

Der Betrieb von Siemens-Martin-Oefen mit Hochofengas.

Von Stahlwerkschef W. Worobiew in Nadjeschdinsky-Zawod (Rußland).

Die Frage über den Ersatz des Generatorgases als Heizmaterial für Siemens-Martin-Oefen ist vom Standpunkte der allgemeinen Gaswirtschaft in Hüttenwerken überaus wichtig. In der letzten Zeit hat man so mit Erfolg versucht, das Generatorgas entweder durch Koksofengas oder durch Mischung von Gichtgas mit Koksofengas oder Generatorgas zu ersetzen.

Recht wichtige Arbeiten nach dieser Richtung haben Professor O. Simmersbach* und Dr.-Ing. R. Buck** veröffentlicht. Die Abhandlung von Dr.-Ing. Buck ist für uns von besonderer Wichtigkeit, da es ihm gelungen war, die Frage über die Verwendbarkeit des Gichtgases für den Siemens-Martin-Ofen auch an Hand von Betriebsversuchen zu behandeln. Die Versuche wurden auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte mit einem Gichtgas von 1004 WE/cbm durchgeführt. Die Anwendung des reinen Gichtgases

erwies sich jedoch als nicht wirtschaftlich, denn die Temperatur des Ofens konnte nur bis auf 1550 ° C gebracht werden. Das Schmelzen ging dabei so langsam vor sich, daß weitere Versuche eingestellt wurden. Die Gründe für diese negativen Ergebnisse waren nicht ohne weiteres ersichtlich, da die Hauptbedingungen der Versuche, wie die Temperatur des Gases, Gasverbrauch, Gasdruck usw., nicht genannt sind. Deswegen versuchten wir, die Bedingungen klarzulegen, welche die Gichtgasverwendung ermöglichen könnten; auch wollten wir einen Vergleich zwischen dem Betrieb der Martinöfen mit Gichtgas und dem sonst auf der Nadjeschdinsky-Hütte üblichen Holzgeneratorgas aufstellen.

Den Berechnungen sind die in Zahlentafel 1 zusammengestellten Durchschnitts - Gasanalysen zugrunde gelegt.

Zahlentafel 1. Gasanalysen.

	CO ₂	CO	H ₂	O ₂	CH ₄	C ₂ H ₄	N ₂	Heizwert des Gases unter normalen Bedin- gungen WE/cbm
	%	%	%	%	%	%	%	
Gas der südrussischen Koksöfen	9,5	29,0	2,0	0,2	0,3	—	59,0	906,03
Gas der Holzkohlenhochöfen der Nadjesch- dinsky-Hütte	11,3	26,94	6,64	0,16	1,14	—	53,82	1096,40
Generatorgas der Holzkohlen-Gaserzeuger der Nadjeschdinsky-Hütte	5,8	28,8	11,4	—	2,3	0,8	50,9	1493,52

Nehmen wir an,

1. daß die Temperatur des Gichtgases beim Eintritt in den Wärmespeicher des Martinofens 25 ° C betrage; eine solche Abkühlung ist praktisch erreichbar;
2. daß das Gas sowie die Luft in den Kammern bis auf 900 ° C erwärmt werden;
3. daß die Temperatur des in den Wärmespeicher strömenden Generatorgases 105 ° C betrage, wie es bei einem der Oefen der Nadjeschdinsky-Hütte zutrifft;
4. daß das Gas mit einem Luftüberschusse von 25 % in dem Schmelzraume verbrennt.

Unter den angeführten Bedingungen wird das Gas folgende Zusammensetzung in Raumteilen haben:

Das Kokshochofengas

CO₂ — 9,28 %; CO — 28,33 %; H₂ — 1,96 %;
O₂ — 0,20 %; CH₄ — 0,29 %; H₂O — 2,3 %;
N₂ — 57,64 %

Das Holzkohlenhochofengas

CO₂ — 11,04 %; CO — 26,33 %; O₂ — 0,15 %;
H₂ — 6,40 %; CH₄ — 1,11 %; H₂O — 2,3 %;
N₂ — 52,58 %

Die in 1 cbm Holzgeneratorgas enthaltene Wassermenge beträgt 180 g, weswegen das feuchte Gas folgende Zusammensetzung zeigt:

CO₂ — 4,51 %; CO — 22,35 %; CH₄ — 1,78 %;
C₂H₄ — 0,62 %; H₂ — 8,84 %; H₂O — 22,4 %;
N₂ — 39,51 %

* St. u. E. 1911, 7. Dez., S. 1993; 21. Dez., S. 2094; 1913, 6. Febr., S. 239; 13. Febr., S. 273.

** St. u. E. 1911, 10. Aug., S. 1295.

Die für die vollständige Verbrennung von 100 cbm Gas theoretisch notwendige Luftmenge beträgt:

bei dem Kokshochofengas	92,44 cbm
„ „ Holzkohlenhochofengas	111,00 „
„ „ Generatorgas	125,11 „

Die Menge der Verbrennungserzeugnisse bei der Verbrennung

von 100 cbm Kokshochofengas beträgt . .	177,51 cbm
„ 100 „ Holzkohlenhochofengas beträgt	193,59 „
„ 100 „ Generatorgas beträgt	209,54 „

Die bei der Verbrennung der Gasmischung dem Schmelzraume zukommende volle Wärmemenge beträgt:

bei Verwendung von Kokshochofengas . .	150 850 WE
„ „ „ Holzkohlenhochofengas	169 583 „
„ „ „ Generatorgas	183 444 „

Die theoretische Verbrennungstemperatur* im Schmelzraume des Martinofens beträgt:

für das Kokshochofengas	2163 ° C
„ „ Holzkohlenhochofengas	2173 ° C
„ „ Generatorgas	2159 ° C

Ein Vergleich aller dieser Zahlen gibt einen recht wertvollen Hinweis für die Bedingungen, welche die Ausnutzung des Hochofengases im Martinofen ermöglichen können.

Wenn wir die theoretischen Verbrennungstemperaturen der erwähnten Gase vergleichen, so finden wir, daß die Verbrennungstemperatur des Kokshochofengases um 4° C und die des Holzkohlenhochofengases um 14° C die Verbrennungstemperatur des Holzgeneratorgases übersteigen. Daraus geht hervor, daß man unter entsprechenden Bedingungen auch bei den Arbeiten mit Hochofengas eine für den normalen Betrieb genügende Temperatur im Schmelzraume praktisch erzielen kann, sobald nur die Verbrennungstemperatur des Gichtgases für diesen Zweck genügend ist. Um die theoretischen Verbrennungstemperaturen des Koks- und des Holzkohlenhochofengases der des Generatorgases gleichzustellen, ist es notwendig, beide Gase auf eine Temperatur von ungefähr 25° C abzukühlen.

Hieraus folgt der erste wichtige Satz: Das Martinverfahren mit dem Gichtgase ist möglich unter der Bedingung, daß das Gas genügend abgekühlt wird.

Die bei der Verbrennung von 100 cbm Gas dem Schmelzraume zukommende Wärmemenge ist am größten bei der Verwendung des Generatorgases = 183 444 WE, geringer bei dem Holzkohlenhochofengas = 169 583 WE und am geringsten bei dem Kokshochofengas = 150 850 WE. Um dem Martinofen in einem bestimmten Zeitraum eine Wärmemenge zuzuführen, die der Wärmemenge von 100 cbm des Generatorgases gleich wäre, muß der Gasverbrauch erhöht und folgende Gasmenge, je nachdem welches Gas verwendet wird, in demselben Zeitraume dem Ofen zugeführt werden:

* Die Wärmekapazitäten der Gase sind nach den Formeln von Holborn, Henning und Pier berechnet worden.

von Holzkohlenhochofengas

$$\frac{18\ 344\ 400}{169\ 583} = 108\ \text{cbm,}$$

von Kokshochofengas

$$\frac{18\ 344\ 400}{150\ 850} = 121\ \text{cbm.}$$

Nur unter diesen Bedingungen kann der normale Schmelzgang und das normale Erwärmen des Bades gesichert werden. Unter anderen Verhältnissen aber kann die Temperatur zwar auch hoch genug steigen, doch geht dann der Schmelzgang ungemein langsam vor sich, wie es bei den Versuchen von Dr. Jng. Buck auch beobachtet wurde.

Auf diese Weise erklärt sich auch der zweite Satz: Bei richtig geführtem Arbeiten mit Gichtgas muß der Gaszufluß in den Ofen verstärkt werden. Diese Verstärkung muß der bei der Verbrennung der Mischung entstehenden und dem Ofen zuströmenden vollen Wärmemenge umgekehrt proportional sein.

Wegen des erhöhten Gasverbrauches muß der Betrieb der Wärmespeicher genau betrachtet und mit der Arbeitsweise mit gewöhnlichem Generatorgas verglichen werden, um wenigstens die allgemeinen Bedingungen festzustellen, denen die Wärmespeicher bei Betrieb mit Gichtgas entsprechen müssen.

Wie schon erwähnt, nehmen wir an, daß 100 cbm des Generatorgases, nach seinem Heizwerte im Ofen, 108 cbm des Holzkohlenhochofengases und 121 cbm des Kokshochofengases gleichwertig sind. Die von dem in den Wärmespeicher einströmenden Gase mitgebrachte Wärmemenge beträgt bei 25° C

für 108 cbm Holzkohlenhochofengas . .	864,68 WE
„ 121 „ Kokshochofengas	960,98 „
„ 100 „ Generatorgas bei 105° C	3426,18 „

Die Wärmemenge, die von einer gleichwertigen Luftmenge von 5° C eingebracht wird,

ist bei Holzkohlenhochofengas	184,28 WE
„ „ Kokshochofengas	171,94 „
„ „ Generatorgas	192,32 „

Die Wärmemenge, die von dem Gase aus dem Wärmespeicher fortgeführt wird, beträgt:

für 108 cbm Holzkohlenhochofengas . .	33 996,9 WE
„ 121 „ Kokshochofengas	37 446,5 „
„ 100 „ Generatorgas	31 937,9 „

Die Wärmemenge, die aus dem Wärmespeicher von der Luft fortgeführt wird, beträgt:

bei Holzkohlenhochofengas	35 107,6 WE
„ Kokshochofengas	32 756,7 „
„ Generatorgas	36 639,3 „

Demgemäß nimmt das Gas beim Durchströmen des Wärmespeichers auf:

bei Generatorgas	28 511,72 WE
„ Holzkohlenhochofengas	33 132,22 „
„ Kokshochofengas	36 485,52 „

Die Luft nimmt beim Durchströmen der Kammer auf:

bei Verwendung von Generatorgas . .	36 446,98 WE
„ „ „ Holzkohlenhochofengas	34 923,32 „
„ „ „ Kokshochofengas	32 684,76 „

Wenn wir jetzt die Wärmemengen vergleichen, die von den Wärmespeichern beim Durchstreichen von 100 cbm Generatorgas oder von gleichwertigen Mengen Holzkohlenhochofengas und Kokshochofengas abgegeben werden, so ergibt sich, daß bei Kokshochofengas die Wärmeabgabe am größten, bei Holzkohlenhochofengas kleiner und bei Generatorgas am kleinsten ist. Wenn wir im Gegenteil die Wärmeabgabe der Luftkammer beim Durchstreichen von gleichwertigen Luftmengen betrachten, so ist diese Abgabe am größten bei Verwendung von Generatorgas, kleiner bei Holzkohlenhochofengas und am kleinsten bei Kokshochofengas. Wenn wir endlich die Wärmemengen vergleichen, die dem Gas und der Luft zusammen bei Benutzung von Generatorgas, Holzkohlenhochofen- und Kokshochofengas von den Wärmespeichern abgegeben werden, so finden wir, daß im ersten Falle die Wärmeabgabe der Luftkammer größer als die der Gaskammer ist, daß im zweiten Falle die Wärmeabgaben beider beinahe gleich sind, und daß im dritten Falle die Abgabe der Gaskammer größer als die der Luftkammer ist.

Diese Folgerungen führen nun zu nachstehendem Schluß: Die gewöhnlich befolgte Regel, die Luftkammern größer als die Gaskammern zu bauen, kann nur bei Benutzung von Generatorgas angewandt werden; bei Verwendung von Holzkohlenhochofengas müssen die Rauminhalte der Kammern einander gleich sein, und bei Anwendung von Kokshochofengas muß die Gaskammer größer als die Luftkammer sein. Die angeführten Betrachtungen gelten für die Raumverhältnisse der Kammern bei jedem der erwähnten Gase einzeln.

Betrachten wir jetzt die Verhältnisse der Kammern für verschiedene Gase. Die Menge der Verbrennungserzeugnisse beträgt bei der Verbrennung von 100 cbm, Generatorgas 209,51 cbm; bei der Verbrennung einer gleichwertigen Menge Holzkohlenhochofengas $198,59 \times 1,08 = 214,47$ cbm und bei der Verbrennung einer gleichwertigen Menge von Kokshochofengas $1,21 \times 177,51 = 214,78$ cbm, d. h. die Menge der Verbrennungserzeugnisse ist in allen diesen Fällen beinahe einander gleich. Betrachten wir nun die Mengen Gas und Luft, welche die Kammern durchstreichen. Auf je 100 cbm Generatorgas sind 125,11 cbm Luft, d. h. 225,11 cbm der brennbaren Mischung erforderlich. Auf je 108 cbm Holzkohlenhochofengas sind 119,8 cbm Luft, d. h. 227,8 cbm der brennbaren Mischung erforderlich. Auf je 121 cbm Kokshochofengas sind 111,8 cbm Luft, d. h. 232,8 cbm der brennbaren Mischung erforderlich.

Aus dem Vergleich dieser Zahlen ersieht man, daß in der Reihenfolge Generatorgas, Holzkohlenhochofengas, Kokshochofengas die Menge der brennbaren Mischung immer größer und die Zeit ihres Aufenthaltes in den Kammern immer kleiner wird. Deshalb muß man, um das Gas sowie die Luft genügend vor dem Eintritt in den Ofen erwärmen zu können, größere Kammern bauen.

Die einzelnen Punkte für den Betrieb von Martinöfen mit Gichtgas können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Beträchtliche Abkühlung des Gases;
2. Erhöhter Gasverbrauch und infolgedessen
3. Vergrößerung der Kammern;
4. Veränderung des gewöhnlichen Raumverhältnisses der Gas- und Luftkammern: die Gaskammer muß größer als die Luftkammer sein, was besonders bei Verwendung von Kokshochofengas von größter Wichtigkeit ist.*

Diese Punkte haben wir als maßgebend bei unseren Versuchen des Martinofenbetriebes mit Hochofengas angenommen.

Die Versuche wurden in einem 50-t-Martinofen durchgeführt. Die Abmessungen des Ofens sind folgende:

Länge des Herdes	10 500 mm
Breite des Herdes	3 800 mm
Rauminhalt der Gaskammer	80 cbm
Rauminhalt der Luftkammer	90 „
	170 cbm.

Das Verhältnis der Rauminhalte beider Kammern zu 1 t Einsatz beträgt 3,4. Die Größe der Luftkammer verhält sich zu der der Gaskammer wie 9 : 8.

Der Ofen wurde für den Betrieb mit Generatorgas gebaut; das ist auch der Grund, weshalb das Größenverhältnis der Luft- und Gaskammern dem oben angeführten vierten Punkte nicht entspricht.

Nach gewöhnlicher Vorreinigung geht das Hochofengas durch einen Ventilator (Bauart Schiele) und dann mit einem Druck von 180 mm WS in eine 180 m lange Leitung. Bei Eintritt in das Gasventil des Martinofens betrug die Temperatur des Gases 25° C. Die Einschaltung des Ventilators auf dem Wege vom Hochofen zum Martinofen ermöglichte einerseits eine starke Abkühlung des Gases und andererseits eine Veränderung des Gasdruckes und somit eine Erhöhung oder Verminderung der Gaszufuhr.

Der Ofen wurde in Betrieb gesetzt, bevor noch die Ausrüstung des Martinwerks mit Kranen vollendet war; deshalb wurde noch eine Zeitlang mit kalter Beschiebung von 30 t gearbeitet. Während des ersten Monats wurde der Ofen mit Generatorgas beheizt; alsdann wurde eine Gichtgasleitung an den Ofen gebaut und der Ofen auf Gichtgasfeuerung umgesetzt. Diese Umsetzung fand noch zu der Zeit statt, als die Hochofen der Nadjeschdinsky-Hütte mit gemischtem, aus Holz und Holzkohle bestehendem Brennstoff betrieben wurden.

Zur Beurteilung des Ofenbetriebes seien nachstehend einige Angaben über die Höhe der Erzeugung mitgeteilt. Es wurden erzeugt:

im Juli 1870 t bei 25 Arbeitstagen mit Generatorgasbetrieb;
im August 2705 t bei 28 Arbeitstagen mit Gichtgasbetrieb;

* Die Frage der Abmessungen des Bades ist gleichfalls sehr wichtig, soll hier aber vorläufig außer Betracht bleiben.

- im September 2517 t bei 29 Arbeitstagen mit Gichtgasbetrieb;
- im Oktober 2640 t bei 29 Arbeitstagen mit Gichtgasbetrieb;
- im November 1460 t bei 17½ Arbeitstagen mit Gichtgasbetrieb (Reparatur);
- im Dezember 1840 t bei 25 Arbeitstagen mit Gichtgasbetrieb (Reparatur).

Späterhin gingen die Hochofen mit Holzkohle allein.

Da das Stahlwerk inzwischen mit einem elektrischen Kran versehen war, so wurde der Einsatz des Martinofens auf 50 t erhöht. Der Einsatz bestand aus 65 % flüssigem Roheisen und 35 % Schrott. Das Gas hatte die schon erwähnte Zusammensetzung. Der Heizwert des Gases betrug 1096,4 WE/cbm. Der Ofen lieferte täglich 125 bis 135 t Rohblöcke. Irgendein Unterschied zwischen diesem und dem früheren Erzeugnis, als der Ofen mit dem Gichtgas des gemischten Brennstoffes (Holz und Holzkohle) betrieben wurde, war nicht zu bemerken.

Wenn die Leistung des Ofens die normale Höhe nicht erreichte, so lag der Grund dafür nicht in der Anwendung des Gichtgases, sondern in dem Fehlen einer Chargiermaschine. Der beträchtliche Ueberschuß an Gasdruck ermöglichte es, den Gasverbrauch in weiten Grenzen zu regeln und die Ofentemperatur nach Wunsch zu verändern.

Die unmittelbare Bestimmung der Temperatur des Bades während des Kochens mittels Féry-Pyrometers ergab 1650° C. Dieselbe Temperatur fanden wir auch in den anderen mit Generatorgas betriebenen Oefen.

Der Gichtgasverbrauch berechnet sich folgendermaßen: Der Durchmesser der Gasleitung beträgt 1 m. Die Größe des dynamischen Druckes des in den Ofen einströmenden Gases wurde mit Hilfe von Rosenmüllers Mikromanometer mit beweglicher Skala gemessen. Der Gasverbrauch erreichte die Größe von 90 bis 95 cbm in der Minute. Die auf ähnliche Weise ausgeführte Bestimmung der Menge des in den Nachbarofen strömenden Generatorgases ergab 80 bis 85 cbm/min.

Wie man sieht, war der Gichtgasverbrauch etwas größer als der Generatorgasverbrauch, was auch zu erwarten war. Die erfolgreichen Ergebnisse der Gichtgasfeuerung eröffneten der Nadjeschdinsky-Hütte recht weite wirtschaftliche Aussichten. Der zweite neugebaute 50-t-Martinofen, der im April in Betrieb gesetzt wurde, ist schon ohne Gaserzeuger gebaut worden. In nächster Zeit hat man sogar die Absicht, alle andern Martinöfen auch auf Hochofengasheizung umzusetzen und den Betrieb der ganzen Reihe von Holzgasern einzustellen.

Die Vorteile, welche die Ausnutzung des Gichtgases für den Martinbetrieb mit sich bringen, brauchen hier nicht besonders betont zu werden. Die Ausgaben für die Gaserzeugeranlage, für ihren Betrieb und Instandhaltung, für die Gasleitungsreinigung usw. fallen gänzlich fort.

Offen bleibt nun noch die Frage der Verwendbarkeit des Kokshochofengases im Martinofen. Leider haben wir über diese Frage keine Versuche anstellen können, da wir noch nicht über Kokshochofen verfügten; wir glauben jedoch, daß die oben angeführten Betrachtungen auch für das Arbeiten mit Kokshochofengas gelten können. Auch sind wir überzeugt, daß mit den oben beschriebenen Versuchen des Arbeitens mit Holzkohlenhochofengas noch bei weitem nicht alle Mittel für günstige Betriebsergebnisse erschöpft sind. Nicht nur das Mittel zur Verstärkung der Gaszufuhr steht uns zur Verfügung, sondern durch Aufstellen eines Luftventilators kann auch die Luftzufuhr gesteigert werden. Wird endlich der Druck im Schmelzraume infolge übermäßigen Zuströmens von Gas und Luft zu stark erhöht, so kann das Gleichgewicht durch künstlichen Zug wieder eingestellt werden. Selbstverständlich muß der Schmelzraum des Ofens dabei beträchtlich länger gemacht werden, damit die Verbrennung der schnellströmenden Gasteilchen sich nicht bis in die Kammern erstreckt. Die Anwendung all dieser Mittel wird sicher einen starken Wärmestrom zu dem Ofen hervorrufen und die normale Führung des Schmelzganges ermöglichen. Es wäre jedenfalls vorzeitig, jetzt schon, bevor noch die Technik alle ihr zur Verfügung stehenden Mittel auf diesem Gebiete angewandt hat, bei den negativen Ergebnissen stehen zu bleiben.

Zusammenfassung.

Beim Betriebe von Siemens-Martin-Oefen mit Hochofengas müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

1. Starke Abkühlung des Gases.
2. Erhöhung des Gasverbrauchs umgekehrt proportional der Wärmemenge, die sich in dem Schmelzraume entwickelt.
3. Vergrößerung der Kammern.
4. Veränderung des gewöhnlichen Raumverhältnisses der Gas- und Luftpammern. Die Gaskammern müssen größer als die Luftpammern sein, was besonders bei Verwendung von Kokshochofengas von größter Wichtigkeit ist.

Ueber den Betrieb eines 50-t-Martinofens auf den Nadjeschdinsky-Werken mit Holzkohlenhochofengas werden nähere Mitteilungen gemacht.*

* Daß die in Deutschland ausgeführten Versuche der Gichtgasheizung von Martinöfen (vgl. Buck a. a. O.) weniger erfolgreich als die in vorliegendem Aufsatz beschriebenen verlaufen sind, ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Verhältnisse in Nadjeschdinsky wesentlich andere und von den deutschen überhaupt sehr verschieden sind. Unter den bei uns üblichen Verhältnissen steht einem Generatorgas mit etwa 1400 WE ein Gichtgas mit etwa 950 WE gegenüber. Das in Nadjeschdinsky zuerst benutzte Holzgeneratorgas hat den außerordentlich hohen Wassergehalt von 180 g/cbm. Berücksichtigt man bei der Berechnung von Heizwert und theoretischer Verbrennungstemperatur diesen Wassergehalt, so findet man, daß zwischen dem Generatorgas und dem später verwendeten Gichtgas kein erheblicher Unterschied mehr besteht.

Ueber Gaserzeuger mit Dampfgewinnung.

Von Alfred Seitz in Wien.

Im neuen städtischen Gaswerk Wien-Leopoldau wird das zur Beheizung der Ofenanlage notwendige Generatorgas in Drehrostgeneratoren, Patent Kerpely, erzeugt, welche, zu einer Zentralanlage vereinigt, in einer Entfernung von etwa 200 m von der Ofenanlage aufgestellt sind.

Diese Gaserzeuger unterscheiden sich von den sonst üblichen Ausführungen dadurch, daß der Kühlmantel durch einen Dampfkessel ersetzt ist, in welchem die fühlbare Wärme des Brennmateri- als, die Eigen-

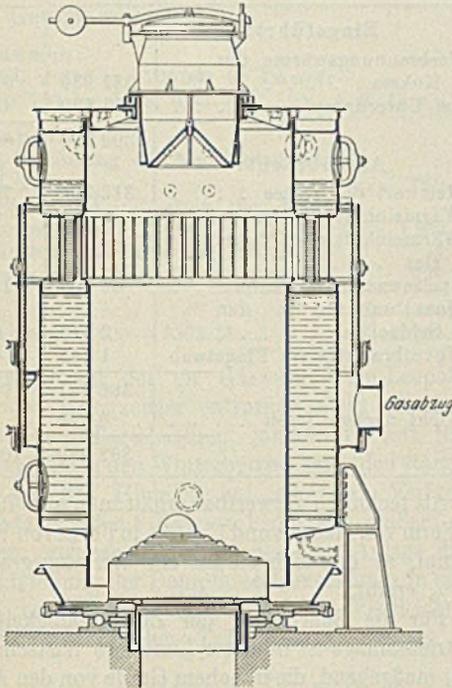


Abbildung 1. Gaserzeuger, Patent Kerpely, mit Dampfkessel, Patent Marischka.

wärme des abziehenden Generatorgases und die Wärmemenge des im Gas enthaltenen Wasserdampfes zur Dampferzeugung ausgenutzt werden. Der Gedanke, den Gaserzeuger mit einem Dampfkessel zu vereinigen, ist wohl nicht neu, doch dürfte er in so ausgedehntem Maße wie im Gaswerk Wien-Leopoldau, wo zwölf derartige Dampfkesselgeneratoren aufgestellt sind, noch nirgends zur Durchführung gekommen sein.

Der Generator-Dampfkessel Abb. 1 (Patent Marischka) besteht aus zwei übereinander angeordneten zylindrischen Wasserkammern, die durch eine größere Anzahl von in dem oberen bzw. unteren Boden der Kammern eingewalzten Siederöhren miteinander in Verbindung stehen. Damit die beiden Wasserkammern bei herausgezogenen Siederöhren in ihrer gegenseitigen Lage gehalten werden, sind zwischen

den eingewalzten Rohren noch drei Flanschrohre angeordnet, die mit den Böden vernietet sind. Die Wasserkammern sind von einem mit Isoliermasse ausgekleideten Blechmantel umgeben, der in seinem unteren Teil den Gasausgangsstutzen trägt.

Bei der Ausbildung des Dampfkessels wurde darauf Rücksicht genommen, daß die Zugänglichkeit des Generatorschachtes in gleichem Maße wie bei den sonstigen Gaserzeugern gewahrt bleibt. Behufs leichter Reinigung des Kessels sind die Abstände zwischen den äußeren und inneren Mänteln der Wasserkammern reichlich groß (500 mm) gehalten. Jede Wasserkammer besitzt überdies zwei Mannlöcher. Zur Entfernung des sich bildenden Flugstaubes ist der äußere, den Gasraum umschließende Blechmantel in drei verschiedenen Höhen mit einer genügenden Anzahl Putzöffnungen versehen. Der Kessel ist für einen Dampfdruck von 6 at gebaut und hat eine Heizfläche von 55 qm.

Die Hauptabmessungen des Gaserzeugers bzw. Dampfkessels sind:

Untere Wasserkammer:

Innendurchmesser = Schachtdurchmesser des Gaserzeugers	2020 mm
Außendurchmesser	3100 „
Höhe = Schachthöhe des Gaserzeugers	3030 „

Oberer Wasserkammer:

Innendurchmesser	2100 mm
Außendurchmesser	3100 „
Höhe	1000 „

Siederöhre:

Anzahl	103 „
Durchmesser	95,5/102 „
Länge	680 „

Die Bauhöhe des ganzen Gaserzeugers vom Fundament bis zur Gichtbühne beträgt 5540 mm.

Im Gaswerk Leopoldau gelangt das aus den Generatoren mit einer Temperatur von rd. 220° C austretende Gas in eine Reinigungsanlage, in welcher es durch Desintegratoren bis auf etwa 35° C heruntergekühlt und vom Flugstaub gereinigt wird. Nach den Desintegratoren sind Ventilatoren angeordnet, die das Gas aus den Generatoren absaugen und in einen kleinen, 2000 ebm fassenden Zwischenbehälter drücken. Von diesem Behälter wird das Generatorgas durch eine 350 m lange Rohrleitung von 700 mm lichter Weite zur Ofenanlage geführt.

Der in den Generatordampfkesseln erzeugte Dampf wird verwendet

- als Unterdampf für die Gaserzeuger,
- zum Antrieb der Kesselspeisepumpen,
- zum Antrieb der Unterwind-Ventilatoren,
- zum Antrieb der Ventilatoren und Desintegratoren in der Gasreinigungsanlage.

Die Dampfkessel liefern aber wesentlich mehr Dampf, als für die vorangeführten Zwecke notwendig

ist. Der überschüssige Dampf wird daher an die im Gaswerk errichtete Ammoniakfabrik, die keine eigene Dampfkesselanlage besitzt, abgegeben.

Die Generatorenanlage im Gaswerke Wien-Leopoldau steht nunmehr seit Anfang Dezember 1911 — also durch mehr als 1 3/4 Jahre — im ununterbrochenen Betrieb. Das ist eine Betriebsdauer, die es ermöglicht, sich ein Urteil über den Wert und die Zweckmäßigkeit der Anlage zu bilden. Es sollen daher im nachstehenden die wesentlichsten Betriebsergebnisse, die auf Grund einer genauen Betriebskontrolle, unterstützt durch Einzelversuche, gefunden wurden, angeführt werden.

Das Material, das im Jahre 1912 zur Vergasung gelangte, war ein Koksgemisch von folgender Zusammensetzung:

30 % Nußkoks, Korngröße.	25 bis 35 mm
45 % Kleinkoks I, „	11 „ 25 „
25 % „ II, „	0 „ 11 „

Die Verkaufswerte dieser Kokssorten betragen ab Werk Wien-Leopoldau

2,56 K für 100 kg Nuß- und Stückkoks,
1,98 „ „ 100 „ Kleinkoks I,
0,92 „ „ 100 „ Kleinkoks II.

Der Preis des zur Vergasung verwendeten Koksgemisches stellt sich daher mit 1,89 K für 100 kg um 26 % billiger als der Verkaufspreis für Nuß- und Stückkoks. Der Zusatz von 30 % Nußkoks wurde dadurch bedingt, daß das kleinere und billigere Material am Gaswerk nicht in genügender Menge anfällt. Durch Versuche wurde festgestellt, daß die Gaserzeuger auch mit Material unter 25 mm Korngröße beschickt werden können, wodurch sich der Betrieb natürlich noch billiger gestalten würde.

Die durchschnittliche, sehr gleichmäßige Zusammensetzung des erzeugten Gases ist

CO ₂ = 2,5 %	H ₂ = 9,8 %
O ₂ = 0,2 %	CH ₄ = 0,3 %
CO = 20,1 %	N ₂ = 58,1 %

Der durchschnittliche untere Heizwert beträgt 1173 WE.

Die Leistungsfähigkeit der Gaserzeuger und Dampfkessel ist aus nachstehender Zusammenstellung zu entnehmen.

Art der Leistung	mittlere	höchste
	Leistung	
Durchsatz eines Gaserzeugers in 24 Stunden	kg	kg
Dampferzeugung je Kessel und Stunde	15 000	18 000
Dampferzeugung je Heizfläche und Stunde	835	1 000
Dampferzeugung f. 1 kg Brennmaterial	15	18
	1,34	—

Im September 1912 wurden seitens der Lehr- und Versuchsanstalt des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern an der Technischen Hochschule in Karlsruhe unter Leitung von Dr. Karl Bunte an der Ofen- und Generatorenanlage des Gaswerkes Wien-Leopoldau Leistungsversuche an-

gestellt. Bei dem an der letzteren Anlage am 26. bis 27. September durchgeführten Versuch standen fünf Gaserzeuger in Betrieb, wovon jedoch einer, nur wenig ausgenutzt, als Reserve mitging. Vergast wurden in 24 Stunden 69 810 kg feuchter Koks (= 58 105 kg lufttrockener), dessen Verbrennungswärme (oberer Heizwert) mit 6561 WE bestimmt worden ist. Durch den Unterdampf wurden 11 690 WE eingeführt. Erzeugt wurden 256 850 cbm Gas mit einem mittleren Heizwerte von 1216 WE. Die Dampfkessel der Gaserzeuger lieferten insgesamt 93 560 kg Dampf von 5,56 at Spannung.

Die Wärmebilanz der Gaserzeuger ergab für diesen Versuch:

	Millionen WE	%
Eingeführt:		
Verbrennungswärme des Kokes	381 230	97,05
Im Unterdampf	11 690	2,97
	392 920	100,—
Ausgebracht:		
Heizwert des Gases	312 330	79,48
Wärmeinhalt des Gases	2 004	0,52
Wärmeinhalt des Wassers im Gas	7 291	1,86
Speisewasser verdampft	60 959	15,51
Unverbranntes in den Schlacken	2 512	0,64
Unverbranntes im Flugstaub	1 345	0,34
	386 441	98,35
Nicht nachgewiesen	6 479	1,65
	392 920	100,—

Als technisch verwertbar erhält man also 79,48 % in Form von Heizgas und 15,51 % in Form von Wasserdampf, so daß sich daraus ein Wirkungsgrad von 95 % ergibt.

