. Kaminverlust (I) und Wirkungsgrad der Feuerung (II) bei verschiedener Abgastemperatur.

4. Die Mittel zur Steigerung des Wirkungsgrades.

a) Steigerung des Wirkungsgrades der Feuerung. In dem Ausdruck $\varepsilon = \frac{W - E}{W}$ sind die Bedingungen für den kleinsten Wert für E schon weiter oben erörtert. Man kann aber auch den Wert von W steigern, indem man die je cbm Gas eingeführte Wärmemenge durch erhöhte Gas- oder Verbrennungslufttemperatur erhöht, sofern man die Strahlungs- oder Abgaswärme teilweise hierfür nutzbar macht. Bei Abgastemperaturen von 200 bis 300° noch einen Luftvorwärmer einzubauen, lohnt sich nicht, da infolge der geringen mittleren Temperaturunterschiedes die Heizfläche sehr groß sein müßte, anderseits der Kaminzug dadurch ungünstig beeinflusst wird.

Die Strahlungsfläche ist abhängig von der Heizfläche, diese von dem mittleren Temperaturunterschied. Es ist bereits auf die Bedeutung einer hohen Anfangstemperatur hingewiesen worden. Da die Wärmeleistung $n = \text{Heizfläche } F_1 \cdot \text{Temperaturunterschied } t_d \cdot \text{Wärmeübergangszahl } k$ ist, so ist $F_1 = \frac{n}{k \cdot t_d}$; je größer also t_d , um so kleiner kann F_1 sein, um so günstiger gestalten sich die Gesamtabmessungen des Erhitzers.

Den Einfluß des Luftüberschusses auf die Anfangstemperatur zeigen Kurven V_1 und V_6 in Abb. 5. Die praktische Anfangstemperatur in der Kuppel ist 80 % der theoretischen Temperatur auf Grund von Messungen gesetzt, die bis 83,5 % ergaben. Der Wert entspricht den Peclétschen Zahlen¹⁾. Der Einfluß der Erhöhung des Wärmegehaltes je cbm Gas auf die Anfangstemperatur durch Erwärmung der Verbrennungsluft soll in dem Rechnungsbeispiel gezeigt werden.

2. Durch Verringerung der Strahlungsverluste. Die Strahlungsverluste $S = 0 \cdot k(t_1 - t_2)$ sind abhängig von der Oberfläche, über deren

1) Vielfach findet man die irrtümliche Auffassung, daß der Unterschied in Prozent der theoretischen und praktischen Anfangstemperatur gleichbedeutend mit dem Strahlungsverlust sei. Man übersieht dabei, daß durch Einstrahlung ein Teil dieser Wärme direkt im Augenblick der Verbrennung auf die Ofenwände und das Wärmegut nutzbar übertragen wird.

Verringerung bereits gesprochen ist, dem Temperaturunterschied, so daß bei höheren Innentemperaturen größere Verluste entstehen, und der Wärmeübergangszahl. Diese ist abhängig von Stärke und Zusammensetzung der Wand. Veranschaulicht wird der Einfluß der Wandstärke für Backsteinmauerwerk bei niedrigen Temperaturen nach Rietschel durch die Kurve in Abb. 7, die zeigt, daß eine Verstärkung des Mauerwerks über 500 mm hinaus keinen großen Einfluß hat. Welchen Einfluß jedoch die Zwischenfürgung einer Isolierschicht von 12 cm Isolierbims Kies zwischen Mauerwerk und Blechmantel hat, zeigt folgende Vergleichsrechnung, die zwar nur für Temperaturen bis 60° gilt, immerhin aber das Verhältnis des Wärmedurchganges erkennen läßt.

Die Wärmedurchgangszahl ist:

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3}.$$

Für innen und außen bewegte Luft ist $\frac{1}{a_1} \sim \frac{1}{a_2} = 0,1$

Für Steinmauerwerk, Dicke $e = 0,5$ m, ist der innere Wärmeleitungskoeffizient 0,69, für den

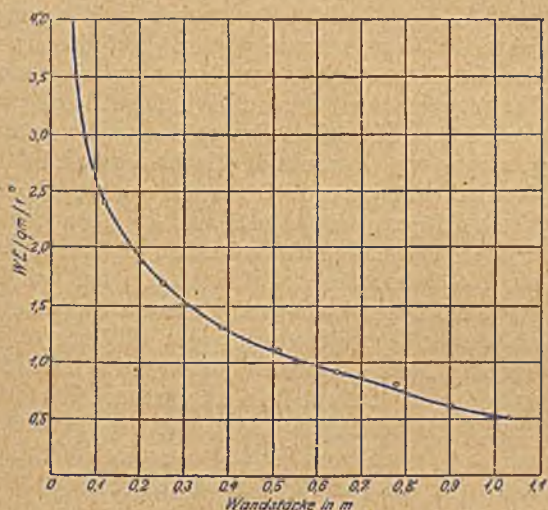


Abbildung 7.

Wärmedurchgangszahlen für Backsteinmauerwerk verschiedener Wandstärke. (Nach Rietschel.)

Blechmantel mit $e_2 = 0,01$ m Dicke ist

$\lambda_2 = 56$. Also wird hierfür

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{0,5}{0,69} + \frac{0,01}{56} = 0,92518, k = 1,08 \text{ WE/qm u. } 1^\circ$$

bei Zwischenfürgung von $e_3 = 0,12$ m Bims mit $\lambda_3 = 0,066$, wird $\frac{1}{k} = 1,935$, $k = 0,517$, das

heißt, der Wärmeverlust sinkt auf die Hälfte. Da eine solche Isolierung sich ohne weiteres vorsehen läßt, ist beim Aufbau der Erhitzer mehr Wert darauf zu legen. Das Mauerwerk soll man nur so stark wählen, als die Belastung und die Rücksicht auf Ausbrennungen es erfordert. Man wird es am Fuß stärker und nach oben

schwächer machen und als Füllmauerwerk Isoliersteine wählen. Ein weiterer Vorteil der Isolierung ist die Wärmestauung im feuerfesten Stein, wodurch die Wärmekapazität erhöht wird; die Wärmespannungen sind infolgedessen auch geringer und der Stein gleichmäßiger beansprucht.

Zusammenfassung.

Als Grundlage der Erhitzerberechnung wird die Wärmemenge hingestellt, welche die zur Ver-

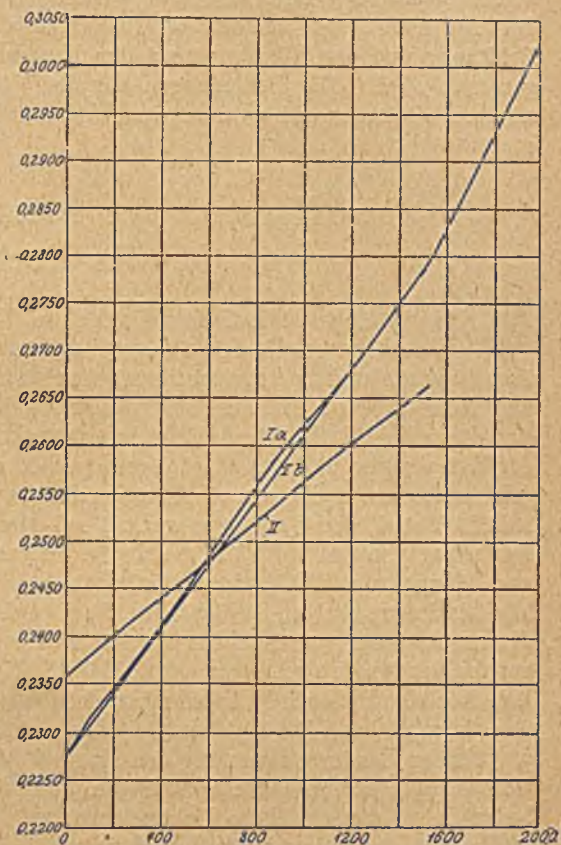


Abbildung 8. Spezifische Wärme von 1 obm Rauchgas und Luft (°Cm).

Kurve Ia: Abgas bei theoretischer Verbrennung,
" Ib: " bei 100% Luftüberschuß,
" II: Spezifische Wärme der Luft WE/kg u. 1°.

brennung der stündlichen Koks menge erforderliche Heißwindmenge benötigt. Die theoretisch und praktisch erforderliche Windmenge wird abgeleitet.

Durch Festlegung eines mittleren Zahlenwertes für die Ausstrahlung der Erhitzer außenfläche wird die rechnerische Ermittlung der Strahlungsverluste ermöglicht; daraus entspringt die Forderung einer möglichststen Einschränkung der Erhitzerzahl und damit der Strahlungsfläche. Die Erkenntnis, die durch eine Kurve aus Erfahrungswerten belegt wird, daß mit steigenden Geschwindigkeiten der Wärmeübergang je qm Heizfläche steigt, gestattet eine Abstimmung der Gitterabmessungen entsprechend den vor-

liegenden Verhältnissen. Die Grundlagen für die üblichen Kanalabmessungen sind in einer Zahlentafel zusammengestellt. Unter der Voraussetzung der Rauchgasmenge und der zulässigen Geschwindigkeit werden einfache Formeln für die Berechnungen der Hauptabmessungen der Erhitzer gegeben. Die Berechnung wird durch Zahlentafeln weitgehend unterstützt.

Maßgebend für den Gasverbrauch ist der Wärmebedarf der Luft und der Wirkungsgrad des Apparates, der in den Wirkungsgrad der Erhitzung und den Wirkungsgrad der Feuerung getrennt wird. Die Bedingungen für den günstigsten Wirkungsgrad werden eingehend untersucht.

Als geschlossenes Ganzes sind so die allgemeinen Grundlagen für einen wirtschaftlichen Bau und Betrieb der Winderhitzer gegeben. Es bleibt vorbehalten, an Hand eines Rechnungsbeispiels, im Anschluß die Anwendung zu zeigen, wobei zugleich der Einfluß der Verbesserungsmöglichkeiten und der praktisch erreichbare günstigste Wirkungsgrad vorgeführt werden kann. Auch sollen die Mittel zur Aufrechterhaltung eines wirtschaftlichen Betriebes und der Ueberwachung behandelt werden.

Der Abschluß der Arbeit würde die dynamische Seite sein, um zu zeigen, wie man den Auftrieb in der wirksamsten Weise zur Erzielung hoher Gittergeschwindigkeiten ausnutzen kann.

Der Haushalt der Preussischen Eisenbahnverwaltung für das Rechnungsjahr 1919¹⁾.

Wenn in den früheren Jahren der Haushalt der Eisenbahnverwaltung ein glänzendes Zeugnis über die wirtschaftliche Lage des Preussischen Staates und seines größten Unternehmens ablegte, so hat sich dieses Bild für das letzte Jahr in erschreckender Weise verändert. Der vorjährige Haushalt ergab immerhin noch einen Reinüberschuß von 124 284 965 *M*, der diesjährige schließt mit einem Fehlbetrag von 786 148 743 *M* ab und erhöht sich nach Abzug von 2,10 % des statistischen Anlagekapitals der preussischen Staatsbahnen, die nach dem Finanzabkommen von 1910 für allgemeine Staatszwecke abzuführen sind, sogar auf 1 076 048 743 *M*. Wahrlich eine treffende Erläuterung zu den Worten des Finanzministers Dr. Südekum, mit denen er der preussischen Landesversammlung den Haushaltsentwurf vorlegte und in denen er ausführte, „daß das bedeutendste wirtschaftliche Unternehmen, welches wir in Preußen, in Deutschland haben, ja, welches in seiner Art einzig in der Welt ist, nämlich das preussische Eisenbahnsystem, auch finanziell, beinahe vollkommen zerrüttet, zusammengebrochen ist“. Man muß sogar befürchten, daß die tatsächlichen Ergebnisse des Rechnungsjahres noch hinter dem Voranschlag zurückbleiben, da mit Sicherheit eine weitere Steigerung der Ausgaben zu erwarten ist. Es sei hier nur auf die neuen Lohnforderungen der Eisenbahnarbeiter hingewiesen, die, falls sie in ihrer ganzen Höhe bewilligt würden, 2 Milliarden *M* Mehrausgaben erforderten.

Bei der Veranschlagung der Einnahmen und Ausgaben haben, entsprechend den gewohnten Grundsätzen, die Ergebnisse des letztabgeschlossenen Rechnungsjahres 1917 den Ausgangspunkt gebildet. In der Voraussetzung, daß der in den letzten Monaten des Rechnungsjahres 1918 eingetretene Verkehrsrückgang nur vorübergehend ist und im Rechnungsjahre 1919 im allgemeinen wieder dem gewöhn-

lichen Zustande angenäherte Verhältnisse vorliegen werden, ist eine Steigerung des bürgerlichen Verkehrs im Personenverkehr um 6 % und im Güterverkehr um 2 % gegenüber den Ergebnissen des Rechnungsjahres 1917 angenommen worden. Auf Einnahmen aus dem Militärverkehr kann nur noch in geringem Umfange gerechnet werden, da infolge Beendigung des Krieges Militärbeförderungen sowohl von Personen wie von Gütern in der Hauptsache mit Schluß des Rechnungsjahres 1918 ausgeführt sind. Bei der Veranschlagung der dauernden Ausgaben mußte bei den persönlichen und sächlichen Ausgaben durch die Einführung des Achtstundentages und bei den augenblicklichen Lohn- und Preisverhältnissen eine außerordentliche Steigerung gegen 1917 vorgesehen werden. Diese Ausgabensteigerung ist so hoch, daß trotz der am 1. April 1918 eingetretenen Erhöhung der Fahrpreise um etwa 10 % und der Frachtsätze um 15 % sowie trotz der angenommenen Verkehrssteigerung um 6 und 2 % im bürgerlichen Personen- und Güterverkehr das Mißverhältnis zwischen Einnahmen und Ausgaben nicht ausgeglichen wird. Es ist daher eine weitere erhebliche Erhöhung der Fahrpreise und der Frachtsätze, letzterer um 60 %, durch eine besondere Gesetzesvorlage vom 1. April 1919 ab in Aussicht genommen und inzwischen in Kraft getreten. Bei der Veranschlagung der Einnahmen für 1919 aus dem Personen- und Güterverkehr ist mit den Mehreinnahmen aus diesen Preiserhöhungen schon im vollen Umfange gerechnet. Trotzdem verbleibt der oben genannte Fehlbetrag.

Aus den einzelnen Kapiteln des Haushaltes heben wir folgendes hervor:

Die Gesamtbetriebslänge der am Schlusse des Rechnungsjahres 1917 für Rechnung der preussisch-hessischen Eisenbahn-Betriebs- und Finanzgemeinschaft verwalteten vollspurigen Eisenbahnen betrug 40 079,16 km. Außerdem waren 239,10 km Schmalspurbahnen in Betrieb. Dazu treten die neuen Strecken, die in der Zeit vom 1. April 1918 bis Ende

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 110/3.

März 1919 dem Betrieb übergeben worden sind oder voraussichtlich noch eröffnet werden, mit etwa 52,85 km vollspurigen und 9,02 km schmalspurigen Eisenbahnen, so daß sich im Anfang des Rechnungsjahres 1919 eine Betriebslänge von 40 132,01 km für die vollspurigen und 248,12 km für die schmalspurigen Eisenbahnen ergeben wird. Im Rechnungsjahre 1919 werden voraussichtlich 113,50 km vollspurige Eisenbahnen dem Betriebe übergeben werden. Am Schlusse des Rechnungsjahres 1919 werden somit für den öffentlichen Verkehr an vollspurigen Bahnen 40 245,51 km und an schmalspurigen Bahnen 248,12 km in Betrieb sein. Die für die Aufstellung des Haushaltes vorzugsweise maßgebende Betriebslänge im mittleren Jahresdurchschnitt beträgt:

	vollspurig km	schmalspurig km
im Rechnungsjahre 1917. .	40 055,68	239,10
nach dem Haushalte für das Rechnungsjahr 1918 . .	40 145,57	251,87
nach dem Haushalte für das Rechnungsjahr 1919 . .	40 223,03	248,12
erhöht oder vermindert sich also		
für das Rechnungsjahr 1919 gegen 1917 um	+ 167,35	+ 9,02
für das Rechnungsjahr 1919 gegen 1918 um	+ 77,46	— 3,75

Die Länge der zur Erneuerung mit neuem Stoff umzubauenden Gleise ist zu rd. 2800 km ermittelt worden. Von dieser Gesamtlänge sollen 1050 km mit Holzschwellen und 1750 km mit Eisenschwellen hergestellt werden. Zu den vorbezeichneten Gleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechslungen sind erforderlich:

1. Schienen:
262 000 t durchschnittlich zu je 320 \mathcal{M}
rund 83 840 000 \mathcal{M}

2. Kleineisen:
104 500 t durchschnittlich zu je 540 \mathcal{M} 56 430 000 \mathcal{M}

3. Weichen einschl. Herz- und Kreuzungsstücke:
a) 8500 Zungenvorrichtungen zu je 1350 \mathcal{M} 11 475 000 \mathcal{M}
b) 7500 Stellböcke zu je 82 \mathcal{M} 615 000 \mathcal{M}
c) 10 500 Herz- u. Kreuzungsstücke zu je 585 \mathcal{M} 6 143 000 \mathcal{M}
d) für das Kleineisen zu den Weichen und sonstige Weichenteile . 8 100 000 \mathcal{M} 26 333 000 \mathcal{M}

4. Schwellen:
a) 2 230 000 hölz. Bahnschwellen durchschn. zu je 11 \mathcal{M} 24 530 000 \mathcal{M}
b) 50 000 m hölz. Weichenschwellen durchschn. zu je 5 \mathcal{M} . . . 250 000 \mathcal{M}
c) 219 000 t Eisenschwellen zu Gleisen und Weichen durchschn. zu je 310 \mathcal{M} . 67 890 000 \mathcal{M} 92 670 000 \mathcal{M}
259 273 000 \mathcal{M}

Gegen die wirklichen Ausgaben für die Erneuerung des Oberbaues im Rechnungsjahre 1917 stellt sich die

vorstehende Veranschlagung um rd. 170 557 000 \mathcal{M} höher.

