

Der Energieverbrauch von Umkehrantrieben.

Von Dr. Georg Meyer in Charlottenburg.

(Mitteilung aus der Walzwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 45.)

Walzbetrieb (vgl. Zahlentafel 5 u. 6). Gegenüber den schon ziemlich reichhaltigen Tafeln über den Förderbetrieb zeigen die nachfolgenden Tafeln über Walzbetrieb eine auffallende Dürftigkeit. Ja es ergibt sich die vielleicht befremdende Tatsache, daß eine einwandfreie Messung des spezifischen Verbrauchs weder für den elektrischen noch für den Dampftrieb von Umkehrstraßen vorliegt. Die Gründe sind in Abschnitt 1 und 2 erörtert. Wir kennen weder die Walzarbeit noch den Wirkungsgrad des mechanischen Teils zur Genüge, und bei keinem einzigen Versuch ist es gelungen, alle maßgebenden Faktoren gleichzeitig zu messen.

Für den Dampftrieb kommen nur die beiden Messungen von Ortmann und Puppe in Frage, deren Ergebnisse in Zahlentafel 4 zusammengestellt sind. Ortmann hat sich der Mühe unterzogen, während vier Stunden die Dampfmaschine zu indizieren und so aus Speisewassermessungen den Verbrauch für 1 PS_{st} ermittelt. Der Verbrauch der Speisepumpe ist in seine Zahl von 12,2 kg eingeschlossen. Puppe hat nur die Diagramme von fünf Blöcken aufgenommen und dabei den Verbrauch durch Hallwachsmesser festgestellt. Die Zahl von 15,85 kg bildet den Mittelwert seiner fünf Messungen. (Die von Puppe genannte Zahl von 15,32 kg scheint irrtümlich zu sein.) Puppe glaubt nun, daß die mit Auspuff auf eine Abdampfturbine arbeitende Maschine um 32,5 % weniger Dampf gebraucht hätte, wenn sie mit Kondensation gearbeitet hätte. Auf das Bedenkliche solcher Umrechnungen habe ich schon hingewiesen. Da ich aber nicht willkürlich einen andern Wert an die Stelle des von Puppe genannten setzen möchte, so sei weiterhin mit $0,675 \cdot 15,85 = 10,7$ kg f. d. PS_{st} gerechnet. Aus beiden Messungen von Ortmann und Puppe ergibt sich dann ein Mittelwert von 11,45 kg/PS_{st}. Bevor man nun von dieser Zahl zum Verbrauch für 1 PS_{st} übergehen kann, muß man, wie in Abschnitt 3 erläutert, diejenigen PS_{st} ausschalten, die nutzlos für Massenenergie und zum Vor- und Nachlauf aufgewendet sind. Nach dem

Zahlentafel 5.

Messungen an Dampfumkehrstraßen.

Veröffentlicht durch	Ortmann: St. u. F. 1908, 22 April, S. 577/81; 23. Sept., S. 1391/3.	Dr.-Ing. Puppe: Weitere Versuche zur Ermittlung des Kraft- bedarfes, 1910.
Art der Maschine	Zwillingsverbund 1050 × 1600 1300 mit Vorgelege	Zwillingstandom 1100 × 1550 1300 mit Vorgelege
Dampf- verhältnisse	6,25 at, 217° Kondensation	10 at, 224° Auspuff-Ab- dampfturbine
Meßmethode	Speise- wassermessung während 4 st	Hallwachs- messung bei 5 Blöcken (Mittelwerte)
Reine Nutzarbeit (Umbildungs- arbeit)	—	—
Leerlauf- verluste	—	3,79 PS _{st} einschl. Vorgelege und Antrieb
Zusätzl. Rei- bungsverluste	—	—
Kammwalz- verluste	—	—
Antriebs- nutzarbeit	—	—
Gesamtenergie- Aufnahme	2860 PS _{st}	38,1 PS _{st}
Absoluter Dampf- verbrauch	34 788 kg	603,1 kg
Spez. Dampf- verbrauch kg/PS _{st}	12,2 kg/PS _{st}	15,85 kg/PS _{st}

Zahlentafel 6. Messungen an elektrisch betriebenen Umkehrstraßen.

Veröffentlicht durch:	Dr.-Ing. Puppe: Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfes an Walzwerken.		Dr.-Ing. R. Wendt: St. u. E. 1908, 29. April, S. 609/23.	Dr. G. Meyer: St. u. E. 1909, 9. Juni, S. 854/69.	Schnackenberg: Elektrische Kraft- betriebe und Bahnen 1912, 14. Juni, S. 341/50. Vgl. St. u. E. 1913, 15. Mai, S. 825/8. 24-st-Versuch
	Mittel aus Zahlen- tafel 51, 52, 53	Mittel aus Zahlen- tafel 61 und 62			
Art der Maschine	Ilgner, Doppel- motorantrieb (Georgs-Marien- Hütte)	Ilgner, Drei- motorantrieb (Trzynietz)	Ilgner, Doppel- motorantrieb (Georgs-Marien- Hütte)	Ilgner, Doppel- motorantrieb (Rheinische Stahlwerke)	Ilgner, Doppel- motorantrieb (Julienhütte)
Reino Walzarbeit KWst	einschl. zusätzl. Reibungsver- luste 34,1	einschl. zusätzl. Reibungsver- luste 28,9	—	—	—
Leerlaufsvorluste KWst	einschl. Motor und Kamm- walzen 4,53	einschl. Motor und Kamm- walzen 6,84	—	—	—
Zusätzliche Reibungs- verluste KWst	—	—	—	—	—
Kammwalzverluste KWst	—	—	—	—	—
Antriebsnutzarbeit KWst	—	—	einschl. Massen-, 30,27	Vorlauf- und Nachlaufverlusten 44,19	14,43
Energieaufnahme des Walzmotors KWst	—	—	—	—	1708
Gesamto Energieauf- nahme des Antriebes KWst	—	—	49,5	70,0	25 100
Spezifischer Energieverbrauch KWst/PS _{est}	—	—	1,20	1,17	1,28