Für die Beurteilung der Zweckmäßigkeit einer Betriebsanlage ist in erster Linie ihre Wirtschaftlichkeit maßgebend, die in hohem Grade von den Anlage- und Erhaltungskosten abhängt. Da aber diese Kosten bei den Dampfkesselgeneratoren größer sind als bei gewöhnlichen Gaserzeugern mit Kühlmänteln, so soll an dieser Stelle untersucht werden, ob die für die Dampfkesselgeneratoren aufgewendeten Mittel im Einklang mit den durch sie erreichten Vorteilen stehen.

Die Mehrkosten eines Dampfkesselgenerators betragen 13 000 K.*

Für die Reinigung und Instandhaltung der in der Gaserzeugeranlage Wien-Leopoldau aufgestellten zwölf Kessel wurden im Jahre 1912 ausgegeben:

I. Für Reparaturen der Kessel, Dampfleitungen und Armaturen, und zwar	
a) aufgewendete Materialien	K 240,49
b) ausbezahlte Löhne.	„ 340,99
II. Löhne für die Kesselreinigung	„ 1986,00
III. Löhne für die Reinigung der Gasräume an den Kesseln	„ 665,00
	K 3232,48

* 1 K = 0,85 M.

mit Einzylinder-Auspuffmaschinen erfordert. Die Steigerung der Wirtschaftlichkeit eines Betriebes bedingt eben fast immer größere Aufwendungen.

In Abb. 2 ist ein Hochdruckgenerator, System Kerpely, mit einem Dampfkessel verbunden dargestellt. Die Bauart des Kessels unterscheidet sich von der in Abb. 1 dargestellten hauptsächlich dadurch, daß nur die untere Wasserkammer durch ihren Innenmantel in Berührung mit dem Brennmaterial steht, während der über dieser Wasserkammer liegende Teil ausgemauert ist. Zur Ableitung des Gases ist in der Mitte des Deckels ein

in den Schacht reichender zylindrischer Stutzen angeordnet, der durch drei strahlenförmig und schräg gestellte Rohre mit dem Heizraum des Kessels in Verbindung steht. Der Heizraum ist gegen den Schacht zu durch die Ausmauerung und nach außen hin durch einen zwischen den beiden Wasserkammern angeordneten, durch Isoliermasse ausgekleideten Blechmantel abgeschlossen. Am unteren Teil dieses Blechmantels ist der Gasabgangsstutzen angeordnet. In dem Heizraum ist ein aus acht gewundenen Siederohren bestehender Ueberhitzer eingebaut. Der Kessel hat eine Heizfläche von 50 qm.

Die Verwendung von Hochofengas und Koksofengas auf Hüttenwerken.

(Schluß von S. 1929.)

Beheizung von Siemens - Martin - Oefen. Die ersten erfolgreichen Versuche der Martinofenbeheizung mit Koksofengas wurden 1907 auf der Hubertushütte gemacht, 1909 folgte die Cockerill-Gesellschaft und die Friedrich-Wilhelms-Hütte. Der Verfasser betont, daß bis zu dem Erscheinen der Arbeit von Dr. Ing. Petersen* im Januar 1910 es auf Cockerill unbekannt war, daß bereits auch anderweitig Martinöfen mit Koksofengas beheizt wurden. Im übrigen wird vor allem auf die Arbeiten von Professor Simmersbach** verwiesen.

Für den Verbrennungsvorgang ist zu bedenken, daß die Raumeinheit Generatorgas 1,22 Volumen Verbrennungsluft, Koksofengas dagegen 4,88 Volumen braucht. Außerdem ist bei letzterem eine innigere Mischung von Gas und Luft notwendig, da sonst Nachverbrennungen in den Kammern stattfinden, bei denen der Brennstoff nur teilweise für den Herdprozeß ausgenutzt wird. Die Brenner müssen so angeordnet werden, daß das Gewölbe geschont wird und die Flamme gut über das Bad streicht.

Hinsichtlich der Art der Anwendung des Koksofengases in Martinöfen ist Houbaer mit vielen Fachleuten der Ansicht, daß es besser ist, das Gas kalt einzuführen, als es zu erhitzen. Abgesehen davon, daß das Arbeiten mit kaltem Gas ein einfacheres ist und Explosionen vermieden werden, fällt die Ersparnis, die man durch Erhitzung des Gases erzielt, nicht sehr ins Gewicht. Es ist ferner unvermeidlich, daß bei den hohen Temperaturen die Kohlenwasserstoffe dissoziieren, und die vom Gase aufgenommene Wärmemenge würde mehr als aufgewogen durch den Verlust an latenter Wärme durch die Dissoziation. Aus Gründen der Vereinfachung der Oefen und des Betriebes ist es deswegen zweckmäßig, das Gas kalt einzuführen, zumal die erhaltenen Verbrennungstemperaturen vollkommen ausreichen.

Zur Lösung der Frage einer Reserve im Falle des Ausbleibens von Koksofengas bei Betriebsstörungen auf der Kokerei werden zwei Vorschläge gemacht: 1. Anordnung einer Reservefeuerung für flüssige Brennstoffe, Teer, Teeröl usw. Eine solche Reserve ist einfach, da ein Behälter mit dem Reservebrennstoff bequem überall aufgestellt werden kann, auch Druckluft oder Dampf zur Zerstäubung meist vorhanden ist. 2. Anlegung eines Gasometers; in vielen Fällen dürfte diese Lösung vorzuziehen sein.

Die Anlage von Gaserzeugern zur Reserve wird abgelehnt, besonders mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Ofenbauart für die verschiedenen Gasarten.

Als hauptsächlichliche Vorteile der Verwendung von Koksofengas im Martinofen werden genannt:

1. Erhöhung der Erzeugung;
2. Vereinfachung der Ofenbauart;
3. Verminderung der Reparaturen, besonders an Gewölbe und Kammern;
4. die Möglichkeit, einen billigeren Einsatz zu verwenden;
5. die Leichtigkeit, mit der man das Schmelzen leiten kann.

Abb. 4 zeigt die Bauart des bei Cockerill verwendeten 12-t-Martinofens. Das Gewölbe, das ursprünglich auf den Pfeilern ruhte, wird jetzt von der Verankerung getragen. Die Gesamterzeugung in einer Ofenreise betrug 3516 t (infolge eines Streiks kam der Ofen vorzeitig zum Erliegen, er hätte noch anstandslos 4000 t gemacht); die tägliche Erzeugungsmenge war 48 t. Der gleiche Ofen brachte bei der Beheizung mit Generatorgas 2624 t aus bei einer Tageserzeugung von 39 t. Die Zunahme in der Erzeugung betrug also insgesamt 34% und 23% auf die Tageserzeugung. Der Gasverbrauch beträgt etwa 280 cbm f. d. t Stahl. Der Preis, der f. d. cbm bezahlt werden könnte, ergibt sich im Vergleich mit Generatorgas zu 1,84 Pf. Es wurden im Ofen die folgenden Temperaturen festgestellt:

* Vgl. St. u. E. 1910, 5. Jan., S. 13/7 und 80.

** Vgl. St. u. E. 1911, 7. Dez., S. 1993; 21. Dez., S. 2094; 1913, 13. Febr., S. 273.

Zeit	Oben in der Kammer ° C	Kammeraustritt ° C	Kamin ° C
Nach Beendigung des Einsetzens	1040	400	300
Bei Beendigung des Einschmelzens	1150	430	320
Beim Abstechen	1230	440	330

Die Wärmespeicher haben 32 cbm Inhalt, davon fallen 13,25 cbm auf das Gitterwerk. Die Gittersteine stehen nach über 1000 Chargen noch unverändert. Der Verfasser ist der Ansicht, daß die ausgezeichneten, mit Koksofengas erzielten Ergebnisse noch besser zutage treten werden bei größeren Oefen mit längeren Herden.

Beheizung von Wärmöfen. In neueren, mit Generatorgas geheizten Wärmöfen beträgt der Brennstoffverbrauch nur 9 bis 10 % des Gewichtes der

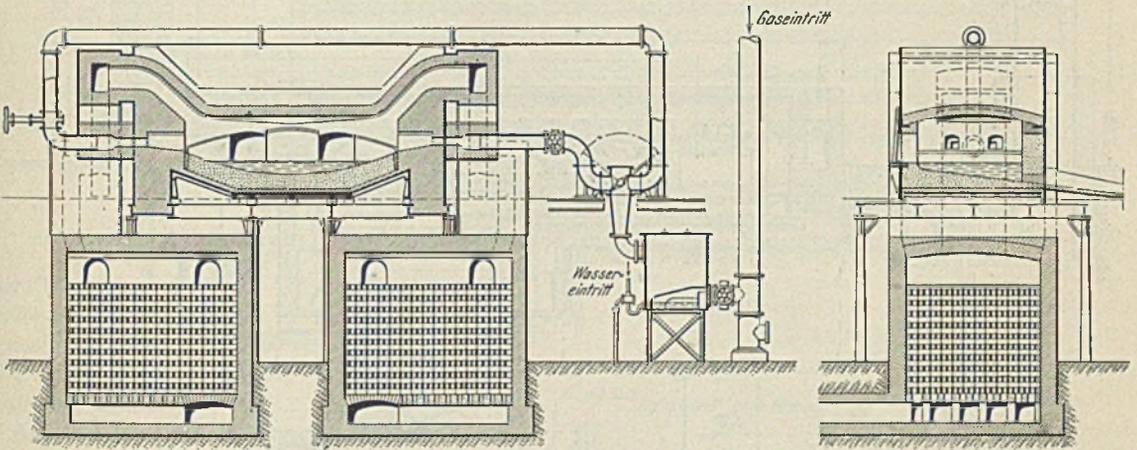


Abbildung 4. Siemens-Martin-Ofen mit Koksofengasbeheizung.

kalten Charge. Es ist die Frage, ob demgegenüber die Beheizung mit Hochofengas oder Koksofengas noch Vorteile bietet. Die Verbrennungstemperatur beträgt bei Generatorgas, wenn es mit 600 ° C eintritt und die Luft durch Rekuperation auf 400 ° C erwärmt wird, 1680 ° C. Wollte man die gleiche Temperatur mit Hochofengas erzielen, so müßte es auf 600 ° C vorgewärmt werden, es müssen also Wärmespeicher auch für Gas vorgesehen werden. Will man die Bauart des Ofens nicht sehr verändern, so kann man kaltes Koksofengas einführen und es mit 400 ° C warmer Luft verbrennen. Nimmt man eine Arbeitstemperatur von 1300 ° C an, so errechnet sich der relative Wert eines Kubikmeters Koksofengas im Vergleich mit Generatorgas wie folgt:

	Generatorgas 600 ° C, Luft 400 ° C	Koksofengas kalt, Luft 400 ° C
Anzahl Wärmeeinheiten, die von der Volumen-Einheit Gas eingeführt werden . .	31,84 WE	93,52 WE
Entsprechendes Abgasvolumen In der Zeiteinheit eingeführte Wärmeeinheiten	2,06	5,48
Verbrennungstemperatur . .	15,47 WE	17,06 WE
	1680 ° C	1825 ° C

Daraus ergibt sich $V_r = 1,52 V_g$; d. i., V_g angenommen zu 0,56 Pf., $V_r = 0,88$ Pf.

In längeren Ausführungen wird dann gezeigt, daß bei der Verwendung reicher Gase in Wärmöfen deren Wert geringer ist, als er durch die theoretische Berechnung angegeben wird, da bei der Eigenart des Betriebes der Wärmöfen der hohe Gebrauchswert reicher Gase nicht ausgenutzt werden kann. Genügt im Wärmofen eine Arbeitstemperatur von 1100 ° C, so kann Hochofengas kalt eingeführt und mit 600 ° C warmer Luft verbrannt werden. Die Verbrennungstemperatur ist dann 1465 ° C; es ist also eine genügende Wärmeübertragung gewährleistet. Der Wert eines Kubikmeters Hochofengas im Vergleich mit auf dem Rost bei 100 % Luftüberschuß verbrannter Kohle ist dann 0,53 Pf.

Houbaer bespricht dann kurz die Frage, ob zur Rückgewinnung der Abhitze das Regenerativsystem

oder das Rekuperativsystem den Vorzug verdiene; er gibt jedoch keinem der beiden Systeme den ausschlaggebenden Vorrang. Hierbei wird als Vergleich erwähnt, daß bei dem Koksofen, der ersten mit Koksofengas beheizten Ofenart, sowohl Regeneration als auch Rekuperation günstig arbeite.* Beim Rekuperativsystem ist damit zu rechnen, daß infolge von Undichtigkeiten im Mauerwerk bzw. dessen Porosität Luft und Abhitze ineinander übertreten. Das Regenerativsystem hat den Vorzug einfacherer und stabilerer Bauart.

Es werden dann eine Reihe neuerer Ofenbauarten für die in Frage stehenden Beheizungsarten besprochen, zunächst ein mit Koksofengas beheizter Ofen, Bauart Wigny,** der bei Cockerill im Betriebe steht. Der einzelne Wärmespeicher besteht aus zwei Kammern von 15 cbm Rauminhalt mit 7 cbm Gitterwerk. Beim Umsteuern bleibt die Richtung des Gasstromes unverändert; das Umstellen geschieht durch

* Es ist keine Frage, daß beim Koksofen die Regeneration sich wärmetechnisch und wärmewirtschaftlich günstiger stellt. Die große Mehrzahl der mit Wärmerückgewinnung arbeitenden Koksofen ist daher mit Regeneratoren ausgestattet. Der Berichterstatter.

** Vgl. St. u. E. 1911, 5. Jan., S. 36.

eine einfache, gasdichte Vorrichtung, die sich vorzüglich bewährt hat. Ein solcher Ofen bedient bei Cockerill ein Radscheibenwalzwerk, ein anderer eine Achsen-Schmiedepresse. Der letztere verbraucht für 15 t eingesetzten Materials 190 cbm Gas. Bei einem Verbrauch von 3000 kg Kohle (zu 16 \mathcal{M} /t) für die gleiche Leistung ergibt sich vergleichsweise der Wert eines Kubikmeters Gas zu 2,11 Pf.

Abb. 5 zeigt einen Rekuperativofen der Firma Ch. M. Stein & Co. in Paris für kaltes Koksofengas und erhitze Luft, der Rekuperator ist mit senkrechten Zügen ausgestattet. Ein ähnlicher Ofen von der Firma Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, mit zwei wechselweise arbeitenden Kammern ist in Abb. 6 dargestellt. Das Abschließen und Oeffnen der Kammern geschieht durch Kanalverbindungen, die auf einem

brauch bei gleichzeitig vorgesehener Kohlen- und Hochofengasbeheizung beträgt nach Angaben der Erbauer 25 bis 30 kg Kohle und 200 bis 250 cbm Hochofengas f. d. t kalt eingesetzter Blöcke.

Endlich wird der bekannte Siemenssche Ofen für Hochofengasbeheizung* erwähnt, der in Ausführungen von 40 bis 180 t in der Schicht ausgeführt ist, und in dem folgende Temperaturverhältnisse festgestellt wurden:

Gas- und Lufttemperatur . . .	1150—1250° C
Temperatur auf dem Herd	1500° C
Kamintemperatur	400° C

Der Gasverbrauch betrug in einem 15 m langen Siemensofen mit einer Leistung von 100 t kalt eingesetzter Blöcke in 10 Stunden 50 000 cbm in der Schicht, also 500 cbm f. d. t kalter Blöcke.

In einigen zusammenfassenden Schlußbemerkungen erwähnt der Verfasser noch die Möglichkeit,

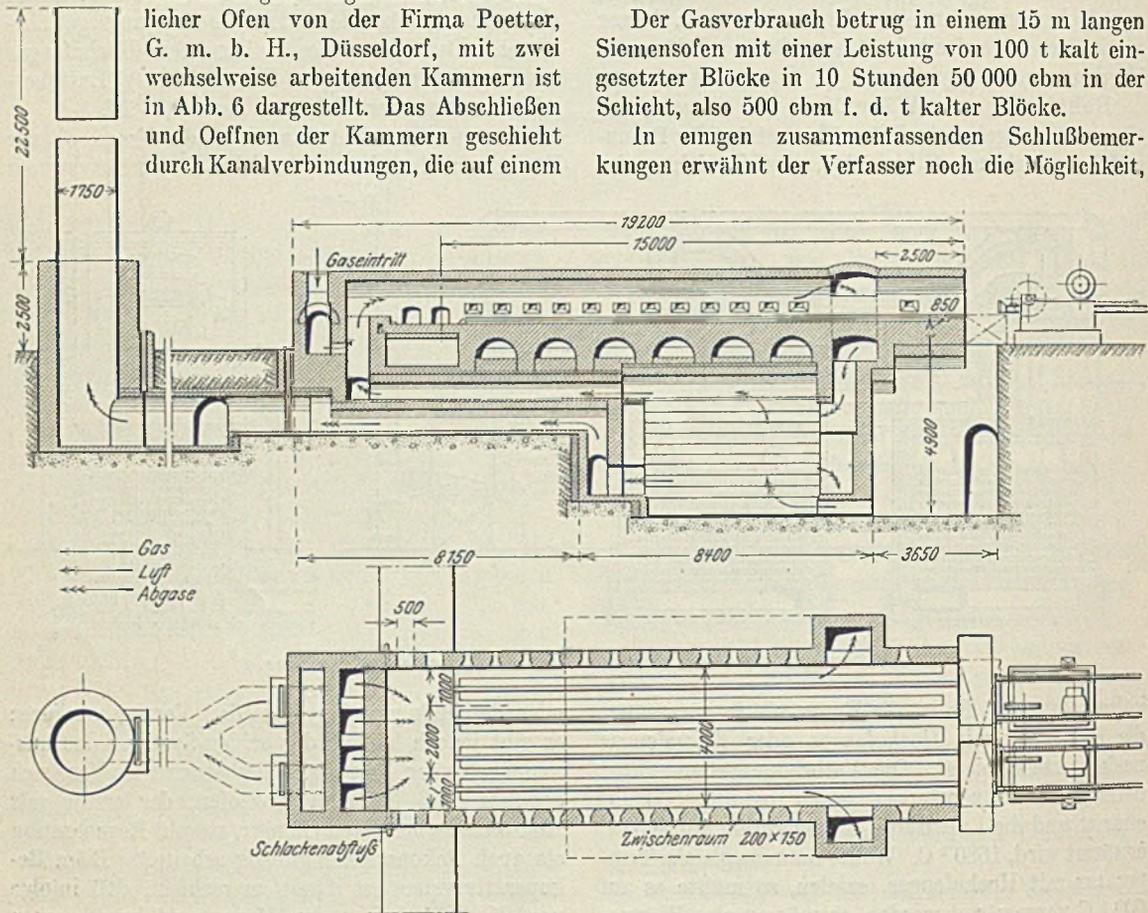


Abbildung 5. Entwurf für einen Wärmofen mit Koksofengasbeheizung und Luftvorwärmung, Bauart Stein.

fahrbaren Wagen angeordnet sind; die Anordnung ist in der Abbildung zu erkennen. Abb. 7 gibt eine Anordnung der gleichen Firma für Erhitzung von Gas und Luft wieder, welche zeigt, zu wie verwickelten Bauarten man kommt, wenn man mit Hochofengas hohe Temperaturen erzielen will.

Will man bestehende Wärmöfen auf Hochofen- oder Koksofengas umbauen, so kann man die in Abb. 8 gezeigte Anordnung von Huth & Röttger, Dortmund, wählen. Unter dem Herd wird ein Rekuperator zur Lufterhitzung eingebaut, das Gas tritt von oben her kalt zu den Brennern; die Rostfläche des Vergasers wird verkleinert. Der Brennstoffver-

brauch bei gleichzeitig vorgesehener Kohlen- und Hochofengasbeheizung beträgt nach Angaben der Erbauer 25 bis 30 kg Kohle und 200 bis 250 cbm Hochofengas f. d. t kalt eingesetzter Blöcke. Endlich wird der bekannte Siemenssche Ofen für Hochofengasbeheizung* erwähnt, der in Ausführungen von 40 bis 180 t in der Schicht ausgeführt ist, und in dem folgende Temperaturverhältnisse festgestellt wurden:

* Vgl. St. u. E. 1912, 12. Sept., S. 1519.

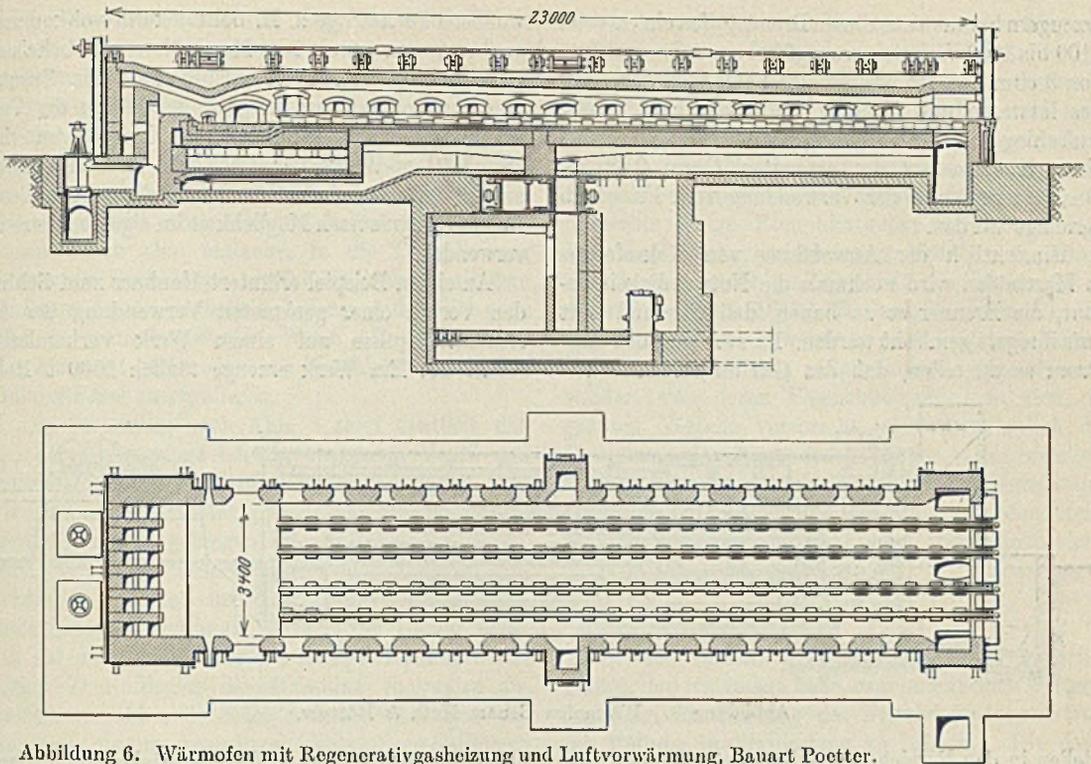


Abbildung 6. Wärmofen mit Regenerativgasheizung und Luftvorwärmung, Bauart Poetter.

der Ofenbauarten und besonders der Brenner noch eine günstigere Wärmeausnutzung wird erreichen lassen.

Aus dem Ausgeführten geht vor allen Dingen hervor, daß man mit Koksofengas sehr sparsam umgehen muß; es darf nur da zur Anwendung kommen, wo wirklich hohe Temperaturen erforderlich sind. Der Gasüberschuß der Koksofen muß durch Verbesserung der Koksofenbauarten noch erhöht werden. Bei Neuanlagen sollten nur Regenerativöfen gebaut werden, und es ist der Beheizung der Koksofen mit Fremdgas große Aufmerksamkeit zuzuwenden, um das gesamte Koksofengas für metallurgische Zwecke freizubekommen. Staubkohle und Koksklein kann beispielsweise als Heizstoff für Koksofen herangezogen werden. In Kerpely- und Hilger-Gas-

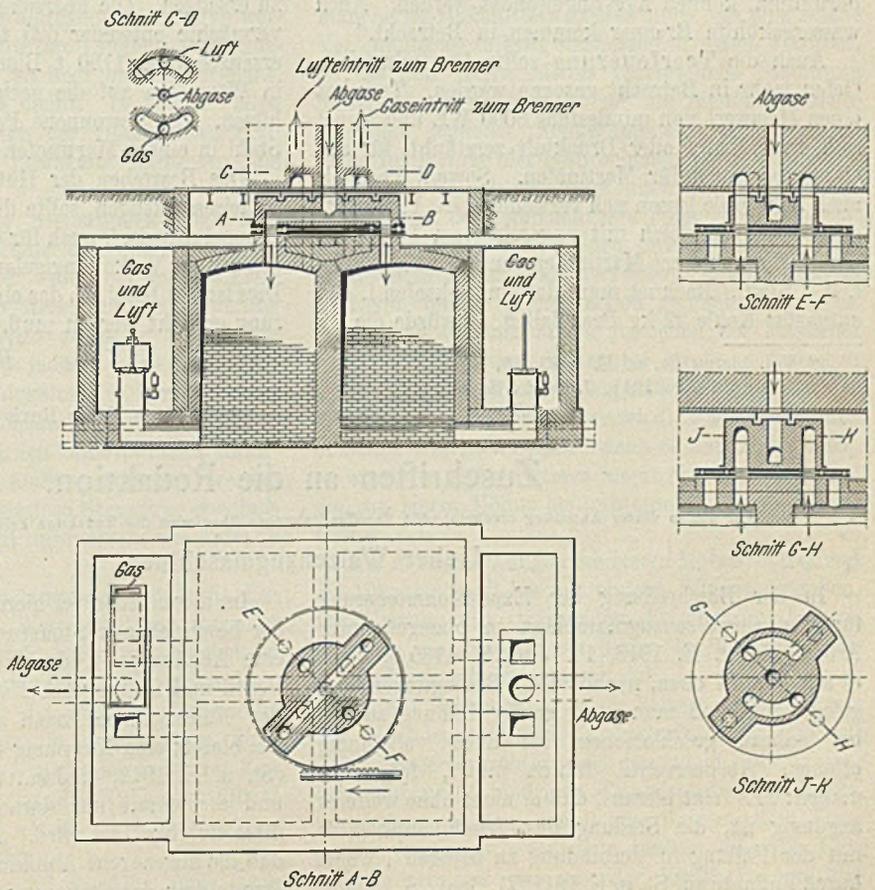


Abbildung 7. Regenerativofen für Hochofengasheizung.

erzeugern hat man aus diesen Brennstoffen ein Gas von 1100 bis 1200 WE/cbm erzeugt bei einer Gasausbeute von 3 cbm f. d. kg Brennstoff. Setzt man den Wert des letzteren mit 12 \mathcal{M} /t ein und rechnet 4 \mathcal{M} /t Aufschlag für die Vergasung, so beträgt der Wert eines Kubikmeters des erzeugten Gases 0,48 Pf. Das Gas muß vor der Verwendung vom Flugstaub gereinigt werden.

Hinsichtlich der Anwendung von Koksofengas in Martinöfen wird nochmals die Notwendigkeit betont, die Brenner so zu bauen, daß Gas und Luft aufs innigste gemischt werden. Es wäre gut, den Gasstrom so zu teilen, daß das Gas an verschiedenen

wonnene Pechmenge z. B. bei Cockerill vollkommen genügen, um zwei 15-t-Martinöfen zu beheizen. Gegenwärtig wird Teerfeuerung dort als Zusatzfeuerung benutzt, um in gewissen Fällen die Verbrennungstemperatur zu erhöhen. Im übrigen wird auf die Gary-Werke verwiesen, die zwei 60-t-Oefen auf diese Weise beheizen.* Die Werke sollten dieses Nebenerzeugnis nach Möglichkeit im eigenen Betriebe verwenden.

An einem Beispiel erläutert Houbaer zum Schluß den Vorteil einer geeigneten Verwendung der als Nebenerzeugnisse auf einem Werk vorhandenen Heizstoffe: Ein Werk erzeuge täglich 1000 t Roh-

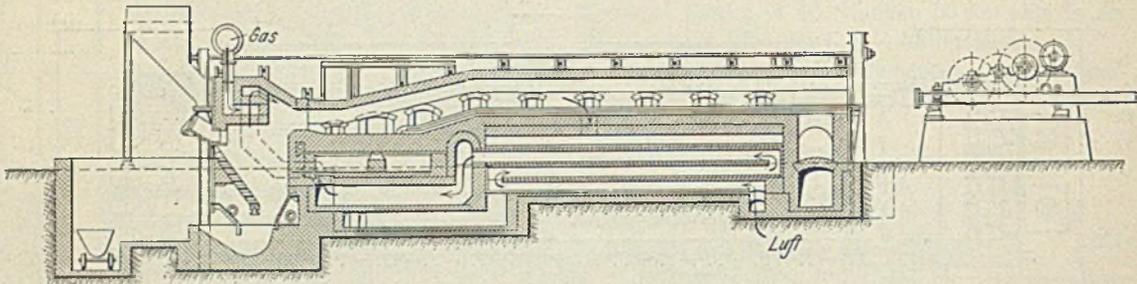


Abbildung 8. Wärmofen Bauart Huth & Röttger.

Stellen in den Bereich der Lufteströmung einträte. Brenner aus hochfeuerfestem Material, z. B. Karborundum, können hier angewendet werden. Auch wassergekühlte Brenner kommen in Betracht.*

Auch die Teerfeuerung sollte für industrielle Oefen mehr in Betracht gezogen werden. Teer hat einen Heizwert von mindestens 8000 WE und eignet sich, mit Dampf oder Druckluft zerstäubt, für alle Ofenarten, auch für Martinöfen. Sowohl Pech als auch Schweröle lassen sich verwenden. A. P. Scott** schätzt im Vergleich mit ungereinigtem Petroleum den Verbrauch eines Martinofens an Pech auf 200 kg f. d. t Stahl. Rechnet man, daß im Koksofen f. d. t entgaster Kohle 22 kg Pech fallen, so würde die ge-

eisen und 1000 t Koks in Regenerativkoksöfen; dann ist das überschüssige Hochofengas imstande, 28500 PS zu erzeugen. Die überschüssige Menge Koksofengas vermöchte entweder 625 t Stahl in Martinöfen zu erzeugen oder 1150 t Blöcke oder Halberzeugnisse in Wärmöfen auf die geeignete Temperatur zu erhitzen. Das gewonnene Pech könnte weitere 150 t Stahl in einem Martinofen erzeugen.

Das Bestreben der Hüttenwerke, die Koks und Roheisen erzeugen, sollte dahin gehen, den gesamten Brennstoffbedarf, auch für das Frischen und Walzen, aus der zur Verkokung gelangenden Kohle zu decken. Dies ist das Ideal, an das eine größtmögliche Annäherung erreicht werden muß.

Hugo Krueger, Bochum.

* Vgl. hierzu St. u. E. 1913, 13. Febr., S. 275.

** The Iron Age 1911, 7. Sept., S. 538.

Der Berichterstatter.

* The Iron Trade Review 1912, 7. Nov., S. 387.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ueber Walzenzugmaschinen.

In der Beschreibung der Expansionssteuerung für Umkehrwalzenzugmaschinen in obengenannter Arbeit, St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1185/8, heißt es auf S. 1187 oben, nachdem die Bedingungen festgelegt sind, daß man „mit großer Füllung sowohl bei nahezu geschlossenem als auch vollständig offenem Absperrventil fahren muß“, folgendermaßen: „Es folgt hieraus, daß es nicht ohne weiteres angängig ist, die Stellung des Frischdampfventils mit der Füllung in Verbindung zu bringen“, wobei durch Fußnote auf St. u. E. 1911, 21. Sept., S. 1555/6; 1912, 4. Jan., S. 19/24, verwiesen ist.

Im allgemeinen sei hierzu bemerkt, daß auch bei der beschriebenen Steuerung nach Abb. 3, S. 1187, eine Abhängigkeit, d. h. eine Kupplung zwischen Ventil und Füllungshebel vorhanden ist, wenn auch der Füllungshebel nach geringen Füllungen hin frei bleibt; eine Kupplung beider Hebel nach Abb. 1 (St. u. E. 1912, 4. Jan., S. 20) ist wohl angängig, und es kommt nur darauf an, in welcher Weise diese durchgeführt wird. Es ist selbstverständlich, daß die angezogene Abbildung nur eine schematische Darstellung der Steuerung ist, und daß kein Hinderungsgrund vorliegt, mit der Füllung auf beliebig

hohe Werte zu gehen, ehe das Fahrventil öffnet; ja man kann die Steuerung bis zur größten Füllung auslegen, letztere konstant halten und dann das Fahrventil langsam bis zum größten Hube öffnen. Hieraus geht hervor, daß die obengenannten Bedingungen voll und ganz erfüllt sind. Während des flotten Walzens entzieht der Regulator, der überdies, wie früher schon erwähnt, bei neuen Konstruktionen durch eine einfache, in die Dampfleitung eingebaute Drehklappe ersetzt ist, das Ventil dem Einflusse des Steuerhebels, indem er dasselbe ganz oder in wünschenswerter Weise öffnet, und der Maschinist ist gezwungen, die Maschine nur mit dem Füllungshebel zu regulieren.