Bei den veranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaustoffe sind außer den Grundpreisen und Nebenkosten auch die Preise der in das Rechnungsjahr 1919 zu übernehmenden Bestände berücksichtigt, also die voraussichtlichen Buchpreise für 1919 angesetzt. Im einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Rechnungsjahres 1917:

a) für Schienen mehr rund	55 884 000 \mathcal{M}
b) „ Kleineisen „ „	37 978 000 \mathcal{M}
c) „ Weichen „ „	16 664 000 \mathcal{M}
d) „ Schwellen „ „	60 031 000 \mathcal{M}
mithin mehr wie oben	170 557 000 \mathcal{M}

Der Grundpreis der Schienen ist entsprechend dem vom 1. April 1917 ab geltenden Lieferungsvertrage angenommen. Unter Berücksichtigung der inzwischen vereinbarten Preiszuschläge stellt sich der veranschlagte Durchschnittspreis f. d. t um 122,77 \mathcal{M} höher als der rechnungsmäßige Preis der Schienen im Rechnungsjahre 1917, was, auf die Gesamtbeschaffung dieses Rechnungsjahres bezogen, einem Mehrbetrag bei der Veranschlagung von 17 402 000 \mathcal{M} entspricht. Infolge des vermehrten Bedürfnisses für den Umbau von Gleisen und für die Einzelauswechslung entsteht eine Mehrausgabe von 38 482 000 \mathcal{M} . Der Durchschnittspreis des Kleineisens ist um 224,87 \mathcal{M} f. d. t höher angesetzt worden,

Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Eisenbahnen.

Bezirk der Eisenbahndirektion	Vollspurige Eisenbahnen		Schmalspurige Bahnen am Ende des Jahres 1919
	Nach dem Haushalt für 1919 am Ende des Jahres km	Hievon sind Nebenbahnen am Ende des Jahres 1919 km	
Altona	1 990,90		
Berlin	725,76		
Breslau	2 320,14		
Bromberg	2 275,08		
Cassel	2 097,23		
Cöln	1 898,32		
Danzig	2 709,18		
Elberfeld	1 518,55		
Erfurt	1 916,85		74,83
Essen	1 241,97		
Frankfurt a. M.	2 021,52	17 223,21	
Halle a. d. S.	2 122,17		
Hannover	2 259,71		
Kattowitz	1 595,09		173,29
Königsberg i. Pr.	3 018,49		
Magdeburg	1 710,30		
Mainz	1 190,43		
Münster i. W.	1 476,92		
Posen	2 703,40		
Saarbrücken	1 245,84		
Stettin	2 207,66		
Zusammen	40 245,51		248,12
Davon besitzt:			
Preußen	38 897,17		248,12
Hessen	1 307,22		
Baden	41,12		

Außerdem sind 200,68 km Anschlußbahnen für nichtöffentlichen Verkehr vorhanden.

I. Einnahmen.

	Betrag für das Rechnungsjahr 1919 M	Der vorige Haus- halt setzt aus M	Mithin sind für 1919	
			mehr M	weniger M
Ordentliche Einnahmen.				
Vom Staate verwaltete Bahnen:				
1. Personen- und Gepäckverkehr	1 295 430 000	971 010 000	324 420 000	—
2. Güterverkehr	3 331 200 000	2 464 030 000	867 170 000	—
3. Ueberlassung von Bahnanlagen und Leistungen zugunsten Dritter	67 040 000	51 980 000	15 080 000	—
4. Ueberlassung von Fahrzeugen	31 000 000	120 000 000	—	89 000 000
5. Erträge aus Veräußerungen	62 500 000	93 060 000	—	30 560 000
6. Verschiedene Einnahmen	27 350 000	27 766 000	—	416 000
Anteil an den Erträgen der Privateisenbahnen	120 000	95 000	25 000	—
Sonstige Einnahmen	4 234 000	2 850 000	1 384 000	—
Ordentliche Einnahmen insgesamt	4 818 874 000	3 730 771 000	1 088 103 000	—
Außerordentliche Einnahmen	2 085 000	2 830 000	—	745 000
Gesamt-Einnahmen	4 820 959 000	3 733 601 000	1 087 358 000	—

II. Dauernde Ausgaben.

	Betrag für das Rechnungsjahr 1919 „	Der vorige Haus- halt setzt aus „	Mithin sind für 1919	
			mehr „	weniger „
Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	4 863 633 000	2 996 754 000	1 866 879 000	—
Anteil Hessens	—	15 312 000	—	15 312 000
Anteil Badens	—	401 000	—	401 000
Wartegelder und Unterstützungen	25 000	35 000	—	10 000
Ministerialabteilungen für das Eisenbahnwesen . . .	3 755 000	3 220 000	535 000	—
Insgesamt	4 867 413 000	3 015 722 000	1 851 691 000	—
Zinsen und Tilgungsbeträge	580 894 743	438 394 035	142 500 708	—
Ausgleichsschatz	—	—	—	—
Dauernde Ausgaben insgesamt	5 448 307 743	3 454 116 035	1 994 191 708	—

III. Einmalige und außerordentliche Ausgaben.

Die Ausgaben verteilen sich auf die einzelnen Direktionsbezirke folgendermaßen:

Bezirke	1919	Bezirke	1919		1991
Altona	8 174 000	Königsberg	6 136 000	Uebertrag	130 100 000
Berlin	3 305 000	Magdeburg	3 400 000	Hauptbestand	13 700 000
Breslau	6 184 000	Mainz	500 000	Verfügungsbestand . .	15 000 000
Bromberg	950 000	Münster i. W.	3 010 000		
Cassel	8 170 000	Posen	2 970 000	Einmalige und außer-	
Cöln	20 470 000	Saarbrücken	725 000	ordentliche Aus-	
Danzig	5 530 000	Stettin	4 044 000	gaben insgesamt . . .	158 800 000
Elberfeld	13 240 000	Verschiedene Neubau-		Dazu: dauernde Aus-	
Erfurt	3 950 000	ten in mehreren		gaben	5 448 307 743
Essen	15 135 000	Eisenbahndirek-			
Frankfurt a. M. . . .	6 770 000	tionsbezirken, erste		Gesamte Ausgaben ¹⁾	5 607 107 743
Halle a. d. S.	2 309 000	Teilbeträge	7 150 000		
Hannover	4 207 000				
Kattowitz	3 771 000		130 100 000		

¹⁾ Der vorige Haushalt setzt aus:

	Mithin sind für 1919 mehr	
	„	„
Einmalige und außerordentliche Ausgaben insgesamt	155 200 000	3 600 000
Dazu dauernde Ausgaben	3 454 116 035	1 994 191 708
Gesamte Ausgaben	3 609 316 035	1 997 791 708

IV. Abschluß.

	Betrag für das Rechnungsjahr 1919 M	Der vorige Haus- halt setzt aus M	Mithin sind für 1919	
			mehr M	weniger M
Ordentliche Einnahmen und dauernde Ausgaben				
Die ordentlichen Einnahmen betragen	4 818 874 000	3 730 771 000	1 088 103 000	—
Die dauernden Ausgaben ohne Zinsen und Tilgungs- beträge und ohne Ausgleichsschatz betragen . . .	4 867 413 000	3 015 722 000	1 851 691 000	—
Mithin Zuschuß oder Ueberschuß	48 539 000 (Zuschuß)	715 049 000 (Ueberschuß)	—	763 588 000
Hiervon ab Zinsen und Tilgungsbeträge	580 894 743	438 394 035	142 500 708	—
Mithin Zuschuß oder Ueberschuß im ordentlichen Haus- halt	629 433 743 (Zuschuß)	276 654 965 (Ueberschuß)	—	906 088 708
Außerordentliche Einnahmen und Ausgaben.				
Die außerordentlichen Einnahmen betragen	2 085 000	2 830 000	—	745 000
Die einmaligen und außerordentlichen Ausgaben betragen	158 800 000	155 200 000	3 600 000	—
Mithin Zuschuß im außerordentlichen Haushalt . .	156 715 000	152 370 000	4 345 000	—
Ergibt Fehlbetrag oder Reinüberschuß der Eisenbahn- verwaltung	786 148 743 (Fehlbetrag)	124 284 965 (Reinüber- schuß)	—	910 433 708
Zur Verstärkung des Ausgleichsschatzes soll der Betrag des Reinüberschusses ausgegeben werden, der 2,10 % des statistischen Anlagekapitals der preußischen Staatsbahnen übersteigt; 2,10 % des statistischen Anlagekapitals betragen	289 900 000	283 300 000	6 600 000	—
Mithin erreicht für 1919 der Reinüberschuß die 2,10 % des statistischen Anlagekapitals nicht, sondern bleibt zurück um	1 076 048 743 (Fehlbetrag)	159 015 035 (Fehlbetrag)	917 033 708	—
so daß zur Verstärkung des Ausgleichsschatzes nichts vorzusehen ist				

wodurch sich eine Mehrausgabe von rd. 13 167 000 M ergibt. Bei den Weichen bedingt die Erhöhung der Preise eine Mehrausgabe von rd. 12 961 000 M, während aus dem größeren Bedarf an Weichenstoffen eine Mehrausgabe in Höhe von rd. 3 703 000 M erwächst. Der Grundpreis der Eisenschwellen ist entsprechend dem vom 1. April 1917 ab geltenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis f. d. t stellt sich um 143,48 M höher als im Rechnungsjahre 1917. Infolge dieser Preiserhöhung entsteht im ganzen eine Mehrausgabe von rd. 21 245 000 M, während für die umfangreichere Gleiserneuerung eine solche von 38 786 000 M erforderlich ist. Die Kosten

für die Beschaffung ganzer Fahrzeuge sind im einzelnen wie folgt veranschlagt:

565 Lokomotiven verschiedener Gat- tung	146 800 000 M
780 Personenwagen verschiedener Gat- tung	39 200 000 M
6585 Gepäck- und Güterwagen verschie- dener Gattung	81 000 000 M
insgesamt	267 000 000 M

Die Gesamtkosten im Betrage von 267 000 000 M übersteigen die im Haushalt 1918 vorgesehenen Mittel um 117 000 000 M. Diese Mehrforderung findet in höheren Beschaffungspreisen ihre Begründung.

Umschau.

Ueber Anlage und Betrieb der Kokereien.

Ueber den vorgenannten Gegenstand werden von W. Colquhoun bemerkenswerte Betrachtungen angestellt¹⁾. Zunächst werden die Öfen mit Nebenprodukten-
gewinnung und die Bienenkorbböfen verglichen, deren Unterschiede zu bekannt sind, um angeführt zu werden. Alsdann folgen Angaben über den Ort der Anlage der Öfen, wobei besonders hervorgehoben wird, daß sich die Aufstellung bei dem Hüttenwerk besser eignet als bei den Zechen, und zwar aus folgenden Gründen: 1. Die

meisten Kokereianlagen sind nicht auf das Verarbeiten einer Kohlensorte angewiesen, sondern mehrerer. 2. Die Schonung des Koks ist für den Hüttenbetrieb eine unerläßliche Bedingung. Das Mischen der Kohlsorten ist äußerst sorgfältig durchzuführen, da es sich dabei ermöglichen läßt, auch minderwertige Kohlen ohne Schaden für den Koks zu verarbeiten.
Es folgt hierauf eine kurze Beschreibung der Mischanlagen, die in ihrer Einrichtung von den deutschen Anlagen nicht wesentlich abweichen.
Die Feuchtigkeit der Kohle soll im allgemeinen, je nach der Feinheit, 10 bis 12 % betragen, wovon 4 % als

¹⁾ Iron and Coal Tr. Rev. 1918, 15. Nov., S. 541/3.
XX.39

gebundenes Wasser zu betrachten sind. Dieser Nässegehalt ist für die Ammoniakbildung und das Stampfen der Kohle notwendig, trotzdem natürlich ein beträchtlicher Wärmeaufwand für das Verdampfen desselben nötig ist. Die Verrechnung der Kohle und des Koks wird durch Verwiegen vorgeschlagen.

Das Stampfen der Kohle geschieht in England zur Verbesserung der Güte. Versuche mit Kohlen von 26 bis 28 % Gas ergaben dadurch im Solvay-Ofen einen um 30 % größeren Inhalt, der indessen durch die längere Verkokungsdauer auf 13 % Verlust an Erzeugung führt. Trotzdem wird das Stampfen wegen der gleichmäßigen Koksgröße am Kopf und Boden des Kuchens, dem geringen Ascheentfall und der erleichterten Arbeitsweise beim Füllen allgemein durchgeführt. Bei dieser Art der Beschickung bleiben nicht an der Ofenwand Stellen unbedeckt, wie beim gewöhnlichen Füllprozeß, so daß die Zersetzungsmöglichkeit der Gase verringert wird, während andererseits auch die Kosten der Beschickung verbilligt werden. In Deutschland wird das Stampfen der Kohle nur an den Stellen durchgeführt, wo es zur Erreichung eines guten Koks unbedingt notwendig ist, und zwar hauptsächlich wegen der Verringerung der Erzeugung und den vielen Reparaturen an den Stampfanlagen.

Bei der Ofengröße ist die billigere Arbeitsweise der größeren Öfen bemerkenswert. Dieselben fassen 11,65 t trockene Kohle. Bei den in Amerika errichteten Öfen von 15 bis 16 t Fassungsraum kommt das Stampfen in Wegfall wegen des Zerfalls des gestampften Kohlekuchens bei der verwendeten trockenen ungewaschenen Kohle. Dagegen verträgt dort die verarbeitete trockene ungewaschene Kohle und das verwendete Silikaofenmaterial eine höhere Temperatur und benötigt nur eine kürzere Erhitzungsdauer. Auch ist der Wert der Mindererzeugung an Nebenprodukten, nämlich 20 % weniger Teer und Benzol, 10 % weniger Ammoniaksalz, in Amerika geringer als in England und Deutschland, so daß dieser für deutsche Verhältnisse wichtige Ausfall nicht so stark ins Gewicht fällt.

Bezüglich der Ofensysteme werden besonders die Öfen mit Horizontalzügen gelobt. Das weitere Ende des Koksofens verlangt eine längere Verkokungsdauer als das engere, so daß trotz der Anordnung in den Heizzügen das Ende der Verkokung an der engeren Stelle meist einige Stunden früher erfolgt. Die Verbrennungstemperatur der Koksofengase ist so hoch, daß leicht ein Schmelzen des feuerfesten Materials eintritt, wenn nicht durch einen Luftüberschuß die notwendige Kühlregelung erfolgt. Die Regelung des Luftüberschusses ist bei den Öfen mit Horizontalzügen leichter durchzuführen als bei den Öfen mit Vertikalzügen. Man braucht die theoretische Luftmenge nur in geringem Maße zu überschreiten, um eine vollkommene Verbrennung zu sichern. Infolgedessen sind die Wärmeverluste geringer. Durch diese Vorteile kann eine wesentliche Verkürzung der Garzeit eintreten.

Eine Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit der Regenerativ- und Abhitzeöfen, und zwar unterschieden zwischen Regenerativöfen mit Gasmaschinen, Abhitzeöfen mit Kesseln und Abhitzeöfen mit Gasmaschinen und Kesseln, ergibt für den ersten Fall, daß zwar beim Regenerativofen und der Verwendung der Gase in Gasmaschinen mehr Kraft frei wird als beim Abhitzeofen, daß aber der im allgemeinen teurere Regenerativofen nicht in allen Fällen sparsamer ist, und zwar dann nicht, wenn das Gas in Kesseln verstoßt wird. Regenerativöfen und Kessel sind also nur eine zu verteidigende Lösung, wenn die Kessel sehr weit von den Ofenanlagen entfernt sind, oder wenn die Kraft nur während des Tages gebraucht wird und dann das Gas zur Nachtzeit gestapelt werden kann. Wird auf ein Höchstmaß von elektrischem Strom gesehen, so ist der Vorteil auf Seiten der Gasmaschinen, dem andererseits gegenüberstehen die hohen Anschaffungs-, die hohen Unterhaltungskosten und die niedrige Ausnutzung bei geringer Belastung.

Das Koksofengas kann vollständig für andere Zwecke abgegeben werden, wenn die Öfen mit Generatorgas beheizt werden und der erforderliche Dampf durch Stochen von Kohlen erzeugt wird. Infolge der hohen Anlagekosten ist jedoch eine Generatoranlage mit Ammoniakgewinnung nur ratsam bei einer großen Kokereianlage.