dort Gesagten muß man diese Verluste bei der nicht eindeutigen Steuerung des Dampfbetriebes auf mindestens 15 % der Gesamtenergieaufnahme schätzen. Danach erhöht sich der Verbrauch von 11,45 auf 13,5 kg für die verbleibenden PS_{st}. Nehmen wir nun den Wirkungsgrad von Dampfmaschine und Vorgelege zusammen zu 80 % an, so ergeben die beiden Messungen einen Annäherungswert von 16,9 kg für die nutzbar vom Antrieb geleistete PS_{est}. Weitere Schlüsse läßt dieser Wert kaum zu.

Für elektrisch betriebene Umkehrstraßen (vgl. Zahlentafel 6) liegen wiederum etwas mehr Messungen vor als für die mit Dampf betriebenen. Aber trotzdem die Messungen zum Teil sehr peinlich durchgeführt sind, ist auch hier nicht ein einziges Mal die reine Nutzarbeit oder die Antriebsnutzarbeit einwandfrei festgestellt worden. Wir müssen daher auf andere Weise suchen, den spezifischen Verbrauch zu ermitteln. Dazu können die in Abb. 11 wiedergegebenen Wirkungsgradkurven dienen, die von Dr.-Ing. Wendt für Georgs-Marien-Hütte¹⁾, vom Verfasser für Rheinische Stahlwerke²⁾ und von Schnackenberg für Julienhütte³⁾ veröffentlicht

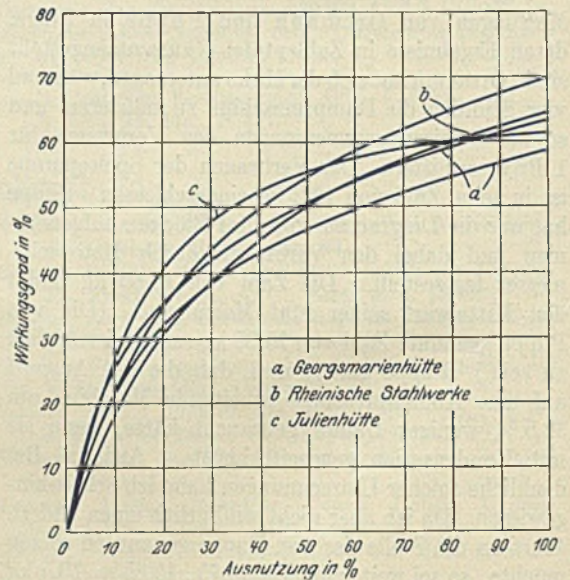


Abbildung 11. Wirkungsgrad elektrisch betriebener Umkehrstraßen.

worden sind. Bei ihnen allen sind die Massen-, Vor- und Nachlaufverluste noch nicht berücksichtigt worden. Man darf wohl annehmen, daß bei den eindeutig ohne Schnellerregung gesteuerten Straßen diese Ver-

1) St. u. E. 1908, 29. April, S. 609/23.

2) St. u. E. 1908, 9. Juni, S. 854/69.

3) Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1912, 14. Juni, S. 341/50; vgl. St. u. E. 1913, 15. Mai, S. 825/8.

luste wenigstens 15% und bei den Straßen mit Schnellerregung wenigstens 7,5% der Gesamtenergieaufnahme ausmachen. Damit aber nehmen die Kurven des spezifischen Verbrauchs die in Abb. 12

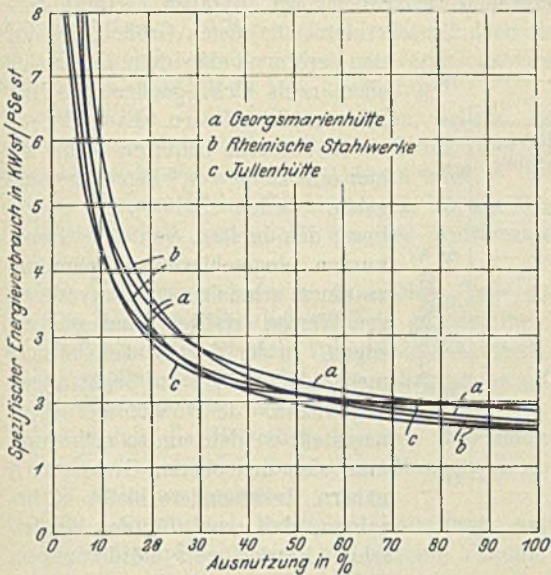


Abbildung 12. Spezifischer Energieverbrauch elektrisch betriebener Umkehrstraßen.

dargestellte Form an. Diese Kurven zeigen naturgemäß dasselbe charakteristische Verhalten wie die für die Förderanlagen gefundenen. Das ist aber auch der einzige Anhalt, den wir beim elektrischen Betrieb für die Abhängigkeit des Verbrauchs der Umkehrstraßen von der Ausnutzung haben. Für den Dampftrieb besteht überhaupt kein solcher Anhalt.