Die Steuerung nach Abb. 3 zeigt deutlich, daß von der Anfangslage bei geschlossenem Ventil und größter Füllung die kleinen Füllungen durchfahren werden müssen, um nach größter Füllung und größter Ventilöffnung zu gelangen, woraus folgendes hervorgeht: Wird bei stillstehender oder langsam anziehender Maschine beim Erfassen des Walzgutes große Leistung verlangt, so liegt die Gefahr nahe, daß auf dem Wege über die kleinen Füllungen mit hohem Dampfdruck die Maschine ruckweise anspringt, sobald sich beim weiteren Auslegen der Steuerung die zum Anspringen notwendigen Füllungen bei ungedrosseltem Dampf einstellen. Bei laufender Maschine müssen ebenfalls, um zu größter Leistung zu gelangen, die kleinen Füllungen durchfahren werden, und da hier sehr ungünstige Tangentialdruckdiagramme vorhanden sind, so liegt die Gefahr nahe, daß die Maschine stecken bleibt. In beiden Fällen muß die Kulisse, um nach der Höchstleistung zu kommen, eine tanzende Bewegung ausführen, die nicht erwünscht ist.

Beim Vergleich beider Steuerungen zeigt sich, daß die erstere alle Vorteile der zweiten besitzt, aber ohne deren Nachteile. Auch bei ersterer kann man die Maschine ohne weiteres mit der Steuerung stillsetzen, wenn am Ventil etwas in Unordnung kommt. Bedenklicher ist es jedoch, wenn der Steuerhebel durch Unregelmäßigkeiten in dem komplizierten Kulissen-Steuerungsmechanismus nicht in die Mittellage gebracht werden kann und dann naturgemäß auch das Ventil nicht geschlossen werden kann; für diesen Fall ist letztere Steuerung ebenfalls auf ein Schnellschlußventil angewiesen, wie Tafel 23 zeigt.

Im allgemeinen sei noch bemerkt, daß die Expansionssteuerungen nur Wert besitzen, wenn es sich um lange Stiche handelt, bei kurzen Stichen ist zum Fahren mit Expansionen keine Zeit vorhanden; auch hier zeigt sich, daß die von uns dargestellte Steuerung günstiger ist als die letztgenannte, denn bei ersterer kann sich das Ventil auch in kurzer Zeit öffnen, während bei letzterer die Kulisse in kurzer Zeit hin und her gerissen werden muß, was zu Unzuträglichkeiten führen kann.

Bezüglich der Heizung sei bemerkt, daß durch geschickte Anordnung eines kräftigen Heizdampf-

Nebenstromes weit mehr Vorteile erreicht werden, als wenn der ganze Arbeitsdampf um die Zylinder geschickt wird. Im letzten Falle ist dies naturgemäß nur an den Hochdruckzylindern möglich, und zwar vornehmlich am Mantel; bei Deckelheizungen müssen doppelte Deckeldichtungen etwa nach Art der Strnadschen Konstruktion angewandt werden, was immerhin einige Komplikationen mit sich bringt. Die Hochdruckzylinderheizung bietet nur geringe oder keine Vorteile (s. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1912, 13. Jan., S. 58 u. f.), dagegen können bei Anwendung eines kräftigen Nebenheizstromes beliebig alle Räume angeschlossen werden, von deren Flächenheizung man sich die größten Vorteile verspricht, also vornehmlich die Heizräume der Niederdruckzylinder. Aus welchem Grunde bei Anwendung eines kräftigen Heizdampfstromes eine weitgehende Abkühlung in den Heizräumen eintreten soll, ist nicht recht einzusehen.

Duisburg, im Juli 1913.

K. Möbus.

* * *

In der vorstehenden Zuschrift wird zunächst gerügt, daß ich gesagt habe, es sei nicht ohne weiteres angängig, die Stellung des Frischdampfventils mit der Füllung in Verbindung zu bringen. Die dann folgenden Ausführungen bestätigen aber lediglich meine Behauptung, indem sie zeigen, daß man zu mancherlei Hilfsmitteln greifen muß, um eine solche Verbindung als zulässig erscheinen zu lassen. Darüber, ob die von Herrn Möbus beschriebene Steuerung besser oder schlechter ist als die meinige, möchte ich mich jeglicher Äußerung enthalten, da ich weder bei meiner hier besprochenen Veröffentlichung noch heute die Absicht habe, mich in eine derartige, in der Regel doch unfruchtbare Polemik einzulassen. Die Praxis mag entscheiden. Nur darauf möge hingewiesen werden, daß Herr Möbus sich ein falsches Bild von meiner Konstruktion gemacht hat. Er meint, daß bei langsamem Anziehen der Maschine beim Erfassen des Walzgutes große Leistungen in der Weise erreicht werden, daß der Weg über die kleinen Füllungen genommen wird. Das ist durchaus nicht der Fall; aber selbst wenn es notwendig wäre, so würde es ohne weiteres angängig sein, ohne daß die von Herrn Möbus befürchteten Uebelstände auftreten.

Auf die Bemerkungen des Herrn Möbus, betreffend die Heizung, muß ich mit einigen Worten eingehen. Die Heizung mit strömendem Frischdampf kommt nur für die Hochdruckzylinder in Betracht; die Niederdruckzylinder lassen sich in vollkommener Weise mit ruhendem Dampfe heizen. Die Heizung der Hochdruckzylinder, insbesondere der Deckel, ist besonders wichtig bei denjenigen Maschinen, bei welchen die niedrigen Temperaturen im Innenraume lange auftreten und eine tiefe mittlere Temperatur erzeugen. Beispiele hierfür sind die Einzylindermaschine von van der Kerkhove und die Gleichstrommaschine von Stumpf, deren vortreff-

liche wirtschaftlichen Ergebnisse in wesentlichem Maße mit der Stromdeckelkonstruktion zusammenhängen. Noch viel wichtiger wird dies bei der Umkehrmaschine, die bei der Eigenart ihres Betriebes noch erheblich niedrigere mittlere Temperaturen selbst dann hat, wenn sie als Verbundmaschine ausgeführt wird. Daß bei einer Dreifach-Expansionsmaschine, worauf Herr Möbus sich bezieht, der Einfluß der Heizung des Hochdruckzylinders nicht sehr erheblich ist, ist demgegenüber belanglos. Uebrigens hat die Deckelheizung der Hochdruckzylinder mit strömendem Dampfe noch den praktischen Vorzug, daß sie gestattet, hohe Ueberhitzungen schon im Deckel auszunutzen, so daß der Dampf erheblich abgekühlt in den Zylinder tritt.

Die Behauptung, daß ein kräftiger Heizdampf-Nebenstrom mehr Vorteile bringe als die Durchführung des ganzen Arbeitsdampfes durch die Heizräume, halte ich für unrichtig. Ich will versuchen, eine kurze Begründung hierfür zu geben. In einem Sonderfalle möge die ausreichende Heizung mittels strömendem Frischdampf 2% der gesamten Wärmemenge beanspruchen. Bei Dampf von 10 at und 300° C entspräche das rd. 14,6 WE, und daraus ergibt sich, daß der Dampf beim Eintritt in die Zylinder noch rd. 272° C hat. Die mittlere Temperatur im Heizraume ist dann etwa 286° C, und es ist ohne weiteres ersichtlich, daß eine energische Heizung auf diesem Wege möglich ist. Nimmt man dagegen an, es werde ein kräftiger Nebenstrom, der sogar 25% des gesamten Dampfes enthalten soll, zur Heizung verwendet, so würde dieser Strom, wenn er auch, um die genügende Heizung zu erzielen, 2% der Gesamtwärme für die Heizung nutzbar machen sollte, 58,4 WE/kg abgeben müssen. Er träte alsdann aus dem Mantel mit einer Temperatur von nur rd. 194° C, während der Arbeitsdampf, der aus der Mischung des direkt zutretenden Dampfes mit dem Nebenstrom entsteht, wiederum 272° C haben würde, wie oben, d. h. also, während des Dampfeintritts, wo die Heizung gerade wirksam sein soll, hätte man eine Kühlvorrichtung, weil der Heizdampf kälter wäre als der zu heizende Dampf. Ich schließe hieraus, daß nur die Heizung mittels des gesamten Arbeitsdampfes wirtschaftlich richtig ist. Das gilt für Umkehrmaschinen in noch viel höherem Maße als für gewöhnliche Dampfmaschinen.

Düsseldorf, im August 1913.

Dr.-Ing. C. Kieselbach.

* * *

Zu vorstehender Erwiderung sei kurz folgendes bemerkt: Beim langsamen Anziehen der Maschine beim Fassen des Walzgutes wird selbstverständlich die Kieselbachsche Steuerung stark gedrosselten Dampf bei großen Füllungen zur Anwendung bringen, hiernit kommt jedoch der Maschinist nicht weiter, da ja die Diagrammleistung abgedrosselt wird, sobald sich die Maschine wenn auch nur langsam in Bewe-

gung setzen will. Der Maschinist muß die Ventile weiterziehen und verkleinert hiermit die Füllungen, d. h. die Bedingung für das stetige Anfahren. Geschieht dies obendrein gerade in einer ungünstigen Kurbelstellung, so liegt die Gefahr nahe, daß der Weg über die kleinen Füllungen nach den großen Füllungen mit ungedrosseltem Dampf genommen werden muß. Wenn nun gesagt wird: „Das ist durchaus nicht der Fall; aber selbst wenn es notwendig wäre, so würde es ohne weiteres zugänglich sein, ohne daß die befürchteten Uebelstände auftreten“, so fehlt hierfür die Begründung. Eine schwungradlose Maschine mit z. B. 90° Kurbelversetzung kann mit kleinen Füllungen nicht anlaufen, und wenn man die großen Füllungen mit ungedrosseltem Dampf nicht nötig hätte, so könnte man ja die Steuerung bei kleinen Füllungen und hohem Dampfdrucke aufhören lassen.

Daß man bei der vom Unterzeichneten beschriebenen Steuerung zu mancherlei Hilfsmitteln greifen muß, ist nicht der Fall, es genügen 5 bis 6 Hebel und eine einfache Drehklappe, dagegen ist die Kieselbachsche Steuerung außer den Hebeln für die Expansionssteuerung noch auf eine Ventilzugmaschine angewiesen, da ja der Ventilhebel noch die Steuerung beeinflussen muß. Unterzeichneter hatte Gelegenheit, mehrere Maschinen mit der Kieselbachschen Expansionssteuerung im Betriebe anzusehen, und es zeigte die Praxis, daß an allen Maschinen der Anschlag des Ventillhebels so weit zurückgestellt war, daß eine Beeinflussung des Steuerhebels nicht stattfand.

Bezüglich der Heizung wird gesagt, daß die Heizung der Hochdruckzylinder, vor allem der Deckel, besonders wichtig sei bei der Maschine von van der Kerkhove und Stumpf und ferner bei der Umkehrmaschine. Bei hohen Ueberhitzungen vermeidet man nun schon eine Mantelheizung der genannten Einzylindermaschinen, um so mehr muß sie bei der Umkehrmaschine überflüssig sein, da ja die Bemühungen dahin gehen, und es auch schon erreicht ist, die Umkehrmaschine in eine Maschine zu verwandeln, die der Schwungrad-Verbundmaschine gleichkommt. Die Umkehrmaschinen besitzen hohen Aufnehmerdruck, meist höher als der im ersten Aufnehmer einer Dreifach-Expansionsmaschine; die mittleren Temperaturen im Hochdruckzylinder müssen daher sehr hoch liegen, und es ist somit auf alle Fälle um so mehr ein Vergleich mit den von Dr.-Ing. Hub. Hanßel angestellten Versuchen* statthaft. Wie bereits erwähnt, ist daher eine kräftige Heizung der Niederdruckzylinder von viel größerer Bedeutung; bei den Hochdruckzylindern kommen nur die Deckel in Betracht, und die Kieselbachsche Rechnung erledigt sich von selbst, wenn man bedenkt, daß die Flächen der Deckel ungefähr den dritten bis

* Mitteilungen über Forschungsarbeiten. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 101. Vgl. auch Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1912, 13. Jan., S. 58/63; 20. Jan., S. 102/7.

vierten Teil der gesamten Innenflächen des Zylinders ausmachen und somit die vom Heizdampf abgegebene Wärmemenge nur den gleichen Bruchteil von dem in der Rechnung angenommenen Wert beträgt.

Die Frage, an welcher Stelle eine kräftige Heizung in Anwendung zu bringen ist, ist von so einschneidender Bedeutung, daß man eben den Weg der kostspieligen und mühevollen Versuche gewählt hat, weil die Rechnung versagt.

Zum Schlusse sei daher noch bemerkt, daß es nicht angängig erscheint, die äußerst verwickelten Wärmebewegungen in der Dampfmaschine mit einigen Zeilen der Rechnung erledigen zu wollen.

Duisburg, im August 1913.

K. Möbus.

* * *

Hierzu ist zu bemerken, daß die Auffassung des Herrn Möbus, die Diagrammleistung werde abgedrosselt, auch wenn die Maschine sich nur langsam in Bewegung setzen wolle, unrichtig ist. Um langsame Bewegung bei voller Leistung zu erzielen, muß vielmehr das Frischdampfventil fast vollständig geschlossen bleiben. Es ist bei meiner Steuerung dem Konstrukteur in die Hand gegeben, Beginn und Geschwindigkeit der Füllungsverminderung in weiten Grenzen zu bestimmen.

Ich hatte gesagt, es sei nicht ohne weiteres angängig, die Stellung des Frischdampfventils mit der Füllung in Verbindung zu bringen, und, als Herr Möbus das bestritt, darauf hingewiesen, daß man auch nach den Veröffentlichungen des Herrn Möbus zu mancherlei Hilfsmitteln greifen müsse, um eine solche Verbindung als zulässig erscheinen zu lassen. Herr Möbus widerspricht dem abermals, gibt aber zu, daß er 5 bis 6 Hebel und eine Drehklappe braucht. Ich habe dem nichts hinzuzufügen.

Wenn Herr Möbus sagt, daß er bei mehreren Maschinen mit meiner Steuerung gefunden habe, daß der Ventilhebel so weit zurückgestellt war, daß eine Beeinflussung des Steuerhebels nicht stattfand, so habe ich darauf zu erwidern, daß das für die erste Betriebszeit der normale Zustand ist, aus Gründen, die sich für den Fachmann von selbst verstehen, und die ich deshalb hier nicht weiter auseinander zusetzen brauche. Das gleiche gilt für solche Maschinen, die dauernd schwer belastet sind oder bei denen nur kurze Stiche vorkommen.

Herr Möbus meint, die Bemühungen gingen dahin, und es sei auch schon erreicht, die Umkehrmaschine in eine Maschine zu verwandeln, die der Schwungradmaschine gleichkomme. Dazu bemerke ich: In bezug auf den Dampfverbrauch für die t Walzgut hat die Umkehrmaschine die Schwungradmaschine nicht nur eingeholt, sondern in vielen Fällen übertroffen. Das liegt aber nicht etwa daran, daß der Dampf in der Umkehrmaschine unter günstigeren Verhältnissen arbeitet und mehr mechanische Arbeit leistet, sondern daran, daß die Umkehrmaschine sich den Betriebsverhältnissen besser anpaßt, je nach Bedarf schneller oder langsamer walzt,

weniger nutzlose Leerlaufarbeit leistet, usw. Die Verhältnisse, unter denen der Dampf in den verschiedenen Maschinenarten arbeitet, sind außerordentlich verschieden. Man braucht nur zu bedenken, daß die eigentliche Arbeitszeit der Umkehrmaschine nur 5 bis 20 % Gesamtzeit beträgt, und daß während der ganzen übrigen Zeit die niedrige Aufnehmertemperatur im Hochdruckzylinder, die Kondensatortemperatur im Niederdruckzylinder herrscht. Die Temperaturverhältnisse sind deshalb bei der Umkehrmaschine in der Regel erheblich ungünstiger als selbst bei einer durchlaufenden Einzylindermaschine. Die Behauptung, daß der Aufnehmerdruck in einer Umkehrmaschine höher sei als im ersten Aufnehmer einer Dreifach-Expansionsmaschine, ist durchaus unrichtig. Die Versuche an einer solchen, auf welche Herr Möbus sich bezieht, sind bei einem Aufnehmerdrucke von 3,0 bis 3,4 at abs. vorgenommen; die mittlere Aufnehmerspannung bei Umkehrmaschinen ist fast ausnahmslos erheblich kleiner. Untersucht man die Verteilung der Temperatur über die ganze Betriebszeit, so zeigt sich, daß die Umkehrmaschine besonders ungünstig gestellt ist, und meine Konstruktion ist gerade entstanden, um dieser Schwäche entgegenzuwirken. Aus den Mitteilungen für Forschungsarbeiten, auf welche sich Herr Möbus bezieht, geht hervor, daß die dort untersuchte Dreifach-Expansionsmaschine am Hochdruckzylinder mit stehendem überhitzten Frischdampfe geheizt wurde, und zwar nur am Mantel, nicht an den Deckeln. Daß hierbei kein Vorteil möglich ist, ist ja gerade der Sinn meiner Ausführungen, und so gestaltet sich der Einwand des Herrn Möbus bei genauem Zusehen zu einer wertvollen Bestätigung.

Ich habe noch hinzuzufügen, daß das von mir gewählte Zahlenbeispiel der Praxis entnommen ist und sich auf eine Maschine bezieht, bei der nur Deckelheizung vorhanden war. Wenn man aber auch annehmen wollte, daß geringere Wärmemengen zur Heizung benötigt würden, so blieben darum doch der Rechnungsgang und die daraus gezogenen Folgerungen dieselben. Daß ich nicht der Meinung bin, die äußerst verwickelten Wärmebewegungen in der Dampfmaschine ließen sich mit einigen Zeilen der Rechnung erledigen, brauche ich wohl nicht auseinanderzusetzen. Das hindert aber nicht, daß die wenigen Zeilen der Rechnung, die ich gegeben habe, geeignet sind, grundlegende Irrtümer über das Wesen der Heizung mit überhitztem Dampfe klarzustellen. Ob mir dies gelungen ist, möge der Leser entscheiden.

Düsseldorf-Rath, im September 1913.

Dr. C. Kieselbach.

* * *

Wir betrachten hiermit diesen Zusehrtenwechsel unsererseits als abgeschlossen.

Düsseldorf, im Oktober 1913.

Die Redaktion.

Unter obiger Ueberschrift bringt Dr.-Ing. Kiebelbach Angaben über den Dampfverbrauch von Walzenzugmaschinen.* Es wird angegeben, daß auf einem niederrheinischen Hüttenwerk bei einem sechsstündigen Dauerversuch Blöcke von 565 × 565 bis 590 × 590 mm Querschnitt und einem mittleren Gewicht von 4650 kg auf einen Querschnitt von 130 × 130 mm ausgewalzt und dabei in der Stunde 65 t erzeugt wurden; es ergab sich hierbei ein Dampfverbrauch der mit Auspuff arbeitenden Umkehrdampfmaschine von 275,1 kg/t. Dr. Kiebelbach rechnet mit einer Ersparnis von 30 %, wenn die Auspuffmaschine an eine Kondensation angeschlossen wird, und kommt dann auf einen Dampfverbrauch von 193 kg f. d. t Walzgut. Weiterhin werden noch

worden, daß derartige Verallgemeinerungen leicht zu Trugschlüssen führen können. In Abb. 1 sind einige der in dieser Zeitschrift veröffentlichten Kurven über die Walzarbeit, die an verschiedenen Walzenstraßen und an verschiedenen Blöcken auf ein und derselben Walzenstraße gefunden wurden, wiedergegeben; diese Kurven zeigen deutlich, wie sehr verschieden die Walzarbeit bei dem Auswalzen von Blöcken mit annähernd gleichem Gewicht und annähernd gleichem Querschnitt sein kann. Es ist auf die Ursache dieser großen Unterschiede in der Walzarbeit schon wiederholt hingewiesen und ausgeführt worden, daß insbesondere die Temperatur, der Zustand der Walzenstraße sowie die Stiehzahl und die Kalibrierung ausschlaggebend

sind. Die Kurve 4 ist der Arbeit von Dr. Puppe „Weitere Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfes an Walzwerken“ entnommen, und zwar ist die dort angegebene PSI-st-Kurve zu einer PSe-st-Kurve umgewandelt, indem analog dem Vorgehen von Direktor Ortmann (Kurve 5) mit einem mechanischen Wirkungsgrad von 85 % für Dampfmaschine und Zahnradvorgelege gerechnet worden ist. Ein mechanischer Wirkungsgrad von 85 % wird bei einer Dampfumkehrmaschine mit Vorgelege kaum zu erreichen sein, da die ebenfalls von Dr. Puppe im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute angestellten Untersuchungen über „Arbeitsverluste in Kammwalzgerüsten“ ergeben haben, daß die Verluste im Vorgelege recht beträchtlich

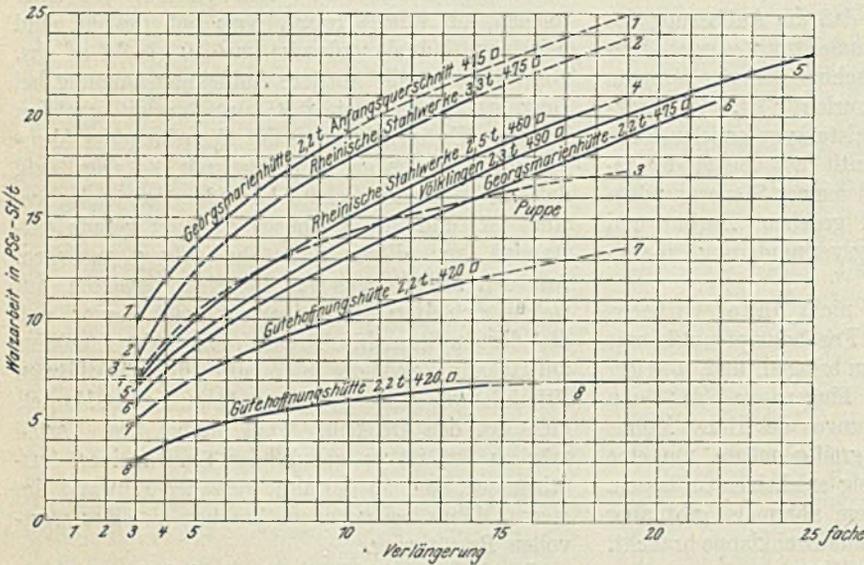


Abbildung 1. Walzarbeit für das Vorblocken f. d. t Walzgut.

- 1 = Georgsmarienhütte, Stahl und Eisen 1908, 29. April, S. 609.
- 2 = Rheinische Stahlwerke Stahl und Eisen 1909, 9. Juni, S. 854.
- 3 = Puppe, Weitere Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfes an Walzenstraßen, S. 33, Abbildung 30.
- 4 = Rheinische Stahlwerke, Stahl und Eisen 1909, 9. Juni, S. 854.
- 5 = Völklingen, Stahl und Eisen 1908, 22. April, S. 577; 23. Sept., S. 1394.
- 6 = Georgsmarienhütte, Stahl und Eisen 1908, 29. April, S. 609.
- 7 = Gutehoffnungshütte, Stahl und Eisen 1904, 15. Febr., S. 228.
- 8 = Gutehoffnungshütte, Stahl und Eisen 1904, 15. Febr., S. 228.

Angaben über das Auswalzen von Trägern gebracht; die Unterlagen hierfür wurden auf einem böhmischen Hüttenwerk gefunden.

Sowohl für die Blockstraße auf dem niederrheinischen Hüttenwerk als auch für die Trägerstraße auf dem böhmischen Hüttenwerk ist die Walzarbeit, die für die Umformung des Walzgutes benötigt wird, nicht ermittelt worden. Dr. Kiebelbach verweist auf das Werk von Dr. Puppe „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfes an Walzwerken“, dem er für die Walzarbeit Werte entnimmt, die bei den festgestellten Dampfverbrauchszahlen einen Dampfverbrauch von 7,2 kg/PSe-st ergeben. Es ist schon wiederholt darauf hingewiesen

sind. — Unter Berücksichtigung der Walzarbeit nach Kurve 1 würden sich bei rd. 19facher Streckung rd. 25 PSeSt je t Walzgut ergeben, während die Walzarbeit für dieselbe Streckung nach Kurve 8 nur 6,9 PSeSt beträgt. Dementsprechend würde der auf dem niederrheinischen Hüttenwerk festgestellte Dampfverbrauch von 193 kg (nach Abzug von 30 % für Kondensationsbetrieb) für die Dampfumkehrmaschine einen Dampfverbrauch von 7,7 kg je PSeSt (Kurve 1) und von 28 kg f. d. PSeSt (Kurve 8) ergeben. Wenn die von Dr. Puppe ermittelte Kurve 4 herangezogen wird, so ergeben sich für die Walzarbeit 17,3 PSeSt je t Walzgut und dementsprechend bei einem Dampfverbrauch von 193 kg je t Walzgut 11,2 kg Dampfverbrauch der Dampfumkehrmaschine f. d. PSeSt.

* Vgl. St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1185/8.

Wie schon erwähnt, spielt neben der Temperatur und dem Zustand der Walzenstraße die Kalibrierung eine sehr wichtige Rolle. Die Walzarbeit für das Auswalzen von Trägern wird deshalb in noch größerem Maße in den einzelnen Fällen verschieden sein, als dies beim Vorblocken der Fall ist. Es muß deshalb davor gewarnt werden, die in einem Falle ermittelte Walzarbeit für andere Fälle als unbedingt gültig anzuerkennen und daraufhin Schlüsse über die Wirtschaftlichkeit des einen oder des anderen Antriebes zu ziehen.

Berlin, im August 1913.

K. Maleyka.

* * *

Daß die zum Auswalzen benötigte Arbeit von mancherlei Umständen, z. B. von der Temperatur, von der Art des Materials, vom Walzendurchmesser usw. abhängt, ist bekannt. Auch weiß man, daß genaue Berechnungen des Kraftbedarfes nicht möglich sind, daß man vielmehr innerhalb gewisser Grenzen auf Schätzungen angewiesen ist. Insofern bin ich also mit Herrn Maleyka einverstanden. Nicht einverstanden bin ich aber mit seiner Darstellung, wonach geradezu ungeheuerliche Unterschiede bisher festgestellt sein sollen. Er rechnet für 19fache Streckung einen Kleinstwert von 6,9 PS und einen Größtwert von 25 PS heraus, d. h. also, der Größtwert ist das 3,63fache des Kleinstwertes. Allerdings hat Herr Maleyka dabei harte und weiche Blöcke durcheinander geworfen, was das Bild ungenau macht. Es wäre richtiger gewesen, nur solche Blöcke zu vergleichen, die ihrem Material nach einigermaßen vergleichsfähig sind. Es würden dann die beiden obersten Kurven, die sich auf hartes Material beziehen, wegfallen. Aber wenn man auch an deren Stelle die in der Literatur befindlichen Höchstkurven für weiches Material setzt, so erhält man einen Kraftbedarf von 24,2 PS, so daß der Höchstwert $3\frac{1}{2}$ mal so groß ist wie der Kleinstwert. Auch diese Unterschiede sind noch so groß, daß jede Rechnung aufhört, trotzdem es sich nur um weiches Material handelt.

Wenn diese Darstellungen von Maleyka richtig wären, so würde das dahin führen, daß niemand in der Lage wäre, auch nur annähernd den Kraftbedarf einer Blockwalze, die Größe einer Kesselanlage oder einer elektrischen Zentrale zu bestimmen, geschweige denn eine Garantie für größten Arbeitsbedarf, Strombedarf oder Dampfverbrauch zu geben. Die Behauptungen des Herrn Maleyka erhalten dadurch eine Bedeutung, die weit über die Kritik meines bescheidenen Aufsatzes hinausgeht. Ich will deshalb auch in nachstehendem zunächst die ganz allgemeine Frage des Kraftbedarfes behandeln und erst zum Schlusse auf das Verhältnis zu meinem Aufsatz eingehen.

Die sämtlichen von Maleyka dargestellten Kurven zerfallen in zwei Gruppen, von denen die eine bei elektrisch betriebenen Straßen, die andere bei Dampfstraßen gewonnen ist. Nun ist es ein unbestrittener

Vorzug des elektrischen Antriebes, daß man den Kraftbedarf in ziemlich einfacher Weise feststellen kann. Beim Dampfantriebe ist das nur mit erheblich größeren Schwierigkeiten möglich: man muß sämtliche Zylinderseiten mit fortlaufenden Indikatoren ausrüsten und an allen Stellen gleichzeitig indizieren. In dieser Weise ist z. B. von Dr. Puppe und fast genauso von Ortmann verfahren worden. Dr. Puppe hat mit acht fortlaufenden Indikatoren gleichzeitig gearbeitet, Ortmann mit vier, deren Ort während der Versuche gewechselt wurde, um ein möglichst genaues Bild zu bekommen. Beide Versuchswerte können deshalb mit einem gewissen Vertrauen betrachtet werden. Bei der Gutchoffnungshütte sind dagegen die Versuche, die zehn Jahre zurückliegen, von Köttgen in durchaus ungenügender Weise vorgenommen worden. Man hatte dort einen einzigen fortlaufenden Indikator in Betrieb, und diesen hatte man unglücklicherweise auch noch stets nur an der einen vorderen Zylinderseite angebracht. Jeder, der derartige Versuche auch nur einigermaßen kennt, weiß, daß auf diese Weise unrichtige Ergebnisse entstehen müssen; aber auch der Nichtfachmann konnte dies z. B. daraus ersehen, daß nach den mitgeteilten Diagrammen der fünfte Stich nicht länger war als der erste, trotzdem der Block schon rd. die doppelte Länge erreicht hatte. Betrachtet man die Abb. 24,* auf der die Gesamtheit der Versuche dargestellt ist, so bemerkt man eine außerordentliche Streuung der Kurven, die bei der mangelhaften Versuchsmethode sich natürlich ergeben mußte. Die Folge davon ist, daß man die Ausnahme- oder Grenzwerte von der Betrachtung ausschließt, und in der Tat hat man auch bei den weiteren Rechnungen den Kleinstwert, den Maleyka nunmehr einzeichnet, vollständig vernachlässigt. Uebrigens beziehen sich die Versuche des Herrn Köttgen alle auf 4- bis 6fache Streckung. Alles, was darüber hinausliegt, beruht auf Mutmaßungen, gestützt auf den Anfangsverlauf der Kurven. Schon in der oben genannten Abbildung hat Köttgen die Kurve von 6facher Streckung auf 14,4fache schätzungsweise ganz flach verlängert. Maleyka geht aber noch weiter und verlängert nochmals bis zur 19fachen. Dabei nimmt er an, daß dieser 31 % Mehrstreckung nur 3 % Mehrarbeit entspräche, was selbstverständlich falsch ist. Aus vorstehendem folgt, daß die im Jahre 1903 von Köttgen gewonnenen Zahlen vollkommen ausscheiden müssen.

In Abb. 2 habe ich sämtliche an elektrischen Straßen gewonnenen Kraftbedarfskurven, die in „Stahl und Eisen“ bisher veröffentlicht worden sind, eingetragen. Sie sind aber nur soweit gezeichnet, wie sie auch tatsächlich durch den Versuch festgestellt worden sind. Jegliche Verlängerung darüber hinaus bringt natürlich eine gewisse Unsicherheit mit sich. Die Kurven für weiches Material sind stark, diejenigen für hartes Material schwach aus-

* St. u. E. 1904, 15. Febr., S. 228.

gezogen. Die an Dampfstraßen festgestellten Kurven sind gestrichelt gezeichnet, sie beziehen sich auf weiches Material.

Betrachten wir zunächst das weiche Material. Für 18fache Streckung ergibt sich für einen Block auf der Georgs-Marien-Hütte ein Kraftbedarf von 18,3 PS, auf den Rheinischen Stahlwerken ein solcher von 20,6 und 23,4 PS. Der Mittelwert von allen dreien ist 20,8 PS. Die Abweichungen von diesem Mittelwert betragen im Höchsthalle nur 12,5%. Die von Maleyka mitgeteilte Puppische Kurve schließt sich der mittleren Kurve fast genau

bedarf 16,5 PS ist und der größte Unterschied bei den Grenzwerten nur 10,3%.

Vorstehend glaube ich nachgewiesen zu haben, daß trotz aller tatsächlich bestehenden Ungenauigkeiten doch schon eine ziemlich erhebliche Sicherheit in der Beurteilung des Kraftbedarfs besteht.