Es wird hier eine Wirtschaftlichkeitsberechnung einer Generatoranlage von 620 t Kohle gegeben, bei der sich herausstellt, daß der Wert des Koksofengases 2,51 Pf. je cbm beträgt. Der Preis für Kohle beträgt dabei 12 sh für Kessel-, 10 sh für Generatorkohle. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, daß ein Erlös für entfallenden Teer in der Aufstellung überhaupt nicht berücksichtigt ist, während gerade die Teergewinnung in letzter Zeit von großem Einfluß auf die Selbstkosten des Generatorgases ist, infolge des hohen Wertes des Tieftemperaturteeres.

Ferner wird die Anwendung des Koksofengases für Stahlwerke erwähnt und die Verwendung von Hochofengas an Stelle von Koksgas an den Koksöfen empfohlen, wie sie in Deutschland an einigen Stellen erfolgreich durchgeführt ist.

Ammoniak. 50 % Stickstoff der Kohle werden bei der Destillation frei und nur 13 bis 16 % desselben an Ammoniak gewonnen. Wir haben auch keinerlei Kontrolle über die Umwandlung des Stickstoffs und wissen nur, daß die Bildungstemperatur des Ammoniaks bei den verschiedenen Kohlen verschieden ist. Die Herstellungskosten sind niedriger als die Kosten gebundenen Stickstoffs in jeder andern chemischen Verbindung.

Die Zerfallstemperatur des Gases liegt bei 870 bis 900° und dieses dürfte eigentlich zur Vermeidung von Zersetzungen die höchste Temperatur am Kopfe der Ofenkammer sein. Bei Verwendung feuchter Kohle werden die Bestandteile des Gases durch die Verdünnung desselben mit Wasserdampf vor Zerfall in die Elemente geschützt. Weiter sind wichtig für die Ammoniakgewinnung ein gleichmäßiges Drücken der Öfen, ein möglichst gleichmäßiger Druck in der ganzen Vorlage, ferner wäre wünschenswert ein gleicher Druck in jeder Ofenkammer, alles Angelegenheiten, die noch der Verbesserung bedürfen. Ferner sollten große Hauptleitungen und hohe Steigrohre, deren Wände immer mit Kohlenstoff bedeckt sind, vermieden und die Öfen bis oben gefüllt werden, um unbedeckte heiße Ofenflächen auszuschalten, und zur Ausgleichung des Weges der Gase die Steigrohre in der Mitte der Öfen angebracht werden. Die bei der mechanischen Füllung der Öfen notwendige Lage der Vorlage an der Seite hat allerdings erfahrungsgemäß wesentliche Nachteile kaum im Gefolge gehabt.

Teer. Die Ausbeute erhöht sich, wie bei der Ammoniakgewinnung, durch niedrige Temperaturen in der Ofenkammer und schnelles Absaugen der Gase. Die Teere unterscheiden sich stark im spezifischen Gewicht und in der Zusammensetzung, aber es besteht keine britische Veröffentlichung, welche die Zusammensetzung mit der Herkunft, der Art und der Gewinnungstemperaturen der Teere vergleicht, wie es in Veröffentlichungen der Vereinigten Staaten der Fall ist. Deshalb werden verschiedene Unterschiede der Kohle zugeschrieben, welche bei unbefangener Prüfung auf die Behandlung und auf die Gewinnung zurückzuführen sind. Es sei hervorgehoben, daß die Teerdestillateure die Arbeit leichter und wirtschaftlicher finden, je niedriger der Prozentsatz an Kohlenstoff ist, und daß beim Kauf die Teere nach der Zusammensetzung unterschieden werden.

Die höchste Ausbeute und beste Zusammensetzung ist nicht zu erlangen bei Öfen mit trockener Vorlage, die mit hohen Temperaturen arbeiten.

Heißer, direkter Ammoniakgewinnungsprozeß. Die Vorteile liegen in einem etwas geringeren Dampfverbrauch, geringerem Entfall von Abwasser und Freiheit desselben von Kalk. Für den Prozeß sind wichtig trockene Vorlage und heißer Umlauf des Teers, der wenig Naphthalin, Leichtöl und Kreosotöl, dagegen mindestens

70 % Pech enthält. Das Naphthalin bleibt im Gas und wird mit Anthrazenöl ausgeschieden. Der Teer enthält außerdem große Mengen Chlorammonium, welches daraus durch Auswaschen mit Wasser und Einengen der Flüssigkeit erhalten wird oder mit in die Sättiger geht.

Halbdirekter Prozeß. Das Gas wird hier gekühlt und wieder erhitzt, der Teer durch Teerscheider ausgeschieden und das Ammoniak der Destillationsapparate in den Gasstrom geleitet oder zu verdichtetem Wasser kondensiert.

Die seinerzeit von Zeche Mont Ceniz getroffene Abänderung, die Ammoniakdämpfe des Destillierapparates vor den Zutritt zu den Ofengasen teilweise zu kühlen und das Kondensat nach dem Apparat zurückzuführen, erzielte nur einen geringen Wärmegewinn.

Marr fand jedoch durch Untersuchungen, daß beim Eintreten der Gleichgewichtstemperatur der Mischung der Dämpfe und Gase der überschüssige Wasserdampf leicht entfernt werden kann beim Durchlaufen des Gemisches durch einen Wasserabscheider, der durch Wassernebel benetzt wird. Dieser Scheider ist vor dem Sättiger angebracht, so daß wenig Wasser ins Säurebad tritt, die Austrittstemperatur aus dem Sättiger höher und infolgedessen aus dem Sättiger Wasser durch das Gas mitgenommen wird. 60 bis 70 % des Ammoniaks sind in der Flüssigkeit gelöst. Das im Gas bleibende Ammoniak reduziert den Anteil freien Ammoniaks in der Flüssigkeit und vermehrt in derselben den Anteil gebundenen Ammoniaks. In dieser Zusammensetzung treten wenig Verluste bei der Verdampfung auf. Weiterhin ist sehr wichtig die Verringerung der Abwassermenge auf fast die Hälfte des gewöhnlichen Waschprozesses, während beim direkten Prozeß noch ungefähr 45 % Ammoniakwasser enthalten.

Benzol. Die Benzolgewinnung ist gegenüber der Herstellung in früheren Jahren insofern abgeändert, als Solvay, anstatt der früher in Betrieb befindlichen Destillierblase, mit kontinuierlich arbeitenden Apparaten für alle Fraktionen arbeitet.

Bei Berücksichtigung aller Punkte muß zugestanden werden, daß der Verkoksungsprozeß nicht vollkommen genannt werden kann, solange nicht die Erfinder eine direkte Uebertragung der Wärmemenge zur Kohlendestillation ersinnen. Die angewendete Wärmemenge überschreitet heute in weitem Maße die zur Zersetzung der Kohle erforderliche. Die zur Wärmeübertragung verwendeten feuerfesten Steine sind schlechte Wärmeleiter, die unnötige Wärmemengen verschlingen. Auch die Aufklärungen über die Bildung und Zersetzung des Ammoniaks sind noch mangelhaft und es muß darauf hingearbeitet werden, daß ein größerer Teil des Stickstoffs der Kohle in der einen oder andern Form nutzbar gemacht werden kann, zugleich mit dem Schwefel, der jetzt verloren geht, oder wenigstens nur in geringer Menge, in der teuren Art, wie seit langer Zeit, gewonnen wird.

In der anschließenden Diskussion wurde bemängelt, daß die Kohle ohne Rücksicht auf ihren Gasgehalt auf denselben Grad der Feinheit zerkleinert wird, was für die Härte und Dichtigkeit des Kokses nicht richtig ist. Auch die Feuchtigkeit der Kohle sollte in vernünftigen Grenzen bleiben, damit eine gewisse Gleichheit in der gesamten Wärmebilanz auftritt. Es sollten nicht mehr als 10 % Wasser zugelassen werden. Die zur Verdampfung des Wassers notwendige Wärmemenge ist sehr beträchtlicher Größenordnung; ein höherer Wassergehalt hat keinen Zweck, da 10 % Wasser einen weitaus genügenden Schutz für den Zerfall des Ammoniaks bilden. Es wird sogar von Foxwell angegeben, daß bei einem höheren Wassergehalt die Menge des schwefelsauren Ammoniaks verringert wird. Auch die Benzolabgabe geht nach seinen Untersuchungen bei einem Wassergehalt von über 15 % stark zurück.

Weiter wird darauf hingewiesen, daß die Menge gebundenen Wassers vielleicht einen wertvollen Hinweis zur Aufklärung der Konstitution der Kohle geben kann. Die günstige Anschauung bezüglich der Oefen mit

Horizontalzügen wird bestritten, weil die Anzahl der Oefen mit Vertikalzügen in den Vereinigten Staaten viel größer ist als der Solvay-Ofen. Für England liegt eine Statistik darüber nicht vor.

Eine Anfrage an Koksofenunternehmer, ob es möglich wäre, die 16stündige Garzeit in Amerika unter denselben Verhältnissen auf englische Verhältnisse zu übertragen, wird nur dahin beantwortet, daß man in Amerika trockene, ungewaschene Kohle verarbeitet und sehr guten Koks erhält, während dies in England nur bei gut gewaschener Kohle möglich ist.

Auch Marr stimmt darin zu, daß Regenerativöfen nicht immer sparsamer sind als Abhitzeöfen. Die günstigere Bilanz der Regenerativöfen ist zurückzuführen auf den höheren Wirkungsgrad der Gasmaschinen gegenüber dem von Dampfturbinen. Der Vergleich ist nur dann vollkommen richtig, wenn die überschüssige Energie bei Abhitze- und Regenerativöfen immer in denselben Einheiten verbraucht würde. Namentlich die Oefen mit Horizontalzügen arbeiten verhältnismäßig günstig, weil der Luftüberschuß sehr niedrig gehalten werden kann. In der folgenden Zusammenstellung, die für ein Gas von demselben Heizwert aufgestellt ist, sind unter 1 und 3 Oefen mit Horizontalzügen, unter 2 und 4 Oefen mit Vertikalzügen, und zwar 1 und 2 Abhitze- und 3 und 4 Regenerativöfen, verglichen.

Ofen	Luft- überschuß	Luft- temperatur ° C	Verbrennungs- temperatur ° C
1	5	0	1840
2	25	0	1640
3	80	900	1880
4	130	900	1700

Verlassen die Rauchgase immer mit 300 ° den Schornstein, so ist der Wärmeverlust je Molekularvolum Gas

im Fall 1	11,3 WE
„ „ 2	13,0 „
„ „ 3	17,7 „
„ „ 4	21,9 „

Unter der Annahme, daß der Gasverbrauch bei Abhitzeöfen 78 %, bei Regenerativöfen 50 % beträgt, sind die Verluste im Schornstein am günstigsten bei den Oefen mit Horizontalzügen; es ergaben sich nämlich im

Fall 1	8,82 WE
„ 2	10,15 „
„ 3	8,85 „
„ 4	10,95 „

Marr erwähnt weiter, daß die Gasentwicklung in dem ersten Teil der Verkoksung viel stärker ist als während der letzten Periode. So fand man durch Forschungen bei Otto-Oefen in Amerika, daß bei 30 st Garzeit die Hälfte des Gases in den ersten 12 st, die andere Hälfte in den letzten 18 st abgegeben wurde. Berücksichtigt man weiter, daß die Kohle eine große Menge Wasser enthält, das in den ersten 12 st weggeht, so ergibt sich daraus, daß das Volumen in den ersten 12 st je st dreimal so groß ist wie in den letzten 18 st, worauf der große Ueberdruck der frisch gefüllten Oefen zurückzuführen ist. Demgemäß ist auch die durchschnittliche Wärmeübertragung während der ersten Periode durch die Ofenwände entsprechend größer. Dr. H.

Die Verhütung von Rissen in Schienen durch Wiedererhitzung der Blöcke.

Nach den in den letzten Jahren stattgehabten Erörterungen über die Entstehung von Querrissen in Schienen kann zwischen zwei sich gegenüberstehenden Ansichten unterschieden werden; nämlich, daß zunächst diese Risse durch die Ermüdung des Stahles entstehen und somit diese Risse unabhängig von der Materialqualität sind, und daß andererseits die Stahlqualität und die Walztechnik Einfluß auf ihre Entstehung haben müssen.

Noch bis in letzter Zeit teilte auch G. F. Comstock¹⁾ die Ansicht, daß diese Risse nur auf normale, durch Wechsellastspannungen hervorgerufene Ermüdungserscheinungen zurückgeführt werden können, und zwar aus dem Grunde, weil meistens zwischen rissigem und gesundem Material Gefügeunterschiede nicht festzustellen waren. In allerjüngster Zeit jedoch, seitdem in der Metallographie das neue Ätzmittel Kupferchlorid²⁾ zu systematischen Untersuchungen herangezogen wird, stellte Comstock in rissigen Schienenmaterial eine gewisse Gefügebesonderheit fest, die gerade für das Rißzentrum kennzeichnend ist und an dieser Stelle stärker als an anderen Stellen des Materials auftritt. Das von Comstock zu seinen Untersuchungen benutzte Reagens war hergestellt durch Lösen von 2,5 g Kupferchlorid und 10 g Magnesiumchlorid in 5 ccm Salzsäure und möglichst wenig heißes Wasser und Auffüllen mit Alkohol auf 250 ccm. Bekanntlich wirkt das Ätzmittel in der Weise, daß sich eine polierte Stahloberfläche bei normaler Zusammensetzung schnell mit einer Kupferschicht überzieht, während hochphosphorhaltiges Metall längere Zeit blank bleibt. Mit Hilfe dieses Ätzmittels konnte an einer Reihe Schienenabschnitte festgestellt werden, daß die vorhandenen Querrisse gerade in Zentren stärkster, zeilenförmig angeordneter und in Längsrichtung der Schiene verlaufender Phosphoranreicherungen anzutreffen sind; einige untersuchte Längsrisse verliefen an mittelbar in mitten dieser Phosphorstreifen. Die Entstehung dieser Phosphoranreicherungen durch Aussparungen während der Erstarrung des Blockes und Streckung beim Walzen in der Walzrichtung ist schon des öfteren an dieser Stelle erörtert worden, so daß sich hier ein näheres Eingehen darauf erübrigt. Diese Seigerungen können nicht verhindert, wohl aber ihr Einfluß durch längeres Ausglühen infolge Diffusion in festem Zustande behoben werden. Comstock konnte denn auch feststellen, daß Schienen, die aus ausgeglühten bzw. wiedererhitzten Blöcken gewalzt wurden, viel weniger diese Phosphorstreifen erkennen ließen, als Schienen, die unmittelbar aus den Blöcken gewalzt wurden, daß weiterhin Schienen, die sich sehr gut im Dienst verhielten, die Streifenanordnung überhaupt nicht zeigten.

Durch die obigen Ausführungen soll nun nicht behauptet werden, daß das Wiedererhitzen der Blöcke eine unbedingte und die einzige Sicherheit zur Vermeidung von Querrissen in Schienen bildet. Es sollte nur darauf hingewiesen werden, daß die Phosphorseigerungen, die zeilenförmig in fast mikroskopischer Größe längs im

Schienenkopf verlaufen, eine wichtige Ursache für die Querrißbildung sind und daß bei der Wiedererhitzung der Blöcke eine Verringerung dieser Streifen durch Diffusion bewirkt und damit die Möglichkeit für die Querrißbildung merklich herabgedrückt werden kann. A. Stadeler.

Hochschul-Fortbildungskurse für Elektrotechnik im rheinisch-westfälischen Industriebezirk.

Der Elektrotechnische Verein des rheinisch-westfälischen Industriebezirks veranstaltet in Verbindung mit der „Vereinigung zur Förderung wissenschaftlich-technischer Vorträge im rheinisch-westfälischen Industriegebiet“¹⁾ einen einmaligen Hochschul-Fortbildungskursus in der Zeit vom 1. bis einschließlich 13. September 1919; der Ort wird erst nach Eingang der Anmeldungen bestimmt. Die Kurse sollen in erster Linie den aus dem Felde zurückgekehrten Ingenieuren Gelegenheit geben, ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik aufzufrischen und sich mit den Neuerungen vertraut zu machen; aber auch für die übrigen Ingenieure sollen die Kurse eine Wiederholung bzw. eine Erweiterung des Wissens sein.

Die Teilnehmer-Gebühren für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute betragen 55 M für sämtliche Vorträge und 2,50 M für eine Doppelstunde bei Einzelvorträgen.

Alle Anfragen bezüglich der Fortbildungskurse sowie Anmeldungen sind zu richten an Betriebsingenieur Pötter, Sterkrade, Hüttenstraße 25. Die Anmeldung sowie die Gebührenbezahlung hat bis zum 1. Juli 1919 zu erfolgen, letztere auf Postscheckkonto 38 777 Köln des Elektrotechnischen Vereins des rheinisch-westfälischen Industriebezirks.

Aus dem Vorlesungsplan seien folgende Vorträge angeführt, die auch für Eisenhüttenleute von Interesse sind: Professor Dr. Petersen, Darmstadt: „Grundlagen der Elektrotechnik“. „Kraftwerke und Unterwerke“. „Hochspannungstechnik“. „Übungen in der Elektrotechnik“. „Übungen in der Hochspannungstechnik“. Regierungsbaumeister Ohl, Berlin: „Elektrische Bahnen für Bergbau und Hüttenbetriebe“. Direktor v. Engelhardt, Berlin: „Elektrische Schmelzöfen“. Professor Philippi, Berlin: „Antriebsmotoren und Apparate für Bergbau und Hüttenbetriebe“. Direktor Treitel, Berlin: „Dampfturbinen“. Oberingenieur Ott, Hannover: „Moderne Kesselanlagen“. Oberingenieur Sauer, Berlin: „Elektrische Schweißeinrichtungen“. Dipl.-Ing. Gunderloch, Essen: „Zu beachtende Vorschriften im Industriegebiet“.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 8. Mai, S. 510/1.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

8. Mai 1919.

Kl. 4 c, Gr. 18, H 75 043. Wasservorlage für Schweißanlagen. Karl König, Zehlendorf-West, Wannseebahn, Alsenstr. 137.