Bei dieser Sachlage bleibt kaum etwas anderes übrig, als bis zum Beweis des Gegenteils anzunehmen, daß der Energieverbrauch von Umkehrstraßen bei gleicher Ausnutzung nicht günstiger als der von Förderanlagen sei. Ehrhardt¹⁾ meint freilich, daß eine Dampfmaschine für Förderanlagen mit einer solchen für Umkehrstraßen nicht verglichen werden dürfe, weil die Kolbengeschwindigkeit bei dieser höher sei als bei jener. Dem ist jedoch entgegenzuhalten, daß die allenfalls durch schnelleren Lauf gewonnene Dampfersparnis durch Vorgelegeverluste und dadurch wieder ausgeglichen wird, daß die Fördermaschine bei großen Teufen viel regelmäßiger arbeitet (erzwungene Expansion) und weniger Temperaturwechseln ausgesetzt ist als die Walzenzugmaschine, vor allem aber, daß bis heute für keine Umkehrstraße festgestellt ist, daß sie den

günstigsten Dampfverbrauch von Förderanlagen erreicht hätte. Eine weitere Unterstützung unserer Annahme bietet Abb. 13, in welcher für den elektrischen Betrieb den Verbrauchswerten der Umkehrstraßen die Grenzkurven der Förderanlagen gegenübergestellt sind. Beide Kurvenscharen fallen annähernd zusammen, doch liegt der Verbrauch der Umkehrstraßen, besonders bei hoher Ausnutzung, im allgemeinen höher als der der Förderanlagen. Hierin kommt der Einfluß der Vor-, Nachlauf- und Massenverluste deutlich zum Ausdruck¹⁾; Hieraus darf man zwei Schlüsse ziehen, erstens daß der spezifische Verbrauch der Umkehrstraßen wahrscheinlich größer, aber sicher nicht kleiner als der von Förderanlagen gleicher Ausnutzung ist, und zweitens, daß die nur rechnerisch ermittelte Abhängigkeit des Verbrauchs der elektrisch betriebenen Umkehrstraßen von der Ausnutzung wohl so zuverlässig geschehen ist, daß man die Verbrauchskurven der Abb. 13 ruhig ebenfalls bis auf weiteres als Jahresverbrauchskurven gelten lassen kann.

Es besteht nur ein wesentlicher Unterschied zwischen Förderanlage und Umkehrstraße, nämlich der, daß bei jener die Ausnutzung sich gewöhnlich um nur 50% herum bewegt, während bei Umkehrstraßen bei guter Konjunktur eine Ausnutzung von vielleicht 75% üblich sein mag. Diesen Unterschied trägt aber unsere Darstellung ohne weiteres Rechnung.

5. Schlußfolgerungen.

Das Ergebnis unserer Untersuchung faßt Abb. 14 übersichtlich zusammen. In ihr sind die Jahresgrenz-

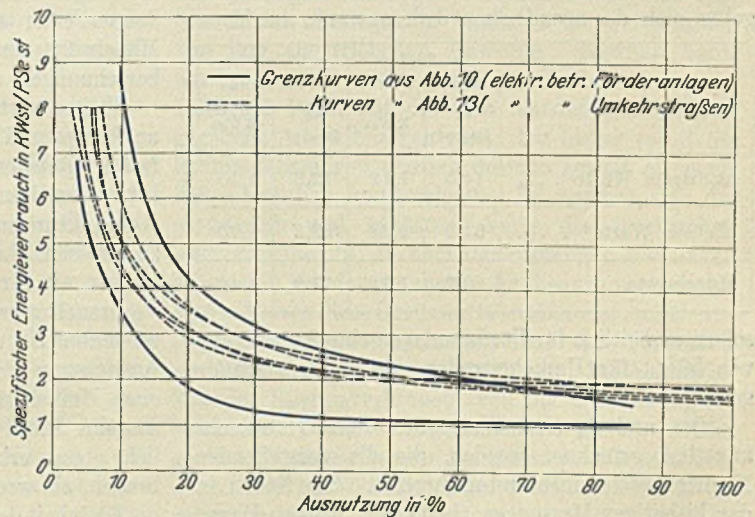


Abbildung 13. Vergleich des spezifischen Energieverbrauches von Förderanlagen und Umkehrstraßen mit elektrischem Antrieb.

kurven aus Abb. 9 und 10 in dasselbe Koordinatensystem eingetragen worden, und zwar so, daß sie möglichst weitgehend zusammenfallen. Um dies zu

¹⁾ Zum Teil erklärt sich der Mehrverbrauch auch aus den verhältnismäßig hohen Leerlaufverlusten der schweren Ilgnerumformer in Walzanlagen. Diese zu verringern, sind erfolversprechende Versuche im Gange, über die wohl bald näheres berichtet werden wird.

¹⁾ St. u. E. 1908, 23. Sept., S. 1395/7.

erreichen, mußte der Maßstab von 13 kg Dampf gleich dem von 1 KWst gewählt werden.