Ich komme nunmehr zu der Anwendung auf den hier vorliegenden Sonderfall, der die von mir veröffentlichten Zahlen betrifft. Daß auch hierfür die Zahlen von Köttgen ausscheiden, ist selbstverständlich. Es handelt sich hier um 18,8fache Verlängerung bei weichem Material. Glücklicher

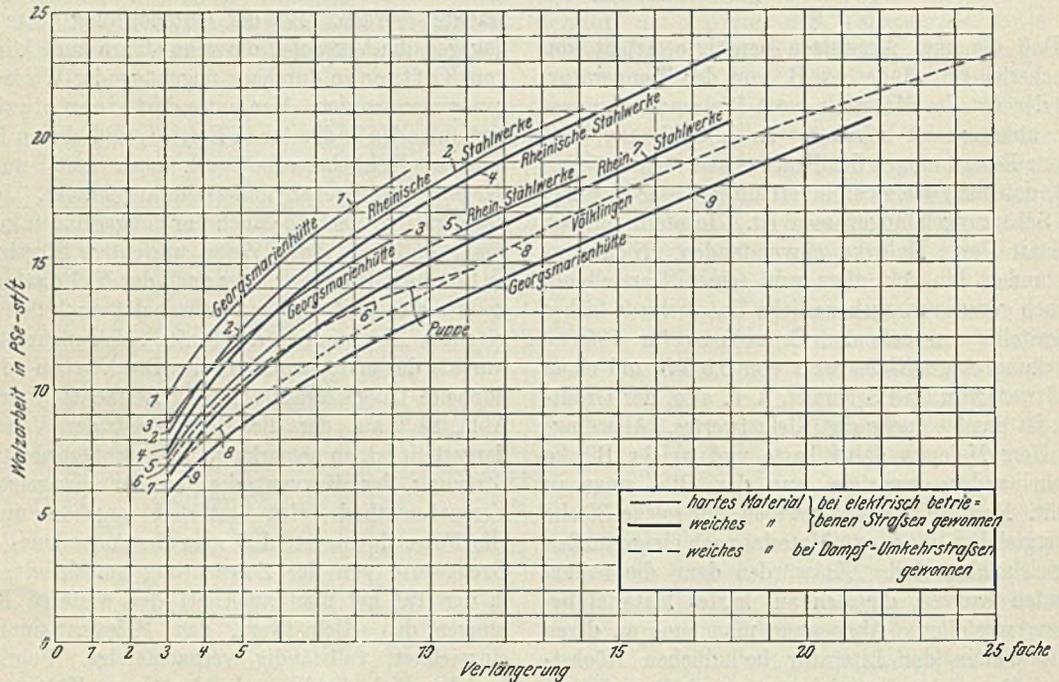


Abbildung 2. Walzarbeit für das Vorblocken f. d. t. Walzgut.

1 = Georgsmarienhütte, Kurve a, Stahl und Eisen 1908, 29. April, S. 620. 2 = Rheinische Stahlwerke, Kurve a, Stahl und Eisen 1909, 9. Juni, S. 861. 3 = Georgsmarienhütte, Kurve b, Stahl und Eisen 1908, 29. April, S. 620. 4 = Rheinische Stahlwerke, Kurve b, Stahl und Eisen 1909, 9. Juni, S. 861. 5 = Rheinische Stahlwerke, Kurve c, Stahl und Eisen 1909, 9. Juni, S. 861. 6 = Puppe, Weitere Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken, S. 38, Abb. 30, Kurve 2. 7 = Rheinische Stahlwerke, Kurve d, Stahl und Eisen 1909, 9. Juni, S. 861. 8 = Völklingen, Stahl und Eisen 1908, 23. Sept., S. 1398. 9 = Georgsmarienhütte, Kurve c, Stahl und Eisen 1908, 29. April, S. 620.

an; bei 7facher Streckung ist überhaupt kein Unterschied vorhanden, die größte Abweichung findet statt bei 11facher Streckung, sie beträgt 7%. Die Völklinger Kurve liegt etwas tiefer, aber auch sie schließt sich der mittleren Kurve sehr nahe auf etwa 6 bis 10% an, wie die Abbildung 2 zeigt. Bei den Kurven der Dampfstraßen mit Vorgelege habe auch ich 85% Wirkungsgrad angenommen, wenn ich auch aus den auffallend geringen Verlusten, die Dr. Puppe an Kammwalzgerüsten gefunden hat, im Gegensatz zu Maleyka, schließe, daß dieser Wert wahrscheinlich zu gering ist.

Die Kurven für hartes Material sind nicht für so große Streckungen durchgeführt, der Vergleich muß sich deshalb auf 9fache Streckung beschränken. Es stellt sich heraus, daß hierfür der mittlere Kraft-

weise sind die vergleichsfähigen Kurven für weiches Material alle bis zu diesem oder annähernd diesem Punkte tatsächlich festgestellt, so daß freie Verlängerungen nicht erforderlich sind. Der Kraftbedarf beträgt im Mittel 21,4 PS. Da der Dampfverbrauch 193 kg je t war, so ergibt sich für die Pse ein Dampfverbrauch von 9 kg. Legt man statt des mittleren Kraftverbrauches nur den kleinsten zugrunde, so erhält man einen Dampfverbrauch von 10,2 kg, bei der höchstliegenden Kurve 8 kg. Die Völklinger Kurve, die einzige, welche noch bis zur 19fachen Verlängerung reicht, ergibt 9,6 kg. Die Puppische Kurve kann nicht herangezogen werden, da sie nur bis zur 11fachen Streckung, an welcher Stelle sie übrigens mit Völklingen genau übereinstimmt, durch die Versuche festgesetzt ist. So gering

sind also die wirklichen Schwankungen, trotzdem der Dampfverbrauch sich auf sechs Stunden bei 390 000 kg Produktion bezieht, die Kurven aber immer nur auf einen einzigen Block. Man vergleiche nun die von Maleyka angegebenen Zahlen, die sich von 6,9 bis 28 kg Dampfverbrauch bewegen. Man wird zugeben, daß diese nicht geeignet sind, ein objektives Urteil zu begründen.

Ueber den Kraftbedarf beim Auswalzen von I-Trägern liegen nur wenige Versuche vor. Die mir zur Verfügung stehenden Zahlen habe ich miteinander verglichen. Indem ich sie zur Berechnung des Dampfverbrauches der Maschine heranzog, habe ich ausdrücklich gesagt, daß man sich darüber klar sein müsse, die Unterschiede, die sich aus den verschiedenen Betriebsverhältnissen ergeben, nicht berücksichtigt zu haben. Immerhin sind die gut miteinander übereinstimmenden Zahlen (7,15 bis 7,2 kg je PSe und Stunde) lehrreich, da sie doch einen ungefähren Anhalt geben. Bei dieser Ansicht glaube ich stehen bleiben zu können. Die Zahlen selbst bieten nichts Ueberraschendes. Es ist ohne weiteres klar, daß bei den langen Fertigstichen der direkt gekuppelten Straßen etwas günstigere Zahlen herauskommen als bei der Blockmaschine mit Vorgelege und den bekanntlich kurzen Stichen. Daß alle derartigen Zahlen eine gewisse Unsicherheit an sich tragen, liegt in der Natur der Verhältnisse begründet. Immerhin liegen die Ergebnisse nicht so weit auseinander, daß man sich nicht ein Urteil über die Wirtschaftlichkeit des Dampftriebes bilden könnte. Daran können phantastische Werte, wie sie Maleyka herausrechnet, heute nichts mehr ändern.

Düsseldorf-Rath, im September 1913.

Dr. C. Kießelbach.

* * *

Meine Ausführungen hatten nur den Zweck, zu warnen, den Nachweis der Wirtschaftlichkeit eines Antriebes auf Grund willkürlicher Annahmen zu führen.

Leider ist es nicht möglich, allgemein die Walzarbeit für ein bestimmtes Profil bei einer bestimmten Verlängerung soweit einzugrenzen, daß man die Werte als unbedingt sichere Grundlage für jeden vorkommenden Fall benutzen kann. Die Kurvenschar in Abb. 1 gibt Zeugnis für die große Verschiedenheit der bisher durch Versuche für die Walzarbeit beim Ausblocken ermittelten Werte. Dr.-Ing. Kießelbach scheidet die Kurven 7 und 8 aus, weil die hier untersuchte Dampfmaschine nur mit einem Indikator indiziert wurde und deshalb die Ver-

suche nach seiner Auffassung ungenau sind. Ich kann dazu mitteilen, daß bei Versuchen, die neuerdings an elektrisch betriebenen, also der Messung leicht zugänglichen Straßen angestellt wurden, Werte für die Walzarbeit gefunden worden sind, die zwischen denjenigen der Kurven 7 und 8 liegen. Die Verlängerung der Kurven über die durch den Versuch ermittelten Punktwerte dürfte wohl zulässig sein, da der Charakter der Kurven für die Walzarbeit, wie es auch die Abb. 2 zeigt, sich innerhalb gewisser Grenzen nicht ändert.

Keineswegs habe ich in meinen Ausführungen behauptet, daß man bei der Projektierung neuer Anlagen mit den Grenzwerten in Abb. 1 rechnen muß. Bei der Projektierung neuer Anlagen wird man in Uebereinstimmung mit dem betreffenden Walzwerk für die Größenbestimmung der Antriebsmaschine solche Werte zugrunde legen, die für alle vorkommenden Betriebsfälle noch die nötige Sicherheit in sich schließen.

Dr.-Ing. Kießelbach errechnet den Dampfverbrauch eines Tandem-Drillings zu 7,2 kg/PSe-st, indem er die neuerdings beim Auswalzen von Trägern von 200, 260 und 400 mm Höhe festgestellten Dampfmenngen durch Zahlen für die Walzarbeit dividiert, die Dr.-Ing. Puppe vor mehr als 5 Jahren an einer vereinigten Block- und Trägerstraße bei Trägern von 160, 180 und 220 mm Höhe gefunden hat. Jeder Unparteiische wird wohl zugeben müssen, daß es recht willkürliche Annahmen sind, wenn die an einer vereinigten Block- und Fertigstraße vor rd. fünf Jahren für drei Trägerprofile ermittelten Werte der Walzarbeit jetzt auf eine andere Walzenstraße, die wahrscheinlich eine andere Gerüstzahl besitzt, und auf andere Profile übertragen werden. Es bleibt deshalb zunächst schon nichts anderes übrig, als bei Ermittlung von Zahlen, die die Wirtschaftlichkeit eines Antriebes nachweisen sollen, auch die Versuche vollständig durchzuführen und bei Dampftrieb neben dem Dampfverbrauch auch die Walzarbeit festzustellen. Andernfalls können die auf Grund willkürlicher Annahmen errechneten Zahlen nicht den Anspruch machen, ernsthafte Beweiszahlen zu sein.

Berlin, im September 1913. K. Maleyka.

* * *

Die vorstehende Zusehrift gibt keinen Anlaß, meine früheren Ausführungen zu ändern oder zu ergänzen.

Düsseldorf, im September 1913.

Dr. C. Kießelbach.

Umschau.

Neuere Untersuchungen über den Schwefelgehalt in Kohle und Koks.

Um ein genaues Bild von den Schwefelverhältnissen der Steinkohle zu erhalten, erscheint es zweckmäßig,

* Zuerst vorgeschlagen von A. L. Mc Callum, Canadian Mining Journal 1909, I. Sept., S. 531/2.

die Kohle nach dem spezifischen Gewicht zu fraktionieren und dann zu untersuchen, wie sich die einzelnen Klassen beim Verkoken verhalten.*

So wurde bei den vorliegenden Versuchen westfälische Kohle, die bei 2 bis 8 mm Korngröße ein spezifisches Gewicht von 1,317 bei 15° C aufwies, mit einer Chlorkalziumlösung von spezifischem Ge-

*

wicht 1,354 bei 15° C behandelt. Ein kleiner Teil der Kohle sank in der Flüssigkeit unter, wurde gesammelt, mit Wasser zur Entfernung der Chloralkaliumlösung gewaschen und ergab Fraktion 1. Die Chloralkaliumlösung wurde darauf bis zum spezifischen Gewicht 1,334 bei 15° C verdünnt und der bei der vorigen Konzentration oben schwimmende Teil damit behandelt. Es sank wieder ein Teil unter, der mit Wasser gewaschen wurde und Fraktion 2 ergab. Die Fraktion 3 wurde auf gleiche Weise mit einer Lösung von spezifischem Gewicht 1,314 bei 15° C erhalten, Fraktion 4 bei 1,304 usw. An den einzelnen Fraktionen wurde zunächst das spezifische Gewicht bestimmt (vgl. Zahlentafel 1, Spalte 3). In Spalte 2

bei denen mit dem spezifischen Gewicht der Aschengehalt sowie der Eisengehalt fällt, und zwar bei den Fraktionen 1 bis 3 schnell und später langsam.

Der Koks der einzelnen Fraktionen wurde verascht und die Aschen analysiert (vgl. Zahlentafel 2). Die Alkalien konnten wegen der geringen Mengen nicht in besonderen Proben bestimmt werden. Sie sind durch Differenz gegen 100,0 bestimmt. Sulfatschwefel konnte nicht nachgewiesen werden, er ist bei der hohen Veraschungstemperatur durch Kieselsäure oder Phosphorsäure verdrängt.

Mit abnehmendem spezifischem Gewicht der Kohle fällt der Gehalt an Kieselsäure, Tonerde und Mangan-

Zahlentafel 1. Untersuchung westfälischer Kohle.

Gewichtsprocente bezogen auf trockene Kohle									Gewichtsprocente bezogen auf trockenen Koks				
Nr. der Fraktion	Spez. Gewicht der CaCl ₂ Lösung	Spez. Gewicht d. unter-sinkenden Kohle	Asche %	Eisen %	Anorg. S als FeS ₂ gebunden %	Organ. S %	Ges. S %	Koks-aus-beute %	Asche %	Eisen %	Anorg. S als FeS geb. %	Organ. S %	Ges. S %
Rohkohle		1,317	6,58	1,037	1,191	— 0,023	1,168	78,83	7,99	1,358	0,778	0,176	0,954
1	1,354	1,690	34,38	5,075	5,828	— 3,588	2,240	83,44	41,05	6,502	3,733	— 1,723	2,010
2	1,334	1,370	8,02	1,497	1,719	— 0,353	1,366	79,66	10,46	2,154	1,237	— 0,050	1,187
3	1,314	1,357	4,52	0,948	1,089	+ 0,216	1,305	78,68	6,02	1,279	0,734	+ 0,371	1,105
4	1,304	1,335	3,54	0,652	0,749	+ 0,369	1,118	78,31	4,72	0,896	0,514	0,441	0,955
5	1,294	1,313	2,08	0,434	0,498	0,472	0,970	78,10	2,75	0,576	0,330	0,483	0,813
6	1,284	1,293	1,24	0,295	0,339	0,563	0,902	77,76	1,63	0,427	0,246	0,545	0,791
7	1,274	1,281	0,74	0,233	0,268	0,614	0,887	77,58	1,10	0,352	0,202	0,505	0,707
8	1,264	1,274	0,50	0,119	0,137	0,701	0,838	75,78	0,68	0,194	0,112	0,587	0,699

sind die spezifischen Gewichte der zur Trennung benutzten Chloralkaliumlösung angegeben. Die beiden Spalten zeigen die auffällige Erscheinung, daß die bezüglichen spezifischen Gewichte der Kohle höher sind als diejenigen Lösungen, in denen sie noch schwimmen. Z. B. hätte die Kohle der Fraktion 4 ($d = 1,335$) schon in der Lösung 2 ($d = 1,334$) unter-sinken müssen. Sie sank aber erst unter, als die Lösung viel dünner war, nämlich bei $d = 1,304$. Es erklärt sich dies dadurch, daß beim Fraktionieren der Kohle für das Schwimmen bzw. Untergehen der Kohle das sogenannte „scheinbare spezifische Gewicht“ der Kohle in Betracht kommt. Es wirkt also dabei der Auftrieb der in den Poren und Spaltrissen der Kohle eingeschlossenen Luft oder sonstigen Gase mit, wodurch die Kohlen leichter erscheinen, als die Spalte 3 angibt, welche die wirklichen spezifischen Gewichte der Kohlen nach Entfernung der Luft durch Auskochen wiedergibt. Das spezifische Gewicht der Rohkohle $d = 1,317$ zeigt schon an, daß in der Kohlenmischung die leichten Fraktionen 5 bis 8 vorherrschen müssen. Tatsächlich machen die Fraktionen 5, 6 und 7 mehr als zwei Drittel der Gesamtkohle aus. Von gleicher Größe wie eine dieser drei ist Fraktion 1, in welche nahezu alle Anteile der Gangart fallen. Dann folgt Fraktion 8, und den geringsten Anteil an der Gesamt-mischung haben die Fraktionen 2 bis 4, welche zusammen noch nicht so viel ergeben wie Fraktion 1.

Es wurde nun von den einzelnen Fraktionen und von der Rohkohle Asche, Eisen in der Asche, Gesamtschwefel- und Koks-aus-beute bestimmt und vom Koks wiederum Asche, Eisen und Gesamtschwefel. Wie aus Spalte 4 bzw. 11 hervorgeht, erhalten wir so eine Reihe von Fraktionen an Kohle und daraus hergestelltem Koks,

oxyduloxyd, es steigt der Gehalt an Kalk, Magnesia und Alkalien, weniger deutlich der Gehalt an Eisenoxyd und Phosphorsäure. Ähnlich sinkt auch der Gehalt an Gesamtschwefel, doch werden die Unterschiede bei den leichteren Fraktionen sehr klein.

Die Koks-aus-beute nimmt mit fallendem Aschengehalt und fallendem spezifischen Gewicht ab. Dagegen steigt der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen mit sinkendem spezifischen Gewicht. Wenn man den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen in Prozenten der Kohlesubstanz ausdrückt, wie in Zahlentafel 3 geschehen, so zeigt sich,

Zahlentafel 2. Koks-aschen-Analyse.

Fraktion	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	Mn ₂ O ₄ %	CaO %	MgO %	Alk. %	P ₂ O ₅ %
1	43,76	30,02	21,24	0,44	1,87	1,15	0,69	0,83
3	35,88	29,90	30,42	0,82	1,23	0,25	0,41	1,09
4	37,51	28,28	27,17	0,35	3,82	0,56	0,98	1,33
5	33,83	26,74	29,88	0,33	4,27	2,19	1,51	1,25
6	33,11	26,08	29,46	0,23	5,58	2,28	1,59	1,67
2 u. 7	nicht bestimmt, da zu wenig Substanz vorhanden war.							
8	31,29	10,45	40,73	—	12,31	2,08	1,66	1,48
Koks aus Rohkohle	39,40	29,81	24,36	0,34	2,13	1,75	1,37	0,84

daß die sehr aschenreiche Fraktion 1 mehr flüchtige Bestandteile enthält als die aschenärmste — 25,24 % gegen 24,34 % —, jedenfalls bedeutend mehr als die mittleren Fraktionen. Die Kohlesubstanz dieser mittleren Fraktionen scheint ähnlich zusammengesetzt zu sein, denn der Prozentsatz an flüchtigen Bestandteilen schwankt nur um 1/4 % : 22,33 bis 22,59 %. Trotzdem gibt nun aber Fraktion 5 den härtesten Koks. Derjenige der Fraktionen 1 bis 2 ist zerreiblich, 3 bis 6 ist fest, 7 bis 8 ist stark gebläht und leicht zerdrückbar. Beim Verkoken der Probe 8 nahm die Gasbindung verschiedentlich explosiven Charakter an, so daß der Deckel vom Tiegel geschleudert wurde.

Zahlentafel 3. Gehalt an flüchtigen Bestandteilen.

Fraktion	Rohkohle	1	2	3	4	5	6	7	8
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Kohlesubstanz	93,42	65,62	91,98	95,48	97,46	97,92	98,76	99,26	99,50
Flüchtige Bestandteile	20,17	16,56	20,34	21,32	21,69	21,90	22,24	22,42	24,22
Flüchtige Bestandteile in % der Kohle- substanz	21,59	25,24	22,12	22,33	22,26	22,37	22,53	22,59	24,34

Der durch Verkoken der einzelnen Fraktionen gewonnene Koks wurde ebenfalls analysiert. Die Gehalte an Asche und Eisen stellen sich naturgemäß höher und die Gehalte an Gesamtschwefel niedriger als diejenigen der entsprechenden Kohlen.

Weiter vergleichen lassen sich diese Zahlen nicht, weil das eine Mal Kohle, das andere Mal Koks die Grund-

3,588 % fehlen und wieder kein „organischer Schwefel“ zugegen sein kann. Durch den Verkokungsprozeß wird nun ein absolut großer, aber prozentualer kleiner Teil Schwefel ausgetrieben. Die im Koks zurückgebliebenen 1,678 % genügen eben, um die Hälfte des vorhandenen Eisens als Schwefeleisen zu binden. Es hat also auch dieser Koks keinen organischen Schwefel.

Zahlentafel 4. Untersuchung des Koks der Zahlentafel 1, Spalte 10 bis 14. Die Zahlen sind auf angewandte trockene Kohle umgerechnet.

Fraktion	Asche im Koks gefunden und umgerechnet	Eisen im Koks gefunden und umgerechnet	Anorg. Schwefel berechnet als FeS	Organ. Schwefel	Gesamt-Schwefel	Flüchtiger Schwefel gleich Differenz v. Ges.-S in Kohle und Koks	In % des ursprünglich vorhandenen
	%	%	%	%	%	%	%
Rohkohle	6,30	1,105	0,685	0,117	0,752	0,416	35,62
1	34,25	5,425	3,115	—1,437	1,678	0,562	25,02
2	8,33	1,716	0,985	—0,039	0,946	0,420	30,75
3	4,74	1,006	0,578	0,291	0,869	0,436	33,41
4	3,70	0,702	0,403	0,345	0,748	0,370	33,10
5	2,15	0,450	0,258	0,377	0,635	0,335	34,54
6	1,27	0,332	0,191	0,427	0,618	0,284	31,49
7	0,85	0,273	0,157	0,392	0,549	0,338	38,11
8	0,52	0,147	0,084	0,446	0,530	0,308	36,75

lage der Berechnung bildet. Es wurde daher in Zahlentafel 4 jede Zahl auf „angewandete trockene Kohle“ umgerechnet und bei den später aufzuführenden Zahlentafeln ebenfalls diese Berechnungsbasis beibehalten, so daß diese Zahlen in jeder Beziehung untereinander einen Vergleich zulassen.

Gemeinlich nimmt man so viel des Gesamtschwefels als Zweifachschwefeleisen (Pyrit) in der Kohle an, daß alles in der Asche bestimmbare Eisen als Zweifachschwefeleisen gebunden ist. Diesen Schwefel nennt man anorganischen Schwefel. Die Differenz gegen den Gesamtschwefel ergibt dann den organischen Schwefel. Manche Analytiker halten sogar im Koks noch die Anwesenheit von Zweifachschwefeleisen für möglich, wenn auch die Mehrzahl wohl das Eisen im Koks als Schwefeleisen voraussetzt, was richtiger, aber nicht völlig richtig ist.

Schon wenn man in unserer nichtfraktionierten Kohle alles Eisen als Zweifachschwefeleisen annehmen will, findet man, daß die dazu nötige Schwefelmenge — Spalte 5, Zahlentafel 1 — mit 1,191 % die überhaupt vorhandene Schwefelmenge um 0,023 % übersteigt. Es könnte demnach in dieser Kohle überhaupt kein organischer Schwefel vorhanden sein. Verkocht man diese Kohle, und nimmt man im Koks den anorganischen Schwefel als Schwefeleisen an, so erhält man Schwefel im Uberschuß und deshalb 0,117 % als „organischen Schwefel“, obwohl 35,62 % des in der Kohle gefundenen Gesamtschwefels durch den Verkokungsprozeß verflüchtigt sind — Zahlentafel 4, Spalte 4 und 7. Fraktion 1, welche viel Gangart und viel Asche aufweist, in der man deshalb von vornherein viel anorganischen Schwefel annehmen darf, zeigt zwar eine hohe Zahl für Gesamtschwefel, aber dieser Schwefel reicht nicht einmal aus, auch nur die Hälfte des Eisens als Zweifachschwefeleisen zu binden. Zum Binden der 5,075 % Eisen sind 5,823 % Schwefel erforderlich, vorhanden ist nicht einmal die Hälfte: 2,240 %, so daß

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Fraktion 3. Bei den weiteren Fraktionen 4 bis 8 gibt diese Berechnungsart anscheinend brauchbare Zahlen. Man erhält bei der Kohle mit dem fallenden Asche- und Eisengehalt abnehmende Gehalte an anorganischem und steigende Gehalte an organischem Schwefel. Aber schon beim Koks sieht es anders aus. Die Gehalte an Gesamtschwefel nehmen ab, aber die Reihe des zunehmenden organischen Schwefels zeigt bei Fraktion 7 eine Störung, indem diese weniger organischen Schwefel hat als 6, und der Unterschied zwischen 6 und 8 ist

auch reichlich klein. Gleichzeitig liegt bei Fraktion 7 das Maximum im „flüchtigen Schwefel“, also in dem durch den Verkokungsprozeß ausgetriebenen Schwefel. Die Zahlen für „flüchtigen Schwefel“ weisen mit keiner Reihe irgendwelche Gesetzmäßigkeit auf. Selbst die Fraktionen, deren Kohlesubstanz ähnlich zusammengesetzt zu

Zahlentafel 5. Eisengehalt.

Fraktion	Fe in der Kohle %	Fe im Koks % umgerechnet auf Kohle	Differenz %	Ueberschuß im Koks in % des Fe der Kohle
Rohkohle	1,037	1,105	0,068	6,56
Fr. 1	5,075	5,425	0,350	6,89
2	1,497	1,716	0,219	14,63
3	0,948	1,006	0,058	6,12
4	0,652	0,702	0,050	7,12
5	0,434	0,450	0,016	3,69
6	0,295	0,332	0,037	12,54
7	0,233	0,273	0,040	17,17
8	0,119	0,147	0,028	23,53

sein schien, Fraktion 3 bis 7 — siehe Zahlentafel 3 — zeigen kein gleiches oder ähnliches Verhalten.

Aus alledem geht hervor, daß die bisher übliche Berechnungsart des sogenannten anorganischen und organischen Schwefels keine brauchbaren Resultate ergibt, und wenn man bisher dies nicht beachtete, so lag das wohl daran, daß Schwefelbestimmungen und eine Verteilung von Schwefel auf anorganischen, organischen und Sulfatschwefel ausschließlich vom Koks gemacht wurden, wo der Fehler nicht besonders in die Erscheinung tritt.

von Kohlen, bei denen der Fehler vielleicht auffiele, von Waschbergen, wo der Fehler der Methode sicher aufgefunden werden müßte, werden selten oder nie Bestimmungen gemacht. Eine weitere Tatsache, die die Berechnung des anorganischen Schwefels aus dem Eisengehalt hinfällig macht, ersieht man aus Zahlentafel 5.

Vergleicht man die Zahlen für Eisen in der Kohle und in dem daraus gewonnenen Koks, so müßten diese Zahlen, welche aus den Analysenzahlen der Zahlentafel 1 mit Hilfe der Koksasche auf die gleiche Basis angewandete Kohle* umgerechnet sind, gleich sein. Die Zahlen für Eisen im Koks stellen sich nun aber bedeutend höher als die für Eisen in der zugehörigen Kohle.* Der Eisenüberschuß zeigt gemäß Zahlentafel 5 in den leichteren Fraktionen die Tendenz, mit fallendem Eisengehalt, also bei Ueberschuß an Kohlenstoff, zu steigen. Es scheint, als ob beim Verbrennen der Kohle flüchtige Eisenverbindungen entstehen — vielleicht Eisenkarbonyl — welche sich beim Verbrennen von Koks nicht mehr oder doch in weit geringerem Maße bilden. Vermutlich werden durch den Verkokungsprozeß die in der Kohle vorhandenen, dieser Bildung fähigen Eisenverbindungen in Eisensilikate übergeführt oder auf andere Weise zersetzt, so daß beim Verbrennen des Koks keine flüchtigen Eisenverbindungen in verhältnismäßig größerer Menge auftreten können.

Daß eine Bildung von Eisenkarbonyl oder ähnlichen Verbindungen im Koksofen tatsächlich stattfindet, geht daraus hervor, daß bei Koksofensteinen sich der anfänglich gleichmäßig verteilte Eisengehalt nach längerer Betriebsdauer verändert und z. B. nach der Heizwandseite zu erheblich anwachsen kann. Eine derartige Wanderung des Eisens läßt sich nur dadurch erklären, daß flüchtige Eisenverbindungen den Gasdruckverhältnissen des Ofens entsprechend durch die Poren der Schamotte von der Kammerseite nach der Heizraumseite gewandert sind, wo sie verbrannt und ihr Eisen zurückließen. Bei größerem, aber zur schnellen Verbrennung nicht völlig ausreichendem Luftzutritt, wie es bei der Veraschung der Kohleproben in der Gasmuffel der Fall ist, kann sich daher Eisenkarbonyl in größerem Maßstabe sehr wohl bilden.

Diese Tatsache dürfte an sich genügen, die Berechnungsart des anorganischen und organischen Schwefels umzustößen. Es fragt sich nun, ob es sich vielleicht ermöglichen läßt, durch Lösen des Pyriteisens ein Maß für den anorganischen Schwefel zu bekommen. Versuche nach dieser Richtung sind in der Chemikerzeitung 1912, S. 752, erwähnt. Es wird hier Kohle mit einer Mischung von Schwefelsäure und Flußsäure behandelt und damit alles Eisen aus der Kohle herausgelöst, welches nicht als Pyrit vorhanden ist. Der Pyrit soll dabei unangegriffen bleiben. Das Gesamteisen wird in der Asche bestimmt und die Differenz des Eisens auf Pyrit umgerechnet. Nach den oben gemachten Erfahrungen verflüchtigt sich beim Veraschen der Kohle ein Teil Eisen und die Methode wird dadurch fehlerhaft, so übereinstimmend die Resultate auch bei Verwendung gleicher Kohle und gleicher Veraschungsmethode werden können.

(Schluß folgt.)

Einfluß des Mangans auf die mechanischen und strukturellen Eigenschaften niedriggekokhten Flußeisens gewöhnlicher Handelsqualität.

A. Stadeler veröffentlicht die Ergebnisse von Untersuchungen** über die Veränderungen der mechani-

* Ein Analysenfehler liegt nicht vor, denn die gefundenen Zahlen wurden titrimetrisch bestimmt, gewichtsanalytisch nachgeprüft und bis auf die unvermeidlichen kleinen Abweichungen für richtig befunden. Die Ungenauigkeit der Koksasche kann auch nicht dafür verantwortlich gemacht werden, denn diese stellt das Mittel aus einer Anzahl sehr sorgfältig durchgeführter Versuche dar; außerdem belaufen sich die Ueberschüsse für Koks sehr hoch.

** Zeitschrift für anorganische Chemie 1913, Bd. 81, S. 61.

schon Eigenschaften und des Kleingefüges, die ein steigender Mangangehalt in niedriggekokhtem Flußeisen, wie es als Handelsqualität erzeugt wird, hervorbringt. Bei den bisher über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen mangelt es teils an der nötigen Anzahl von Versuchen mit einem und demselben mechanisch oder thermisch gleich behandeltem Material, so daß zutreffende Schlußfolgerungen nicht gezogen werden können, teils werden die Ergebnisse durch eine verschiedene chemische Zusammensetzung, meistens durch einen steigenden Kohlenstoffgehalt, verdeckt. Während die meisten Forscher ihren Ergebnissen in der Regel nur wenige Versuche zugrunde legten, ja manchmal sich mit der Gegenüberstellung zweier Stahlarten mit verschiedenem Mangangehalt begnügten, hat in jüngster Zeit Georg Lang* systematische Untersuchungen an eigens hergestelltem, siliziumhaltigem Versuchsmaterial ausgeführt, durch die er insbesondere das Gebiet zwischen 1 bis 3 % Mangan aufklärte.

Stadeler entnahm für seine Untersuchungen das Material dem praktischen Betriebe; diese Versuche haben deshalb neben einem wissenschaftlichen Wert hauptsächlich praktisches Interesse. Sie sollen einmal den Einfluß des Mangans auf die mechanischen Eigenschaften und auf das Kleingefüge von niedriggekokhtem Flußeisen handelsüblicher Qualitäten feststellen; andererseits bezwecken die Versuche die Richtigstellung der bestehenden Abweichungen betreffs der Festigkeitssteigerung durch Mangan für Gehalte unter 1 %. Die angestellten Versuche erstreckten sich auf unsiliziertes, niedriggekokhtes, basisches Siemens-Martin-Flußeisen, wie es als Handelsqualität erzeugt wird, und zwar wurden zur Ausführung der Untersuchungen sieben Versuchsreihen mit steigendem Kohlenstoffgehalt von 0,08 bis 0,14 % und zunehmendem Mangangehalt zwischen 0,30 und 0,70 % gewählt. Bezüglich der übrigen Fremdkörper hatte das verwendete Material nur geringen Phosphor- und Schwefelgehalt und nur Spuren von Silizium. Der Einfluß dieser Elemente kann deshalb als ausgeschaltet angesehen werden. Das Versuchsmaterial wurde in benötigter Menge Blöcken passender Qualitäten entnommen und in Rotglut zu Rundstäben von ungefähr 40 mm Durchmesser ausgeschmiedet. Diese vorgeschmiedeten Stäbe wurden dann 3 st bei 750 ± 20° C gegläht und in Sand langsam abgekühlt. Aus diesen Stäben wurden Zerreißproben von ungefähr 20 mm Durchmesser und 100 mm Meßlänge herausgearbeitet. Die Zugversuche ergaben für das verwendete Material nachstehende Zugfestigkeitssteigerung für je 0,1 % Mangan:]

bei einem Flußeisen mit	0,08 % C = 1,05 kg/qmm
„ „ „ „	0,09 % C = 1,20 „
„ „ „ „	0,10 % C = 1,74 „
„ „ „ „	0,11 % C = 1,12 „
„ „ „ „	0,12 % C = 1,10 „
„ „ „ „	0,13 % C = 1,16 „
„ „ „ „	0,14 % C = 2,00 „

Im Durchschnitt tritt also in gewöhnlichem Handelsflußeisen eine Zugfestigkeitserhöhung von 1,34 kg/qmm für jede Steigerung im Mangangehalte um 0,10 % ein. Dieses Ergebnis stimmt gut überein mit dem von Webster** (1,25 kg/qmm) im Gebiet unter 1 % Mangan und dem von Lang angegebenen Durchschnittswert (1,50 kg/qmm) für jedwelches behandeltes und unbehandeltes Material, vorzüglich im Gebiete von 1 bis 3 % Mangan. Mangan übt mithin auf unsiliziertes Material dieselbe mechanische Wirkung aus wie auf siliziertes. Die Festigkeitssteigerung nimmt im gleichen Maße wie der Mangangehalt zu, sie wird bei höheren Gehalten nicht etwa stärker. Von anderen Forschern, wie Ledobur, Campbell und Brinell, angegebene Werte müssen für jeden Gehalt als zu hoch bezeichnet werden.