Kl. 10 a, Gr. 5, K 62 773. Brenneinrichtung für Koksöfen. Koksofenbau und Gasverwertung, Akt.-Ges., Essen-Ruhr.

Kl. 18 c, Gr. 1, K 65 396. Härtmittel für Schmiedeeisen, Stahl o. dgl. Wilhelm Kaiser, Frankfurt a. M., Thüringer Str. 11, und Albert Obenaus, Limburg a. d. Lahn.

Kl. 21 h, Gr. 11, M 63 777. Elektrodenklemme für elektrische Öfen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

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

Kl. 21 h, Gr. 12, P 36 171. Anordnung an elektrischen Schweißmaschinen zur Ausübung des Abtrennverfahrens. Adolf Pfretzschner, G. m. b. H., Pasing.

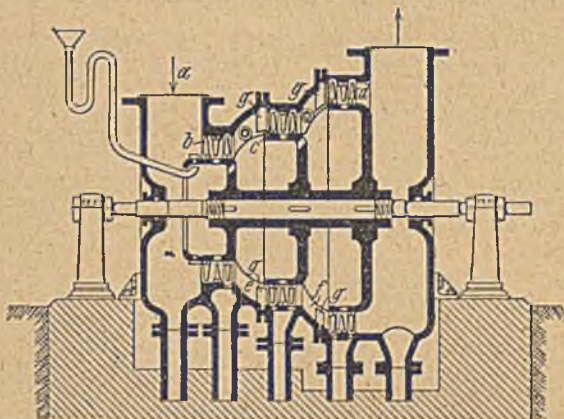
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Nr. 397 393, vom 7. März 1916. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Hermann Thaler in Herdorf b. Betzdorf a. d. Sieg. Verfahren zur Erzeugung von Ferromangan aus Schlacken.

Niedrigprozentige manganhaltige Schlacken, insbesondere Hochofenschlacken (Basizität 1 bis 0,8), werden in nichtoxydierender Atmosphäre in einem Elektrofen nach vorherigem Einschmelzen eines Eisensumpfes niedergeschmolzen. Hierbei wird das Manganoxydul des Schlackenbades durch Kohlenstoff zu Metall, das von dem Eisenbad aufgenommen wird, reduziert. Zwecks besserer Manganreduktion und Zersetzung von Schwefelmangan wird zweckmäßig gebrannter Kalk zugesetzt.

Kl. 12 e, Nr. 307 890, vom 22. Februar 1916. Heinrich Zschocke in Kaiserslautern, Pfalz. *Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen, Luft und Dämpfen in stufenweise angeordneten Desintegratorelementen.*

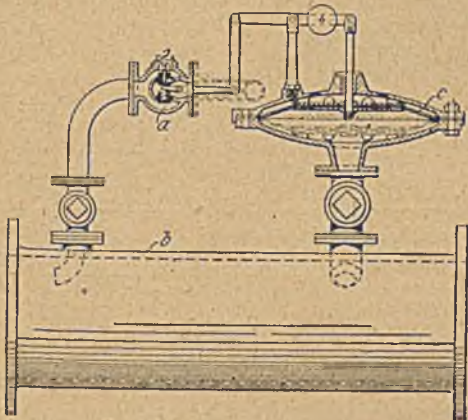
Das bei a eintretende unreine Gas o. dgl. wird in mehreren aufeinanderfolgenden Stufen durch im Umlauf



befindliche Schlagstäbe b, c, d einer von Stufe zu Stufe verstärkten Schlagwirkung unterzogen, dabei aber zwischen je zwei Schlagstufen in Sammelräume e, f derart umgeleitet, daß seine Geschwindigkeit verringert und vor allem seine kreisende Bewegung vernichtet wird, was am besten durch feste Leitflächen g bewirkt wird. Zwecks Erreichung einer vermehrten Schlagwirkung nehmen die Desintegratoren von Stufe zu Stufe an Durchmesser zu.

Kl. 10 a, Nr. 308 073, vom 21. September 1915. Rudolf Wilhelm in Altenessen, Rhld. *Sicherungsvorrichtung von Gasleitungen des Großbetriebes gegen Gasexplosionen.*

Der bei unzulässigem Unterdruck in den Gasleitungen, namentlich von Koksofenanlagen durch Ansaugen von

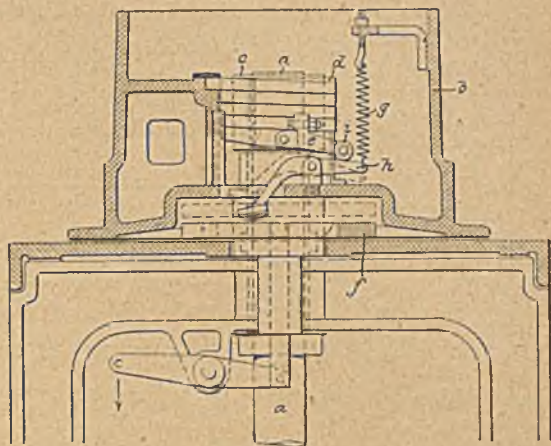


Luft eintretenden Explosionsgefahr soll in bekannter Weise dadurch begegnet werden, daß ein die Brennbarkeit störendes Gas (Dampf, Kohlensäure, Stickstoff) in die Leitung eingeführt wird. Erfindungsgemäß soll dies bei Unterdruck selbsttätig geschehen, indem dann das Zulaßventil a für das indifferente Gas durch eine an die Brenngasleitung b angeschlossene Membrane c selbsttätig geöffnet wird.

Kl. 7 b, Nr. 309 013, vom 19. Dezember 1917. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Cöln-Kalk. *Ein- und Ausrückvorrichtung für Drahtzugscheiben mit eingebauter Schraubenfeder-Reibungskupplung.*

Die Drehung der Spindel a auf die Ziehseiche b wird durch die aus der Muffe c der Kupplungsfeder d

und dem Einrückhebel e bestehenden Schraubenfeder-Reibungskupplung übertragen. Erfindungsgemäß wird diese Kupplung durch Senken eines unterhalb der Zieh-



scheibe b angeordneten Ringes f bewirkt, infolgedessen die Spannfeder g den Hebel h gegen die im Einrückhebel e gelagerte Rolle i drückt, wodurch e gehoben wird.

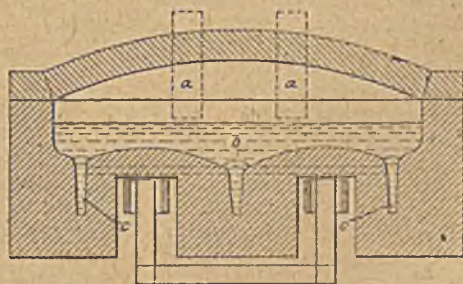
Kl. 7 f, Nr. 308 992, vom 11. September 1917. Hugo Lubenow in Schaphuysen bei Mörs. *Einrichtung zum Walzen von Zahnrädern.*

Das Walzen der Zahnräder mit beliebiger Zahnbreite erfolgt in bekannter Weise durch eine oder mehrere parallel zum Werkstück a liegende, zwangsläufig umlaufende profilierte Walzen b. Diese weisen erfindungsgemäß einen oder mehrere Zähne c von verjüngter Gestalt auf. Dies hat den Zweck, das Werkstück dann, wenn es sich zwischen den Zähnen c befindet, trotz unverändertem Walzenabstand sprungweise in axialer Richtung zwischen den Walzen b vorschieben zu können.



Kl. 21 h, Nr. 309 087, vom 19. September 1916. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Cöln-Kalk. *Lichtbogenofen mit Induktionshilfshheizung.*

Der Ofen gehört zu jener Gattung, bei der das selbständig beheizte Lichtbogenbad in Rinnen ausläuft, die



der Induktionsheizung ausgesetzt sind. Erfindungsgemäß ist das Lichtbogenbad als Oberbad b ausgebildet, das durch die Lichtbogenelektroden a beheizt wird. Die in sich geschlossenen Rinnen c, in die es ausläuft, sind unterhalb desselben angeordnet. Zur Erhöhung der Strömung des Bades sind die Rinnen c stellenweise mit isolierenden Brücken versehen.

Statistisches.

Die preußisch-hessischen Eisenbahnen im Rechnungsjahre 1917¹⁾.

Für die in der preußisch-hessischen Betriebsgemeinschaft vereinigten Staatseisenbahnen gilt folgendes:

Die Bahn-(Eigentums-)länge für den öffentlichen Verkehr betrug an:	am 31. März 1918		am 31. März 1917	
	km	%	km	%
Vollspurbahnen insges.	39 980,79	—	39 943,03	—
davon:				
preußisches Eigentum	38 632,45	—	38 594,57	—
hessisches „	1 307,22	—	1 307,34	—
badisches „	41,12	—	41,12	—
Es wurden betrieben als:				
Hauptbahnen insges.	22 737,59	56,87	22 685,12	56,79
davon:				
preuß. Bahnstrecken	21 885,01	56,65	21 832,42	56,57
hessische „	811,46	62,08	811,58	62,08
badische „	41,12	100,00	41,12	100,00
Nebenbahnen insges.	17 243,20	43,13	17 257,91	43,21
davon:				
preuß. Bahnstrecken	16 747,44	43,35	16 762,15	43,43
hessische „	495,76	37,92	495,76	37,92
badische „	—	—	—	—
Es waren von den Hauptbahnen:				
eingleisig	5 359,82	23,57	5 398,57	23,80
zweigleisig	16 887,05	74,28	16 830,97	74,19
dreigleisig	84,74	0,37	84,74	0,37
viergleisig	399,73	1,76	365,49	1,61
fünfgleisig	5,35	0,02	5,35	0,03
von den Nebenbahnen:				
eingleisig	10 629,93	96,44	10 642,33	96,43
zweigleisig	613,27	3,56	615,58	3,57
Außerdem waren vorhanden an				
Schmalspurbahnen (sämtl. preuß.) insges.	239,10	—	239,10	—
davon zweigleisig . .	5,22	—	5,22	—
Dem öffentlichen Verkehr dienten also				
Voll- u. Schmalspurbahnen insgesamt	40 219,89	—	40 182,13	—
Anschlußbahnen ohne öffentlichen Verkehr waren vorhanden:				
Bahnstrecken insges.	200,68	—	202,48	—
davon:				
Vollspurbahnen . . .	199,40	—	201,20	—
Schmalspurbahnen . .	1,28	—	1,28	—
preuß. Bahnstrecken	197,65	—	200,73	—
hessische „	1,75	—	1,75	—
Überhaupt betrug also in der Betriebsgemeinschaft die				
Bahnlänge insgesamt	40 420,57	—	40 384,61	—
davon:				
preußisches Eigentum	39 070,48	—	39 034,40	—
hessisches „	1 308,97	—	1 309,09	—
badisches „	41,12	—	41,12	—
Zugonnenmen gegen das Vorjahr hat das				
preuß. Bahnnetz um	36,08	0,09	113,62	0,29
hessische „ „	—0,12	—0,01	21,77	1,69
badische „ „	—	—	—	—

Der Fuhrpark zählte	Ende des Jahres	
	1917	1916
an Lokomotiven	27 536	26 045
.. Personenwagen	53 085	51 265
.. Gepäckwagen	14 902	14 597
.. Güterwagen	592 492	564 743

Das Anlagekapital . . . betrug insgesamt bei den Vollspurbahnen:	am 31. März 1918	am 31. März 1917
	„	„
preußisches Eigentum	13 767 942 191	13 455 584 735
hessisches „	403 064 824	398 749 100
badisches „	13 306 737	13 320 119
Schmalspurbahnen (sämtlich preußisch)	21 562 749	20 390 775
Anschlußbahnen:		
preußisches Eigentum	12 296 066	12 287 368
hessisches „	55 000	55 000
Zusammen: Vollspurbahnen usw.	14 218 227 567	13 900 387 097
auf 1 km Bahnlänge bei den Vollspurbahnen:		
preußisches Eigentum	356 383	348 639
hessisches „	308 337	305 008
badisches „	323 607	323 933
Schmalspurbahnen (sämtlich preußisch)	90 183	85 281
den Anschlußbahnen:		
preußisches Eigentum	61 811	61 213
hessisches „	31 429	31 429
Im Durchschnitt: Vollspurbahnen usw. . .	351 757	344 200

Von den statistischen Ermittlungen über den Verkehr geben wir die folgenden Ziffern wieder:

Auf den eigenen Betriebsstrecken wurden zurückgelegt:	Achsenkilometer im Jahre	
	1917	1916
überhaupt von sämtl. eigenen und fremden, Wagen	24 189 047 835	25 079 616 505
darunter:		
Personenwagen . . .	5 632 189 697	6 276 951 411
Güterwagen	17 044 832 448	17 161 013 560
auf 1 km durchschnittl. Betriebslänge von sämtl. eigenen und fremden, Wagen . .	600 302	623 108
darunter:		
Personenwagen . . .	145 263	162 004
Güterwagen	426 876	430 129

Die Verkehrs-Einnahme betrug:	im Jahre 1917		im Jahre 1916	
	„	%	„	%
insges. aus dem Personen- u. Gepäckverkehr . . .	1 086 394 957	31,11	797 534 850	26,41
Güterverkehr	2 083 636 941	59,66	1 925 546 941	63,77
Die Gesamt-Einnahme betrug:				
an sich	3 492 210 704	—	3 019 555 428	—
auf 1 km durchschnittl. Betriebslänge . .	86 667	—	75 021	—
gegen das Vorjahr mehr				
an sich	472 655 276	15,65	451 226 461	17,57
auf 1 km durchschnittl. Betriebslänge . .	11 646	15,52	10 867	16,94

¹⁾ Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1917. Berlin 1919, Preussische Verlagsanstalt G. m. b. H. — Vgl. St. u. E. 1918, 28. Febr., S. 182/3.

Die wichtigsten Ergebnisse aus dem Abschlusse der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen zeigt die untenstehende Uebersicht.

Im Verhältnis zum durchschnittlichen Anlagekapital ergab sich eine Verzinsung von 4,03 % im Jahre 1917 gegen 6,24 % im Vorjahre.

Der Ueberschuß betrug im Verhältnis zur Gesamteinnahme 16,23 % im Berichtsjahre gegen 28,32 % im Jahre 1916.

Abschluß der preußischen Staatsbahnen	Rechnungsjahr		
	1917 Stand	1916 Stand	1917 gegenüber 1916
	in Millionen Mark		
Statistisches Anlagekapital:			
im Jahresdurchschnitt einschl. badisches und hessisches	14 059,5	13 712,4	+ 347,1
allein preußisches am Ende des Rechnungsjahres	13 801,8	13 488,3	+ 313,5
Preuß. Eisenbahnschulden am Ende des Rechnungsjahres	8 032,8	8 205,2	— 172,4
Preuß.-hessisch-badische Eisenbahn-Betriebsgemeinschaft:			
Betriebs-einnahmen	3 492,2	3 019,6	+ 472,6
Betriebsausgaben	2 925,3	2 164,4	+ 760,9
Betriebszahl: $\frac{\text{Betriebsausgaben}}{\text{Betriebs-einnahmen}} \cdot 100$ %	83,77	71,68	+ 12,09
Betriebsüberschuß	566,9	855,2	— 288,3
Betriebsüberschuß des durchschnittlichen Anlagekapitals (Rente) in %	4,03	6,24	— 2,21
Anteil Hessens am Betriebsüberschuß	12,3	18,2	— 5,9
Anteil Badens am Betriebsüberschuß	0,6	0,5	+ 0,1
Preußischer Ueberschuß der ordentlichen Einnahmen über die dauernden Ausgaben ohne Verzinsung und Tilgung der Eisenbahnschulden	581,1	822,1	— 241,0
Verwendung des preußischen Ueberschusses			
zur Verzinsung der Eisenbahnschulden	365,9	358,5	+ 7,4
zur planmäßigen Tilgung der Eisenbahnschulden	51,4	51,7	— 0,3
als Zuschuß bei den außerordentlichen und nicht planmäßigen Ausgaben	148,7	144,0	+ 4,7
im ganzen für Eisenbahnzwecke	566,0	554,2	+ 11,8
zur Ergänzung und Verstärkung des Ausgleichsschatzes	—	1,4	— 1,4
bleiben zur Verwendung für andere Staatszwecke	15,1	266,5	— 251,4

Die Erträge der deutschen Maschinenbau-Aktiengesellschaften im Jahre 1917.

Anschließend an die Untersuchungen der Vorjahre¹⁾ sind im Auftrage des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten von Dipl.-Ing. E. Werner, Berlin, die wirtschaftlichen Ergebnisse der deutschen Maschinenbau-Aktiengesellschaften für das Jahr 1917 bestimmt worden. Im ganzen sind 290 (288²⁾) Gesellschaften mit rd. 920 (853) Millionen \mathcal{M} Nennwert des Aktienkapitales statistisch erfaßt worden.