Wir dürfen, wie wir sahen, die Kurven der Abb. 14 sowohl für Förderanlagen wie für Umkehrstraßen gelten lassen, wenn wir uns dabei vor Augen halten, daß der Verbrauch von Umkehrstraßen wegen der

Alle Verbrauchsangaben, die höher liegen als die Höchstwerte unserer Zahlentafel, können für moderne Anlagen künftig wohl ausgeschaltet werden.

Wo nun innerhalb beider Grenzen der Jahresverbrauch tatsächlich liegt, darüber herrscht zurzeit noch Unsicherheit. Die vielen Größen, die auf

den Verbrauch einwirken, lassen sich eben noch nicht genügend sicher zahlenmäßig erfassen. Es wird noch vieler Versuche bedürfen — für die hier eine Reihe von Fingerzeigen gegeben worden sind —, bis es gelingt, den breiten, von den Grenzkurven eingeschlossenen Spielraum zu einem schmalen, von zuverlässigen Werten erfüllten Band zu verengen. In der Zwischenzeit ist man mehr oder weniger auf Schätzungen angewiesen. Je vorsichtiger diese angestellt werden, um so mehr muß man sich den oberen Grenzwerten nähern. Insbesondere bleibt zu beachten, daß wohl für den elektrischen Betrieb von Förderanlagen Jahresmessungen vorliegen, die mit einiger Sicherheit auch auf Umkehrstraßen entsprechende Anwendung

finden können, daß aber für Dampfförderanlagen noch keine Messungen von mehr als 24-stündiger Dauer und für Umkehrstraßen bisher nur zwei kurzzeitige Messungen veröffentlicht sind. Man wird entscheidende Fehler am besten vermeiden, wenn man die Mittelwerte der Zahlentafel den Wirtschaftlichkeitsberechnungen zugrunde legt.

Weiter lehrt uns Abb. 14, daß der Jahresverbrauch an Dampf und Elektrizität sich mit der Ausnutzung fast in gleicher Weise ändert. Sie ermöglicht uns, bei beiden Betriebsarten den Einfluß der wechselnden Konjunktur auf den Energieverbrauch rechnerisch zu erfassen. Leider wird in wirtschaftlichen Berechnungen oft für das ganze Jahr mit einem geringen Verbrauch gerechnet, der nur bei guter Ausnutzung erreichbar ist, und nicht beachtet, daß bei sinkender Ausnutzung der Verbrauch steigen muß. Wenn eine Umkehrstraße während der ganzen Schicht dasselbe Profil walzen kann, hat sie selbstverständlich einen erheblich geringeren spezifischen Verbrauch, als wenn zu Zeiten ungünstiger Konjunktur die Kleinheit der Kommissionen zu häufigem Wechseln der Walzen zwingt. Gute Konjunktur bedeutet geringen spezifischen Verbrauch, schlechte aber hohen, und zwar in nahezu gleicher Weise beim elektrischen und Dampftrieb. Diese Lehre der Abb. 14 sollte bei wirtschaftlichen Berechnungen nicht außer acht gelassen werden.

Am meisten Interesse aber wohl verdient, was Abb. 14 über den Vergleich der beiden Betriebsarten aussagt. Das von den Grenzkurven eingeschlossene „Gebiet der Unsicherheit“ ist bei dem gewählten Maßstab für beide Betriebsarten annähernd gleich

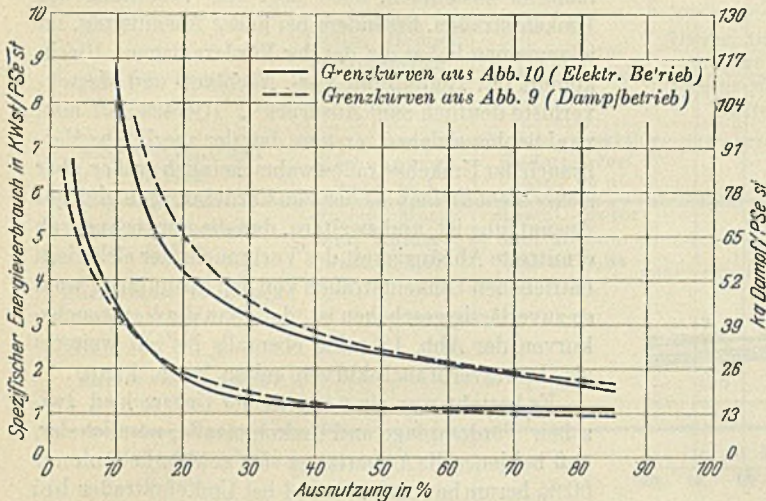


Abbildung 14. Vergleich des spezifischen Energieverbrauches bei elektrischem und bei Dampftrieb.

Massenverluste usw. vermutlich etwas höher liegen wird, als hier gezeichnet. Unter diesem Vorbehalt lehrt uns Abb. 14 folgendes:

Aus den bisher veröffentlichten Messungen ergeben sich des spezifischen Jahresverbrauchs

	bei Förderanlagen zu		bei Umkehrstraßen zu	
	kg Dampf	KWst	kg Dampf	KWst
niedrigste Werte . . .	14,5	1,12	12,6	1,10
höchste Werte . . .	31,9	2,32	23,2	1,70
Mittelwerte	23,2	1,72	17,9	1,40

sowohl einheitlich für Förderanlagen eine Ausnutzung von 50 %, für Umkehrstraßen von 75 % zugrunde gelegt wird.