* Vgl. St. u. E. 1911, 2. Febr., S. 181.

** Vgl. St. u. E. 1894, 15. Jan., S. 61.

Dehnung und Querschnittsverringering bleiben auf Grund der erlangten Ergebnisse in den untersuchten Flußeisensorten mit Mangangehalten zwischen 0,3 und 0,7 % praktisch unverändert, Ergebnisse, wie sie Lang ebenfalls in seinen Untersuchungen bis zu Mangangehalten von 1,5 % feststellte.

Untersuchungen über den Einfluß eines steigenden Mangangehaltes auf das Kleingefüge bestätigten die von Guillet in seinen Forschungen über Sonderstähle gemachte Feststellung, wonach das Gefüge bis zu Mangangehalten von 4,2 % unverändert bleibt.

Maschinen zur Radsatzfabrikation.

Der stete Rückgang der Einfuhr von Werkzeugmaschinen beweist, daß der deutsche Werkzeugmaschinenbau es verstanden hat, den an diese Maschinen von den Verbrauchern gestellten Anforderungen gerecht zu werden. Darüber hinaus sind aus dem Werkzeugmaschinenbau wesentliche Anregungen gegeben worden, die auf zahlreichen Gebieten der Bearbeitungstechnik Veranlassung zur Verbesserung und Verrbilligung der Erzeugnisse gegeben haben. Unter anderem gilt dies für das Gebiet der Radsatzfabrikation.

Den modernsten Radreifen-Ausbohrbänken, auf denen in zehn Arbeitsstunden 40 normale preußische Waggonbandagen von 850 mm lichtigem Durchmesser fix und fertig ausgebohrt werden können, und für die eine Leistung von 30 bis 36 Stück als Durchschnitt garantiert wird, stellt sich neuerdings eine Maschine ebenbürtig an die Seite, die der Bearbeitung von Radkörpern, sowohl geschmiedeten als auch geschweißten und gegossenen Radscheiben und Radsternen dient. Für die zehnstündige Arbeitsschicht werden beispielsweise garantiert: 16 Stück geschmiedete, normale Waggonradscheiben von 850 mm Durchmesser aus Material von 50 bis 55 kg/qmm Festigkeit oder 14 Stück geschweißte normale Waggonradsterne von 850 mm Durchmesser aus Material von 45 kg/qmm Festigkeit, einschließlich Ueberdrehen der Arme, jedoch Bohrung nur vorgearbeitet. Für beide Radarten wurden die Abnahmeversuche während mehrerer Tage durchgeführt, wobei durchschnittliche Leistungen von 19 bzw. 16 Stück erzielt wurden, so daß die garantierten Zahlen um 15 bis 20 % überschritten sind.

Zur vollen Würdigung der vorstehenden Angaben kann nur eine eingehendere Betrachtung der mit der Maschine zu leistenden Arbeiten führen. In Abb. 1 ist der Schnitt durch eine Radscheibe von 850 mm Durchmesser für einen normalen preußischen 20-t-Waggonradsatz mit den Bearbeitungsangaben dargestellt. Die Zergliederung der vorzunehmenden Arbeiten soll gleich mit Rücksicht auf die spätere Verteilung an der Maschine vorgenommen werden. In der ersten Aufspannung werden bearbeitet:

I. Die Radfelge.

1. Der Rand oben,
 - a) Ueberschruppen und Profilvordrehen,
 - b) Schlichten und genaues Profilieren.
2. Rand innen und innere Hohlkehle ausdrehen.

II. Die Bohrung ausschruppen.

III. Die Nabe,

1. oben — Schruppen und Schlichten
2. außen und Hohlkehle drehen.

IV. Die Radfelge am Umfang,

1. Schruppen,
2. Schlichten.

In der zweiten Aufspannung:

I. Die Radfelge,

1. der Rand oben,
 - a) Ueberschruppen und Profil vordrehen,
 - b) Schlichten und genaues Profilieren,
2. Rand innen und innere Hohlkehle ausdrehen.

III. Nabe.

1. oben — Schruppen und Schlichten,
2. außen und Hohlkehle drehen. Hierzu kommt gegebenenfalls noch Bohrung fertig bearbeiten.

Die Bearbeitung einer Radscheibe setzt sich demnach aus einer großen Zahl an sich kleiner Einzelarbeiten zusammen. Sollen diese aber ordnungsgemäß, sicher und schnell ausgeführt werden, so müssen an die Bearbeitungsmaschine unbedingt folgende Anforderungen gestellt werden:

1. Die erforderlichen Handhaben müssen leicht zu betätigen sein, bei gleichzeitiger Bedienung nahe zusammenliegen und übersichtlich angeordnet sein.
2. Kollisionen müssen selbsttätig vermieden werden.
3. Nachträgliches Messen muß vermieden werden.

Im nachstehenden werde untersucht, wie die zu besprechende Maschine, eine Ausführung der Deutschen Nileswerke in Oberschönevide, die in Abb. 2 und 3 dargestellt ist, den gestellten Anforderungen gerecht wird. Die die Werkzeuge tragenden Supporte, von deren Durchbildung diese Frage insbesondere abhängig ist, sind in Abb. 2 mit I bis IV bezeichnet. Da in dem oben für die Bearbeitung einer Radscheibe aufgestellten Programm die zugehörigen Arbeiten mit den gleichen Zahlen versehen sind, kann ohne weiteres festgestellt werden, wie sich die Arbeiten auf die einzelnen Supporte verteilen.

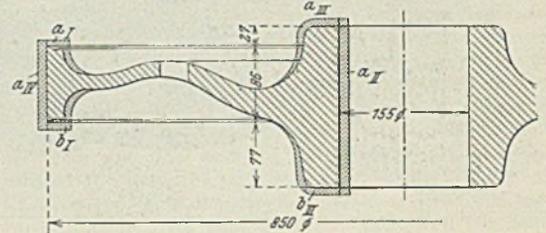


Abbildung 1. Radscheibe mit Bearbeitungsangaben.

Leichte Betätigung der Supporte ist dadurch gegeben, daß alle senkrechten Schieber vollkommen ausbalanciert sind. Kollisionen sind nicht möglich, weil alle maschinellen Bewegungen selbsttätig auslösen. Bei den wichtigsten Senkrechtbewegungen, Support II und IV, bei denen eine Kollision mit der Planscheibe zu befürchten wäre, ist diese Auslösung dadurch absolut sicher, daß als Vorschubmittel Kurven gewählt sind, die eine Verschiebung über einen bestimmten Punkt hinaus ganz unmöglich machen.

Die Einstellung der Werkzeuge gegenüber den Supporten geschieht nach Einstelllehren (vgl. Abb. 2), und die Anstellung der Supporte selbst, soweit eine solche überhaupt notwendig ist, nach festen Marken, so daß nachträgliches Messen vermieden wird. Vor allem wird eine genaue Einhaltung des äußeren Durchmessers verlangt, die dadurch gewährleistet ist, daß der hierfür in Frage kommende Support IV in wagerechter Richtung festgestellt ist.

Gemäß Programm dient Support I zur Bearbeitung des Randes der Radfelge oben und innen und ist zu diesem Zwecke mit drei Werkzeugen ausgerüstet, einem Schruppstahl und einem Profilwerkzeug für oben sowie einem Werkzeug für innen. Der Handverstellung dienen Handrad A für die wagerechte, B für die schnelle und C für die feine senkrechte Verschiebung. Maschinelle Bewegung, durch Handgriff D einrückbar, mit selbsttätiger Auslösung, ist für die wagerechte Verschiebung in beiden Richtungen vorgesehen. Das Auskurbeln des inneren Randes geschieht mit Hilfe der nahe zusammenliegenden Handräder A und C.

Der Bohrsupport II ist in wagerechter Richtung festgestellt. Die starke Bohrstange trägt zwei Werkzeuge, auf die sich die, in der Bohrung gewöhnlich starke, Spannhöhe verteilt. Mit Handrad E wird die Stange senkrecht

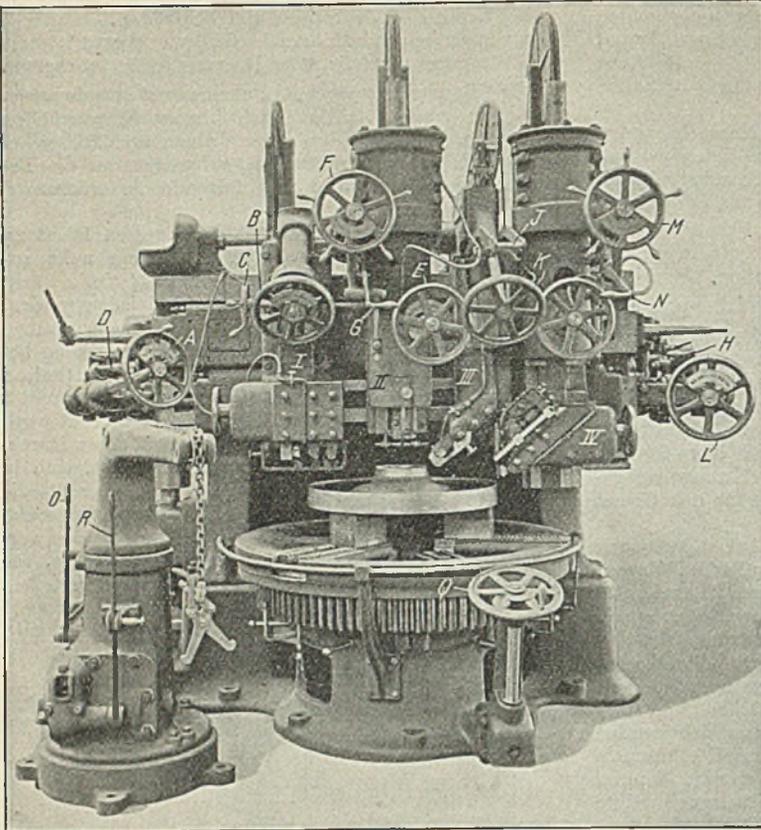


Abbildung 2. Spezialmaschine zum Bearbeiten von Radkörpern.

schnell aus der ganz zurückgezogenen Stellung in Arbeitslage gebracht, mit F der Handvorschub betätigt und mit G der senkrechte Kurvenvorschub eingeleitet.

Mit Support III wird die Nabe oben und außen bearbeitet, weshalb er wagerecht nach links und rechts und senkrecht abwärts selbsttätig verschiebbar ist. Handgriffe H bzw. J leiten diese Bewegungen ein, die nach dem Schnitt selbsttätig auslösen. Für die Handvorschübe senkrecht dient Handrad K und für wagerecht L. Mit diesem wird die Hohlkehle ausgekurbelt, während der Support senkrecht abwärts schaltet.

Support IV schruppt und schleift die Radfelge außen in einem Zuge durch zwei übereinander angeordnete, nach Lehre einzeln auf das genaueste einstellbare Werkzeuge. Die senkrechte Verschiebung erfolgt durch eine Kurve mit zwei verschiedenen, dem Schrappen und Schlichten angepaßten Steigungen, und zwar von Hand durch Handrad M und selbsttätig nach Betätigung des Hebels N.

Auf einen besonderen Vorzug des hier für die Supporte II und IV gewählten Kurvenvorschubes muß noch hingewiesen werden. Wie schon bemerkt, löst die Bewegung am tiefsten Punkt der Kurven selbsttätig aus. Die Kurven steigen von

diesem Punkt steil wieder an, so daß eine kleine Weiterdrehung an den Handrädern F und M genügt, um die Werkzeuge sofort in die Ausgangsstellung zurückzubringen. Für eine schnelle Bedienung dieser Supporte, die eine sehr große Senkrechtbewegung haben, ist dies von wesentlicher Bedeutung. Für die maschinellen Bewegungen stehen zwei Vorschubgeschwindigkeiten zur Verfügung. Die normalen, dem jeweiligen Zwecke der einzelnen Werkzeuge angepaßten Vorschübe werden durch Einlegen des Hebels O in eine Endstellung eingerückt, während in der anderen Endlage sämtliche Vorschübe auf zwei Drittel ihres Wertes verringert werden, was für die Bearbeitung von besonders harten Werkstücken oder bei auftretenden Sandstellen von großem Werte ist. In der Mittellage des Hebels O sind sämtliche Vorschübe ausgelöst. Um selbst bei großer Unachtsamkeit des bedienenden Arbeiters einen Bruch der Vorschubmechanismen zu vermeiden, ist in diese eine Sicherheitskupplung eingebaut.

Eine Erläuterung der Einrichtung, die für die eigentlichen Drehbewegungen, für das Auf- und Abbringen und Befestigen der Werkstücke sowie für die Zuführung von Kühlwasser und die Abführung der Späne getroffen sind, wird den Beweis liefern, daß die Maschine ebenso wie in bezug auf die Supporte auch im übrigen den zu stellenden Anforderungen im vollsten Maße entspricht.

Die Planscheibe ist mittels Spindel im Maschinengestell nachstellbar gelagert, in einer V-förmigen Bahn gestützt und durch Leisten gegen Abheben gesichert.

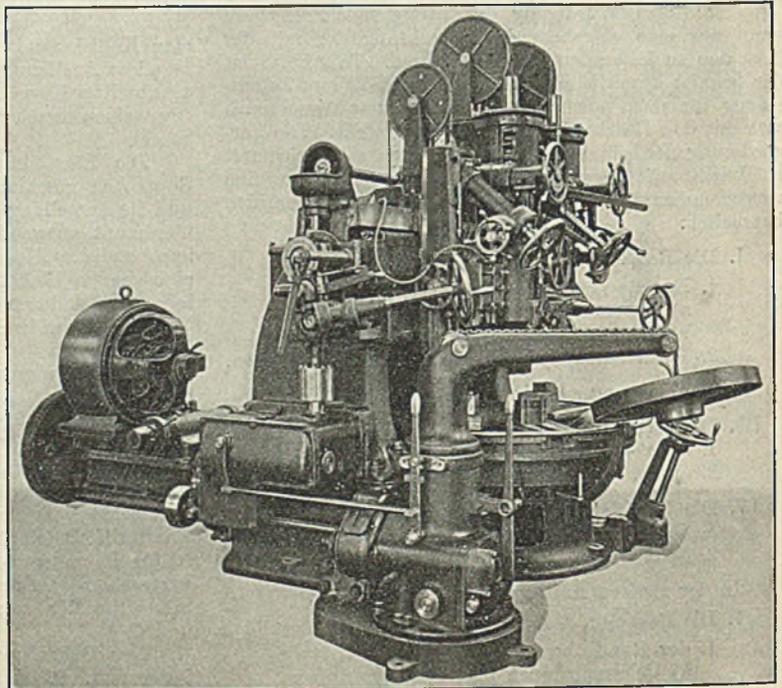


Abbildung 3. Spezialmaschine zum Bearbeiten von Radkörpern.

Der Stirnzahnkranz der Planscheibe erhält seinen Antrieb von einem hinter der Maschine angeordneten Motor, dessen Umdrehungszahl unmittelbar und mit Hilfe eines Räderkastens im Verhältnis 1 : 3 veränderlich ist.

In den Antrieb sind zwei Schraubenfeder-Reibungskupplungen eingebaut, die von dem Handrad Q aus bedient werden. Die Betätigung dieses Handrades in einem Sinne leitet die für das Drehen der Radfelge erforderliche Planscheibengeschwindigkeit ein, während im anderen Sinne die zum Bearbeiten der Nabe und Bohrung notwendige Geschwindigkeit eingerückt wird. In die Mittelstellung gebracht, wird durch das Handrad augenblicklicher Stillstand der Planscheibe voranlaßt, während der Motor weiterläuft. Durch das sofortige Halten der Planscheibe wird erstens Zeit gewonnen, und zweitens ermöglicht es den Stillstand an einer Stelle, von der aus die Anspannung der drei Zentrierklauen bewerkstelligt werden kann.

Für das Auf- und Abbringen der Werkstücke ist an der Maschine ein besonderer Schwenkkran vorgesehen. Das Hubwerk des Kranes, das von dem auch in den Arbeitspausen weiterlaufenden Motor angetrieben wird, wird mit Hebel R bedient. Der Ausleger ist, um ein leichtes Schwenken zu ermöglichen, in Kugeln gelagert. Eine Pumpe führt den Werkzeugen stets Kühlfähigkeit zu. Das verbrauchte Wasser sowie die Späne fallen durch die Planscheibe und das Maschinengestell in eine Grube bzw. in einen dort aufgestellten Kasten. Der Boden dieses Kastens ist durchlöchert, so daß das Wasser abfließen kann, und zwar wird es zu einem Sammelbecken geführt, um aufs neue zur Kühlung benutzt zu werden.

Die eingangs angegebenen Leistungen, die für die Maschine garantiert werden, lassen sich dauernd durchführen, da durch die zahlreichen mit der Maschine angestellten Versuche erwiesen ist, daß für die vollständige Bearbeitung einer Radscheibe, einschließlich Auf- und Abspannen, im Höchstfalle 33 Minuten genügen. Hier sei bemerkt, daß sich die Bearbeitungen der ersten und zweiten Seite der Radscheibe naturgemäß nicht unmittelbar aneinander anschließen. In der ersten Aufspannung wird die Scheibe von innen nach außen gehalten, während zum Bearbeiten der zweiten Seite die Scheibe nach der bereits gedrehten Radfelge zentriert werden muß; es findet also ein Spannen von außen nach innen statt. In der angegebenen Zeit von 33 Minuten sind also eine ganze Anzahl von Manipulationen auszuführen, und kann wohl als bester Beweis für die Güte der Konstruktion die Tatsache gelten, daß dem Arbeiter in dieser Zeit immer noch gewisse Pausen bleiben. Die angegebene Garantiezahl von 16 Stück in zehnstündiger Arbeitsschicht ist demnach in $16 \times 33 = 530$ Minuten erreichbar, weshalb täglich noch $600 - 530 = 70$ Minuten für freiwillige und unfreiwillige, durch Stahlwechsel, fehlerhaftes Material usw. verursachte Betriebspausen verbleiben.

Der Arbeitsvorgang in Verbrennungskraftmaschinen.

In einem Vortrag vor der Junior Institution of Engineers* über das genannte Thema behandelt Dugald Clerk in der Hauptsache neue Untersuchungsmethoden von Gasmaschinen mit Hilfe des Indikators, die ein besonderes Interesse beanspruchen dürfen. Sie bezwecken die Ermittlung der Temperaturen, der Größe und der Verteilung der Verluste im Arbeitsvorgange einfachwirkender Viertaktgasmaschinen.

Die Berechnung der Temperaturen des Diagrammes hat die genaue Kenntnis der Anfangstemperatur beim Kompressionsbeginn zum Ausgangspunkt. Clerk läßt die Versuchsmaschine durch einen Elektromotor antreiben, und entnimmt das fertige Gemisch einem Kessel. Durch Offenhalten des Einlaßventils wird das Gemisch so lange über ein in der Verbindungsleitung befindliches Thermo-

meter hin und her gepumpt, bis dieses die genaue mittlere Temperatur des Gemisches anzeigt. Dann wird ein normaler Arbeitstakt der Maschine eingeleitet. Aus einem auf diese Weise erhaltenen Diagramm berechnet Clerk folgende Temperaturen:

- am Beginn der Kompression 20° C,
- am Ende der Kompression 214° C,
- am höchsten Punkte der Explosion . . 1380° C,
- am Ende der Expansion 651° C.

Bei diesem Verfahren wird allerdings die Anfangstemperatur genau erhalten, und die Temperaturen an den anderen Punkten des Diagramms können somit zuverlässig berechnet werden. Das Verfahren erlaubt auch die genaue Bestimmung der physikalischen Eigenschaften des Arbeitsgemisches. Im normalen Gasmaschinenprozeß sind jedoch durch die Beimischung des Abgasrestes wesentlich andere Temperaturen vorhanden. Bei einer Anfangstemperatur von rd. 80° C würde für dieses Diagramm die Höchsttemperatur bereits über 1700° C, die Auspufftemperatur bei etwa 860° C liegen. Die aus derartigen Diagrammen abgeleiteten Wärmebilanzen haben somit nur beschränkten praktischen Wert, zumal auch die Wandungstemperaturen den wirklichen Betriebsverhältnissen nicht entsprechen können.

Zur Berechnung der Wärmeverluste während der Explosion und Expansion hat Clerk ein Verfahren ausgebildet, das grundsätzlich den von Professor Junkers im Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft 1912 beschriebenen Pendelversuchen entspricht. Die von Clerk angewendete Untersuchungsmethode ist folgende:

Nachdem die Versuchsmaschine eine Gemischladung entnommen und gezündet hat, werden sämtliche Ventile der Maschine für mehrere Umdrehungen geschlossen gehalten, während die normale Drehzahl durch den Elektromotor aufrecht erhalten bleibt. Der Indikator verzeichnet nun ein Diagramm, bei dem, von der Endspannung des Expansionshubes ausgehend, eine wiederholte Kompression und Expansion des Gemisches stattfindet, wobei die Spannungen unter dem Einfluß der Kühlung ständig sinken. Aus dem Verlaufe der Volumina und Drücke werden Abkühlungskurven aufgestellt, welche mit Hilfe der spezifischen Wärme die Berechnung der Wärmeverluste des Diagramms den Betriebsverhältnissen entsprechend ermöglichen.

Nach demselben Verfahren kann auch die spezifische Wärme von Gasen bestimmt werden. Clerk hat dieses für mehrere Gasarten durchgeführt. Für den Ingenieur wertvoll ist eine Tabelle der spezifischen Wärmen für das nachstehend bezeichnete Arbeitsgemisch in den Temperaturgrenzen von 0 bis 1500° C. Die Tabelle ist auf unser Maßsystem umgerechnet worden.

Spezifische Wärme bei konstantem Volumen in WE/cbm bei 0° und 760 mm Qu.-S. für ein Gasgemisch:

Dampf	11,9	Raumteile,
Kohlensäure	5,2	„
Sauerstoff	7,9	„
Stickstoff	75,0	„
	100,0	Raumteile.

Temperatur ° C	spez. Wärme	Temperatur ° C	spez. Wärme
0	0,226	800	0,302
100	0,241	900	0,3063
200	0,2535	1000	0,3088
300	0,265	1100	0,311
400	0,275	1200	0,3132
500	0,2855	1300	0,3145
600	0,2903	1400	0,315
700	0,296	1500	0,316

Unter Benutzung dieser spezifischen Wärmen und der vorher erwähnten Abkühlungskurven berechnet Clerk die Wärmebilanz bei einer 60 PS einfachwirkenden Vier-

* Vgl. Engineering 1913, 4. Juli, S. 28/31; 11. Juli, S. 58/63. The Engineer 1913, 18. Juli, S. 76/8; 25. Juli, S. 58/63.

taktmaschine. Als Mittel aus drei Diagrammen, die einer effektiven Leistung von 50 PS entsprechen, findet er folgende Werte:

Wärmeverlust während Explosion und Expansion	16,1 %
Wärmeinhalt der Gase am Ende der Expansion	49,3 %
Wärmeäquivalent der indizierten Arbeit	34,6 %

Hierbei wurde also jeder Wert für sich berechnet.

Auffallend ist der geringe Wärmeverlust während der Explosion und Expansion und der große Wärmeinhalt der Gase am Ende der Expansion. Clerk erklärt dieses dadurch, daß bei den Messungen der Wärmeverluste im Kühlwasser ein Teil des Auspuffverlustes in diesem Werte enthalten ist. Ob diese Erklärung ganz zutreffend ist, mag dahingestellt bleiben. Leider fehlen im Vortrage nähere Angaben darüber, in welcher Weise die Anfangstemperatur bei diesen drei Diagrammen für die Wärmebilanz bestimmt wurde. Die Kühlwassertemperatur betrug 80° C. Sie war somit reichlich hoch und kleinen Wärmeverlusten günstig. Clerk berechnet auch den thermischen Wirkungsgrad für seine Maschine, wenn der Wärmeverlust während Explosion und Expansion gleich 0 sein würde, und findet, daß dieser „ideale“ thermische Wirkungsgrad 39,5 % beträgt. Das wirkliche Diagramm gibt also 88 % von dem wieder, was eine ideale Maschine ohne Abkühlungsverluste bei den gegebenen Expansionsverhältnissen, dem gleichen Arbeitsgemisch und den gleichen Anfangstemperaturen erzielen könnte. Der Wärmeinhalt der Gase am Ende des Expansionshubes steigt demnach bei diesem idealen Prozeß auf rund 60 %. Clerk folgert hieraus, daß die Bestrebungen, den thermischen Wirkungsgrad der Maschine durch Vermeidung oder Beschränkung der Abkühlung während der Explosion und Expansion zu verbessern, nur einen geringen Erfolg haben könnten. Auf Großgasmaschinen wird man diese Folgerung nicht übertragen können. Abgesehen davon, daß man bei großen Maschinen mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit mit erheblich niedrigeren Kühlwassertemperaturen arbeiten muß, sind auch bei den bisher üblichen Bauarten der Verbrennungsräume die wärmeabführenden Flächen bei großen Maschinen besonders in der Moment der Verbrennung viel ungünstiger als bei kleinen Motoren. Wie die Clerkschen Abkühlungskurven zeigen, und wie es auch zu erwarten ist, ist der Wärmeabfall für die ersten drei Zehntel des Hubes ein Vielfaches im Verhältnis zu dem Wärmeabfall des Gesamthubes. Die konstruktiven Verhältnisse der Großmaschinen bedingen daher ganz wesentlich größere Kühlwasserverluste, wie sie auch die praktischen Messungen festgestellt haben. Von Interesse ist eine weitere Untersuchung Clerks, in der er die Abhängigkeit des idealen thermischen Wirkungsgrades von dem Kompressions-

verhältnis, der Temperatur und der spezifischen Wärme untersuchte. Eine Tabelle zeigt, daß der ideale thermische Wirkungsgrad bei einem bestimmten Kompressionsverhältnis um so günstiger wird, je kleiner die spezifische Wärme der Gasart ist. Da die spezifische Wärme mit der Temperatur steigt, sinkt also der thermische Wirkungsgrad bei gleichem Kompressionsverhältnis, je höhere Temperaturen das Arbeitsgemisch annimmt. Ein Maximum des thermischen Wirkungsgrades ist also nicht durch ein großes Kompressionsverhältnis allein, sondern wegen der kleineren Abkühlungsverluste und kleineren spezifischen Wärmen nur in Verbindung mit möglichst niedrigen Temperaturen zu erzielen.

Clerk beschäftigt sich dann mit den Einflüssen, von denen die Verbrennung abhängig ist. Er stellt zahlreiche eigene und fremde Versuche auf diesem Gebiete zusammen, aus denen hervorgeht, daß die Wirbelung des Gemisches von einschneidender Bedeutung für eine rasche Verbrennung und damit für die ganze Wärmewirtschaft der Maschine ist.

Die vorstehenden Mitteilungen können nur einen ungefähren Ueberblick geben über die Fülle des Materials, das in der Clerkschen Arbeit behandelt wird, und über die angewendeten Untersuchungsmethoden. Die Forderung möglichst niedriger Temperaturen des Arbeitsprozesses, deren thermische Vorteile auch Professor Junkers in seinem vorher erwähnten Vortrage vom Gesichtspunkte der Wärmeverluste durch ähnliche Untersuchungsmethoden begründet hat, ist von Clerk durch die Feststellung des Einflusses der spezifischen Wärmen weiter gestützt worden. Es wäre für die Maschinenlaboratorien unserer Technischen Hochschulen eine dankbare Aufgabe, die zum Teil auffallenden Ergebnisse der Clerkschen Untersuchungen nachzuprüfen. Es sollte auch versucht werden, ähnliche Untersuchungen auf große Maschinen zu übertragen und besonders die Verteilung der Abkühlungsverluste zu ermitteln. Insbesondere der Großgasmaschinenbau hat ein großes Interesse an der genauen Kenntnis der Arbeitsvorgänge, denn nur auf diesem Wege ist es möglich, planmäßig an der weiteren thermischen und wirtschaftlichen Vervollkommnung der Gasmaschinen zu arbeiten.

E. A.

Fragekasten.

Es wird beobachtet, daß die Elektroden im Elektrostahlofen, namentlich bei großen Typen zum Reißen neigen, wodurch sie zu den bekannten Schwierigkeiten führen. Kann Aufklärung darüber gegeben werden, warum diese Erscheinung in Karbidöfen, wo noch viel größere Elektrodenquerschnitte in Frage kommen, dann allerdings gebündelt, bei ordnungsmäßigem Betrieb nicht auftritt?

Aus Fachvereinen.

Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute.

Die Herbstversammlung der Gesellschaft fand in den Tagen vom 22. bis 24. November unter erfreulich starker Beteiligung in Berlin statt. An dem Begrüßungsabend, der von dem Vorsitzenden des Vorstandes, Bergwerksdirektor Niedner, geleitet wurde, sprach Patentanwalt Dr. Manasse, Berlin, über: „Der Entwurf eines Patentgesetzes und die Hüttenindustrie“.

Bei der Mitgliederversammlung, die im Chemiegebäude der Technischen Hochschule, Charlottenburg, abgehalten wurde, stellte der Vorsitzende des Verwaltungsrates, Geheimrat Borchers, fest, daß die Entwicklung der Gesellschaft weiter eine erfreuliche sei; die Anzahl der Mitglieder ist auf 666 gestiegen.

Das von der Gesellschaft veranlaßte Preisausschreiben ist erfolglos geblieben; es soll daher ein anderes Thema gewählt werden unter Stellung einer längeren

Frist für die Einreichung der Arbeiten. Die endgültige Beschlußfassung über die Bildung von besonderen Fachausschüssen wurde auf die nächste Hauptversammlung, die Ende Juni 1914 in Goslar stattfinden soll, verschoben.

Der Direktor der Königlich Geologischen Landesanstalt, Geheimer Bergrat Beyschlag, wurde zum Mitglied des Verwaltungsrates gewählt.

Dr. Naumann, Frankfurt a. M., sprach „Ueber das Kupfervorkommen und den Bergbau von El Cobre in Süd-Kuba“.

Dr.-Ing. Herwegen, Frankfurt a. M., behandelte das Thema:

„Die Aufbereitung von feinsten Sanden und Schlämmen“.

Er ging davon aus, daß man in den alten Bergbaudistrikten infolge des stetig steigenden Bedarfs an Metallen immer mehr zur Hereingewinnung ärmerer und stark durchwachsender Mittelerze übergehen mußte.

so daß die Erweiterung und Verbesserung der Schlammwäschen ein unbedingtes Erfordernis wurde. Der Vortragende ging dann auf die Nachteile der bisherigen mechanischen Schlammwäschen ein und führte aus, wie die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Mineralien und insbesondere die Begriffe amorph und kristallin in ihrer Bedeutung für die Separation bisher nicht genügend berücksichtigt worden sind. Als amorphe Mineralien bezeichnet man diejenigen, welche durch langsames Ausscheiden der Substanz aus Lösungen entstanden sind, als kristalline diejenigen, welche durch plötzliches Erstarren aus feuerflüssigen Magmen oder aus konzentrierten flüssigen Lösungen gebildet worden sind. Die feinsten amorphen Mineralteilchen besitzen die Eigenschaften von Kolloiden, und dieses Erkenntnis ist für die Schlammreinigung von außerordentlicher Bedeutung. Der Vortragende erläuterte dann die Grundbegriffe der Kolloidchemie und besprach ihre Anwendung auf Mineralien, indem er an in Wasser aufgeschlämmten Erzproben zeigte, daß sowohl Quarz wie auch Sulfide als Kolloide auftreten. Metall, das in solcher Form im Erz enthalten ist, ist praktisch auf mechanischem Wege nicht gewinnbar. Der Redner besprach sodann, gestützt auf die vorhergehenden Ausführungen, die Mißerfolge der mechanischen Sortierungsapparate, welche stets auf Grund der Annahme von in Wasser frei fallenden Körpern konstruiert worden sind. Dies gilt aber nur für schlammfreie Sande. Je höher der Schlammgehalt ist, desto größer ist die Viskosität der Trübe, und die Gesetze des freien Falles können dann keine Anwendung mehr finden. Der Redner hat durch Versuche festgestellt, daß in bezug auf die Höhe des Gehaltes an Schlamm das Feinerz an erster Stelle steht und nacheinander das Feinerz von Mühlen, das von Feinwalzen, das von Grobwalzen und zuletzt der Erzabrieb folgen. An Versuchen zeigte der Vortragende, daß das Niedersinken der obengenannten Produkte bis auf eine gleiche Höhe in Standgläsern ganz verschieden lange Zeiten in Anspruch nimmt. Die praktische Nutzenanwendung dieser Versuche würde ein scharfes Getrennthalten der verschiedenen Feinerzsorten bei der Aufbereitung sein. Zum Schluß wurden die Vor- und Nachteile sowie die Entwicklung der modernen Entschlammungsapparate erörtert und die Wege gezeigt, auf denen möglicherweise Verbesserungen einsetzen können. Nachdem der Vortragende noch die Schwimmverfahren, die in Europa noch wenig in Anwendung stehen, obwohl gerade Feinerze mit dem Schwimmverfahren vorteilhaft verarbeitet werden können, im allgemeinen erläutert hatte, ging er auf die verschiedenen Schwimmverfahren, die Gasauftriebsverfahren, die Oelauftriebsverfahren und das Schwimmverfahren der Minerals Separation Limited ein und erläuterte seine interessanten Ausführungen an Hand von weiteren Experimenten und Lichtbildern.