Es wurden u. a. bestimmt: das tatsächlich von den Aktionären in das Unternehmen eingebrachte Kapital zu 1245 (1166) Millionen \mathcal{M} , das Gründungskapital zu 438 (436) Millionen \mathcal{M} , das Unternehmungskapital zu 1211 (1112) Millionen \mathcal{M} , das werbende Kapital zu 1473 (1376) Millionen \mathcal{M} , das Kurskapital zu 1360 Millionen \mathcal{M} (für das Jahr 1916 konnte das Kurskapital, da die Kurse nicht veröffentlicht worden waren, nicht bestimmt werden).

Die berechneten Einträglichkeitsziffern gehen aus der Zahlentafel 1³⁾ (S. 543) und Abb. 1 hervor. Vergleicht man sie mit den Ergebnissen der früheren Jahre, so läßt sich sagen, daß hinsichtlich der Gesamtwerte, die aus der Zahlentafel 2 (S. 549) erkennbar sind, das Jahr 1917 erheblich besser abgeschlossen hat als das Jahr 1916. Aus der Zahlentafel 2 ist ersichtlich, daß die sich für 1917

ergebenden Einträglichkeitsziffern höher sind als alle in den vorangegangenen Jahren festgestellten Zahlen.

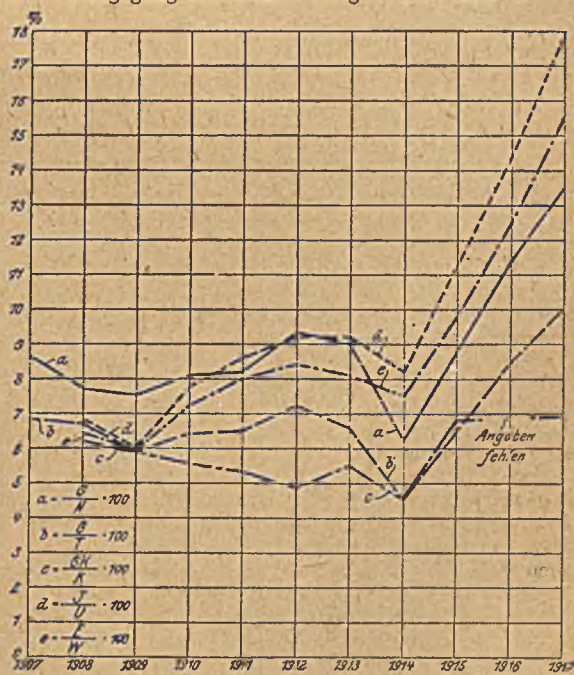


Abbildung 1. Zeichnerische Darstellung der wirtschaftlichen Entwicklung der deutschen Maschinenbau-Aktiengesellschaften.

Die in der Zahlentafel 2 zusammengestellten fünf in unserer Untersuchung berechneten Einträglichkeitsziffern sind, wie in den letzten Jahren, wiederum in einem Schaubilde zeichnerisch dargestellt.

Aus dem Schaubilde ist ersichtlich, daß, wie zu erwarten war, sämtliche Kurven weiterhin ansteigen. Die Richtung der Kurven d, a und b ist stetig ansteigend,

¹⁾ St. u. E. 1910, 30. Nov., S. 2050/2; 1911, 9. Nov., S. 1848/50; 1912, 31. Okt., S. 1847/8; 1913, 20. Nov., S. 1957/8; 1914, 24. Sept., S. 1540/2; 1916, 6. Juli, S. 663/5; 1917, 26. Juli, S. 704/6; 1918, 1. Aug., S. 716/7.

²⁾ Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Jahr 1916.

³⁾ In der Zahlentafel bedeuten: G = Gewinnausteil- (oder Dividende-) Gesamtbetrag, N = Nennbetrag des Aktienkapitals, T = tatsächlich von den Aktionären eingebrachtes Kapital, GK = Gewinnausteil-Gesamtbetrag, der dem zugehörigen Aktienkapital mit Börsenausschreibung entspricht, K = Kurskapital, J = Jahresreinertrag, U = Unternehmungskapital, Z = Zinsen der festen Verschuldungen, W = Werndes Kapital, E = Jahresreinertrag und Zinsen der festen Verschuldungen.

Zahlentafel 2. Einträglichkeitsziffern der Maschinenbau-Aktiengesellschaften in den Jahren 1907 bis 1917 (Gesamtwerte).

Zahlenreihe	Einträglichkeitsziffer		1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917
1	$\frac{G}{N} \cdot 100$	8,7	7,8	7,5	8,1	8,2	9,3	9,0	6,2	8,8	11,4	13,6
2	$\frac{G}{T} \cdot 100$	6,9	6,7	5,9	6,4	6,5	7,2	6,6	4,5	6,4	8,4	10,0
3	$\frac{G_K}{K} \cdot 100$	—	6,2	5,9	5,6	5,3	4,9	5,5	4,5	6,8	—	6,9
4	$\frac{J}{U} \cdot 100$	—	6,9	6,0	7,7	8,6	9,2	9,2	8,2	11,2	14,2	17,9
5	$\frac{E}{W} \cdot 100$	—	6,5	5,9	7,2	8,0	8,4	8,1	7,5	9,8	12,4	15,5

während der Verlauf der Kurve c eine leichte Steigung nach der Kurve d zu zeigt. Der Abstand der Kurven zwischen d und a ist annähernd gleich geblieben, während

der Abstand zwischen den Kurven d und c sowie a und b sich vergrößert hat. Die Kurve c ist, da Börsennotierungen für das Jahr 1916 fehlen, für dieses Jahr unterbrochen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Rückgabe von Maschinen aus Belgien und Frankreich. — Das Reichsministerium hat im Anschluß an die Verordnung vom 28. März 1919¹⁾ folgende neue Verordnung unter dem 5. Mai erlassen²⁾:

§ 1. Unterbleibt auf Antrag des Eigentümers die Rückgabe eines der im § 1 der Verordnung vom 28. März 1919 (Reichs-Gesetzbl. S. 349) bezeichneten Gegenstände, weil im Einverständnisse mit dem feindlichen Staate ein Ersatzgegenstand geliefert wird, so hat der Eigentümer dem Reiche gegenüber die durch die Beschaffung des Ersatzgegenstandes entstandenen Aufwendungen vorschußweise zu zahlen.

Liegt die Unterlassung der Rückgabe des Gegenstandes im öffentlichen Interesse, so tritt die Verpflichtung des Eigentümers auch dann ein, wenn der Eigentümer den im § 1 bezeichneten Antrag nicht stellt. In diesem Falle beschränkt sich die Vorschußpflicht des Eigentümers auf einen seinem Interesse entsprechenden Anteil an den Aufwendungen.

§ 2. Hat der Eigentümer die ihm nach § 1 obliegenden Verpflichtungen erfüllt, so kann er vom Reiche die Erstattung des Betrags verlangen, den er nach § 7 der Verordnung vom 8. März 1919 im Falle einer Entscheidung erhalten hätte.

Liegt die Unterlassung der Rückgabe des Gegenstandes im öffentlichen Interesse, so kann der Eigentümer außer dem im Abs. 1 bezeichneten Betrage vom Reiche die Erstattung eines angemessenen Beitrags zu den durch die Beschaffung des Ersatzgegenstandes entstandenen Aufwendungen verlangen, soweit diesem Umstand bei der Bemessung der Vorschußzahlung nicht bereits Rücksicht getragen worden ist.

Stellt der Eigentümer den im § 1 Abs. 1 bezeichneten Antrag, so findet die Vorschrift des § 2 keine Anwendung, wenn er weder in dem Antrag noch innerhalb einer ihm gesetzten angemessenen Frist sich auf ein Interesse des Reichs beruft.

§ 3. Streitigkeiten, die sich aus der Anwendung der Vorschriften der §§ 1 und 2 ergeben, entscheidet endgültig das Reichsschiedsgericht für Kriegswirtschaft.

Der Beschluß des Schiedsgerichts steht einem rechtskräftigen Urteil im Sinne des § 704 der Zivilprozeßordnung gleich. Auf die Zwangsvollstreckung finden die Vorschriften der Zivilprozeßordnung entsprechende Anwendung. Die vollstreckbare Ausfertigung erteilt die Geschäftsstelle des Schiedsgerichts. Ist der Reichsfiskus zur Zahlung verpflichtet, so hat der Vorsitzende die

Ueberweisung des festgesetzten Betrags an die Empfangsberechtigten zu veranlassen.

§ 4. Diese Verordnung tritt mit dem Tage ihrer Verkündung in Kraft.

Zur Lage der Eisengießereien. — Wie das „Reichsarbeitsblatt“¹⁾ mitteilt, war die Lage der Eisengießereien West- und Nordwestdeutschlands im März 1919 nach den vorliegenden Berichten ungefähr die gleiche wie in den Monaten Januar und Februar. Die Beschäftigung wurde durch Rohstoffmangel und Lohnstreitigkeiten beeinträchtigt. Der Bedarf an Eisenbahnoberbauzeug und an Stabeisen konnte bei weitem nicht gedeckt werden. Dagegen mangelte es an Aufträgen auf Schmiede- und Stahlgußstücke, hauptsächlich für den Schiffbau. Weiterhin bestand bei den Eisenbahnen großer Bedarf an Gußeisen für die Ausbesserung von Lokomotiven und Wagen. Die Nachfrage nach Roheisen war nach wie vor sehr lebhaft, konnte jedoch namentlich infolge der geringen Kohlenförderung und der Verkehrsschwierigkeiten nicht befriedigt werden. Die Lohnbewegungen bestanden weiter fort, so wurden u. a. der gesamten Arbeiterschaft eines westdeutschen Großbetriebes Zulagen von 15 bzw. 10 Pf. für die Stunde bewilligt. Aus Sachsen wird mitgeteilt, daß der vom Vormonat übernommene befriedigende Auftragsbestand sich durch Eingang weiterer Bestellungen vergrößerte. Demgegenüber hat die durch den Achtstundentag und die wesentliche Minderleistung der Arbeiter ohnehin schon stark verlangsamte Erzeugung während des Berichtsmonats nur etwa die Hälfte einer Monatsleistung erreicht, da ein politischer Streit einen fast zweiwöchigen Betriebsstillstand verursachte. Vielfach wurden auch Bestellungen wegen der unsicheren Lage zurückgehalten. In den norddeutschen Unternehmungen erschien die Beschäftigung gegen die Friedenszeit als ungenügend und annähernd die gleiche, wie im Vorjahre. Nach den vorliegenden Berichten aus Schlesien war die Eisen- und Stahlgießerei gegenüber dem Vorjahre schlechter beschäftigt. Es machte sich ein Ueberangebot an Arbeitskräften bemerkbar. Die Bestrebungen nach Lohnerhöhungen bestanden auch weiterhin. Die Beschäftigung in den süddeutschen Betrieben wurde als gut, die der Eisenkonstruktionswerkstätten infolge Rohstoffmangels als ungenügend bezeichnet.

Rheinisches Braunkohlenbrikett-Syndikat, G. m. b. H., Cöln. — Infolge der andauernd steigenden Preise aller Betriebsstoffe sowie der erhöhten Lohn- und Gehaltsforderungen der Arbeiter und Angestellten sah sich die Gesellschaft genötigt, die Preise für Braunkohlen-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 10. April, S. 396/8.

²⁾ Reichs-Gesetzblatt 1919, Nr. 97, S. 449/50 — Ausgegeben am 10. Mai 1919.

¹⁾ 1919, 30. April, S. 262/3.

briketts ab 1. Mai 1919 um 5,50 bis 6,50 *M* f. d. t einschließlich 20 % Kohlensteuer zu erhöhen.

Vereinigung Westdeutscher Puddel-Schweißelsen-Walzwerke, Hagen i. W. — Die Vereinigung hat die Preise für Schweißesen mit Wirkung ab 1. Mai 1919 um 150 *M* f. d. t heraufgesetzt.

Zum Niedergang des deutschen Wirtschaftslebens. — Seit den Tagen des Umsturzes im November 1918 hat sich die wirtschaftliche Lage Deutschlands immer ungünstiger gestaltet, woran das mangelnde Verständnis der werktätigen Bevölkerung für die wirtschaftlichen Zusammenhänge nicht den kleinsten Teil der Schuld trägt. Mit Recht ist gesagt worden, daß die große politische Umwälzung, die uns angeblich einem goldenen Zeitalter entgegenführen sollte, nichts ist als eine Lohnbewegung größten Stils. Eine Forderung nach Lohn-erhöhung jagt die andere, aber kaum jemals wird der Frage nachgegangen, ob die Industrie überhaupt in der Lage ist, Löhne in der gewünschten Höhe zu bezahlen, ohne in kurzer Zeit zusammenzubrechen. Aufklärungen nach dieser Richtung sind die Arbeiter noch sehr wenig zugänglich, dafür sind sie jahrzehntelang von den Männern, die heute an der Spitze des Reiches stehen, zu sehr verhetzt worden. Und darum wird auch gleich zu der so zweischneidigen Waffe des Streikens gegriffen, wenn die Forderung nach höheren Löhnen nicht ohne weiteres bewilligt wird. Ueber die volkswirtschaftliche Schädlichkeit der unaufhörlichen Arbeitsniederlegungen viele Worte zu verlieren, dürfte sich an dieser Stelle erübrigen. Immerhin sei zur Veranschaulichung des Gesagten wiederholt, was jüngst die „Post“¹⁾ über die Notlage der Eisenindustrie schrieb:

„Der Niederbruch, den die hiesige Eisenindustrie durch den Ruhrkohlenstreik erlitten hat, kennzeichnet sich besonders durch folgende Gegenüberstellung. Die Arbeitsgemeinschaft der Stadt Duisburg vereinigt fünf Hochofenwerke, deren Erzeugung, soweit sie rechtsrheinisch liegen, im Monat Oktober 1918 sich noch auf 116 281 t Rohesen belief. Nach dem Ausbruch der Revolution sank die Erzeugung stetig, belief sich aber noch im Monat März 1919, dem günstigsten Monat, auf 80 123 t. Im April dagegen sank die Erzeugung mit einem Schlag auf 54 635 t. Die fünf Hochofenwerke konnten daher im April nicht einmal die Hälfte der Erzeugung des letzten Kriegsmonats erreichen. Der gleichen Arbeitsgemeinschaft gehören acht hiesige Stahlwerke an, deren Leistungen in noch schärferer Weise zurückgegangen sind. Die Erzeugung im Oktober belief sich auf 105 611 t. Auch hier war der Monat März der beste seit der Revolution. Er brachte eine Stahlerzeugung von 68 000 t. Im Streikmonat April sank die Erzeugung wieder auf 33 797 t. In allen acht Werken ist also nicht einmal der dritte Teil der Oktober-Erzeugung erreicht worden. Ein derartiger Rückgang ist um so bezeichnender, weil gleichzeitig die Werke über einen außergewöhnlichen Auftragsbestand verfügen.“

Die ewigen Streiks und Lohnforderungen bedrohen die Lebensfähigkeit der Industrie aufs schwerste. Viele große Werke, die vor dem Kriege und während desselben zu den ertragsreichsten gehörten, arbeiten seit dem Umsturz entweder ohne jeden Verdienst oder sogar in den meisten Fällen mit erheblichen Verlusten. Wie schwierig die Lage der Industrie ist, kommt in den Kursrückgängen seit September vorigen Jahres deutlich zum Ausdruck. Für 20 Gesellschaften und Gewerkschaften der Eisen-, Kohlen- und Kali-Industrie stellten sich die Kurse August 1918 und Mai 1919 wie oben angeführt²⁾.