Hier und da sind Werte des Jahresverbrauchs künstlich errechnet worden, die die vorstehenden Niedrigstwerte noch unterschreiten. Sie finden in den bisherigen Messungen aber keine Stütze. Damit soll keineswegs ausgesprochen werden, daß die Niedrigstwerte unserer Zahlentafel die Grenze des überhaupt Erreichbaren bilden. Im Gegenteil, die bisherigen Erfolge lassen ohne großen Optimismus erhoffen, daß es den Bemühungen der Konstrukteure gelingen wird, den Energieverbrauch sowohl beim Dampftrieb wie beim elektrischen Betrieb noch weiter zu vermindern. Nur muß davor gewarnt werden, wirtschaftliche Berechnungen auf solchen niedrigeren Werten aufzubauen, bevor diese durch einwandfreie Messungen festgestellt sind.

groß. Daraus ergibt sich, daß man dem Gesamtergebnis aller bisherigen Messungen am besten gerecht wird, wenn man jeweils 1 KWst = 13 kg Dampf setzt. Wer also für eine Anlage mit einem Verbrauch von 1,5 KWst rechnet, wird voraussichtlich das Richtige treffen, wenn er vergleichsweise den Dampfverbrauch zu 19,5 kg annimmt.

Um völlige Klarheit zu schaffen, scheint es andererseits angebracht, hier kurz in Erinnerung zu bringen, welche Fehlerquellen Abb. 14 birgt:

1. Der Verbrauch der Förderanlagen ist aus der Schachtarbeit und nicht aus der Antriebsart errechnet.
2. Der Wirkungsgrad des mechanischen Teils ist ohne Messung einheitlich zu 85 % angenommen.
3. Die Ausnutzung ist nicht zuverlässig festgestellt.
4. Der Einfluß der Form der Arbeitsdiagramme auf den Verbrauch ist nicht berücksichtigt.
5. Die durch die Betriebsverhältnisse und nicht durch den Antrieb bedingten Massenverluste sind nicht ausgeschaltet.
6. Beim Dampftrieb hat keine Umrechnung auf gleiche Dampfverhältnisse und gleiches Vakuum stattgefunden.
7. Der Verbrauch der Speisewasserpumpen und der Kondensationsanlage ist nicht einheitlich berücksichtigt.
8. Die elektrischen Leitungsverluste zwischen Kraftwerk und Iglner-Motor sind nicht einheitlich berücksichtigt.
9. Es ist nicht berücksichtigt, daß der Verbrauch der Umkehrstraßen vermutlich etwas größer ist als der der Förderanlagen.
10. Die Zuschläge, die beim Dampftrieb vom Tages- zum Jahresverbrauch führen, sind nur geschätzt. Wenn einst Messungen ergeben sollten, daß der Zuschlag von 25 % bei Förderanlagen und 17½ % bei Umkehrstraßen nicht zutrifft, so wird davon in erster Linie der Vergleichsmaßstab beeinflusst.

Diese Aufzählung zeigt am besten, wie weit Abb. 14 noch davon entfernt ist, einen wirklich zuverlässigen Vergleich des Jahresverbrauchs der beiden Betriebsarten zu ermöglichen. Andererseits darf sie den Anspruch erheben, daß sie das, was wir heute über den Jahresverbrauch von Förderanlagen und Umkehrstraßen überhaupt wissen, anschaulich zusammenfaßt.

Welche wirtschaftlichen Folgerungen ergeben sich nun aus unsern Feststellungen? Nur die eine,

daß man nunmehr den gesamten Jahresverbrauch an Energie für beide Betriebsarten einigermaßen zuverlässig ermitteln kann, wenn man die jährliche Leistungsabgabe und die durchschnittliche Jahresausnutzung des Umkehrantriebes kennt. Was aber diese im ganzen Jahr verbrauchte Energie kostet, steht mit der hier untersuchten Frage nach der Höhe des Verbrauches in keinem Zusammenhang. Also bietet unsere Darstellung auch keine Handhabe für allgemeine wirtschaftliche Schlüsse. In manchen Werken kosten 100 KWst ungefähr ebensoviel wie 1000 kg Dampf, z. B. 2 \mathcal{M} ; dann stehen den Elektrizitätskosten von 2 \mathcal{M} jeweils Dampfkosten von 2,60 \mathcal{M} gegenüber. In anderen Werken wiederum kann der Bezug von Dampf vorteilhafter sein als der von Elektrizität. Deshalb kann von einer grundsätzlichen Überlegenheit der einen Betriebsart über die andere in bezug auf den Energieverbrauch nicht die Rede sein. Es wird vielmehr, wie schon oft betont worden ist, einer den jeweiligen örtlichen Verhältnissen von Fall zu Fall angepaßten Untersuchung bedürfen, ob bei dem nun einmal gegebenen spezifischen Energieverbrauch die eine oder andere Betriebsart wirtschaftlich vorzuziehen ist.

Zusammenfassung.