Direktor W. J. Bartsch, Berlin-Schlachtensee, wies in einem Vorwort zu seinem interessanten Vortrag

„die geeignetsten Erzaufbereitungsmethoden unter Berücksichtigung der vorliegenden Erzbeschaffenheit“

auf die hervorragende Stellung des deutschen Aufbereitungswesens sowie auf seine bedeutenden Ingenieur-

werke hin und betonte, wie deutsche Aufbereitungsmethoden und -einrichtungen in aller Welt im Gebrauche sind, soweit es die Macht fremder Kapitalinteressen und hoher Zölle überhaupt ermöglichen. Der Vortragende ging sodann auf die physikalische und chemische Beschaffenheit der für die Aufbereitung in Betracht kommenden Erze ein und legte überzeugend dar, wie diese Beschaffenheit allein schon zu ganz bestimmten Aufbereitungsmethoden führt. Im weiteren Verfolg seines Vortrages setzte Redner unter besonderen Hinweisen auf die große Bedeutung, welche den Eisenerzen hierbei zukommt, auseinander, wie die naßmechanische Aufbereitung als das Hauptverfahren anzusehen sei, dem sich die magnetische Scheidung als die an Bedeutung nächste Methode anschließe, und wie weitere neuzeitliche Verfahren, z. B. Schwimmverfahren, elektrostatische Scheidung, Laugereien, sowie vereinte mechanisch-metallurgische Prozesse für die Trennung des Erzes von den das Gang- oder Lagergestein bildenden Mineralien und zu seiner Anreicherung dienen.

Mit einem allgemeinen Ueberblick über den heutigen Stand, die Eigenarten und Vorzüge der verschiedenen Aufbereitungsmethoden und deren vorteilhafteste Anwendungsweise schloß der Vortragende seine Darlegungen.

An die beiden letzterwähnten Vorträge schloß sich eine lebhaft erörterte, in welcher die Vor- und Nachteile der bisherigen mechanischen Aufbereitungsmethoden und der neueren Schwimmverfahren eingehend beleuchtet wurden.

Den Schluß der Vortragsreihe bildete ein Bericht von Hüttendirektor a. D. Liebig, Godesberg, über

„Neues vom Zinkhüttenwesen“.

Der Vorfasser besprach nach kurzem Eingehen auf die Nachteile der bisherigen Destillationsverfahren die Bestrebungen, welche auf einen kontinuierlichen Reduktionsbetrieb in stehenden Retorten hinielen. Nach den vielfachen Mißerfolgen, welche die Versuche mit stehenden Retorten gehabt haben, soll nach der Mitteilung des Vortragenden es in jüngster Zeit Roitzheim und Remy gelungen sein, die stehenden Retorten zu einer brauchbaren Apparatur umzugestalten. Nach der genannten Erfindung ist das beiderseitig offene Reduktionsgefäß mittels eines wassergekühlten, gußeisernen Fußes angeschlossen, innerhalb welchem ein Mechanismus von Zeit zu Zeit die ausgebrannten Rückstände lockert und nach außen befördert. Oben bildet sich infolge besonderer Einrichtungen eine Zinkhaut, die sich beim Niedergang der Ladung immer wieder erneuert und dadurch einen gasdichten Verschuß bewirkt. Mit dieser stehenden Retorte sollen auf der Zinkhütte der A. G. für Zinkindustrie vorm. Wilh. Grillo in Hamborn sehr gute Erfolge erzielt worden sein. Leider war es dem Vortragenden vorläufig noch versagt, nähere Einzelheiten über die Apparatur und den Betrieb mitzuteilen.

Im Anschluß an die Versammlung vereinigten sich die Teilnehmer zu einem gemeinsamen Festessen im Weinhaus Trarbach. Den Schluß der interessanten Tagung bildete eine Besichtigung der Kabelwerke Oberspreewitz in Berlin-Oberschöneweide.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

24. November 1913.

Kl. 7 c, L 33 632. Verfahren und Vorrichtung zum Ziehen zylindrischer Hohlkörper von rundem oder abgerundetem Querschnitt aus von geraden Kanten begrenzten eckigen Stanzwerkstücken. Lucien Labourot und

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

La Société M. & R. Pinchart-Deny Frères, Paris. Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 4. 1. 11. anerkannt.

Kl. 10 a, M 52 151. Koksofen. Jakob Müller, Stoppenberg bei Essen, Essenerstr. 137, und Dr. Adolf Berthold, Bochum, Wiemelhauserstr. 172.

Kl. 18 c, H 59 662. Glühofen mit Kühlvorrichtung zum Glühen und Kühlen des Glühgutes in einer von der Außenluft abgeschlossenen Gasatmosphäre; Zus. z. Pat. 257 716. Hermann Hillebrand jr., Werdohl i. W.

Kl. 18 c, M 50 957. Verfahren des ununterbrochenen Blankglühens von Eisen- und Metallwaren in einem gas-

dicht geschlossenen, während des Glühens mit reduzierenden (brennbaren) Gasen gefüllten Raum. Wilhelm Möllhoff, Neuenrade bei Altena i. W.

Kl. 18 c, M 51 660. Im Innern nicht unterteilter Ofen zum ununterbrochenen Blankglühen von Eisen- und Metallwaren in einem während des Glühens mit reduzierenden Gasen gefüllten Raum; Zus. z. Anm. M 50 957. Wilhelm Möllhoff, Neuenrade bei Altena.

Kl. 24 f, B 70 013. Wanderrost. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

Kl. 80 c, Sch 43 589. Zementdrehrohrofen für Generatorgasfeuerung; Zus. z. Pat. 256 394. Johannes Hinrich Schütt, Elmshorn, Kr. Pinneberg.

Kl. 84 c, K 52 596. Eiserne Spundwand aus Walzträgern mit einem Stege und zwei sich von diesem nach derselben Seite hin erstreckenden Flanschen. Fried. Krupp, Akt. Ges., Essen-Ruhr.

27. November 1913.

Kl. 7 b, H 59 904. Presse zur Herstellung von Rohren aus einem Metallblock, bei welcher der Dorn gleichzeitig als Lochstempel wirkt. Hydraulik, G. m. b. H., Duisburg.

Kl. 7 b, H 61 344. Strangpresse, bei der die Gußhaut des Preßblocks durch die Preßbewegung des Stempels durch eine Schneidkante in Hülseform, von dem Preßblock abgetrennt wird. C. Heckmann, A. G., Duisburg.

Kl. 24 e, F 36 087. Luft- und Dampfzuführung für Gaserzeuger. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Act. Ges., Cöln-Kalk.

Kl. 24 f, P 28 982. Roststabquerträger für Wanderroste nach Pat. 261 423; Zus. z. Pat. 261 423. Paula Prégardien, geb. Neuman, Cöln-Lindenthal.

Kl. 24 i, H 59 882. Verfahren und Vorrichtung zur Regelung des Zuges in Schornsteinen oder Rauchabzugskanälen, bei welchen durch einen Flichkraftregler die lichte Öffnung mehr oder weniger abgesperrt wird. Erich Hartz, Selz, Unterelsaß.

Kl. 31 a, W 42 093. Verfahren und Vorrichtung zum Schmelzen von Eisenspänen u. dgl. im Kupolofen. Wladyslaw Wagner, Lodz, Rußland.

Kl. 31 b, B 71 059. Abhebeformmaschine mit einzeln in der Höhe einstellbaren Abhebestiften. Jean Etienne Georges Bermond, Dôle, Frankreich. Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 27. 3. 12 für Anspruch 1 und 7. 10. 12 für Anspruch 2 anerkannt.

Kl. 31 c, K 52 420. Ungeteilte oder längsgeteilte Blockformen mit auswechselbarer Seele aus Stahl oder Eisen; Zus. z. Pat. 253 939. Kurzesche Patentverwertungsgesellschaft m. b. H., Hannover.

Kl. 31 c, V 11 506. Verfahren zur Herstellung von Modellplatten mit Durchzug- oder Abstreifplatte. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Actiengesellschaft vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 42 l, S 36 480. Verfahren zur quantitativen Analyse von Gasgemischen mit bekannten Bestandteilen; Zus. z. Anm. S 35 185. Siemens & Halske, Akt. Ges., Berlin.

Kl. 46 c, St 17 827. Vereinigte Gas- und Dampfmaschine, bei welcher der Dampf ganz oder teilweise durch die Wärme der Abgase der Verbrennungskraftmaschine erzeugt wird. William Joseph Still, London.

Deutsche Gebrauchsmustereintragen.

24. November 1913.

Kl. 7 a, Nr. 577 159. Druckrollenanstellung für Bandagenwalzwerke. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., A. G., Cöln-Kalk

Kl. 7 a, Nr. 577 615. Stufenrolle für Blockwalzwerke. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 7 b, Nr. 577 328. Vorrichtung zum genauen Geraderichten gehärteter oder ungehärteter Drähte oder Drahtwaren. Paul Max Lederer und Carl Rich. Venter, Hohenstein-Ernstthal.

Kl. 7 b, Nr. 577 640. Vorrichtung zum Herausziehen der Stahldorne aus gezogenen Rohren bei mehreren nebeneinanderstehenden Ziehbanken. Scheffer-Nölkhoff & Co., Sundern i. W.

Kl. 7 c, Nr. 577 155. Werkzeug zum Verbinden von Metallbandenden durch Zusammenbiegen. The Seal and Fastener Company, Chicago, V. St. A.

Kl. 7 c, Nr. 577 156. Werkzeug zum Verbinden von Metallbändern. The Seal and Fastener Company, Chicago, V. St. A.

Kl. 7 c, Nr. 577 354. Nahtverbindung für Blechzargen. Mohr & Krauß, Nürnberg.

Kl. 7 c, Nr. 577 361. Matrice mit Aussparung für Flanschen. Peter Wilhelm Haßel, Hagen i. W., Volmestraße 60.

Kl. 10 a, Nr. 577 291. Formstein zum Bau von Heizwänden, insbesondere für Verkokungsöfen. Johann Lütz, Essen-Bredney, Kruppstr. 28.

Kl. 10 a, Nr. 577 672. Koksofenanlage. Fried. Krupp, Akt. Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 24 f, Nr. 577 954. Rost für Generatoren. Salzwerk Heilbronn und Dr.-Ing. G. Kassel, Heilbronn.

Kl. 31 b, Nr. 578 088. Wendeplatten-Formmaschine mit am Formwagen festen Schienen. Vereinigte Modellfabriken Berlin-Landsberg a. W., G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31 c, Nr. 577 157. Gußpresse. Ludwig Fries, Leipzig, Weststr. 45/47.

Kl. 31 c, Nr. 577 670. Verstellbare Führungseinrichtung für Formkasten. Christian Debus, Königsteinerstraße 39, und Josef Debus, Brünnigstr. 34, Höchst a. M.

Kl. 35 a, Nr. 577 054. Fangvorrichtung für Förderkörbe und Fahrstühle. Georg Ahlemeyer, Aachen, Karlsgarten 49.

Kl. 37 b, Nr. 577 928. Walzprofil zu Wangen für Deckenträger mit Mittelrippe. Franz Dahl, Hamborn-Bruckhausen.

Kl. 47 c, Nr. 577 140. Elektromagnetische Kupplung. Fritz Isfort, Bocholt i. W.

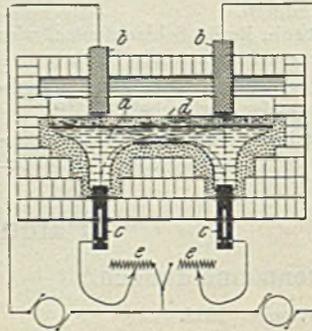
Kl. 49 b, Nr. 577 760. Profileisensäge. Albert Merz, Diemitz bei Halle a. S.

Kl. 81 e, Nr. 577 437. Vorrichtung zur Beförderung von Massengütern, wie Kohle, Sand o. dgl. Heinzelmann & Sparmberg, Hannover.

Deutsche Reichspatente.

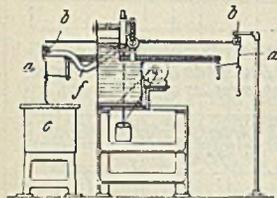
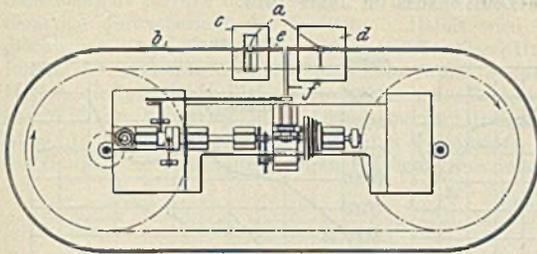
Kl. 18 b, Nr. 263 615, vom 13. Dezember 1907. Westdeutsche Thomasphosphat-Werke G. m. b. H. in Berlin. *Ofen zum elektrischen Schmelzen und Raffinieren von Metallen, insbesondere von Stahl.*

Zur Beheizung des Bades a sind Lichtbogenelektroden b an der Oberfläche des Bades und Bodenelektroden c am Umfang des Schmelzherdes angeordnet, zwischen denen sämtlich Potentialdifferenz besteht. Die Beheizung des Bades wird in der Hauptsache durch Lichtbögen bewirkt, die sich zwischen den oberen Elektroden b und der Schlackendecke d bilden, zum Teil aber auch durch Ströme, die von den unteren Elektroden durch das



Metallbad und durch die Schlackendecke hindurchgehen. Um einzelnen Elektroden mehr Strom zuzuführen und so bestimmte Teile des Schmelzgutes besonders beheizen zu können, sind vor den Elektroden in an sich bekannter Weise Vorschaltwiderstände e angebracht oder die einzelnen Elektroden in den Stromkreis ein- und ausschaltbar gestaltet, oder es sind beide Anordnungen vereinigt.

Kl. 18 c, Nr. 262 971, vom 23. Januar 1913. Robert Röntgen in Remscheid. *Selbsttätige Vorrichtung zum Härten von Gegenständen, bei der die Gegenstände mittels einer Fördereinrichtung nacheinander einer Wärmequelle,*



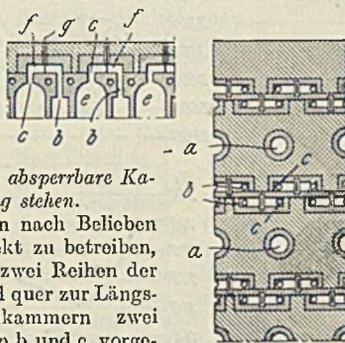
einem Kühlbehälter und gegebenenfalls einem Anlaßraum zugeführt werden.

Die Tragvorrichtungen a für die zu härtenden Gegenstände sind auf einer Laufschiene b verschiebbar, deren oberhalb des Ofens c und j des

Kühlbehälters d sowie gegebenenfalls des Anlaßraumes liegender Teil e in senkrechter Richtung mittels f des Hebels f gesenkt und gehoben werden kann. Die zu härtenden Gegenstände werden hierbei nacheinander dem Ofen, dem Kühlbehälter bzw. dem Anlaßraum zugeführt und hierin die erforderliche Zeit belassen.

Kl. 10 a, Nr. 263 769, vom 13. Dezember 1912. Dr. Theodor von Bauer in Tautenburg i. Thür.

Koksofen für direkten, indirekten, gemischten und fraktionierten Betrieb, bei dem die Ofenkammern mit den Heizwänden durch absperzbare Kanäle in Verbindung stehen.

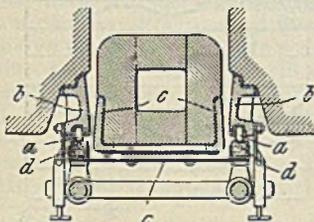


Um den Ofen nach Belieben direkt oder indirekt zu betreiben, sind zwischen je zwei Reihen der Füllschächte a und quer zur Längsachse der Ofenkammern zwei Reihen Oeffnungen b und c vorgesehen, von denen die Oeffnungen b zu den Heizwänden d und die Oeffnungen c zu den Verkokungskammern e führen. Je zwei Oeffnungen b und c sind durch Kanäle f verbunden, in die ein Absperrschieber g eingesetzt werden kann, um die Verbindung zwischen der Ofenkammer und der Heizwand zu unterbrechen.

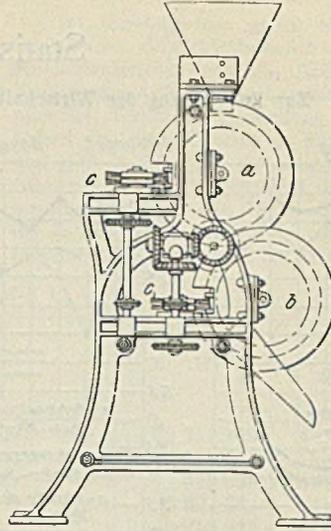
Kl. 10 a, Nr. 263 770, vom 16. November 1912. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Dichtung für von außen anzupressende Türen von Großkammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks mit im Türrahmen vorgesehenen Kühlrohren.*

Ein Kühlrohr a von flachem Querschnitt wird hochkant in eine entsprechende Aussparung des Türrahmens b eingesetzt und darin mit Rostkitt befestigt, wobei es so tief eingesetzt wird, daß es auf seinen flachen Seiten noch von der Aussparung umgriffen wird, um so eine große und gut wirkende Haftfläche zu erhalten. In die Tür c ist

ein Dichtungsscil d aus Asbest eingelegt, in das sich der vorstehende schneidenartige Teil des Kühlrohres a beim Anpressen der Tür eindrückt.



Kl. 1 b, Nr. 263 116 vom 2. Nov. 1912 Georg Findeisen und Kurt Findeisen in Haspe, Westf. *Magnetischer Trommelscheider mit sich drehender, mit anziehenden Zähnen besetzter Trommel und sich drehenden Abstreichbürsten.*

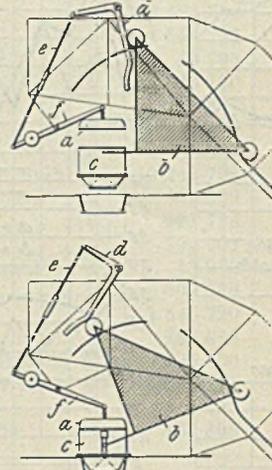


Die auf der oder den Trommeln a und b sitzenden, aus Magneten gebildeten Zähne werden durch die sich drehenden Bürsten c gereinigt, die in einer rechtwinklig zur Drehungsebene liegenden Ebene kreisen. Es sollen hier-

durch die Magnetzähne gründlicher gereinigt werden, als dies bisher möglich war.

Kl. 10 a, Nr. 263 768, vom 31. Oktober 1912. Alfred von Kamen in Essen (Ruhr). *Koksofen mit aus senkrechten Zügen gebildeten Heizwänden, die je zwei Reihen von Brennerdüsen haben.*

Die in jeder Heizwand liegenden zwei Reihen von Brennerdüsen werden durch Dreivegeähne abwechselnd mit der Gaszuleitung oder der Außenluft verbunden. Es soll hierdurch ein störungsfreier Betrieb des ohne Flammenumkehrung arbeitenden Ofens gesichert werden, indem der in den Düsen sich abscheidende Kohlenstoff bei der Umschaltung auf Luft verbrannt wird.

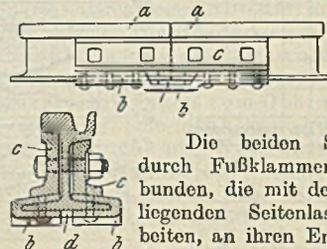


Kl. 18 a, Nr. 263 774, vom 12. April 1912. J. Pohlig Akt. Ges. in Cöln-Zollstock und Adolf Küppers in Cöln-Klettenberg. *Vorrichtung zum gasdichten Abschließen der Beschickungskübel von Hochofenschrägenzügen.*

Der Deckel a für den seitlich an der Katze b aufgehängten Kübel c ist, wie dies an sich bekannt ist, oberhalb der Gicht angeordnet. Er wird durch die Drehung der Katze b behufs Senkens des Kübels mittels des Hebelsystems d o f

zwangläufig auf den Kübel aufgesetzt und während des Begichtens niedergehalten.

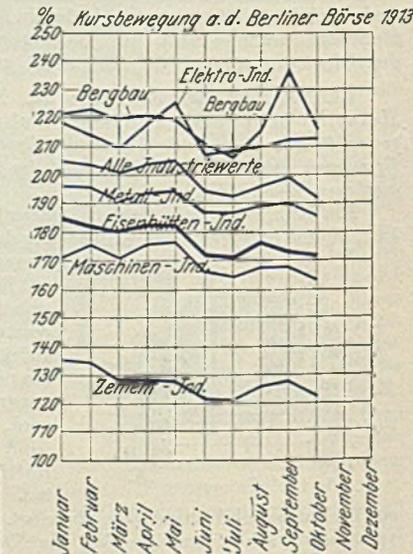
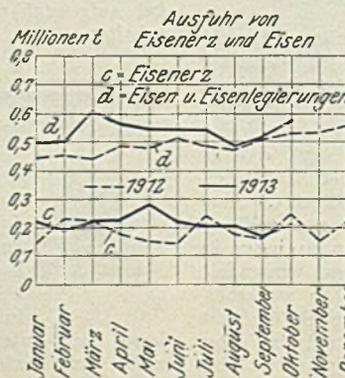
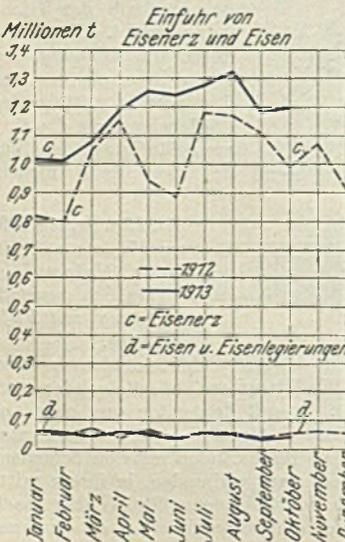
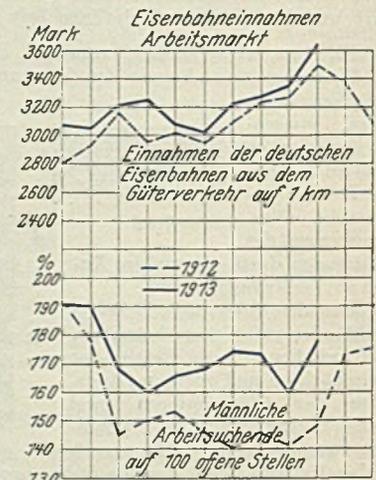
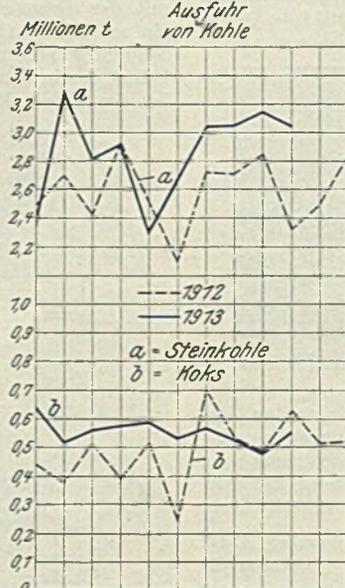
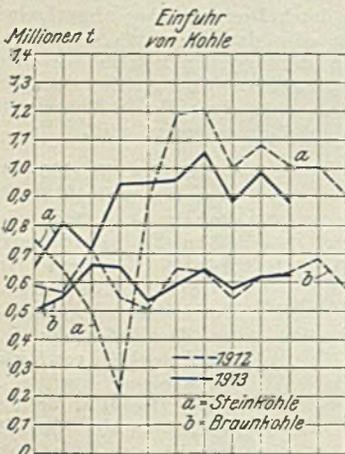
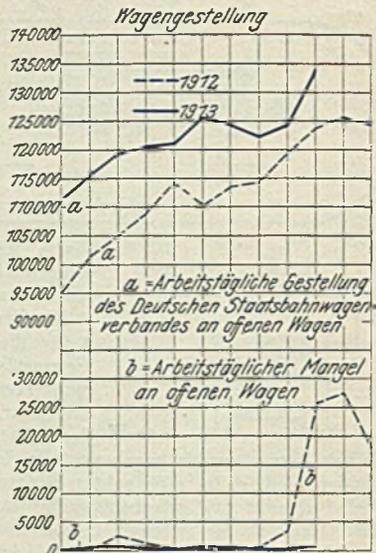
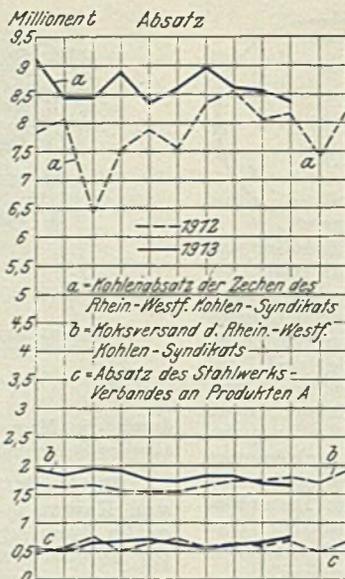
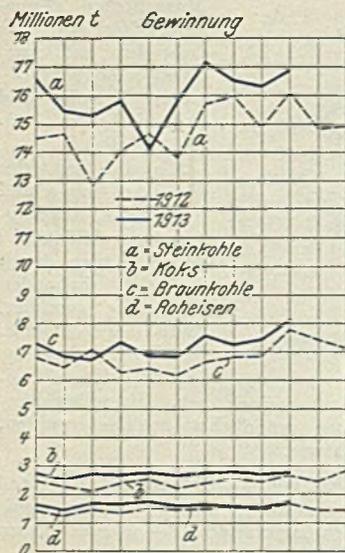
Kl. 19 a, Nr. 263 190, vom 17. August 1910. Oscar Melaun in Berlin. *Schienenstoßverbindung mit Fußklammern.*



Die beiden Schienenenden a sind durch Fußklammern b miteinander verbunden, die mit den unten un¹ oben anliegenden Seitenlaschen c zusammenarbeiten, an ihren Enden mit den Schienenfüßenden starr verbunden, in ihrem mittleren Teile unterhalb der Schienenstoßfuge aber nach unten zur Aufnahme eines Spannkeiles d durchgekröpft sind.

Statistisches.

Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands im Jahre 1913.



Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1912.

Das Statistische Bureau des „American Iron and Steel Institute“ veröffentlicht soeben seinen statistischen Jahresbericht für das Jahr 1912.* Es ist dies der erste derartige Jahresbericht des Institute. Damit wird in glücklicher Weise das Werk des verdienstvollen Geschäftsführers der „American Iron and Steel Association“ James M. Swank fortgeführt. Bei der Vorbereitung des Berichtes hat William G. Gray die von der „American Iron and Steel Association“ bisher beobachteten Grundsätze in der Hauptsache beibehalten; durch Einfügung von detail-

Im nachfolgenden geben wir zunächst in Zahlentafel I eine Gesamtübersicht über die Eisenerz- und Kohlenförderung sowie die Koksherstellung und die Erzeugung von Roheisen, Rohstahl und Fertigerzeugnissen aller Art. Die Zusammenstellung bringt weiter die Schlussziffern des Außenhandels in Eisenerz, Eisen und Stahl und gibt endlich noch die Länge der neu verlegten Eisenbahnen und den Tonnengehalt der neu erbauten Schiffe, sämtlich für das Jahr 1912, an. Die Gegenüberstellung der Zahlen des Berichtsjahres und des Jahres 1911 zeigt fast durchweg Zunahmen, die zum Teil ziemlich bedeutend

Zahlentafel I.

Gesamtübersicht	1911	1912	Somit für 1912 Zunahme (+) Abnahme (—) %
Eisenerzverladungen vom Oberen See t	33 317 820	48 993 091	+ 47,5
Gesamtförderung von Eisenerz t	44 578 577	56 032 549	+ 25,7
Verladungen von pennsylvanischer Anthrazitkohle t	71 073 568	64 628 347	— 9,1
Verladungen von cumberlandischer Kohle t	6 301 992	6 471 285	+ 2,7
Gesamtförderung von Kohlen aller Art t	450 212 913	484 862 737	+ 7,7
Verladungen von Connells-ville-Koks t	14 818 199	18 144 592	+ 22,4
Verladungen von Pocahontas-Koks t	1 200 553	1 165 697	— 2,9
Gesamterzeugung von Koks t	32 245 200	39 893 124	+ 23,7
Gesamterzeugung von Roheisen (einschl. Spiegeleisen und Ferrolegierungen) t	24 027 940	30 202 568	+ 25,6
Erzeugung von Spiegeleisen und Ferromangan t	187 673	225 272	+ 20,0
Erzeugung von Bessemerstahl-Blöcken und -Formguß t	8 075 020	10 493 147	+ 29,9
Erzeugung von Martinstahl-Blöcken und Formguß t	15 848 228	21 113 215	+ 33,2
Erzeugung von Tiegelstahl, Elektro- und sonstigem Stahl t	1 131 076	1 44 962	+ 10,1
Erzeugung aller Arten von Stahl-Blöcken und -Formguß t	24 054 924	31 751 324	+ 31,9
Erzeugung von Bessemerstahlschienen t	1 070 275	1 117 525	+ 4,4
Erzeugung von Martinstahlschienen t	1 703 754	2 138 826	+ 25,5
Erzeugung aller Arten von Schienen t	2 867 955	3 381 162	+ 17,8
Erzeugung von Bauisen t	1 942 964	2 892 031	+ 48,8
Erzeugung von Walzdraht t	2 489 660	2 696 010	+ 8,2
Erzeugung von Grob- und Feiblechen t	4 559 858	5 969 081	+ 30,9
Erzeugung von Nagelblechen t	49 298	46 056	— 6,5
Erzeugung von Stabeisen t	3 096 120	3 756 268	+ 21,3
Erzeugung von Betonrundeisen t	262 881	278 721	+ 6,0
Erzeugung von Platinen für die Rohrfabrikation usw. t	2 012 364	2 485 965	+ 23,5
Erzeugung von allem sonstigen Walzeisen t	2 062 697	3 546 056	+ 71,9
Gesamterzeugung von Walzeisen aller Art aus Eisen und Stahl t	19 343 798	25 051 350	+ 29,5
Erzeugung von Schwarzblechen zum Verzinnen t	808 328	997 912	+ 23,4
Erzeugung von Schmiedeeisen und -stahl t	221 728	398 800	+ 79,8
Erzeugung von Weiß- und Mattblechen t	796 503	978 379	+ 22,8
Erzeugung von geschnittenen Nägeln aus Eisen und Stahl . t	43 930	44 420	+ 1,1
Erzeugung von Drahtstiften aus Eisen und Stahl t	609 538	664 964	+ 9,0
Einfuhr von Eisenerz t	1 840 720	2 138 249	+ 16,2
Ausfuhr von Eisenerz t	780 680	1 214 874	+ 55,6
Einfuhr von Eisen und Stahl sowie Erzeugnissen daraus, Wert in \$	28 995 600	29 328 709	+ 1,2
Ausfuhr von Eisen und Stahl sowie Erzeugnissen daraus, Wert in \$	241 308 887	289 128 420	+ 19,8
Neu verlegte Eisenbahnen, Länge in km	5 299	4 823	— 9,0
Tonnengehalt der neu erbauten Eisen- und Stahl-Schiffe . . .	163 805	170 515	+ 4,1

lierten Statistiken hat der Bericht eine dankenswerte Ergänzung erfahren.

Wie in dem Bericht einleitend bemerkt wird, wurden während des Jahres 1912 in den Vereinigten Staaten bei der Erzeugung aller Hauptarten von Eisen und Stahl — ausgenommen Schienen und Stabeisen, die im Jahre 1906 die größte Erzeugung aufzuweisen hatten — Höchstziffern erreicht. Das gleiche gilt von der Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Eisen und Stahl und Erzeugnissen daraus. Das Jahr 1912 brachte auch im allgemeinen steigende Preise. Einen kurzen Ueberblick über die Gestaltung des amerikanischen Eisenmarktes geben im übrigen unsere Vierteljahresmarktbereichte.