Bei 10 von den angeführten Werken beträgt der Rückgang demnach mehr als die Hälfte, bei einzelnen Unternehmungen fast 60 %. Wenn durch Streiks und Unruhen eine weitere Entwertung der Industriepapiere herbeigeführt wird, so trifft der Schaden zwar zunächst

	Kurs am 30. 8. 18.	Kurs am 2. 5. 19.
	<i>M</i>	<i>M</i>
Adler	Kuxe 16 200	7 500
Ewald	„ 66 000	33 000
Graf Schwerin	„ 38 500	16 000
Helene und Amalie	„ 39 000	17 800
Langenbrahm	„ 22 000	11 500
König Ludwig	„ 54 000	28 000
Lothringen	„ 65 000	28 000
Burbach	„ 27 000	14 700
Heiligenroda	„ 26 000	14 300
Hohenfels	„ 13 800	7 000
Neustadt	„ 37 000	17 800
Wilhelmshall-Anderbeck	„ 19 200	11 500
	%	%
Harpener Bergbau	Aktien 238	140,50
Phoenix	„ 319	180,50
Arenberg	„ 534	249
Consolidation	„ 402	212
Cöln-Neuessener Bergw.	„ 876	420
Königsborn	„ 360	178
Bismarckhütte	„ 432	172
Oberschl. Eisenb.-Bod.	„ 273	116

nur den Aktien- und Kuxenbesitzer. Aber auch der Arbeiter sollte namentlich in der jetzigen Zeit diese Vorgänge an der Börse nicht sorglos betrachten, denn die Bewertung der Papiere richtet sich nach der Leistungsfähigkeit und den Zukunftsaussichten der Industrie, und mit jedem Rückgang der Kurse wächst die Gefahr der Stilllegung von Betrieben. Eine Reihe von Werken hat denn auch schon den Konkurs erklärt — wir erinnern an die Bochumer Bergwerks-A.-G. — oder trägt sich ernstlich mit solchen Gedanken. Augenblicklich geht durch die Presse die Nachricht, daß die Werkzeug- und Maschinenfabrik J. E. Reinecker A.-G. beabsichtigt, den Betrieb zu gegebener Zeit einzustellen. Das Werk, das rd. 3000 Arbeiter beschäftigt, verteilte in der Zeit von 1911/12 bis 1917/18 noch 10, 12, 12, 16, 16, 16, 18 % Gewinnausteil. Da die Gründe, welche die Verwaltung zur Betriebseinstellung veranlassen, für die jetzige Zeit außerordentlich bezeichnend sind, seien sie hier ausführlicher wiedergegeben³⁾. Als die Absichten der Verwaltung bekannt wurden, machte das Mitglied der Sächsischen Volkskammer, Redakteur Müller, die Regierung darauf aufmerksam, die sich sogleich amtlich an die Verwaltung des Unternehmens mit dem Verlangen wandte, ihr sofort mitzuteilen, ob eine Schließung tatsächlich beabsichtigt sei. In Gegenwart von Vertretern der Regierung hat darauf eine Besprechung zwischen dem Beamten- und Arbeiterausschuß, dem Aufsichtsrat und der Leitung des Unternehmens über die in Rede stehende Angelegenheit stattgefunden. Die Vertreter der Regierung erkundigten sich zunächst, weshalb die Geschäftsleitung daran denke, den Betrieb einzustellen bzw. zu liquidieren. Die Geschäftsleitung sprach sich dahin aus, daß man bei den fortwährend steigenden Ansprüchen der Arbeiter den Zeitpunkt für gekommen sehe, wo ein weiteres Bestehen der Firma überhaupt nicht möglich sei, sondern wo man sich sagen müsse, daß binnen kurzem alle Rücklagen aufgezehrt und die Gesellschaft aus Mangel an Betriebsmitteln den Betrieb einstellen müsse. Dem lasse sich auch nicht begegnen, denn Abkommen, die man mit der Arbeiter- und Beamtschaft getroffen habe, würden neuerdings nicht gehalten. Unter solchen Umständen sei eben ein Veranschlagen nicht möglich, denn wenn man auf Grund der getroffenen Abmachungen Voranschläge aufgestellt und Verkäufe getätigt habe, dann hätten sich, bis die Maschinen hergestellt und zur Ablieferung bereit seien, die Herstellungskosten so vergrößert, daß bei den Aufträgen zugesetzt werden müsse. Seit dem vorigen Herbst hätten sich die Löhne je Lohtag von rd. 80 000 *M* auf 160 000 bis 180 000 *M* gesteigert. Die Zahl der Arbeiter habe jedoch nur in ganz geringem

1) 1919, 10. Mai, Nr. 231.

2) „Post“ 1919, 11. Mai, Nr. 232.

3) Chemnitzer Tageblatt 1919, 6. Mai, Nr. 124.

Umfange zugenommen, so daß diese Steigerung nahezu ausschließlich auf die Lohnerhöhungen zurückzuführen sei. Die J. E. Reinecker A.-G. lege Wert darauf, ihren Namen bis zuletzt hochzuhalten, und sie werde deshalb lieber freiwillig den Betrieb einstellen und sich auflösen, ehe sie es dahin kommen lasse, ihren Verpflichtungen nicht mehr nachkommen zu können. Es handle sich auch nicht um die sofortige Liquidation, sondern lediglich darum, daß die außerordentliche Hauptversammlung die Geschäftsleitung ermächtige, zur rechten Zeit die Schritte zu tun, daß sich die Gesellschaft noch mit Ehren auflösen könne. Die Geschäftsleitung habe die Pflicht, aus dem bevorstehenden allgemeinen Zusammenbruch unserer Industrie für die Gesellschaft zu retten, was zu retten sei.

Von den Vertretern der Regierung wurde betont, daß eine Auflösung des Unternehmens mit Rücksicht auf die Arbeiter und die Allgemeinheit sehr bedauerlich sein würde, daß aber von der Sozialisierung eines Unternehmens, das nicht mehr gewinnbringend sei, nicht die Rede sein könne. Die Arbeiter müßten selbstverständlich auskömmliche Löhne haben, müßten aber auch die Lohnabkommen einhalten, denn die Gesellschaft könne auf keinen Fall auf die Dauer mit Verlust arbeiten.

In der Aussprache wurde weiter hervorgehoben, daß die Arbeiter verschiedener Werke erklärt hätten, sie würden, auch wenn sie ihre gegenwärtigen Forderungen durchsetzen, immer wieder mit neuen Forderungen kommen, solange die Unternehmungen noch einen Pfennig Geld hätten. Gleiche Äußerungen — und nicht nur der Arbeiterschaft — sind aus allen Teilen des Reiches bekannt geworden und beweisen, wie erschreckend groß die Verständnislosigkeit gegenüber volkswirtschaftlichen Dingen bei uns ist. Eine Gesundung unseres Wirtschaftslebens ist ausgeschlossen, solange derartige Ansichten vertreten und durchgesetzt werden. Hoffentlich hält die Vernunft wieder Einkehr bei der Arbeiterschaft, ehe es zu spät ist, und überzeugt jeden einzelnen, daß nur Arbeit, angestrengteste Arbeit, uns vor dem allgemeinen Zusammenbruch bewahren kann.

Aus der belgischen Eisenindustrie. — L'Etoile Belge vom 24. April 1919¹⁾ bespricht in längeren Ausführungen die heutige Lage der belgischen Eisenindustrie, die das Blatt sehr trübselig beurteilt. Wir entnehmen der bemerkenswerten Abhandlung folgendes: „Einige unserer Großindustrien fangen an, sich allmählich zu beleben. Die Abteilung Rodingen (Luxemburg) der Société d'Ouzgrés-Marihay hat durch den Krieg wenig gelitten und ist wieder völlig betriebsfähig. Die Abteilung Ouzgrés liefert heute Eisen- und Stahlguß, Siemens-Martin-Stahl sowie Elektrostahl. In Athus-Grivegnée sind Martinöfen in Betrieb und auch verschiedene Walzwerke wieder in Tätigkeit. Bei den Acéries d'Angleur werden die Martinöfen in 10 bis 12 Tagen betriebsfertig sein. Leider können die Werke, die heute arbeiten, ihre Erzeugnisse nicht abstoßen, da ihre Abnehmer in der Industrie die Arbeit noch nicht wieder aufgenommen haben. Roheisen notiert heute 25 bis 30 fr für 100 kg, Träger 50 fr. Die Kohlenpreise sind trotz der gewaltigen Vorräte unverändert geblieben. Durch ein Abkommen zwischen den verschiedenen Bergwerksgesellschaften sind sie auf 70 bis 90 fr für Industriekohle und auf 65 bis 75 fr für die Hausbrandkohle festgesetzt worden. In Hausbrandkohle ist guter Absatz zu verzeichnen, die Industriekohlen jedoch stapeln sich zu gewaltigen Mengen auf. Eine genügende Ausfuhr, besonders nach Holland und der Schweiz, würde gesichert sein, wenn man über eine genügende Anzahl von Eisenbahnwagen usw. verfügte.“ In Ergänzung dieser Mitteilungen berichtet die „Kölnische Zeitung“²⁾, daß Cockerill in den nächsten Wochen einen Hochofen und einen Siemens-Martin-Ofen wieder in Tätigkeit setzen wird. Bei den Forges de la Providence steht

das Anblasen eines Hochofens bevor. Auch sind zwei kleinere Walzenstraßen wiederhergestellt.

United States Steel Corporation. — Nach dem kürzlich erschienenen 17. Geschäftsberichte für das Jahr 1918 belief sich der Gesamtumsatz im Berichtsjahre auf 1 744 312 162 \$ gegen 1 683 062 552 \$ im Jahre zuvor. Für Erhaltung und Ausbesserung der Anlagen der Tochtergesellschaften waren 96 675 859 (i. V. 92 624 329) \$ aufzuwenden und für die zunehmende Erschöpfung oder Verschlechterung der Erzlager wurden 140 671 214

Zahlentafel 1. Förderung und Erzeugung.

Gegenstand	1918 t	1917 t
Eisenerzförderung:		
Marquette-Bezirk	343 758	499 628
Menominee-Bezirk	1 191 076	1 138 308
Gogebic-Bezirk	1 946 879	2 232 715
Vermilion-Bezirk	821 938	1 056 444
Mesaba-Bezirk	21 919 718	24 187 168
Süden (Grub. d. Tennessee Co.)	2 562 897	3 176 014
Insgesamt	28 786 266	32 290 277
Kokserzeugung		
davon aus:		
Bienenkorb-Oefen	10 121 801	11 356 082
Oefen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen	7 919 957	6 384 979
Kohlenförderung (soweit nicht verkocht)	6 456 660	7 053 375
Kalksteingewinnung	5 223 627	6 598 836
Hochofenerzeugnisse:		
Roheisen	15 951 770	15 708 008
Spiegeleisen	244 239	195 367
Ferromangan und -silizium		
Insgesamt	16 196 009	15 903 375
Rohstahlerzeugung:		
Bessemerstahlblöcke	5 720 330	6 507 876
Martinstahlblöcke	14 176 499	14 101 746
Insgesamt	19 896 829	20 609 622
Walz- u. andere Fertig- erzeugnisse:		
Schienen (einschl. schwerer und leichter T-Eisen und Träger)	1 495 052	1 619 703
Vorgewalzte Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen usw.	1 513 573	1 719 426
Grobbleche	2 206 104	1 497 203
Schweres Bau-eisen	1 096 875	1 020 610
Handelseisen, Rohrstreifen, Bändeisen usw.	2 193 827	2 693 386
Röhren	1 209 643	1 253 875
Walzdraht	212 700	271 344
Draht und Drahterzeugnisse	1 468 696	1 851 137
Feinbleche (Schwarzbleche und verzinkte) und Weißbleche	1 377 817	1 768 804
Eisenkonstruktionen	511 434	559 556
Winkelleisen, Laschen usw. .	147 630	211 172
Nägeln, Bolzen, Muttern, Nieten	68 594	93 452
Achsen	143 744	223 815
Wagenräder aus Stahl	85 680	111 774
Verschiedene Eisen- und Stahlerzeugnisse	339 706	286 741
Insgesamt	14 071 075	15 181 998

¹⁾ Vgl. Uebersiedienst 1919, 10. Mai, S. 173.

²⁾ 1919, 13. Mai, Nr. 385.

(136 057 604) \$ abzuschreiben. Der Ueberschuß nach Abzug der Betriebskosten, der Zinsen und der festen Lasten der Corporation stellte sich auf 208 281 104,23 (304 161 471,53) \$. Hiervon gehen ab die Zinsen für Schuldverschreibungen und Hypotheken der Tochtergesellschaften mit \$ 930 424,33 (8 869 291,50) \$ sowie für Abschreibungen und Rückstellungen 40 718 823,70 (50 553 271,67) \$, so daß eine Reineinnahme von 158 631 856,20 (244 738 908,36) \$ verbleibt. Von diesem Betrage sind die Zinsen für die eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation sowie das Aufgeld für die zurückgekauften eigenen Schuldverschreibungen und die der Tochtergesellschaften mit zusammen 21 728 932,84 (22 120 151,36) \$ in Abzug zu bringen, während anderseits an verschiedenen kleineren Einnahmen 629 453,96 (1 600 807,54) \$ hinzukommen. An Gewinnausteil wurden vergütet: 25 219 677 \$ (7 % wie i. V.) auf die Vorzugsaktien und 71 162 350 \$ (5 % in Gestalt der regelmäßigen Zahlungen und außerdem noch einmalig 9 %) auf die Stammaktien gegen 91 494 450 \$ (5 und 13 %) im Jahre 1917. Der Ueberschuß bezifferte sich demnach nach Abzug von weiteren 12 215 000 \$ besonderen Abschreibungen für Kriegsanlagen auf 28 935 350,32 \$ gegen 52 505 437,54 \$ im Jahre zuvor.

In Zahlentafel 1 (S. 551) sind die Förderungs- und Erzeugungsmengen der Werke, die der Steel Corporation angeschlossen sind, angegeben. Trotz der durch Neubauten und Betriebserweiterungen etwas erhöhten Leistungsfähigkeit ist im allgemeinen ein Rückgang gegenüber dem Vorjahre zu verzeichnen.

Zahlentafel 2 gibt eine Uebersicht über die Zahl der Angestellten des Stahltrustes und ihre Verteilung auf die einzelnen Betriebsarten.

Zahlentafel 2. Zahl der Angestellten.

Art der Betriebe	1918	1917
Eisengewinnung und -verarbeitung	199 029	198 711
Kohlen- und Koksgewinnung	28 378	26 189
Eisenerzbergbau	12 619	13 198
Verkehrswesen	25 055	26 210
Verschiedene Betriebe	3 629	3 750
Insgesamt	268 710	268 058

Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar. — Wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, war das plötzliche Aufhören der Kriegslieferungen zu Ende des Geschäftsjahres 1918 für die Gesellschaft nicht verhängnisvoll, denn sie hatte bei Uebernahme solcher stets Gewicht darauf gelegt, nicht mehr als unbedingt nötig von der Friedensgrundlage abzuweichen; aber das Versagen jeglicher ausreichenden Arbeitsleistung, hervorgerufen durch das Ausscheiden der Gefangenen und eine mit der Umwälzung hereinbrechende ausgesprochene Arbeitsunlust der deutschen Arbeiterschaft, konnte das Unternehmen schließlich nicht vor großen Verlusten bewahren. Wie der Bericht im einzelnen ausführt, war das Erträgnis des Kohlenbergbaues im Berichtsjahre durchaus unbefriedigend zu nennen. Die Förderung der Kohlenzache Massen, die von Januar bis einschließlich September noch um 22 345 t höher war als im gleichen Zeitraume des Vorjahres, ging infolge der politischen Wirren in den letzten drei Monaten so weit herunter, daß sie für das ganze Berichtsjahr bis Jahreschluß um 2 % gegenüber 1917 zurückgeblieben ist. Dementsprechend wies auch die Herstellung von Koks und Nebenerzeugnissen eine geringe Abnahme auf. Die Förderung von Eisenerzen ging infolge gesunkener Arbeitsleistung gegen das Vorjahr um etwa 25 %, die Kalksteingewinnung um etwa 15 % zurück. Wegen schlechter, wiederholt ganz aussetzender Wagengestellung seitens der Eisenbahn

mußte mehrfach die gesamte Förderung aufgestapelt werden. Im ganzen waren 15 Eisenerzbetriebe und 3 Kalksteinbetriebe belegt. Die Nachfrage nach Roheisen war auch im Berichtsjahre dringend. Infolge der schwierigen Verkehrslage der Eisenbahn und der gegen Ende des Jahres eingetretenen Umwälzungen konnte die Erzeugungshöchstziffer des Vorjahres bei weitem nicht erreicht werden. Immerhin beliefen sich die Ablieferungen an den Roheisen-Verband noch auf etwa 148 % des Versandanteiles im Verbande. Die Roheisenpreise blieben bis zum August 1918 gegen das Vorjahr unverändert. Ab September wurden sie um durchschnittlich etwa 20 M f. d. t für die erblasenen Sorten erhöht. Diese Erhöhung bot jedoch keinen angemessenen Ausgleich für die dauernde Steigerung der Selbstkosten. Im Hüttenbetriebe waren im Dezember von fünf Hochöfen nur zwei in Betrieb. Eine Besserung hierin trat erst allmählich zu Anfang des laufenden Jahres ein. In den Gießereien wurde hauptsächlich für die Heeresverwaltung gearbeitet, daneben wurde lediglich der dringendste Bedarf für die Volkswirtschaft freigegeben, so daß die Erzeugung nicht nur starken Einschränkungen unterlag, sondern infolge wachsender Betriebs- und Arbeiterschwierigkeiten zurückging. Ebenso war das Stahlwerk fast ausschließlich mit der Lieferung von Heeresbedarf beschäftigt. Kohlenmangel behinderte die Entfaltung der vollen Leistungsfähigkeit. Bis Anfang November waren durchweg drei Siemens-Martin-Oefen in Betrieb, von da ab nur noch einer. Die Lieferung von Generatorkohlen ließ das ganze Jahr viel zu wünschen übrig. Die Gießhallen erfuhren eine Erweiterung, ein neues Modellhaus bei der Stahlgießerei wurde begonnen. Im Februar wurde neben dem vorhandenen 3-t-Elektrostahl-ofen ein 8-t-Ofen in Betrieb genommen, ein Ersatzofen für diesen wurde begonnen, konnte indes wegen verzögerter Lieferungen im Berichtsjahre nicht mehr fertiggestellt werden. Geringer Bedarf herrschte während des ganzen Jahres an Zement, veranlaßt durch den Fortfall des Heeresbedarfes und das streng gehandhabte Bautenverbot. Wegen der ständig zurückgehenden Abrufe wurde der Betrieb im Zementwerk mit zwei Drehöfen nur bis zum 1. April aufrecht-erhalten. Von da ab arbeitete nur ein Drehofen, und da

in %	1915	1918	1917	1918
Aktienkapital	22 000 000	22 000 000	22 000 000	22 000 000
Anleihen	12 902 900	12 587 600	12 160 800	11 719 200
Vortrag	250 898	271 376	270 752	290 200
Betriebsgewinn	5 756 718	6 988 188	11 157 411	7 711 709
Rohgewinn einschl. Vortrag	8 007 616	7 259 563	11 428 163	8 001 909
Allgem. Unkosten	752 557	776 478	1 201 611	1 506 632
Zins- und Dividendensteuer	30 000	30 000	30 000	—
Zinszahlungen	700 891	627 730	52 302	298 485
Tilgung der Kosten der 1912er Anleihe	—	—	—	—
Abschreibungen	2 353 713	2 635 069	4 016 184	4 066 642
Kriegsteuer-Rückstellung	—	—	2 220 000	104 000
Reingewinn	1 917 221	3 019 265	3 157 314	1 706 000
Reingewinn einschl. Vortrag	2 168 119	3 270 580	3 428 066	1 996 200
Gesetzl. Rücklage	95 861	150 960	157 860	8 300
Besond. Rücklage	500 000	715 000	—	—
Zuweisung z. Rohgeldkass.	—	—	600 000	—
Gewinnanteile Vergütung an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte	170 883	333 860	180 000	105 000
Für gemeinnützige Zwecke	50 000	150 000	—	—
Gewinnausteil	1 100 000	1 610 000	2 200 000	1 610 000
%	5	7 1/2	10	7 1/2
Vortrag	251 375	270 753	290 200	155 900

1) Außerdem 3 057 154,71 (i. V. 3 756 727) M Hypotheken und Restkaufgelder für Gruben und Grunderwerb.
2) Darunter 4251 (i. V. 1764) M Abschreibungen für zweifelhafte Forderungen.
3) Einschl. 100 000 M Zuweisung zur Nationalstiftung für die Hinterbliebenen der im Kriege Gefallenen.

sich trotzdem die Vorräte häuften, mußte mit Ende Oktober 1918 der Betrieb des Zementwerkes vollständig eingestellt werden. Für Schlackensteine zeigte sich eine regere Nachfrage als im Vorjahre, die Erzeugung hob sich demgemäß. Am Jahreschlusse betrug die Gesamtbelegschaft aller Werke des Unternehmens 7172 Angestellte und Arbeiter, darunter 359 Frauen. — Ueber die wichtigsten Abschlußziffern gibt die Zusammenstellung auf S. 552 Aufschluß. Die Tochterunternehmungen der Gesellschaft, die Buderus'sche Handelsgesellschaft m. b. H. zu Wetzlar mit ihren verschiedenen Zwigniederlassungen, die Geiger'sche Fabrik in Karlsruhe, die „Triton“ zu Berlin und die „Agwa“ in Leipzig, konnten auch im Berichtsjahre den an sie gestellten Anforderungen genügen.