Unsere Kenntnisse vom Energieverbrauch der Umkehrantriebe sind sowohl beim elektrischen wie beim Dampftrieb zurzeit noch gering. Viele der bisherigen Messungen verwickeln mit dem Verbrauch des untersuchten Antriebes die Verluste der von ihm angetriebenen Maschine. Klarheit kann nur geschaffen werden, wenn der Verbrauch in einheitlicher Form auf die vom Antrieb nutzbar abgegebene Arbeit bezogen wird. Die bisher veröffentlichten Messungen wurden deshalb soweit als möglich einheitlich umgerechnet. So ergaben sich die niedrigsten und höchsten Werte des spezifischen Jahresverbrauchs, die nach den bisherigen Messungen zugelassen werden können. Es bedarf noch vieler Versuche, um diese Grenzwerte so einander zu nähern, daß wir mit voller Sicherheit über den Verbrauch von Umkehrantrieben urteilen können. Die Abhängigkeit des Energieverbrauches von der Ausnutzung ist bei beiden Betriebsarten annähernd gleich. Unter gewissen Voraussetzungen kann man jeweils dem Verbrauch von 1 KWst einen Dampfverbrauch von 13 kg gegenüberstellen. Welche Betriebsart die wirtschaftlich vorteilhaftere ist, kann nur von Fall zu Fall ermittelt werden.

* * *

Dr.-Ing. C. Kiebelbach (Düsseldorf): M. H.! Zunächst freue ich mich über die Klarheit der Ausführungen des Herrn Vortragenden. Dr. Meyer hat sich bezogen auf meine Mitteilungen bezüglich des Dampfverbrauches bei schwankenden Lasten. Ich habe sie vor einiger Zeit in „Stahl und Eisen“ gebracht¹⁾. Es ist mir oft begegnet, daß mir gesagt wurde, die Dampfmaschinen hätten zwar günstige Verbrauchsziffern bei konstanter Belastung und

gleichmäßiger Geschwindigkeit, dann würden in der Tat außerordentlich günstige Zahlen erreicht, sogenannte Paradezahlen. Aber in der Praxis stelle sich heraus, daß bei schwankender Belastung die dadurch hervorgerufene schwankende Temperatur im Innern der Zylinder außerordentlich große Verluste ergäbe. Um diese Vorwürfe, die manchmal von sehr gelehrter Stelle ausgingen, zu entkräften, habe ich mich an die Firma Wolf in Magdeburg-Buckau gewendet, die in der Lage und bereit war, diesbezügliche Untersuchungen zu machen. Man hat

¹⁾ 1913, 17. Juli, S. 1186.

verhältnismäßig kleine Maschinen von rd. 300 bis 400 PS untersucht. Das, was für solche kleineren Maschinen sich ergibt, wird für große Maschinen noch günstiger, weil die Abkühlungsverhältnisse bei diesen bessere sind. Bei einem Versuch schwankte die Last in Zwischenräumen von je $1\frac{1}{4}$ min von 40 % bis zur Normallast, dabei war der Dampfverbrauch nur um 3,45 % größer als bei der mittleren Belastung. Es wurde ferner mit der Belastung heruntergegangen auf 23 %. Das ist ungefähr soviel, wie dem Leerlauf einer Walzenstraße entspricht. Dann wurde auf Überbelastung bis 123 % eingeschaltet. Es wurde dann immerfort gewechselt, und zwar nicht etwa mit Zwischenstufen, sondern gleich von der Mindestlast zur Höchstlast, und zwar so, daß alle zwei Minuten eine andere Belastung eintrat. Das wurde stundenlang fortgesetzt. Es stellte sich heraus, daß das eine Vermehrung des Dampfverbrauchs um 9,64 % zur Folge hatte. Dr. Meyer schreibt hiervon in seinem Aufsatz, den er uns vorher schon vorgelegt hat: „Der Versuch ist sicherlich interessant, weil er zeigt, daß schon die schwankende Belastung eine merkliche Steigerung des Dampfverbrauchs zur Folge hat, usw.“

M. H.! Wenn ich eine Maschine mit 23 % und dann mit 123 % belaste, und eine Mittelbelastung, die man für günstig ansieht, kommt überhaupt nicht vor, so ist nicht interessant, daß überhaupt eine Vermehrung des Dampfverbrauches stattgefunden hat, wohl aber, daß nur 9,6 % Dampf mehr verbraucht worden sind.

Ich habe meine Darlegungen in „Stahl und Eisen“ ausdrücklich bezogen auf durchlaufende Maschinen. Soweit man daraus auf schwungradlose Maschinen Schlüsse ziehen will, sind diese naturgemäß unsicher. Aber man darf wohl sagen, wenn bei durchlaufenden Maschinen so großen Temperaturschwankungen nur so kleine Vermehrungen des Dampfverbrauches entsprechen, dann ist es nicht erstaunlich, daß an Umkehrmaschinen die tatsächlich gemessenen Dampfverbrauche viel niedriger sind, als man bisher vielfach angenommen hat. Das ist das, was ich in „Stahl und Eisen“ gesagt habe, und ich glaube nicht, daß man Ursache hat, sich dagegen zu wenden.

Ich komme zu einem zweiten Punkt. Der Vortragende hat Wippermann und Dr. Schultze zitiert und von 22 bis 25 % Verlust an Dampf durch undichte Rohrleitungen, Stopfbüchsen, Schieber usw. gesprochen. M. H., daß es so schlechte Dampfanlagen gibt, ist bekannt. Aber es fragt sich, ob man dem betreffenden Betriebschef nicht den Hals herumdrehen müßte. (Heiterkeit.)