* Unter dem Titel: „Statistics of the American and Foreign Iron Trades for 1912“. Annual Statistical Report of the Bureau of Statistics of the American Iron and Steel Institute. Philadelphia (No. 261. South Fourth Street) 1913.

sind. Aus der letzten Spalte der Zahlentafel geht dies besonders deutlich hervor. Eine Reihe von Zahlen der Zusammenstellung konnten wir bereits im Laufe des Jahres unseren Lesern mitteilen; so haben wir insbesondere über die Kohlenförderung, die Koksgewinnung sowohl im ganzen als auch im Bezirke von Connells-ville, die Eisenerzförderung, die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See, die Roheisenerzeugung, die Stahlerzeugung, die Erzeugung von Schienen und Walzerzeugnissen aller Art, den Außenhandel der Vereinigten Staaten berichtet. Wir begnügen uns an dieser Stelle mit einem Hinweis auf diese früheren Veröffentlichungen,* die meist aus-

* Vgl. St. u. E. 1912, 23. Jan., S. 171; 20. Febr., S. 338/9; 20. März, S. 497; 27. März, S. 537; 8. Mai, S. 793; 5. Juni, S. 960; 19. Juni, S. 1043; 3. Juli, S. 1125/26; 10. Juli, S. 1164/5; 17. Juli, S. 1214; 28. Aug., S. 1458; 11. Sept., S. 1544.

Zahlentafel 2.

Eisenerzverschieffungen	1911 t	1912 t
Gruben am Oberen See in Michigan u. Wisconsin*	9 614 649	14 248 430
Vermilion- und Mesabi-Gruben in Minnesota	23 703 171	34 744 661
Missouri-Gruben	80 337	39 220
Cornwall-Gruben in Pennsylvania	465 527	485 634
New-Jersey-Gruben**	473 694	370 508
Chateaugay-Gruben am See Champlain	73 191	86 579
Port-Henry-Gruben	720 241	690 744
Hudson-Grube (New York)	77 791	70 590
Salisbury-Bezirk in Connecticut	9 426	24 255
Cranberry-Gruben in Nord-Carolina	86 139	69 415
Gruben der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. in Alabama u. Georgia**	1 259 396	2 113 186
Insgesamt aus den genannten Bezirken	36 563 562	52 943 222

fürlichero, wenn auch vielleicht hin und wieder unwesentlich abweichende Angaben bringen.

Die Angaben über die Gesamt-Eisenerzförderung der Vereinigten Staaten*** werden durch Zahlentafel 2 vervollständigt, welche die Eisenerzverschieffungen aller wichtigeren Eisenerzgebiete der Vereinigten Staaten zeigt. In Zahlentafel 3 ist dann die Eisenerzeinfuhr in die Vereinigten Staaten, nach Ländern geordnet, während der beiden letzten Jahre ersichtlich. Den Haupteisenerzlieferant bildet wieder Kuba, das mit 66½ % an den Eisenerzvorladungen beteiligt war; größere Mengen wurden noch aus Schweden, Neufundland, Kanada und Spanien bezogen. An den Eisenerzverschieffungen Kubas, die sämtlich nach den Vereinigten Staaten gingen, waren drei Gesellschaften beteiligt, und zwar die Juragua Company mit 360 186 (i. V. 358 450) t, die Spanish-American Company mit 924 263 (650 758) t und die Ponupo Manganese Company mit 130 037 (172 014) t. — Die Zahlen über die Förderung und den Verbrauch von Manganerz haben wir bereits früher mitgeteilt.†

Zur Ergänzung der Roheisenstatistik†† soll Zahlentafel 4 dienen, aus welcher die Zahl der in den letzten fünf Jahren vorhandenen und betriebenen Hochöfen nach der Art des benutzten Brennstoffes hervorgeht. Von Interesse dürfte noch sein, daß auf Pennsylvania im Jahre 1912 allein 42,23 (i. V. 41,47) % der gesamten Roheisenherzeugung entfallen, es folgen Ohio mit 22,88 (22,46) %, Illinois mit 9,71 (8,91) %, New York mit 6,52 (6,61) %, Alabama mit 6,27 (7,24) % und Indiana und

* Einschließlich der in Süd-Wisconsin gelegenen Iron Ridge-, Illinois- und Mayville-Gruben.

** Erzeugung. *** Vgl. St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1164/65.

† St. u. E. 1913, 30. Okt., S. 1834.

†† St. u. E. 1913, 20. Febr., S. 338/9; 8. Mai, S. 793/4; 5. Juni, S. 960/1.

††† St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1125/6.

Zahlentafel 3.

Eisenerz-Einfuhr	im Jahre 1911		im Jahre 1912	
	aus	im Werte von \$	t	im Werte von \$
Kuba	1166245	3218485	1420970	3969986
Spanien	198085	502453	93534	222956
Griechenland	13411	18888	—	—
Neufundland	177651	286997	147681	217087
Großbritannien und Irland	1458	19725	10393	20587
Deutschland	2	76	1757	5602
Kanada	51288	106038	108382	201882
Schweden	222746	1215588	339204	1781579
Europ. Rußland	—	—	23979	16709
Franz. Afrika	4514	13068	—	—
Sonst. Ländern	5320	31318	12349	63307
Insgesamt	1840720	5412636	2138249	6499640

Michigan mit 5,96 (4,92) %; alle übrigen Staaten erzeugten zusammen nur 6,43 (8,39) %. Die Leistungsfähigkeit der Ende 1912 vorhandenen Hochöfen betrug 43 949 112 t; sie übertraf also die im Berichtsjahre wirklich erzeugte Menge (30 202 568) t um 13 746 544 t.

Auch bezüglich der Erzeugung von Bessemer-, Martin-, Tiegelstahl-Blöcken und -Stahlformguß sowie der Herstellung von Elektro Stahl und Stahlsorten geringer Erzeugungsmengen können wir uns auf unsere früheren Mitteilungen beziehen.††† Der Anteil der verschiedenen Staaten an der Gesamt-Rohstahlerzeugung (ohne Formguß) ist aus Zahlentafel 5 zu ersehen, während Zahlentafel 6 die Erzeugung von Stahlformguß aller Art wiedergibt. Zahlen-

Zahlentafel 4.

Hochöfen am Schlusse des Jahres	Für den Betrieb vorgesehene Brennstoffe						Insgesamt	
	bituminöse Kohle und Koks		Anthrazit; Anthrazit und Koks		Holzkohle; Holzkohle und Koks		Zahl	im Betrieb
	Zahl	im Betrieb	Zahl	im Betrieb	Zahl	im Betrieb		
1908	365	205	45	13	49	18	459	236
1909	372	289	48	25	49	24	469	338
1910	382	174	42	10	50	22	474	206
1911	385	206	35	6	45	19	465	231
1912	395	282	26	10	45	21	466	313

Zahlentafel 5.

Herstellung von Stahlblöcken	Bessemer-	Martin-	Tiegel- und alle andere Arten	Insgesamt
	Rohblöcke			
	t	t	t	t
in				
Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, N. York und N. Jersey	511 121	932 611	43 505	1 487 237
Pennsylvania	3 197 763	12 262 038	64 284	15 524 085
Maryland, Bez. v. Columbia, West Virginien, Kentucky, Georgia, Alabama	698 861	1 004 185	—	1 703 046
Ohio	4 347 334	2 455 875	—	6 803 209
Indiana, Illionis, Michigan, Colorado, Washington	1 668 218	3 573 724	9 717	5 251 659
Zusammen 1912	10 423 297	20 228 433	117 506	30 769 236
„ 1911	8 017 005	15 267 898	113 048	23 397 951

tafel 7 zeigt den prozentualen Anteil der verschiedenen Verfahren an der Gesamtstahlerzeugung.

Über die Schienenerzeugung sowie die Schienenausfuhr der Vereinigten Staaten haben wir ebenfalls bereits ausführliche Angaben gemacht.* Ebenso können wir uns mit einem Hinweis auf die von uns veröffentlichten Zahlen über die Gesamterzeugung an Walzeisen aller Art, die Erzeugung von Walzdraht, geschnittenen Nägeln aus Eisen und Stahl, Drahtstiften, Baueisen, Grob- und Feinblechen, Schwarzblechen zum Verzinnen, Weiß- und Mattblechen, Nagelblechen, sowie von Stabeisen, Betonrundeisen, Platinen für die Rohrfabrikation, Lachsen und sonstigen Schienenverbindungs- und Befestigungsteilen, Eisen- und Stahlschmiedestücken, Schmiedeblocken, Knüppeln, Stäben usw. aus Holzkohlenroheisen begnügen.**

Zahlentafel 6.

Herstellung von Stahlformguß	Bessemer-	Martin-	Tiegel- u. alle and. Arten	Stahlformguß insgesamt
	Stahlformguß			
	t	t	t	t
Massachusetts, Connecticut, N. York und N. Jersey	13 565	90 020	4 090	107 675
Pennsylvanien	10 691	344 601	4 516	359 808
Delaware, Maryl., Bez. v. Columbia, Virginien, West-Virg., Kent., Tenn., Alab., Louisiana, Texas, Ohio	15 029	174 150	6 262	195 441
Indiana, Illinois, Michigan	15 004	172 301	4 928	192 233
Wisc., Minn., Jowa, Miss., Oklah., Colorado, Utah, Oregon, Calif., Wash., Kanalzone, Panama	15 561	103 710	7 660	126 931
Zusammen 1912	69 850	884 782	27 456	982 088
„ 1911	58 015	580 330	18 629	656 974

Zahlentafel 7.

Anteil an der Gesamtstahlerzeugung	1911			1912		
	Blöcke	Formguß	Insgesamt	Blöcke	Formguß	Insgesamt
	%	%	%	%	%	%
Martinstahl	65,2	88,3	65,9	65,7	90,1	66,5
Bessemerstahl	34,3	8,8	33,6	33,9	7,1	33,0
Tiegel-, Elektrostaht usw.	0,5	2,9	0,5	0,4	2,8	0,5

Zahlentafel 8.

Ergebnisse der United States Steel Corporation im Verhältnis zum Gesamtergebnis	United States Steel Corporation		Unabhängige Gesellschaften		Insgesamt verladen, gefördert oder erzeugt		Anteil der United States Steel Corporation	
	1912	1911	1912	1911	1912	1911	1912	1911
	t	t	t	t	t	t	%	%
Eisenerzverladungen am Oberson Sec	24 721 146	18 091 157	24 271 944	15 226 663	48 993 091	33 317 820	50,46	54,3
Gesamtförderung an Eisenerz	26 851 304	20 252 569	29 181 245	24 326 008	56 032 549	44 578 577	47,92	45,4
Kokserzeugung	15 164 484	10 993 032	24 728 040	21 252 168	39 893 124	32 245 200	38,01	34,1
Spiegeleisen u. Ferromangan	182 074	143 171	43 197	44 502	225 272	187 673	80,82	76,3
Roheisen aller Art, Ferrosilizium usw.	14 231 068	10 773 644	15 746 228	13 066 622	29 977 296	23 840 266	47,47	45,2
Insgesamt	14 413 142	10 916 815	15 789 425	13 111 124	30 202 568	24 027 939	47,72	45,4
Stahlblöcke und Stahlformguß aus Bessemer-, Martin-, Tiegel-, Elektrostaht usw.	17 171 643	12 957 424	14 579 681	11 097 500	31 751 324	24 054 924	54,08	53,9
Stahlschienen aller Art . .	1 902 736	1 609 285	1 478 425	1 258 432	3 381 162	2 867 717	56,27	56,1
Baueisen	1 441 214	912 841	1 450 817	1 030 123	2 892 031	1 942 964	49,83	47,0
Grob- und Feinbleche einschl. Schwarzbleche zum Verzinnen	3 006 401	2 084 949	2 962 680	2 474 909	5 969 081	4 559 858	50,37	45,7
Walzdraht	1 703 747	1 611 980	992 263	877 681	2 696 010	2 489 661	63,20	64,7
Stabeisen, Platinen für die Rohrfabrikation, Nagelbleche, Schweißeisenschienen u. andere fertige Walzwerkserzeugnisse	4 102 130	2 624 030	6 010 936	4 859 568	10 113 067	7 483 598	40,56	35,1
Insgesamt fertige Walzwerkserzeugnisse	12 156 228	8 843 085	12 895 121	10 500 713	25 051 350	19 343 798	48,52	45,7
Drahtstifte	327 839	313 026	337 125	296 512	664 964	609 538	49,30	51,4
Weiß- und Mattbleche . . .	590 648	483 653	387 731	312 851	978 379	796 503	60,37	60,7

Ende 1912 gab es in den Vereinigten Staaten in 33 Staaten, dem Bezirk Columbia und der Panamakanalzone 661 (i. V. 647) Stahl- und Walzwerke, von denen 565 (543) im Betrieb waren.

* St. u. E. 1913, 27. Febr., S. 382; 20. März, S. 497/8.

** St. u. E. 1913, 5. Juni, S. 960; 19. Juni, S. 1043; 28. Aug., S. 1458. † Berichtigte Zahl.

Aus Zahlentafel 8 ist endlich der Anteil der United States Steel Corporation an dem Gesamtergebnis der Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1912 ersichtlich. Die Zahlen für das vorausgegangene Jahr sind zum besseren Vergleich beigelegt. Von besonderem Interesse sind dabei die in den letzten beiden Spalten aufgeführten Prozentzahlen.

Auf die dem Berichte beigegebenen, zahlreichen Preistabellen möchten wir Interessenten noch besonders verweisen.

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen in den Jahren 1911 und 1912.

Bezeichnung der Güter	Es wurden befördert	
	1912 t	1911 t
Steinkohlen	120 221 316	109 148 955
Steinkohlenkoks	25 484 352	20 895 495
Steinkohlenbriketts	6 008 834	5 410 261
Braunkohlen	18 354 469	17 149 535
Braunkohlenkoks und -Briketts	18 967 191	16 611 760
Eisenerz	18 637 137	16 333 876
Roheisen aller Art	6 919 154	6 148 510
Luppen von Schweiß-eisen usw.	3 224 574	2 642 818
Eisen- und Stahlbruch usw.	4 892 611	4 238 788
Bearbeitetes Eisen	23 654 156	20 820 032

Japans Bergwerks- und Eisenindustrie.*

Aus dem „Finanziellen und Wirtschaftlichen Jahrbuch für Japan“** geben wir nachstehend einige Zahlen über Japans Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1911 wieder. In diesem Jahre wurden, verglichen mit dem Jahre 1910, gefördert bzw. erzeugt:

an	1911		1910	
	t	im Werte von M	t	im Werte von M
Steinkohlen	17 632 710	115 095 603	15 681 324	106 872 255
Eisenkies	73 749	858 464	79 676	973 351
Roheisen	53 061	4 110 832	58 975	4 597 356
Stahl	10 220	1 233 344	7 748	1 232 265

An Eisenerzgruben werden von der Statistik zwei mit Namen aufgeführt, deren Förderung sich zusammen auf 159 555 t belief, aus denen 58 289 t Eisen dargestellt wurden.

* Vgl. St. u. E. 1912, S. Aug., S. 1349/50.

** Herausgegeben vom Kaiserl. Finanzministerium, 13. Jahrg., 1913, Tokio. Gedruckt in der Staatsdruckerei.

† Die Umrechnung ist hier, wie auch weiter oben, nach dem Verhältnis 1 Yen = 2,0924 M erfolgt.

Die Zahl der Arbeiter belief sich während des Jahres 1911 im Bergbau auf 49 471 und auf den Hüttenwerken auf 18 774. In der staatlichen Stahlgießerei wurden 7544 Arbeiter beschäftigt.

Den Hauptanteil an der Einfuhr Japans an Eisen und Stahl im Jahre 1912 hatten wieder die Länder Belgien, Deutschland, Großbritannien und die Vereinigten Staaten aufzuweisen. An der Einfuhr von Eisen in Stangen, Stäben und von T-, Winkel- und ähnlichem Eisen war Deutschland mit rd. 40 % des Wertes beteiligt; es folgten Großbritannien mit rd. 27 %, Belgien mit rd. 16 % und die Vereinigten Staaten mit rd. 11 %. Bei der Schieneneinfuhr marschierten die Vereinigten Staaten mit rd. 63 % des Wertes an der Spitze; die zweite Stelle nimmt Deutschland mit rd. 17 % ein; Belgien ist mit rd. 15 % und Großbritannien mit rd. 3 1/2 %

	1912 M†	1911 M†
I. Ausfuhr.		
Steinkohle	42 443 813	37 641 466
Eisen- und Stahlwaren	1 330 132	1 197 349
Eisenbahnschwellen	3 668 381	4 077 502
II. Einfuhr.		
Steinkohle	5 040 313	3 236 512
Roheisen	17 053 550	13 393 946
Eisen in Stangen, Stabeisen, T-, Winkel- und ähnliches Eisen	32 206 786	19 423 345
Schienen	8 242 669	11 515 749
Bleche	19 734 220	10 921 280
Röhren	10 384 000	8 9; 1 150
Verzinkter Eisendraht	7 321 933	4 900 953
Weißbleche	8 950 289	8 970 510
Eisennägel	7 217 738	4 947 377
Maschinen	94 149 526	90 255 800

beteiligt. Bei Eisen- und Stahlröhren entfielen rd. 47 % auf die Vereinigten Staaten, rd. 28 % auf Großbritannien, rd. 26 % auf Deutschland und noch nicht 1 % auf Belgien. Eiserne Nägel stammten fast zu vier Fünfteln des Wertes aus den Vereinigten Staaten; Deutschland war mit rd. 14 % und Belgien mit 4,7 % beteiligt. Rd. 46 1/2 %

des Wertes der Einfuhr an Eisen- und Stahlblechen entfielen auf Großbritannien, rd. 32 1/2 % auf die Vereinigten Staaten und rd. 17 1/2 % auf Deutschland. Ferner war an der Einfuhr von Lokomotiven, Personen- und Güterwagen Deutschland mit über 42 % und an der Einfuhr von Dampfkesseln und Dampfmaschinen mit rd. 9 % des Wertes beteiligt. In obestehender Zusammenstellung geben wir noch einige weitere Zahlen über den Außenhandel Japans wieder

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom englischen Eisenmarkte wird uns aus London unter dem 29. November 1913 geschrieben: Die Lage des Roheisenmarktes in Großbritannien hat sich einigermaßen gebessert, obwohl sich die Preise — mit Ausnahme des Clevelandmarktes — bis jetzt nur wenig geändert haben. Der Clevelandmarkt hat sich jedoch auf ziemlich spekulative Nachfrage, namentlich in London, etwas belebt, und auf die im Laufe der Berichtswoche stattgefundenen, ansehnliche Erholung der Warrantpreise haben sich die Verbraucher mehr für neue Geschäfte interessiert, obwohl sich die Nachfrage nach fertigem Material noch nicht gebessert hat. Die Verbraucher sind sich bei weitem nicht

darüber einig, ob sich der Preisdruck erschöpft hat, sind aber nicht abgeneigt, ihre unmittelbaren Bedürfnisse angesichts der Tatsache zu decken, daß die laufenden Preise im Verhältnis zu den Erzeugungskosten immer noch ungenügend sind. Der Cleveland-Warrantmarkt schloß gestern fest mit einem Zuschlag von 10 1/2 bis 11 d f. d. ton zu sh 49 4 1/2 d auf Kassalieferung, während Aufträge auf drei Monate bis zu sh 50 2 d f. d. ton zum Abschluß gebracht wurden. Da die allgemeine, auswärtige Lage sich nicht gebessert hat, ist der Wettbewerb hinsichtlich neuer Geschäfte sehr scharf, und die Ausichten auf eine weitere Aufbesserung der Preise sind

deshalb nicht ermutigend. Die Erzeuger, die sich letzthin aus dem Markt hielten, sind jetzt geneigter, mit der Buchung neuer Aufträge zu laufenden Sätzen vorzugehen, da ihr Auftragsbestand nur gering ist und sie es vorziehen, ein Anschwellen ihrer privaten Lager möglichst zu vermeiden. Die Notierung für Gießereieisen Nr. 3 ab Werk wurde nach einem ziemlich guten Geschäft schließlich auf sh 50/— f. d. ton erhöht. Die Hämatit-Eisensorten sind immer noch gedrückt auf ungefähr sh 61/— f. d. ton für M/N, zu welchem Satz einige Posten aufgenommen wurden. Es liegen Anfragen seitens der Sheffield-Verbraucher vor, die jedoch diesen Satz als noch zu hoch gegriffen erachten. Mittlerweile bleiben die größeren Platzverbraucher gleichgültig. Die Lage der Erzeuger wird dadurch erschwert, daß ihre alten Aufträge mit dem Jahresabschluß erschöpft sein dürften. Der Rubio-Erzmarkt bleibt leblos, obwohl die spanischen Eigner ihre Preise für das nächste Jahr festhalten. Der Koksmarkt liegt sehr fest zu sh 18/6 d. f. d. ton bei knapper Versorgung. Die Roheisenverschiffungen aus den Teeshäfen beliefen sich in diesem Monat bis zum 27. auf 74 822 tons, wovon 38 129 tons nach einheimischen und 36 693 tons nach fremden Häfen gingen, gegen 75 602 bzw. 44 740 und 30 862 tons im Vorjahr. Die Warrantlager zeigten letzthin mäßige Schwankungen, doch haben sie sich gegen den Vormonat, im ganzen genommen, weiter bis auf ungefähr 150 000 tons verringert.

Vom französischen Eisenmarkte. — Das französische Comptoir des Aciers Thomas beschloß in seiner letzten Mitgliederversammlung die Freigabe des Inlandsverkaufs von Thomasstahl-Halbzeug für das erste Halbjahr

1914 auf 5 fr f. d. t niedrigerer Preisgrundlage als vorher. In den Kreisen der Verbrauchswerke hält man diese Ermäßigung für unzureichend und glaubt nicht, daß es dabei bleiben wird, schon weil sowohl Roheisen als auch Fertigeisen in der Preisbemessung für 1914 bzw. schon seit einiger Zeit verhältnismäßig erheblich stärkere Rückgänge aufzuweisen haben. Die Kaufstätigkeit in Thomasstahlblöcken hat aus diesem Grunde noch keineswegs lebhafter eingesetzt, man hält sich in der Versorgung streng an das dringend Notwendige.

Vom französischen Kohlenmarkte. — Die Arbeitsstörung im nordfranzösischen Kohlenbergbau konnte bereits anfangs der Vorwoche als beendet angesehen werden, nachdem sich die von uns schon in der vorigen Nummer angekündigte Verständigung, allerdings unerwartet schnell, verwirklicht hatte. Zwischen den Grubenverwaltungen und Arbeiterführern war eine Einigung vorangegangen, dahingehend, daß bis zum Inkrafttreten des neuen Gesetzes keine Ueberschichten zugelassen werden sollten, und auch die französische Deputiertenkammer genehmigte schließlich die Vorschläge des Kammerausschusses: in der Hauptsache achtstündige Arbeitszeit und eine jährliche Höchstzahl von 60 freiwilligen Ueberstunden. Daraufhin hat sich die Wiederaufnahme der Arbeit vollzogen, nachdem die Höchstzahl der Streikenden rd. 75 000 betragen hatte.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — In der letzten Beiratssitzung des Syndikats wurden die sogenannten Richtpreise für Kohlen, Koks und Briketts festgesetzt. Die Richtpreise sind nicht die Verkaufspreise, dienen aber als Grundlage für die Verrech-

	Alter Preis	Neuer Preis		Alter Preis	Neuer Preis		Alter Preis	Neuer Preis
1. Fettkohlen.			Ungewasch. Feinkohlen	8,00	7,00	Stückkohlen	15,00	14,75
Fördergruskohlen	11,00	10,25	Gewaschene „	10,25	9,25	Gew. Anthra- { Sommer	18,25	17,75
Förderkohlen (25% St.)	12,00	11,25	3. Eßkohlen.			zitnußkohle I { Winter .	20,75	20,25
Mel. Kohlen (40% St.)	12,60	12,00	Fördergruskohlen 10	11,00	10,25	Gew. Anthra- { Sommer	22,25	21,75
Bestmel. Kohl. (60% St.)	13,00	12,50	Förderkohlen mit 25	11,50	10,75	zitnußkohle II { Winter .	24,75	24,25
Förder-Schmiedekohlen	12,60	12,00	„ „ 35	12,00	11,25	Gew. Anthr. III f. Hausbr.	18,25	18,00
Melierte Schmiedekohl.	13,00	12,50	„ „ 50	13,00	12,50	f. Generatorfeuerung ..	18,25	18,00
Stückkohlen I	14,00	13,50	Stückkohlen	14,00	13,25	Gew. Anthr. III f. Kesself.	14,00	13,50
„ II	13,50	13,00	Gewaschene { Sommer	16,00	15,50	Gew. Nußk. IV (8/15mm)	12,50	11,50
„ III	13,25	12,75	Nußkohlen I { Winter .	17,75	17,25	Ungewasch. Feinkohlen	6,75	5,75
Gew. Nußkohlen I	14,25	13,75	Gewaschene { Sommer	16,00	15,50	Gewaschene Feinkohlen		
„ „ II	14,25	13,75	Nußkohlen II { Winter .	17,75	17,25	(bis 7% Asche)	8,50	7,50
„ „ III	14,25	13,50	Gew. Nußkohlen III ..	14,50	14,00	5. Koks.		
„ „ IV	13,75	13,00	„ „ IV	14,00	13,25	Hochofenkoks I. Sorte	18,50	17,00
„ „ V	13,25	12,25	Feinkohlen	9,50	8,50	„ II. „	17,50	16,00
Kokskohlen	13,25	12,25	4. Magerkohlen.			„ III. „	16,50	15,00
Gewaschene Feinkohlen	10,25	9,25	a) Oestliches Revier.			Gießereikoks	19,00	17,50
2. Gas- und Gasflammkohlen.			Fördergruskohlen 10	10,25	9,50	Brechkoks I (50 mm u. darüber)	21,00	19,00
Fördergruskohlen	10,75	10,00	Förderkohlen mit 25	11,50	10,75	„ IIa (40, 60, 40/70 mm)	21,50	20,00
Flammförderkohlen	11,50	11,00	„ „ 35	12,00	11,25	„ I Ib über 30 mm	21,00	19,00
Gasflammförderkohlen .	12,50	11,75	Bestm. Kohlen „ 50	12,50	12,00	„ III „ 20 „	14,50	14,50
Generatorkohlen	13,00	12,50	Stückkohlen	14,25	14,25	„ IV unt. 20 „	10,00	8,50
Gasförder- { Sommer	12,50	12,00	Knabbelkohlen	14,75	14,75	Halb gesiebter und halb gebrochener Koks	18,00	16,50
kohlen { Winter	13,50	13,00	Gewaschene { Sommer	16,75	16,25	Knabbelkoks	17,00	16,00
Stückkohlen I	14,00	13,50	Nußkohlen I { Winter .	18,25	17,75	Kleinkoks, gesiebt	14,50	13,50
„ II	13,50	13,00	Gewaschene { Sommer	16,75	16,25	Perlkoks, gesiebt	9,50	8,00
„ III	13,25	12,75	Nußkohlen II { Winter .	18,25	17,75	Koksgrus	2,50	1,75
Gew. Nußkohlen I	14,25	13,75	Gew. Nußkohlen III ..	14,50	13,75	6. Briketts.		
„ „ II	14,25	13,75	„ „ IV	14,00	13,25	I. Sorte	14,50	13,75
„ „ III	14,25	13,50	Feinkohlen	8,00	7,00	II. „	13,50	12,75
„ „ IV	13,75	13,00	b) Westliches Revier.			III. „	11,50	11,00
„ „ V	13,00	12,00	Fördergruskohlen 10	10,00	9,25			
Ungewasch. Nußkohl. I	13,75	13,00	Förderkohlen mit 25	11,25	10,50			
Nußgruskohl. üb. 30 mm	10,50	9,75	„ „ 35	11,75	11,00			
„ bis 30 „	9,50	8,75	Mel. Kohlen m. 45% St.	12,25	11,75			

* Vgl. St. u. E. 1913, 27. Nov., S. 2001.

nungs- und Verkaufspreise. Abgesehen von den Preisen für Hochofenkoks und Koks-kohlen, gelten die neuen Richtpreise für das ganze Abschlußjahr 1914/15, d. h. vom 1. April 1914 bis 31. März 1915. Für Hochofenkoks und Koks-kohle gilt indes die Zeit vom 1. Januar bis 30. September 1914. Die Richtpreise für Hochofenkoks wurden um 1,50 \mathcal{M} und für Koks-kohlen um 1 \mathcal{M} f. d. t ermäßigt. Für die übrigen Koks-sorten wurden Preis-ermäßigungen von 0,75 \mathcal{M} bis 2,00 \mathcal{M} beschlossen. Die Richtpreise für Kohlen wurden im Betrage von 0,50 bis 1,00 \mathcal{M} und für Briketts von 0,50 \mathcal{M} bis 0,75 \mathcal{M} f. d. t herabgesetzt. In der Zusammenstellung auf Seite 2043 geben wir die neuen Richtpreise wieder und fügen zum Vergleich die alten Preise hinzu.

Die nebenstehende Zusammenstellung zeigt die Gliederung des inländischen Verbrauches an Syndikats-Kohlen, -Koks und -Briketts nach Industrie-Gruppen im Jahre 1912 im Vergleich zum Jahre 1911.* Die verbrauchten Mengen Koks und Briketts sind in Kohlen umgerechnet.

Vom belgischen Eisenmarkte. — Auf dem Stabeisenmarkte haben sich die um die Mitte dieses Monats erhöhten Sätze, so mäßig die Preisaufbesserungen waren, im Ueberseeverkehr sowohl wie für das Inland nicht ohne Mühe weiter behaupten lassen. Bei den meist gangbaren Sorten ist dies auch in den letzten Wochen immerhin gelungen; notierbare Unterbietungen sind nicht herausgekommen, nur zweizöllige Runderisen gab erneut im Preise nach und schließt f. d. ton fob Antwerpen zu 86 bis 87 sh. Der Richtpreis für Flußstabeisen blieb am Wochenende auf 90 bis 92 sh und für Schweißstabeisen auf 94 bis 96 sh behauptet. Am Blechmarkte ist in der letzten Woche verstärktes Angebot hervorgetreten, namentlich in flußeisernen Grobblechen, und auch in Feinblechen waren neue Aufträge nur unter Preiszugeständnissen, wenn auch mäßigen Grades, hereinzubringen. Für die beiden genannten Sorten sind Preiskürzungen im Ueberseeverkehr um durchschnittlich 1 sh f. d. ton festzustellen, und zwar schließen die meist gehandelten Sorten f. d. ton fob Antwerpen wie folgt:

Flußeiserner Grobbleche zu	100 bis 101	sh
$\frac{1}{8}$ zöllige Bleche zu	102 „ 104	„
$\frac{3}{32}$ zöllige Bleche zu	104 „ 106	„
$\frac{1}{16}$ zöllige Feinbleche zu	107 „ 109	„

Bandeisen blieb in den Ausfuhrpreisen ebenfalls weiter bestritten; es gelingt meist nicht, mehr als 118 bis 120 sh f. d. ton fob Antwerpen zu erzielen, obwohl eine ganze Anzahl Werke zu diesem Satz nicht im Markt ist und einstweilen noch etwas höher notiert. Für den Inlandsverkauf behaupten die besser besetzten Werke

Gliederung des inländischen Verbrauches an Syndikats-Kohlen, -Koks und -Briketts nach Industrie-Gruppen	1911		1912	
	t	%	t	%
Gewinnung von Steinkohlen und Koks; Brikettfabrikation	4 860 173	7,09	5 220 499	7,—
Erzgewinnung und Aufbereitung von Erzen aller Art	282 285	0,41	306 883	0,41
Salzgewinnung; Salzbergwerke u. Salinen Metallhütten aller Art; Eisenhütten; Herstellung von Eisen und Stahl; Frisch- und Streckwerke; Metallverarbeitung; Verarbeitung von Eisen und Stahl; Industrie der Maschinen, Instrumente und Apparate	333 474	0,49	334 860	0,45
Elektrische Industrie	28 249 869	41,22	31 769 517	42,58
Industrie der Steine und Erden	1 070 744	1,56	1 176 642	1,58
Glasindustrie	3 233 271	4,72	3 267 223	4,38
Chemische Industrie	521 098	0,76	521 796	0,70
Gasanstalten	2 022 015	2,95	2 261 699	3,03
Textilindustrie, Bekleidungs- und Reinigungsgewerbe	2 274 513	3,32	2 481 779	3,33
Papierindustrie u. polygraphische Gewerbe	2 000 325	2,92	2 105 747	2,82
Leder-, Gummi- u. Guttapercha-Industrie	901 499	1,32	985 555	1,32
Industrie der Holz- u. Schnitzstoffe	249 456	0,36	226 766	0,30
Rüben- u. Kartoffelzuckerfabrikation u. Zuckerraffinerie	91 548	0,23	86 391	0,11
Branereien u. Branntweinbrennereien	375 911	0,55	456 007	0,61
Industrie der übrigen Nahrungs- und Genussmittel	734 690	1,07	689 100	0,92
Wasserversorgungsanlagen, Bade- und Waschanstalten	646 512	0,94	704 682	0,94
Hausbedarf	319 748	0,47	289 875	0,39
Eisenbahn- und Straßenbahn-Bau und -Betrieb	8 789 934	12,83	9 214 753	12,35
Binnenschiffahrt, See- und Küstenschiffahrt, Hochseefischerei, Hafen- u. Lotsendienst	7 926 096	11,57	8 112 421	10,87
Kriegsmarine	2 924 345	4,27	3 453 573	4,63
	718 609	1,05	953 182	1,28
Insgesamt	68 526 115	100,—	74 618 950	100,—

den Preis von 160 bis 165 fr, aber es ist nicht zu bestreiten, daß stellenweise auch darunter anzukommen ist. Die belgischen Schienenwalzwerke erwarten mit einiger Ungeduld die von der Staatsbahnverwaltung in Aussicht gestellten weiteren Aufträge auf etwa 30 000 bis 40 000 t Stahlschienen; die allgemeine Beschäftigung in diesem Arbeitszweige ist zwar noch für einige Zeit ausreichend, und auch die von einer Reihe ausländischer Bahnverwaltungen bevorstehenden internationalen Schienenverdingungen, woran die Inlandswerke mit ihrem entsprechenden Anteil an dem internationalen Schienensyndikat beteiligt werden, lassen vorderhand keine ungünstige Stimmung aufkommen, aber die älteren Abschlüsse nähern sich doch mehr und mehr ihrer Auslieferung und lassen eine baldige Auffrischung des Arbeitsbestandes erforderlich erscheinen. Der Ausfuhrpreis ist unverändert auf £ 5,17/6 bis 6.—/— und die Inlandsnotierung auf 155 bis 165 fr f. d. t bestehen geblieben. Die belgische Schienenausfuhr ist in den Monaten Januar bis einschließlich Oktober d. J. gegenüber der vorjährigen Vergleichszeit etwas zurückgeblieben; sie kam auf 136 465 (i. V. 143 340) t. Dagegen ist die Ausfuhr anderer ebenfalls wichtiger Erzeugnisse im genannten Zeitraum noch gestiegen, und zwar an Blechen auf 161 715 (159 174) t, an Trägern auf 83 590 (76 495) t, an Stabeisen, Bandeisen, Streifen und einigen anderen nicht näher bezeichneten Artikeln auf 638 040 (615 810) t.