Eisenwerk Kraft, Aktiengesellschaft, Stolzenhagen-Kratzwieck. — Nach dem Berichte des Vorstandes arbeiteten die Werke während der ersten zehn Monate des Berichtsjahres 1918 befriedigend. Nach Ausbruch der Revolution war ein regelmäßiger Betrieb nicht mehr möglich, was die Erzeugung und die Ertragnisse nachteilig beeinflusste und den in den ersten zehn Monaten erzielten Gewinn wesentlich verminderte. Der Betrieb der schwedischen Gruben des Unternehmens verlief bis Ende November ungestört. Anfang Dezember mußte infolge Arbeiterstreiks die Grube in Iviken bis zum Jahreschlusse stillgelegt werden. Bis Ende Oktober wurden die Erze auf dem Seewege herangeschafft. Ueber die wichtigsten Abschlußziffern sowie über die Verteilung des Reingewinns gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

in M.	1915	1916	1917	1918
Aktienkapital . . .	22 500 000	22 500 000	22 500 000	22 500 000
Anleihen	12 000 000	12 000 000	12 000 000	11 500 000
Vortrag	157 185	239 732	295 173	330 468
Betriebsgewinn . . .	5 891 361	7 821 902	10 786 371	7 336 203
Rohgewinn einschl. Vortrag .	6 048 516	8 062 634	11 081 514	7 666 671
Allgem. Unkosten . .	981 613	1 139 171	1 011 446	2 135 636
Zinsen	440 998	370 110	292 249	593 750
Abschreibungen auf Ku-verluste usw.	225 000	225 000	—	566 286
Gewinn	4 565 721	6 312 621	8 882 676	4 040 511
Gewinn einschl. Vortrag	4 722 906	6 543 353	9 177 849	4 370 979
Abschreibungen . .	1 440 338	2 568 760	3 180 276	2 203 715
Sonderrücklage . .	300 000	300 000	600 000	—
Gewinnanteile . . .	201 836	304 420	367 105	68 684
Zinsen, insteuer-Rücklage	25 000	50 000	50 000	150 000
Rückl. z. Vergr. d. s. Vorstand f. Wohltätigkeitszwecke	50 000	100 000	150 000	200 000
Gewinnanteil . . .	2 250 000	2 700 000	3 375 000	1 350 000
„ „ „ „ „ „ „ „	10	12	15	6
Ausgleich	—	—	1 125 000	—
Vortrag	220 732	295 173	330 468	398 580

Aktiengesellschaft der Eisen- und Stahlwerke vorm. Georg Fischer, Schaffhausen (Schweiz). — Wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, war die Beschäftigung der Werke bis zum Spätsommer des Berichtsjahres 1918 gut gewesen. Seit dem Eintritt des Waffenstillstandes gingen die Aufträge jedoch erheblich spärlicher ein. Die Ausfuhr nach den einzelnen Ländern wurde durch Einfuhrbewilligungen der betreffenden Regierungen geregelt, und dabei zum Teil mit Rücksicht auf die Beschäftigung der einheimischen Industrien verweigert oder stark herabgesetzt. Die Wiederaufnahme der Bau-tätigkeit in den bisherigen Absatzgebieten, von der die Gesellschaft eine Belebung des Fittinggeschäftes erhoffte, läßt bisher noch auf sich warten, so daß zurzeit ein Teil der Arbeiter mit Notstandsarbeiten beschäftigt werden muß. Die Beschaffung von Rohstoffen war im Berichtsjahre nur unter großen Opfern möglich, genügende Kohlenlieferungen wurden durch die fortwährenden Streiks in den Zechengebieten immer mehr erschwert. Dies führte zu einer weitgehenden Elektrifizierung der Betriebe,

und außerdem zur Erwerbung und Pachtung eines ausgedehnten Torfgebietes beim Hausensee (Kanton Zürich), wo das Unternehmen unter Aufwendung bedeutender Mittel für eine gute Ausbeutung Torf zu Vergasungs- und Heizzwecken gewinnen und dadurch eine wesentliche Verminderung des Kohlenverbrauches herbeiführen will. Zur Erhöhung der Betriebsmittel gab die Gesellschaft im Berichtsjahre 2 500 000 fr Schuldverschreibungen mit 5 % Vorzinsung aus, um den durch die weitere Verteuerung der Rohstoffe und der gesamten Erzeugung bedingten größeren Geldbedarf auszugleichen. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt neben 116 735,40 fr Vortrag aus dem Vorjahre und einer Zuweisung zu außerordentlichen Tilgungszwecken im Betrage von 1 200 000 fr aus dem Reingewinn des Jahres 1917 einen Betriebsüberschuß von 10 680 602,08 fr. Nach Abzug von 1 494 220,47 fr allgemeinen Unkosten, 455 673,25 fr Kriegsunterstützungen, 2 142 270,98 fr für Ausbesserung und Unterhaltung der Anlagen und insgesamt 2 179 108,07 fr für Versicherungen, Steuern und Zinsen sowie 2 167 645,07 fr für ordentliche und außerordentliche Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 3 558 519,04 fr. Hiervon werden 700 000 fr zu außerordentlichen Abschreibungen und 400 000 fr zur Hebung der Sonderrücklage verwendet, 400 000 fr dem Bestande für Wohlfahrtszwecke und 100 000 fr der Angestellten-Ruhegehaltskasse zugeführt, 164 178,42 fr als Gewinnanteil an den Verwaltungsrat vergütet, 1 680 000 fr Gewinnausteil (12 %, wie i. V.) gezahlt und 114 341,22 fr auf neue Rechnung vorgetragen.

Actieselskabet Sydvaranger, Kristiania. — Wie der Bericht des Unternehmens für das Geschäftsjahr 1918 ausführt, war bei Beginn des Jahres die Wirksamkeit der Gesellschaft darauf beschränkt, soweit als möglich die in den Jahren 1915 und 1916 begonnenen Erweiterungsarbeiten für eine Leistung von 900 000 t Ausfuhrerzeugnisse fortzusetzen sowie die Freilegung der Erzfelder und der Gruben für die erhöhte Erzeugung vorzubereiten und in Verbindung hiermit Roherz für das während des Krieges angelegte Roherzlager zu fördern, um eine Rücklage für die Aufbereitungs- und Brikettwerke zu bilden, so daß deren künftiger Betrieb in größtem Maße von eventuellen Betriebsstörungen in den Gruben unabhängig gemacht werden konnte. Im Laufe des Jahres wurden ferner umfassende Untersuchungen ausgeführt, um dem Werke und den Anlagen elektrische Kraft unter Nutzbarmachung naheliegender Wasserkräfte zuführen zu können. Der Betrieb der Aufbereitungs- und Brikettwerke wurde nicht wieder aufgenommen, da die Unkosten für beide Anlagen infolge der herrschenden Kohlenpreise eine Erzeugung von Lagerware unmöglich machten. Aus dem gleichen Grunde war die Möglichkeit ausgeschlossen, für die Ausfuhr eine neue Erzeugung zu schaffen. Die Kohleneinfuhr von England lag gänzlich darnieder. Es war indes möglich geworden, in der Zeit von Februar bis Oktober im ganzen ungefähr 3600 t Kohlen von Deutschland als Ausgleich für Eisenerzlieferungen hereinzubekommen.

Das Ausfuhrgeschäft beschränkte sich im Jahre 1918 auf etwa 35 000 t Briketts, die im Oktober 1917 nach England verkauft worden waren; außerdem wurden 25 000 t Erzschlich ausgeführt, die nach Deutschland auf Grund älterer Verträge und gegen Lieferung von Kohlen, abgegeben wurden. Die Lieferungen nach Deutschland wurden meistens mittels deutscher Schiffe bewirkt, die Kohlen nach Norwegen gebracht hatten.

Wie wir dem Bericht weiter entnehmen, wurde infolge eines Abkommens mit Amerika die Berechtigung Norwegens, nach Deutschland Eisenerze auszuführen, jährlich bis auf 40 000 t eingeschränkt; außerdem wurde noch eine Menge festgelegt, die auf Grund einer gewissen Berechnung der Masse fertiger Eisen- und Stahlwaren, die Deutschland zum Ausgleich nach Norwegen liefern konnte, entsprach. Letztere durfte jedoch 93 614 t nicht übersteigen, so daß im günstigsten Falle eine Gesamtausfuhr

von 133 614 t erzielt werden konnte. Von dieser Menge wurden von den betreffenden Behörden dem Berichtsunternehmen bis 65 000 t zugeteilt. Die Förderung an Roherzen betrug im Jahre 1918 insgesamt 308 527 t, wobei das Roherzlagar auf 352 000 t stieg. An Schlich und Briketts wurden bis zum Schlusse des Berichtsjahres rd. 465 000 t auf Lager genommen. Ueber die Förderung und Ausfuhr während der letzten Jahre entnehmen wir dem Berichte noch folgende Angaben:

Jahr	Förderung		Ausfuhr	
	Roherz t	Schlich t	Briketts t	Schlich t
1910	79 500	29 700	3 510	6 287
1911	266 964	116 170	89 138	5 592
1912	578 000	244 750	162 400	91 804
1913	1 000 000	427 100	180 900	243 464
1914	1 417 000	571 800	232 350	195 059
1915	1 506 000	600 000	267 450	44 528
1916	842 450	313 500	226 550	108 799
1917	587 580	210 500	73 250	109 060
1918	308 527	—	—	24 636

Obwohl sich die Gesellschaft nach Kräften bemühte, ihren Arbeitern Beschäftigung und angemessene Lohnverhältnisse zu schaffen, haben die Arbeiterverhältnisse wiederholte Schwierigkeiten bereitet.

Die Anzahl der Arbeiter ging im Laufe des Jahres von rd. 700 auf 470 Mann zurück, sie betrug im Durchschnitt monatlich 531 Mann. An Arbeitslöhnen und Beamtengehältern wurden rd. 2 754 000 K aufgewandt.

Wie wir dem Berichte noch weiter entnehmen, wurden von den im abgelaufenen Jahre in Angriff genommenen umfassenden Werkserweiterungen und Neubauten u. a. die Ausdehnung des Aufbereitungswerkes erwähnt, ferner wurden ein neuer Ausfuhrkai mit Gleisanlagen, sowie ein neues Grobzerkleinerungswerk er-

richtet und größere Bauten für Beamten- und Arbeiterwohnungen ausgeführt.

Zur Aufbesserung der geldlichen Lage der Gesellschaft schlägt der Vorstand vor, das Aktienkapital von 23 000 000 K durch Zusammenlegung der Aktien auf 11 500 000 K herabzusetzen, ferner eine zweite Vorzugs-Pfandleihe über 10 000 000 K aufzunehmen. Dem Berichte für das Jahr 1918 ist noch eine Uebersicht über den Geschäftsgang des Unternehmens während der Kriegszeit beigelegt. Wie einleitend hierzu bemerkt wird, hat besonders die Actiesselskabet Sydvaranger schwer unter den Einwirkungen des Krieges gelitten. Während andere größere Betriebe die teilweise gute Geschäftslage — namentlich während gewisser Zeitabschnitte des Krieges — ausnutzen konnten, hat das Berichtsunternehmen seit Beginn des Krieges mit immer mehr zunehmenden Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, so daß schließlich eine Einschränkung der Erzeugung in den Abteilungen des Werkes, wo das Erz für die Ausfuhr veredelt wird, eintreten mußte. Es ist sicher, daß für Sydvaranger-Erz während des Krieges besonders hohe Preise gezahlt wurden und es hat auch auf Grund seines hohen Wertes auf dem Weltmarkte die höchsten Preise erzielen können. Die fortgesetzt steigenden Kohlenpreise, die erhöhten Frachten, die hohen Versicherungssummen und vor allen Dingen die übergroßen Beförderungsschwierigkeiten zur See haben die Ausgaben aber derartig erhöht, daß nur wenig oder gar nichts für die Gesellschaft übrig blieb. Zum Schlusse stiegen diese Ausgaben und Schwierigkeiten derart, daß die Abnehmer in den kriegführenden Ländern keinen Abruf auf Sydvaranger-Erz mehr erteilten. Die Ertragsrechnung ergibt einen Betriebsverlust von 25 807,75 K, der sich nach Vornahme der notwendigen allgemeinen Unkosten, Abschreibungen usw. auf 4 912 082,30 K erhöht. Nach Abzug von 835 530,31 K Gewinnvortrag aus dem Vorjahre verbleibt ein Verlust von 4 076 551,99 K, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Bücherschau

Roozeboom, Dr. H. W. Bakhuis, weiland Professor an der Universität Amsterdam: Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn. 8°.

H. 2: Systeme aus zwei Komponenten. Tl. 2/3.

Tl. 2: Systeme mit zwei flüssigen Phasen.

Von Dr. E. H. Büchner, Privatdozent an der Universität Amsterdam. Mit 72 Abb. und 1 Taf. 1918. (VIII, 226 S.) 12 M.

Tl. 3: Pseudobinäre Systeme. Von Dr. A. H. W. Aten, Lektor an der Universität Amsterdam. Mit 101 Abb. im Text. 1918. (VIII, 199 S.) 10,60 M.

Das zweite Heft von Roozebooms Werk „Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre“¹⁾ ist für die Beschreibung der Gleichgewichte in binären Systemen bestimmt. Hiervon ist nur der erste Teil noch in Roozebooms eigener Bearbeitung im Jahre 1904 erschienen. Er behandelt die Gleichgewichte solcher binärer Gemische, in denen im flüssigen Zustande vollständige Mischbarkeit, im kristallisierten dagegen weder Mischbarkeit noch Verbindungsfähigkeit besteht.

Der jetzt erschienene, von E. H. Büchner bearbeitete zweite Teil des zweiten Heftes behandelt binäre Systeme mit zwei flüssigen Phasen, wobei auch die Möglichkeit

des Auftretens von Mischkristallen und kristallisierter Verbindungen berücksichtigt wird. Die Einteilung den Stoffes schließt sich eng an die im ersten Teile gewählte an. Zunächst werden die Gleichgewichte besprochen, an denen keine feste Phase teilnimmt; danach diejenigen, bei denen die Komponenten im festen Zustande auftreten; sodann die, an denen sich eine Verbindung, und schließlich die, an denen sich Mischkristalle beteiligen. Bei der theoretischen Behandlung der Schichtengleichgewichte stellt sich der Verfasser auf den Boden der van der Waalschen Molekulartheorie binärer Gemische, da diese alle Gleichgewichte, die zwischen flüssigen und Gasphasen auftreten können, umfaßt und mit allen beobachteten Erscheinungen im völligen Einklang steht.