Außerdem kommt hinzu, daß Verluste in den Kolben, Stopfbüchsen usw. schon in den Versuchszahlen enthalten sind. Die werden doch mitgemessen, falls die Maschinen für die Versuche nicht besonders hergerichtet werden. Es wird sich also im wesentlichen darum handeln, daß die Rohrleitungen so große Verlustbringer sein sollen. In alten Werken, wo 100 verschiedene Leitungen vorhanden sind, die vielfach keine richtigen Umhüllungen und Abdichtungen haben, ist es allerdings schwer, gute Ergebnisse zu erzielen. Aber da hat uns doch die Elektrizität bedeutend geholfen. Kleine Dampfapparate werden heute nicht mehr angelegt. In neuen Werken kommen nur wenige Dampfleitungen in Betracht, und die sind dicht. Zuschläge für die Undichtigkeit der Rohrleitungen sind daher heute so gut wie gar nicht nötig.

Dann hat der Vortragende gesagt, daß die Ersparnisse durch Kondensation bei den unsteuerbaren Maschinen bekanntlich sehr gering seien. Dem muß ich widersprechen. Vor einigen Jahren hat im hiesigen Ingenieurverein Ingenieur Stach, der auf diesem Gebiete viel gearbeitet hat, einen Vortrag gehalten, in dem er uns eine Reihe von Versuchen an Fördermaschinen vorlegte und nachwies, daß die Ersparnis durch Kondensation bei einstufigen Fördermaschinen 23 % im Durchschnitt war. Wenn Sie bedenken wollen, daß bei einzylindrigen Maschinen die Temperaturverhältnisse außerordentlich ungünstig sind, und daß bei Verbundmaschinen das Gegenteil der Fall ist, dann werden Sie sich nicht

darüber wundern, daß bei Verbund-Umkehrmaschinen eine Ersparnis von 30 bis 35 % zu verzeichnen war.

Dann hat der Vortragende in bezug auf Fördermaschinen gesagt, 1 KWst entspreche 13 kg Dampf. M. H., in diesen Zahlen ist eigentlich das wirtschaftlich Wesentlichste des Vortrags enthalten. Die Zahlen wurden für Fördermaschinen vorgetragen, aber es ging doch daraus hervor, daß man sie auch auf Umkehrmaschinen für Walzenstraßen beziehen dürfte. Wir haben aus dem Vortrage entnommen, daß die eigentliche Nutzleistung beim Walzprozeß, ausgedrückt in Pferdestärken, uns nicht bekannt ist, aber ganz so schlimm ist es mit der Unsicherheit doch nicht. Ich habe vor einiger Zeit einmal die sämtlichen Kraftkurven für Blockwalzen, die „Stahl und Eisen“ bisher veröffentlicht hat, zusammengestellt¹⁾ und gezeigt, eine wie weitgehende Übereinstimmung darüber besteht, welche Kraftleistung je t gewalzten Materials notwendig ist. Wieviel davon für Nutzleistung und wieviel für Nebenverluste zu rechnen ist, das ist niemand in der Lage anzugeben, auch der Vortragende nicht. Aber in bezug auf das, was in erster Linie für den Praktiker interessant ist, stellte sich eine erfreuliche Übereinstimmung heraus. Es kommt dem Praktiker ja schließlich darauf an, festzustellen: Wieviel Kilogramm Dampf oder KWst brauche ich je t, um ein bestimmtes Profil auszuwalzen? Wieviel Pferdestärken er braucht, ist ihm weniger wichtig. Gewiß würden wir uns darüber freuen, wenn wir die Nutzarbeit feststellen könnten; solange das aber noch nicht möglich ist, müssen wir uns damit begnügen, zu wissen, wieviel Dampf oder Strom je t Walzgut wir brauchen.

Die Zahlen, die der Vortragende berechnet hat, waren zum Teil auf Versuche von Direktor Ortmann, zum Teil auf die von Dr.-Ing. Puppe gestützt. Die Versuche von Ortmann haben seinerzeit einen Verbrauch von 12,2 kg¹⁾ PSst ergeben, und Dr.-Ing. Puppe — ich habe Dr. Meyers Zahlen nicht nachrechnen können — kommt auf 10,7 kg. Dr. Meyer hat mit dem Mittelwert gerechnet und kommt auf 11,45 kg. Hieraus ergibt sich der Verbrauch je t, wenn man die Pferdestärkenzahlen je t kennt; diese sind in einer Reihe von Fällen ziemlich sicher festgestellt. Für den Dampftrieb haben wir die Zahlen von Ortmann (Völklingen) und Dr.-Ing. Puppe (Union, Dortmund), für den elektrischen Antrieb von Dr. Meyer (Rhein. Stahlwerke) und Dr. Wendt (Georgsmarienhütte). Die Zahlen von Ortmann und Dr.-Ing. Puppe weichen um ungefähr Null bis 10 % voneinander ab. Legt man die Ortmannsche Kurve für den Kraftbedarf zugrunde, so ergibt sich nach den Versuchen, die in „Stahl und Eisen“ 1913, 17. Juli, S. 1186 veröffentlicht sind, der Dampfverbrauch zu 8,2 kg/PSst, und nach neueren Versuchen in Esch sinkt dieser auf 7,85 kg. In beiden Fällen ist der Dampfverbrauch der Kondensation inbegriffen. Diese Zahlen treten also heute an die Stelle der von Dr. Meyer genannten 11,45 kg. Die kleinsten Energieverbrauche je t hat Dr. Wendt in Georgsmarienhütte gemessen für einen einzigen weichen Block; er hat eine Pferdestärkenzahl gefunden, die etwas unter der Ortmannschen liegt; für die indizierte Pferdestärke errechnen sich nach Dr. Wendt 8,35 bis 8,7 kg/PSst gegenüber 7,85 bis 8,2 kg nach Ortmann. In einem Sonderfalle, der eben von mir angeführt worden ist, ergab sich, daß 23 KWst 193 kg Dampf entsprachen, also eine KWst 8,3 kg Dampf. Diese Zahlen wurden im vorigen Jahre festgestellt, und in diesem Jahre, entsprechend dem vorhin Gesagten, noch unterschritten. Man darf also nicht von einem Verhältnis von 1:13 sprechen, sondern von 1:8 bis 1:8,3. Es wird von den Dampftechnikern immer verlangt, in jedem Falle außer dem Dampfverbrauch auch den Kraftaufwand festzustellen. Das ist außerordentlich schwierig, teuer und betriebsstörend; es ist aber auch nicht absolut notwendig, wenn auch wünschenswert. Die Kurven für den Kraftbedarf fallen, wie ich mehrfach hervorgehoben habe,