Zur Lage der Eisengießereien. — Wie wir dem „Reichs-Arbeitsblatt“* entnehmen, waren die Eisengießereien während des Monats Oktober 1913 nach

* Vgl. St. u. E. 1912, 12. Dez., S. 2103/4.

* 1913, Nov., S. 805.

Berichten aus West-, Mittel- und Norddeutschland, Sachsen und Schlesien im allgemeinen befriedigend beschäftigt, doch hat der Beschäftigungsgrad gegenüber dem Vormonate großenteils nachgelassen, da die Bauten fertiggestellt sind, Neuanlagen aber nicht mehr in Angriff genommen werden. Ferner wird der Rückgang auch darauf zurückgeführt, daß die Unternehmungslust durch die neuen Steuerverhältnisse stark beeinflußt wird. Es bestand vielerorts ein Ueberangebot von Arbeitskräften. In einer Reihe von Betrieben wurde die Arbeitszeit durch Herabsetzen der Arbeitsdauer oder durch tageweises Aussetzen von Arbeitergruppen vorkürzt. Aus Süddeutschland wird über unbefriedigende Beschäftigung geklagt, die schlechter als im Vormonat und Vorjahr war. Es mußten wöchentlich Feierschichten eingelegt werden, zum Teil erfolgten Arbeiterentlassungen.

Vergebung der luxemburgischen Eisenerzkonzessionen.*

— In der Sitzung der luxemburgischen Kammer vom 25. November wurde die Gesetzesvorlage über die Vergebung der letzten staatlichen Eisenerzkonzessionen an die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktion-Gesellschaft, die Eisen- und Stahlwerke von Steinfurt, die Sociéte Anonyme d'Ougrée-Marihay, Abteilung Rodingen, und die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G. mit großer Mehrheit angenommen. Die wesentlichen Punkte des Gesetzentwurfes haben wir seinerzeit mitgeteilt;** ebenso verweisen wir auf den von uns wiedergegebenen Bericht der Zentralsektion der luxemburgischen Kammer.† Von einigen Abgeordneten waren noch Besserungsvorschläge betreffend die Zahl der anzustellenden Luxemburger, die Lieferung von elektrischem Strom und die Mehrlieferung von Thomasschlacken gemacht worden. Die luxemburgische Regierung verhandelte daraufhin nochmals mit den Hüttenwerken, die jedoch die Mehrforderungen ablehnten. Durch die Verleihung der Eisenerzkonzession an die Eisen- und Stahlwerke Steinfurt ist nunmehr auch der Bau von Hochofen- und Stahlwerksanlagen innerhalb des Großherzogtums Luxemburg durch die mit diesem Unternehmen in enger Verbindung stehende Gesellschaft Felten & Guilleaumo-Carlswerk, Mülheim, gesichert.

Rabattgewährung in der britischen Stahlindustrie. —

In einer am 21. November in London abgehaltenen Versammlung der West of Scotland Steelmakers' Association und der North East of England Steelmakers' Association wurde beschlossen, daß, soweit die schottischen Stahlwerke in Betracht kommen, das System der Rabattgewährung wieder abgeschafft werden soll, während die englischen Stahlwerke es weiter beibehalten. Wie erinnerlich sein dürfte, wurde vor ungefähr zwei Jahren nach langen Verhandlungen ein Rabatt von 5 sh f. d. ton auf bestimmte Stahlsorten, hauptsächlich Schiffbau-

material, eingeführt.†† Der Rabatt sollte solchen Verbrauchern gewährt werden, die alles derartige Material von den den Vereinigungen angehörenden Stahlfabrikanten bezögen. Schon von Anfang an begegnete der Plan dem heftigen Widerspruch der schottischen Verbraucher und Händler. Nachdem neuerdings der Wettbewerb in fertigem Eisen und Stahl und in der Schiffbauindustrie heftiger geworden war, hielten die Verbraucher es für unmöglich, sich streng an die Bestimmungen zu halten, während andererseits die vereinigten Stahlwerke außerstande waren, den Wettbewerb des Auslandes auf der Grundlage ihrer Listenpreise auszuhalten.

Asociación Nacional de Industrias Metalúrgicas. — Wie die „Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft“* mitteilen, ist der seit langem angestrebte Zusammenschluß der spanischen Metallindustrie nunmehr endgültig zustande gekommen. Ende Oktober ist die neue Vereinigung unter dem obenstehenden Namen mit dem Sitze in Madrid errichtet worden.

Dunderland Iron Ore Company, Ltd. — Wie wir der „Iron and Coal Trades Review“** entnehmen, geben die Direktoren der neuen Gesellschaft bekannt, daß die Gesellschaft sich eine Option gesichert hat, um maßgebenden Einfluß auf die West Fjord Iron Ore Company, Ltd., und durch diese wieder auf die Aktiengesellschaft Ofotens Malmfält zu gewinnen, die große Eisenerzvorkommen in Bogen-i-Ofoten in der Nähe von Narvik, Norwegen, besitzt.

Schwerer Sturm auf den Großen Seen. — Ein gewaltiger Sturm, wie er in der Geschichte der Schifffahrt auf den Großen Seen noch nicht vorgekommen ist, wütete Mitte November auf dem Huronsee. Wie die „Iron Trade Review“† mitteilt, gingen bei dem Sturm nicht weniger als 19 Schiffe im Werte von zusammen 2 844 000 \$ verloren, während 254 Menschen ihr Leben einbüßten.

Aus der Eisen- und Stahlindustrie Japans. — Wie wir der „Iron and Coal Trades Review“†† entnehmen, hat die Mitsui Bishi Company beschlossen, in Kyam-i-pho, im Pyong-an-do-Bezirk von Korea, eine Hochofenanlage zu errichten; das notwendige Eisenerz soll von den Gruben in Huang-kaido und Pyong-an-do bezogen werden. — Bis vor wenigen Jahren wurden in Japan keine Nägel hergestellt. Zur Förderung dieser Industrie im Lande hat die japanische Regierung vor einiger Zeit einen Zoll auf die Einfuhr von Nägeln gelegt und gleichzeitig auf den staatlichen Eisenwerken in Wakamatsu eine Anlage für die Herstellung von Draht für die Nägelfabrikation errichtet. Seitdem ist die Nägelfabrikation von der Yasuda Company auf ihren Werken in Yawata und Tokio und später von der Kishimoto Company in Kioto aufgenommen worden. Beide beziehen ihr Rohmaterial aus dem staatlichen Werke, dessen Einrichtungen für die Drahtherstellung noch vergrößert werden sollen.

* Vgl. hierzu St. u. E. 1911, 11. Febr., S. 249/50; 14. Dez., S. 2079; 1912, 25. Juli, S. 1247; 1913, 6. Febr., S. 260; 13. Febr., S. 300; 3. April, S. 576.

** St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1299/1300.

† St. u. E. 1913, 6. Nov., S. 1879/81.

†† Vgl. St. u. E. 1911, 21. Sept., S. 1563; 26. Okt., S. 1780; 9. Nov., S. 1866.

* 1913, 22. Nov., S. 7.

** 1913, 23. Nov., S. 864.

† 1913, 20. Nov., S. 935/6.

†† 1913, 28. Nov., S. 844.

Baroper Walzwerk, Aktien-Gesellschaft, Barop. — Wie der Geschäftsbericht für 1912/13 mitteilt, war die Gesellschaft in der ersten Hälfte des Berichtsjahres recht gut beschäftigt, nur der Mangel an Halbzeug verhinderte eine noch bessere Ausnutzung der Einrichtungen. Im Laufe des Jahres änderte sich die Geschäftslage auf dem Blechmarkte besonders auch durch die Inbetriebsetzung dreier neuer großer Werke. Die Gesellschaft wurde dadurch zu einer durchschnittlich zehnprozentigen Lohn-erhöhung gezwungen; sodann führte dieser Zuwachs an Erzeugung, der mit dem Abflauen der Konjunktur im

zweiten Halbjahr zusammenfiel, zu einem Nachlassen der Beschäftigung und weiterhin zu einem starken Nachgeben der Blechpreise. Der Gesamtumsatz bezifferte sich auf 5 189 821,17 (i. V. 4 744 682) \mathcal{M} . Die Gesellschaft beschäftigte durchschnittlich 540 (504) Arbeiter mit einem Durchschnittsverdienst von 4,95 (4,50) \mathcal{M} für die Schicht. Die in der außerordentlichen Hauptversammlung vom 1. Juli d. J. beschlossene Erhöhung des Kapitals um 1 000 000 \mathcal{M} ist inzwischen durchgeführt. Die der Gesellschaft zufließenden Mittel sollen hauptsächlich zu Neuanlagen verwendet werden, welche die

Betriebskraft wesentlich verbilligen. Es ist beabsichtigt, insbesondere in den Betrieben nur noch mit Gas zu arbeiten, aus dem vorher an Nebenzeugnissen Teer und schwefelsaures Ammoniak gewonnen wird. Die Gesellschaft ist auf drei Monate zu mäßigen Preisen mit Aufträgen versehen. — Der Rohgewinn des Berichtsjahres stellt sich auf 459 748,85 *ℳ*. Unter Einschluß von 262 612,84 *ℳ* Vortrag aus 1911/12 und nach besonderer Rücklage von 253 200 *ℳ* für den Dividendenprozeß sowie nach 143 803,51 *ℳ* Abschreibungen ergibt sich ein Reingewinn von 325 358,18 *ℳ*. Hiervon sollen 17 702,71 *ℳ* dem Erneuerungsfonds zugeführt, 6785 *ℳ* für Talonsteuer und 7000 *ℳ* für Beamten- und Arbeiterzwecke zurückgestellt, 200 000 *ℳ* als Dividende (10 % gegen 13 % i. V.) ausgeschüttet und 93 870,47 *ℳ* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Düsseldorfer Eisenhüttengesellschaft zu Düsseldorf. — Wie der Bericht über das Geschäftsjahr 1912/13 mitteilt, kamen zu dem bei Beginn des Berichtsjahres vorliegenden guten Auftragsbestand fortlaufend belangreiche Aufträge und Abschlüsse zu auskömmlichen Preisen hinzu, und die Kriegswirren auf dem Balkan hatten vorerst keinen direkten Einfluß auf den Geschäftsgang. Erst im letzten Drittel des Berichtsjahres machte sich eine Abflauung bemerkbar, die am Ende desselben stockend auf den Geschäftsverkehr wirkte. Trotzdem blieb die Gesellschaft auf Grund früher getätigter langfristiger Abschlüsse voll beschäftigt. Mit Anfang des laufenden Geschäftsjahres ist aber ein nicht unwesentlicher Rückgang in den Preisen und der Beschäftigung eingetreten. Die Verbesserungen der Werkstättenanlagen und maschinellen Einrichtungen wurden zum größten Teile im Berichtsjahr ausgeführt, und dadurch neben einer ansehnlichen Erhöhung der Erzeugung auch eine Verbilligung der Herstellungskosten erreicht. Erzeugt wurden im Berichtsjahr 27 504 (i. V. 24 914) t, davon 7849 t Kleiseisenzeug und 19 655 t Walzdraht. — Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt bei 100 047,71 *ℳ* Vortrag aus dem Vorjahre, 909 887,43 *ℳ* Gewinn aus Waren, 30 622,54 *ℳ* Zinseinnahmen und 21 622,07 *ℳ* Gewinn aus Grundstücken einerseits, 427 128,90 *ℳ* Löhnen, 159 049,81 *ℳ* allgemeinen Unkosten, 72 255,36 *ℳ* ordentlichen und 100 000 *ℳ* besonderen Abschreibungen anderseits mit einem Reingewinn von 303 745,68 *ℳ* ab. Die Verwaltung beantragt, hiervon 34 221,88 *ℳ* zu Gewinnanteilen und Belohnungen zu verwenden, 150 000 *ℳ* als Dividende (10 % wie i. V.) zu verteilen und 119 523,80 *ℳ* auf neue Rechnung vorzutragen.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A. G., Augsburg. — Nach dem Bericht des Vorstandes war die Beschäftigung im Geschäftsjahre 1912/13 in allen Werken sehr gut; dem entspricht aber das finanzielle Ergebnis, besonders der bayerischen Werke, nicht. Der Bericht bemerkt hierzu wörtlich: „Einesteils arbeiten allgemein die Maschinenfabriken mit so niedrigen Gewinnen, daß bei großen, schweren Maschinen unsere Mehrfrachten, höheren

Löhne und andere Mehrlasten in Bayern gegen günstiger gelegene und unter günstigeren Verhältnissen arbeitende Konkurrenzwerke nahezu so viel ausmachen als deren Gewinne. Außerdem hat der Bau von Großölmaschinen ganz bedeutende Versuchskosten verursacht. Es steht heute fest, daß der Uebergang von der Kleinölmaschine zur Großölmaschine viel schwieriger war, als von der Technik allgemein angenommen wurde. Der Bau der Großölmaschine wurde erst auf Grund der innerhalb der letzten Jahre von uns durchgeführten sehr kostspieligen Versuche und der während dieser Zeit gewonnenen Erfahrungen einwandfrei möglich. Abgesehen aber davon, wird das Gewinnergebnis aus dem Bau von Großkraftmaschinen (schweren Maschinen) bei der allseitig aufgetretenen zahlreichen Konkurrenz durch die oben angeführten Mehrlasten zu einem großen Teil aufgezehrt. Diesem Umstande muß Rechnung getragen werden. Deshalb ist ins Auge gefaßt, den Bau von schweren Maschinen mehr und mehr nach unseren rheinischen Werken, die nach und nach weiter auszubauen sind, zu verlegen, um so mehr, als auch unser Hauptabsatzgebiet für schwere Maschinen im Rheinland und in Lothringen liegt.“ — Da die Gesellschaft ihren Absatz immer mehr im Auslande suchen muß, widmet sie ihrer ausländischen Organisation fortwährend größte Aufmerksamkeit. Die Verkaufssumme ist gegen das Vorjahr erheblich gestiegen. Der Auftragsbestand ist zwar geringer als im Vorjahr, aber immer noch reichlich, und entspricht dem von 1911. Ein Rückgang im Eingang der Aufträge machte sich erst in den letzten vier Monaten geltend. Die Anlage-Konten haben sich um 6 940 444,21 *ℳ* erhöht. Hiervon treffen auf die Werke Augsburg, Gustavsburg, Nürnberg für verschiedene Neubauten, maschinelle Ergänzungen und Ausrüstungen 4 999 979,53 *ℳ*. Auf das neue Werk Duisburg entfallen 1 941 364,68 *ℳ*; es sind dort bis jetzt eine große Gießereihalle, die zurzeit um ein weiteres Feld vergrößert wird, und eine Werkstätte für Großmaschinenbau nebst einer Reihe kleinerer Nebenwerkstätten errichtet worden. Der Betrieb wurde seit Oktober v. J. aufgenommen. Die Anzahl der Arbeiter und Angestellten betrug Anfang November d. J. 15 321 gegen 16 180 im Vorjahre. An Arbeitslöhnen und Gehältern wurden 28 290 588,18 *ℳ* gezahlt. Für Frachten und Zölle wurden 6 338 139,83 *ℳ* verausgabt. Die gesetzlichen Lasten an Steuern und Versicherungen für Arbeiter und Angestellte betragen etwa 47 % des Reingewinnes und etwa 50 % der Aktien-dividende, die gesetzlichen und freiwilligen Lasten 59 % des Reingewinnes und 61 % der Dividende. — Unter Einschluß von 461 065,52 *ℳ* Vortrag ergibt sich nach Abzug von 1 758 449,17 *ℳ* Abschreibungen, 1 161 000 *ℳ* Ausgabekosten für die letztbegebenen 15 Millionen *ℳ* Schuldverschreibungen sowie nach Berücksichtigung der sonstigen satzungsmäßigen und vertraglichen Lasten ein Reingewinn von 3 450 149,51 *ℳ*. Der Aufsichtsrat schlägt vor, hiervon 2 880 000 *ℳ* als Dividende (16 %) zu verteilen, 100 000 *ℳ* an die Wohlfahrtskonten zu überweisen und 470 149,51 *ℳ* auf neue Rechnung vorzutragen.

Bücherschau.

Kleinlogel, Dr.-Ing. A., Privatdozent an der Techn. Hochschule in Darmstadt: *Veranschlagen von Eisenbetonbauten*. Grundlagen für den Entwurf und für die Kostenberechnung von Tief- und Hochbauten. Mit mehreren der Praxis entnommenen Beispielen. Mit 28 Abb. Berlin: W. Ernst u. Sohn 1913. (VI, 96 S.) 8°. 3,60 *ℳ*, geb. 4 *ℳ*.

Das Buch erörtert zunächst in einem allgemeinen Teil die Kosten der für Eisenbetonbauten notwendigen Rohstoffe, die Preisberechnung für die Herstellung des Betons selbst und die Kosten für das Biegen und Verlegen der Eisen sowie für das Herstellen der Scha-

lungen. Hieran schließen sich beachtenswerte Ausführungen über die Aufstellung des Kostenanschlages sowie über die Berechnung der allgemeinen und besonderen Unkosten. Den Hauptwert legt der Verfasser auf den zweiten Teil, der Beispiele aus der Praxis enthält. Jedes Beispiel besteht aus einer Massenberechnung, einer Erläuterung hierzu, einer eingehenden Preisberechnung, einem ausführlichen Kostenvoranschlag und aus den zum Verständnis des Ganzen notwendigen Zeichnungen. Die Beispiele betreffen ein Fabrikgebäude, ein Getreidesilo, eine Plattenbalkenbrücke und eine Bogenbrücke. Selbstverständlich ist es ausgeschlossen — und darin ist dem Verfasser beizupflichten —, daß das Veranschlagen von Bauten überhaupt aus Büchern gelernt werden kann.

Hiervon abgesehen, ist das vorliegende Buch aber eine sehr gute Anleitung, um grobe Fehler zu vermeiden, die der Anfänger sonst machen würde. Das Buch kann daher für den vorgesetzten Zweck, als Einführung in das Veranschlagen von Eisenbetonbauten zu dienen, empfohlen werden.

Vielleicht entschließt sich der Verfasser, die zum Teil außerordentlich hohen Einheitssätze für Unkosten und Gewinn, die er bei seinen Preisberechnungen im zweiten Teil in Ansatz bringt, in einer späteren Auflage der Wirklichkeit anzupassen, d. h. wesentlich herabzusetzen. Solche hohen Zahlen, die in der Praxis nicht üblich sind, dienen nur dazu, dem Nichtsachverständigen ein falsches Bild von den bei Ausführung von Eisenbetonbauten zu erzielenden Gewinnen zu geben.

Boe.

Nystrom, E., J. M.: *Tourbe et Lignite, leur fabrication et leurs emplois en Europe.* (Avec 228 fig. et 34 planches.) Ottawa 1913: Imprimerie du Gouvernement. (265 S.) 8°.

Im Auftrage der kanadischen Regierung, Abteilung für Bergbau, hat Nystrom Skandinavien, Deutschland, Holland und Irland bereist, um die verschiedenen Anlagen zur Gewinnung und Verwertung von Torf und Lignit zu besuchen. Was er an Angaben, Abbildungen und in der Literatur hat erhalten können, hat er in dem vorliegenden, an die Regierung erstatteten Berichte zusammengetragen. Der eine Hauptteil betrifft die Gewinnung von Torf mit der Hand und mit Maschinen sowie dessen Trocknung an der Luft, die Herstellung von Maschinentorf usw. Der nächste Abschnitt behandelt die Herstellung von Torf- und Lignitbriketts, ein weiterer Torfkoks, ein anderer die Verwendung der Torferzeugnisse für Heizung und Vergasung. Anhangweise sind noch Torfmoos, Torfpulver und andere Torferzeugnisse besprochen. Bei den Hauptabschnitten sind in der Regel erst die verschiedenen Maschinenarten behandelt und dann einige Anlagen beschrieben; auch Kostenaufstellungen sind mitgeteilt. Auffällig ist es jedoch, daß die neuesten Anlagen und Verfahren zur Krafterzeugung aus Torf, die in deutschen Mooren in Betrieb sind, keine Erwähnung gefunden haben. Ueberhaupt muß man sagen, daß derjenige, welcher mit den einschlägigen Verhältnissen etwas

vertrauter ist, kaum etwas Neues in dem Buche finden dürfte; andererseits darf man aber nicht übersehen, daß für viele eine solche einheitliche Zusammenstellung des vorhandenen Stoffes ganz willkommen sein wird. Sehr störend wirken die zahllosen Druckfehler bei den Eigennamen, namentlich in den Unterschriften der Abbildungen.

B. Neumann.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. (Aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau.“) Kattowitz, O.-S.: Gebr. Böhm. 8°.

H. 126. Krantz, Fr., Ober-Regierungsrat: *Unfallverhütung.* 1913. (23 S.) 1,50 M.

H. 127. Schömburg, W., Ingenieur: *Beiträge aus der Praxis zur Kraftversorgung und Antriebsfrage auf Hüttenwerken.* Mit 3 Taf. 1913. (46 S.) 2,50 M.

H. 128. Simmersbach, Oskar, Professor: *Die Verkokung der Steinkohle unter Kalksteinzusatz.* Mit 1 Taf. 1913. (16 S.) 1,20 M.

H. 129. Werndl, F., Hüttendirektor a. D.: *Die Naturgase in Wels, Oberösterreich.* 1913. (12 S.) 0,80 M.

H. 130. Simmersbach, Oskar, Professor: *Ueber den Schwefelgehalt amerikanischer Kohle.* 1913. (10 S.) 0,75 M.

H. 131. Recktenwald I, J.: *Schlagende Wetter.* 1913. (13 S.) 0,80 M.

H. 132. Seidl, Kurt, Bergassessor: *Aus dem Betriebe der Steinkohlenbergwerke in England.* Disposition der Tagesanlagen, Schachtförderung, Abbau, Lohnverhältnisse. Mit 1 Taf. 1913. (22 S.) 1,60 M.

H. 133. Simmersbach, Oskar, Professor: *Ueber das Verhalten der flüchtigen Bestandteile der Kohle beim Erhitzen.* Mit 1 Taf. 1913. (16 S.) 1,20 M.

Schriften des Deutschen Werkmeister-Verbandes. Düsseldorf: Verlag der Werkmeister-Buchhandlung. 8°.

H. 23. Werner, Dr. jur. B., Syndikus des Deutschen Werkmeisterverbandes: *Vereinheitlichung des Angestelltenrechts.* 1913. (16 S.) 0,50 M.

Struif, H., Ständg. Assistent an der Kgl. Techn. Hochschule Berlin: *Betonpfehl „System Mast“.* Ein Gründungsverfahren mit „Betonpfählen in verlorener Form“. 2., verm. Aufl. Mit 75 Textfig. Berlin: J. Springer 1913. (2 Bl., 75 S.) 8°. 1,60 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Bertel, Robert, Ingenieur, i. H. Fa. Bender & Främsb, G. m. b. H., Hagen i. W.
 Brandt, Adolf, Betriebschef der Deutsch-Luxemb. Bergw.-u. Hütten-A.-G., Abt. Horst a. d. Ruhr.
 Bruchhausen, Bernhard, Betriebsdirektor d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr.
 Graefe, Holm, Chemiker, Frankfurt a. M., Rhoenstr. 27.
 Holicky, Johann, stellv. Eisenwerksdirektor im landesärar. Eisenwerk, Vareš, Bosnien.
 Irmisch, Edrard, Ingenieur, Düsseldorf, Scheurenstr. 31.
 Kaub, Georg H., Betriebsdirektor d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr, Hohenzollernstr. 26.
 Kniazeff, Nikolai, Bergingenieur, Baku, Russland, Wodowosnaja 9.
 Kuphaldt, Gustav, Düsseldorf, Lindenstr. 259.
 Leber, Jacob, Dipl.-Ing., Teilh. d. Fa. Leber & Bröse, G. m. b. H., Cöln, Moltkestr. 32.
 Lenz, Otto, Dipl.-Ing., Prokurist d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr, Lessingstr. 12.
 Marks, Otto, Walzwerkschef d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Friedrich - Alfred - Hütte, Rheinhausen-Friemersheim, Hüttenstr. 6.
 Meyer, Rudolf, Dipl.-Ing., Aplerbeck, Kreis Hörde, Märkische Str. 20.

- Popp, Ferdinand, Abt.-Direktor u. Prokurist d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr.
 Prieur, A., Dipl.-Ing., Charlottenburg 5, Kaiserdamm 113.
 Rall, Oskar, Ingenieur, Maxhütte-Haidhof, Oberpfalz.
 Reitner, Georg, Oberg. u. Prokurist d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr, Hohenzollernstr. 18.
 Saaler, Ernst, Direktor der Maschinenf. u. Eiseng. Saaler, A. G., Teningen i. Ba.
 Scheiblich, Paul, Ingenieur der Russ. Eisenind., A. G., Nishne - Dnieprowsk, Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Russland.
 Schulz, Rudolf, Hüttingen, Abt.-Chef der Maschinenf. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
 Starke, Carl, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr, Lessingstr. 17.
 Ziegler, Hermann, Obergingenieur der Gutehoffnungshütte, Abt. Eisengießerei, Sterkrade, Steinbrinkstr. 63.

Verstorben:

- Wagner, Anton, Betriebsführer, Werdohl. 21. 11. 1913.

Aeltere technische Zeitschriften und Werke
 bittet man nicht einstampfen zu lassen, sondern der
 ✕ Bibliothek ✕
 des Vereins deutscher Eisenhüttenleute
 zur Verfügung zu stellen.

Ledebur-Denkmal.

Wir halten es für eine Ehrenpflicht, den nachstehenden Aufruf auch an dieser Stelle zum Abdruck zu bringen und zugleich an unsere Mitglieder die herzliche Bitte zu richten, soweit es noch nicht geschehen, ihr Scherflein zur Aufbringung der restlichen Geldmittel beizutragen, damit das Denkmal für unseren unvergeßlichen Ledebur in der Form erstehen kann, die des hervorragenden Altmeisters des Eisenhüttenwesens würdig ist.

Die Geschäftsführung.

Dem 1906 verstorbenen Geheimen Bergrat, Professor der Eisenhüttenkunde, Salinenkunde und mechanisch-metallurgischen Technologie an der Königlichen Bergakademie, Adolf Ledebur, dem ersten erwählten Rektor der Freiburger Hochschule, dem hochverdienten schlichten deutschen Gelehrten, der Jahrzehnte hindurch der geistige Führer der Eisenhütteningenieure war, und dessen Name von seinen Fachgenossen in aller Welt mit höchster Achtung genannt wird, wollen seine Freunde, Verehrer, Kollegen und Schüler in den schönen Anlagen der alten Bergstadt Freiberg ein würdiges Denkmal errichten.

Als im Oktober 1907 durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute ein erster Aufruf zum gemeinsamen Wirken für dieses Vorhaben verbreitet wurde, fanden sich alsbald tätige Förderer zusammen. Die Summe der freiwilligen Beiträge wuchs allmählich und wurde namentlich in jüngster Zeit durch die Opferwilligkeit der deutschen Stahl- und Eisenindustrie auf eine stattliche Höhe gebracht, so daß die Freunde des Denkmalgedankens zu seiner Ausführung schreiten konnten. Im April dieses Jahres wurde der Schwager Ledeburs, Bildhauer Professor Walter Schott in Berlin, mit der Gestaltung des Denkmals betraut, und bereits im Juli konnte der engere Ausschuß einen wirkungsvollen und fein empfundenen Entwurf einstimmig gutheißen und zur Ausführung bestimmen. Die künstlerischen Arbeiten sind rasch vorgeschritten und stehen vor ihrem Abschlusse. Als Standort hatte der Künstler einen stimmungsvollen, durch Wasser belebten Ort von landschaftlichem Reize, die „Clauß-Grotte“ unterhalb der Wallstraße an der Königs-Allee, ausersehen. Die städtischen Kollegien von Freiberg gaben in dankenswerter Weise ihre Zustimmung und bewilligten für die Uebernahme der Kosten der Gründung des Denkmals und der gärtnerischen Arbeiten einmütig eine namhafte Summe. Somit dürfen wir hoffen, daß das Denkmal 1914 am 7. Juni, dem Todestage Ledeburs, feierlich enthüllt werden kann.

Noch sind aber die erforderlichen Mittel nicht vollzählig beisammen. Es ergeht daher an alle, die das Andenken eines berühmten einstigen Bürgers unserer Stadt, des Klassikers der eisenhüttenmännischen Literatur, dankbar ehren wollen, die herzliche Bitte, unser Werk durch Spendung von Beiträgen zu unterstützen. Die Kassenverwaltung der Königlichen Bergakademie zu Freiberg in Sachsen nimmt Beiträge unter der Bezeichnung „Für das Ledebur-Denkmal“ entgegen.

Freiberg in Sachsen, im Dezember 1913.

Oberbergrat Professor Dr. Dr.-Jng. Beck, Prorektor der Kgl. Bergakademie, Freiberg. Oberverwaltungsgerichtsrat Blüher, Dresden. Oberbergrat Professor Dr. Brunck, Freiberg. Direktor Crusius, Ilse. Professor Dr. Döring, Freiberg. Dr. Ehrensberger, Mitglied des Direktoriums der Fried. Krupp, A. G., Essen. Geheimer Bergrat Fischer, Kgl. Finanzministerium, Dresden. Professor Dr.-Jng. Fritzsche, Freiberg. Oberbergrat Professor Galli, Freiberg. Geheimer Kommerzienrat Dr.-Jng. Hallbauer, Kötzschenbroda. Oberbürgermeister Haupt, Freiberg. Professor Heike, Freiberg. Geheimer Bergrat Dr.-Jng. Jüngst, Berlin. Oberbergrat Kochinke, Oberhüttenamtsdirektor, Freiberg. Oberbergrat Professor Dr. Kolbeck, Rektor der Kgl. Bergakademie, Freiberg. Geheimer Finanzrat Dr. Kretschmar, Vortragender Rat im Kgl. Finanzministerium, Dresden. Kommerzienrat Märklin, Niederwalluf. Dr.-Jng. Massenez, Wiesbaden. Kommerzienrat Dr.-Jng. h. c. Niedt, Gleiwitz, Vorsitzender der Eisenhütte Oberschlesien. Geheimer Bergrat Professor Dr. Papperitz, Freiberg. Hüttenbesitzer Hermann Röchling, Völklingen a. d. Saar. Direktor Saeftel, Dillingen a. d. Saar. Oberbergrat Professor Schiffner, Freiberg. Dr.-Jng. Schrödter, Düsseldorf. Direktor Bergassessor a. D. Seidel, Esch a. d. Alz., Vorsitzender der Eisenhütte Südwest. Sorge, Vorsitzender des Direktoriums der Fried. Krupp, A. G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Kommerzienrat Dr.-Jng. h. c. D. Sc. Springorum, Dortmund, Vorsitzender des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Geheimer Rat Dr. Wahle, Abteilungsdirektor im Kgl. Finanzministerium, Dresden.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die diesjährige Hauptversammlung findet am Sonntag, den 7. Dezember 1913, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. Entwicklung und Bedeutung der oberschlesischen Eisenindustrie. Vortrag von Dr. E. Zivier, Fürstlich Plessischer Archivar, Pleß.
4. Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen. Referat von Professor O. Simmersbach von der Kgl. Technischen Hochschule, Breslau.
5. Transport der Rohstoffe in Hüttenwerken. Vortrag von Dipl.-Jng. Küppers, Cöln-Zollstock.

Die gemeinschaftliche Tafel findet um 4½ Uhr statt. Trockenes Gedeck 4,50 Mk.