Der dritte Teil des zweiten Heftes ist gleichzeitig mit dem zweiten Teile erschienen und von A. H. W. Aten bearbeitet. Er befaßt sich mit solchen Systemen die aus zwei Komponenten bestehen, die sich ineinander umwandeln können. Die beiden Komponenten gleicher empirischer Zusammensetzung werden als Molekulartypen bezeichnet. Das Verhalten derartiger Systeme ist im wesentlichen durch die Geschwindigkeit, mit der sich das Gleichgewicht in den einzelnen Phasen, das sogenannte homogene Gleichgewicht, einstellt, bedingt. Ist diese Geschwindigkeit unmerkbar klein, so hat man es mit rein binären Systemen zu tun. Diese Fälle werden daher im vorliegenden Teile nur so weit behandelt, als zum Verständnis des Ganzen notwendig ist. Stellt sich dagegen das homogene Gleichgewicht so rasch ein, daß jede Phase stets im inneren Gleichgewichte ist, so soll man auch den Zustand des Systems ändert, so hat man es vom Standpunkte der Phasenlehre mit unären Systemen zu tun. Erfolgt endlich die Einstellung des homogenen

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1913, 5. Juni, S. 965.

Gleichgewichtes mit einer im Verhältnis zur Herstellung des heterogenen Gleichgewichtes mäßigen Geschwindigkeit, so hat man es mit den eigentlichen pseudobinären Systemen zu tun. Jedoch berücksichtigt der vorliegende Teil auch den Fall der schnellen Einstellung des homogenen Gleichgewichtes, insbesondere die neueren Untersuchungen über die Allotropie, die auf einen engen Zusammenhang zwischen den Erscheinungen der Isomerie und der Allotropie hinweisen.

Die Darstellung ist in beiden Teilen einfach, klar und sachgemäß; mathematische Ableitungen sind ferngehalten, und vorwiegend graphische Darstellungen benutzt worden. Auch für den Hüttenmann beanspruchen die beiden Teile besondere Beachtung; es sei nur daran erinnert, welche wichtige Rolle die Schichtenbildung bei vielen metallurgischen Vorgängen spielt, sowie daran, daß die Allotropie des Eisens eine der Hauptursachen für die vielfache Verwendungsfähigkeit seiner Legierungen ist. R. Ruer.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Alberts, Walter*, Dipl.-Ing., Betriebschef des Martinw. der A.-G. Phoenix, Duisburg-Ruhrort.
Bauer, Emil, Zivilingenieur, Frankfurt a. M., Gallus-Anlage 2.
Baumann, Heinrich, Betriebsingenieur, Düsseldorf, Jülicher Str. 27.
Baumann, Wilhelm, Betriebsingenieur, Düsseldorf, Jülicher Str. 27.
Bender, Hermann, Betriebsingenieur der Brennaborw. Gebr. Reichstein, Brandenburg a. Havel, Gütenberg-Str. 1.
Bilke, Carl, Ing., Leiter der Feuerungstechn. Abt. der Rhein. Metallw. u. Maschinenf., Düsseldorf, Kamphausen-Str. 23.
Borbet, Heinrich, Ingenieur, Bochum, Marienplatz 10.
Dieck, Gustav, Obergeringenieur, Oberdollendorf a. Rhein, Heisterbacher Str. 194.
Drieschner, Alfred, Dipl.-Ing., A.-G. Lauchhammer, Riesa a. Elbe.
Görens, Franz, Dr.-Ing., Poldihütte, Komotau, Böhmen.
Heckmann, Rudolf, Ingenieur d. Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf, Rethel-Str. 30.
Heidenreich, August, Dipl.-Ing., Bochum, Vöde-Str. 47.
Helmholtz, O., Direktor a. D., Hagen i. W., Hoch-Str. 115.
Koehn, Wilhelm, Direktor der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Grillo Funke, Gelsenkirchen-Schalke.
Lessing, Walter, Dipl.-Ing., Direktor der Roland-Maschinenbau-G. m. b. H., Charlottenburg 9, Kaiserdamm.
Meyer, Carl Hermann, Obering., techn. Beirat der Deutschen Gesandtschaft, Bern, Schweiz, Schauplatzgasse 39.
Moerchen, Heinz, Betriebsingenieur des Thomas- u. Martinw. der A.-G. Peiner Walzwerk, Peine, Gerhard-Str. 5.
Nocken, Hans, Obergeringenieur der Verein. Stahlw. v. d. Zypen u. Wissener Eisenh.-Ges., Köln-Deutz.
Pieper, Ernst, Geschäftsführer d. Fa. Vorländer & Co., Stift Keppel-Allenbach.
Priebs, Max, Techn. Direktor d. Fa. Hartung, A.-G., Berlin-Lichtenberg, Möllendorf-Str. 110.
Rothschild, Max, Teilh. d. Fa. J. Adler jr., Frankfurt a. M., Beethoven-Str. 50.
Rozlau, W., Hochofen-Betriebsingenieur der Gewerkschaft Thyssen, Duisburg-Beeck, Bahnhof-Str. 13.
Rudolph, Max, Betriebsingenieur, Duisburg, Grün-Str. 10.
Schaefer, Gustav, Direktor, Unkela Rhein, Am Turm 3—4.
Schreiber, Julius, Dipl.-Ing., Walzw.-Betriebschef der A.-G. Phoenix, Duisburg-Laar, Kaiser-Str. 90.
Schroth, Fritz, Dipl.-Ing., Geschäftsf. u. Teilh. d. Fa. Ed. Breitenbach, Walzgießerei, Weidenau a. Sieg, Burg-Str. 10.
Stinde, Carl, Chefchemiker a. D., Darmstadt, Sand-Str. 30.
Stöckmann, Paul, Inh. e. Chem. Laboratoriums, Duisburg-Ruhrort, Rheinallee 11.
Windhausen, Georg, Zivilingenieur, Stuttgart, Bismarck-Str. 90.
Zschocke, Gottfried, Dr.-Ing. e. h., Direktor der Zschocke-Werke, Kaiserslautern, A.-G., Kaiserslautern.

Neue Mitglieder.

- Baumann, Hans*, Ing. u. Prokurist d. Fa. Simplon-Werke Albert Baumann, Aue i. Erzg.
Beauvais, Max von, Obergeringenieur der Maschinenf. Schiess, A.-G., Düsseldorf, Maricn-Str. 25.
Biermeyer, Heinrich, Ing., Mitinh. d. Fa. P. W. Hassel & Co., Hagen i. W., Eckeseyer-Str. 58.
Biß, Max, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Maschinenf. Thyssen & Co., A.-G., Mülheim a. Ruhr, Hingberg-Str. 55.
Böger, Hans W., Dipl.-Ing., Geschäftsf. des Verb. Deutscher Dampf- u. Apparate-Bauanstalten, Berlin-Friedenau, Lenbach-Str. 12.
Born, Karl, Hüttening., Betriebsassistent des Feinblechwalzw. der Oberschl. Eisenb.-Bedarfs-A. G., Friedenshütte, O. S., Morgenroth-Str. 24.
Brinkmann, Friedrich, Obergeringenieur der Gutehoffnungshütte, Gelsenkirchen, Wilhelminen-Str. 30.
Brune, Josef, Betriebsleiter des Stahlw. der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A. G., Abt. Friedr.-Wilh.-Hütte, Mülheim a. Ruhr, Hingberg-Str. 209.
Cretin, Walter, Chemiker u. Gießereileiter d. Fa. Gebr. Bühler, Uzwil, Schweiz.
Dönges, August, Gießereiassistent d. Fa. G. J. Jaeger, Elberfeld, Rheinische Str. 22.
Eiermann, Franz, Fabrikdirektor, Zerbst i. Anh.
Esser, Rudolf, Handlungsbevollmächtigter der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Schiller-Str. 43.
Esser, Willy, Betriebsingenieur der Rhein. Stahlw., Duisburg-Laar, Kaiser-Str. 103.
Fischer, Paul, Inh. der Maschinenf. Fischer & Co., Düsseldorf, Cölner Str. 130.
Fricke, Willi, Bevollmächtigter des Roheisen-Verb., G. m. b. H., Essen, Emilien-Str. 41.
Grunewald, Fritz, Professor, Direktor, Essen, Christoph-Str. 13.
Heidbrink, August, Ing., Gießereichef der Garvenswerke, Hannover-Wülfel, Am Mittelfelde 41.
Heintz, Hermann, Ingenieur der Dingler'schen Maschinenf., A.-G., Zweibrücken i. Pfalz, Hofenfeld-Str. 78.
Hülsewig, Herbert, Walzwerksassistent der Düsseld. Eisen- u. Drahtindustrie, Düsseldorf, Dorotheen-Str. 37.
Jäcker, Josef, Betriebsingenieur der Stahlw. Brüninghaus, A.-G., Abt. Federnfabrik, Werdohl i. W.
Klöpper, Karl, Dipl.-Ing., Hochofenassistent des Bochumer Vereins, Bochum, Rott-Str. 73.
Krips, Erich, Obergeringenieur der Gutehoffnungshütte, Gelsenkirchen 2, Kaiser-Str. 72.
Küntzel, Helmut, Mitinh. d. Fa. Küntzel & Haustadt, Düsseldorf, Schließfach 364.
Lauber, Ludwig, Dr.-Ing., Essen-Bredeneu, Am Wiesental 9.
Leese, Willi, Direktor u. stellv. Vorstandsmitgl. d. Fa. Steffens & Nölle, A.-G., Essen.
Ludwig, Josef, Zivilingenieur, Duisburg, Grün-Str. 9.
Lyche, Leif, Dipl.-Ing., Betriebsleiter d. Fa. Arendal Smelteverk, A.-G., Eydehavn, Norwegen.
Martin, Otto, Dr. jur., Handelskammer-Syndikus, Dortmund.
North, Wilhelm, Dr., Hannover, Schiller-Str. 32.

Robert Wiegand †.

Am 13. März 1919 ist Robert Wiegand, der Generaldirektor der Rheinischen Chamotte- und Dinas-Werke, an den Folgen einer Kriegsverwundung, die ihn bereits am 9. September 1914 getroffen hatte, verschieden. Mit ihm starb ein Mann, dessen Verdienste, nicht nur um seinen engeren Wirkungsbereich, sondern um die Hüttenindustrie im allgemeinen, besonders in der Kriegszeit kaum hoch genug eingeschätzt werden können.

Geboren am 31. Januar 1871 in Bondorf am Rhein als Sohn eines Arztes, durchlief er das Realgymnasium in Wiesbaden, studierte im Anschluß daran zunächst Hochbau in Charlottenburg, wo er dem Verein „Motiv“ angehörte, und widmete sich dann in Darmstadt und Basel dem Studium der Chemie. Seine Abstammung von Theodor Neizert in Bondorf, seinem Großvater, dem Gründer und Besitzer einer der ältesten rheinischen Chamottefabriken — jetzt Abteilung der Rheinischen Chamotte- und Dinas-Werke — wies ihm den Weg in die Industrie der feuerfesten Erzeugnisse. Nach einem Ausbildungsgange im Laboratorium der Tonindustrie-Zeitung und kurzer Tätigkeit bei einer anderen Firma der Chamotteindustrie begann er seine Laufbahn bei den Rheinischen Chamotte- und Dinas-Werken im Jahre 1899 als Betriebsleiter des Ottweiler Werkes und wurde sodann nach Willichs Tode 1903 technischer Leiter des ganzen Unternehmens. In die Zeit seiner Leitung fiel die Erwerbung des Werkes in Hagen-lingen, des Werkes 2 in Mehlem und umfangreicher Rohstoffvorkommen, ferner wurden in derselben Zeit die Fabrikanlagen der verschiedenen Werke, die zum Teil ein ehrwürdiges Alter aufwiesen, in großzügiger Weise erneuert und erweitert. Diese Um- und Neubauten waren sein eigenes Werk; alle Möglichkeiten wurden immer wieder hin und her erwogen, bis die vorteilhafteste Ausführung den gegebenen Verhältnissen abgerungen war. Der Erfolg seiner Tätigkeit wird durch die Tatsache beleuchtet, daß die Leistungsfähigkeit der Firma sich in dieser Zeit verdreifacht hat. Seit 1910 war Wiegand Generaldirektor der Firma.

Nachdem er schon längere Jahre dem Vorstande des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte in Westdeutschland angehört hatte, wurde Wiegand 1909 Vorsitzender des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte, und gerade in dieser Stellung hat er sowohl der deutschen Industrie feuerfester Erzeugnisse als auch der Eisenhüttenindustrie während der Kriegszeit unschätzbare Dienste geleistet. Es ist bekannt, daß die Bedeutung der feuerfesten Steine für die deutsche Kriegsbereitschaft von den maßgebenden Stellen zunächst durchaus nicht richtig eingeschätzt wurde, und daß diese Einsichtslosigkeit,

welche die Chamottefabriken leistungsunfähig machte, während der ersten Kriegsjahre schwere Stockungen, namentlich im Betriebe der Stahlwerke, zur Folge hatte. Wiegands Verdienst war es zum großen Teil, wenn endlich in diesen unhaltbaren Zuständen Wandel geschaffen wurde. Trotz der großen Beschwerden, die ihm bei seiner schweren Verwundung das Reisen verursachte, war er unermüdlich tätig, bis endlich die militärischen Stellen, die über die Berücksichtigung der industriellen Werke zu entscheiden hatten, einsahen, daß man weder Granaten ohne feuerfeste Steine noch auch feuerfeste Steine ohne Ton und Quarzit machen kann. Die Stellen der beiden Beauftragten der Kriegs-Rohstoff-Abteilung für die feuerfeste Industrie wurden geschaffen, und seitdem fand endlich diese Industrie die ihrer Bedeutung gebührende Berücksichtigung. Die Unbeirrbarkeit, mit der Wiegand ein einmal als richtig erkanntes Ziel trotz aller Hindernisse verfolgte, war überhaupt ein Grundzug seines Wesens.

Soldat war er mit Leib und Seele, Sein Freiwilligenjahr hatte er beim Königin-Augusta-Garde-Grenadierregiment abgedient, und mit diesem Regiment zog er auch im August 1914 als Führer der 2. Kompagnie ins Feld. In der Marneschlacht traf ihn die Kugel, der er ein ständiges Siechtum während der letzten 4½ Jahre zu verdanken hatte. Erträglich wurden ihm diese Jahre nur durch die aufopfernde Pflege seiner Gattin, mit der er, getragen von der beiden Gatten gemeinsamen Liebe zur Musik, zu guten Büchern und zur bildenden Kunst, in glücklichster Ehe vereint war.

Die äußere Erscheinung Wiegands erweckte den Eindruck einer ungewöhnlich kraftvollen Natur, sie mochte ihn aber auch schwer zugänglich erscheinen lassen. Wer ihm indessen näher kam, der wußte, daß in ihm ein warmes Herz schlug für die Beamten und Arbeiter, und daß sein Handeln von starkem Gerechtigkeitsinn und sozialem Empfinden geleitet war; Schmeichler und Streber wußte er sich allerdings stets fernzuhalten.

Die Lebensarbeit Robert Wiegands ist getan im Sinne des Bismarckwortes, daß wir nicht in der Welt sind um zu genießen, sondern um unsere Pflicht zu tun; darum wird die Erinnerung an seine Persönlichkeit bei allen, die mit ihm zu wirken hatten — dazu gehört auch unser Verein deutscher Eisenhüttenleute, der den Verewigten mit Genugtuung zu den Seinen zählte —, von Dauer sein, und wir müssen seinen frühzeitigen Hingang gerade jetzt beklagen, wo es gilt, unser zerschlagenes Vaterland wieder aufzurichten, an dessen Zukunft der Verewigte trotz allen Elends und aller Unordnung nie verzweifelt hat.



Pötter, Adolf, Betriebsing., Leiter der elektr. Abt. der Gutehoffnungshütte, Sterkrade i. Rheinl., Hütten-Str. 25.
 Prohl, Karl, Prokurist des Roheisen-Verb., G. m. b. H., Essen, Schorn-Str. 8.
 Reidelbach, Georg, Oberingenieur der Rhein. Metallw.-u. Maschinenf., A.-G., Düsseldorf-Rath, Münster-Str. 532.
 Reinicke, Wilhelm, Ingenieur der Deutschen Maschinenf. A.-G., Duisburg, Pulverweg 64.
 Scheibler, Hermann, Ing., Teilh. d. Fa. Völker & Scheibler, Barmen, Meckel-Str. 56.
 Schlüter, jr., Carl, Zivilingenieur, Witten a. Ruhr.
 Schmidt, Fritz, Teilh. d. Fa. Rudolf Schmidt & Co., Stahlwerk, Düsseldorf, Acker-Str. 15.
 Schmolz, Arthur, Teilh. der Dörrenberg Stahlges., Düsseldorf, Humboldt-Str. 29.

Sipmann, Franz, Oberingenieur der Maschinenf. Schiess, A.-G., Düsseldorf, Stephanien-Str. 13.
 Teuschert, Otto, Oberingenieur der Maschinenf. Schiess, A.-G., Düsseldorf, Copernikus-Str. 60.
 Waldau, Oscar, Betriebsingenieur d. Fa. Gebr. Bleckmann, Stahlwerke, Düsseldorf-Eller, Kripp-Str. 25.
 Weber, Wilhelm, Prokurist d. Fa. Heinrich Koppers, Essen, Haumann-Platz 20.
 Zweinert, Georg, Betriebsingenieur der Maschinenf. Schiess, A.-G., Düsseldorf, Oberbiller-Allee 166.

Gestorben.

Bahlsen, E., Hüttendirektor a. D., Frankfurt a. M. 24. 4. 1919.
 Grabhorn, Arnold, Direktor, Ratingen. 10. 5. 1919.