¹⁾ St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2026.

nahezu zusammen, und man hat deshalb heute schon ein erhebliches Sicherheitsgefühl bei derartigen Rechnungen.

Direktor H. Ortmann (Bonn): Ich möchte zu den Ausführungen von Dr.-Ing. Kiebelbach ergänzend bemerken, daß die Walzenstraßen in Osnabrück und Völklingen nicht gleich sind. Sie stellen sich 900 zu 1100. Der Kraftverbrauch an den kleinen Straßen wird geringer sein.

Dr.-Ing. C. Kiebelbach (Düsseldorf): Das entspricht den Tatsachen. Die Osnabrücker Kurve liegt, wie ich vorhin sagte, etwas tiefer.

Direktor A. Thiele (Esch): Mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit will ich mich ganz kurz fassen. Ich kann dies auch um so eher tun, als Dr.-Ing. Kiebelbach schon eine Reihe von Punkten aufklärenderweise berührt hat. Es kann natürlich nicht meine Absicht sein, mich in den Streit zwischen Dampf- und elektrischen Antrieb einzumischen zu wollen, schon deshalb nicht, weil ich maschinentechnisch hierfür nicht genügend vorbereitet bin. Bis dieser Streit ausgetragen sein wird, dürfte zudem noch viel Wasser den Rhein hinunterfließen. M. H.! Ich bin der Ansicht, daß wir auch hier eine Art Realpolitik treiben, d. h. daß wir aus dem Gehörten etwas Greifbar-Praktisches mit nach Hause nehmen sollten. Diese Möglichkeit scheint mir durch eine Äußerung des Herrn Vortragenden gegeben zu sein. Er sagt an einer Stelle: „Die Dampfmessemesser sind heute so vervollkommen, daß man auch bei der stoßweisen Dampfentnahme der Umkehrantriebe mit einer Genauigkeit von wenigen Prozenten rechnen darf.“ Später sagt er dagegen: „Die Kontrolle des Dampfbetriebes ist schwierig und kostspielig; die bequeme und billige Kontrolle des elektrischen Betriebes begründet nicht zum wenigsten seine wirtschaftliche Stellung.“ Hier scheint mir zunächst ein gewisser Widerspruch vorzuliegen. Wenn es einerseits so außerordentlich einfach ist, den Dampfverbrauch nachzumessen, so verstehe ich andererseits nicht recht, daß die Kontrolle des Dampfverbrauches so schwierig und kostspielig sein soll. Meines Wissens sind alle Dampfmessemesser, die bisher auf den Markt gebracht wurden, nicht zuverlässig und daher unbrauchbar. Sie sind meinen Erfahrungen zufolge zum Teil lediglich brauchbar für Dampfturbinen, wo ein gleichmäßiges Strömen des Dampfes stattfindet, aber nicht für Kolbenmaschinen, denen eine ungleichmäßige stoßweise Dampfentnahme eigen ist. Die Zuverlässigkeit aller mir bekannten Dampfmessemesser muß an dieser leider unvermeidlichen Eigenart der Kolbenmaschinen scheitern. Gäbe es Dampfmessemesser, wie der Vortragende sagt, welche trotzdem mit genügender Sicherheit den Dampfverbrauch nachweisen, so könnten diese eigentlich gar nicht zu teuer sein. Man würde durch Einschaltung derartiger Dampfmessemesser zwar nicht ohne weiteres den Streit, ob Dampf- oder elektrischer Antrieb, nach der einen oder anderen Seite zu entscheiden in der Lage sein, wohl aber den greifbaren Vorteil haben, fehlerhaftes Arbeiten der Dampfmaschinen selbst oder zu stark auftretende Bremsarbeit unmittelbar erkennen und damit abstellen zu können, ebenso wie dies durch Einschaltung eines Leistungszählers an einem elektrischen Walzenzugmotor jederzeit geschehen kann. Ich würde daher dem Vortragenden sehr verbunden sein, wenn er uns einen derartigen Anforderungen entsprechenden Dampfmessemesser nachweisen könnte.

Dr. G. Meyer (Charlottenburg): Dr.-Ing. Kiebelbach wendet sich gegen die Behauptung, daß allein die schwankende Belastung eine Steigerung des Dampfverbrauches um 50 % und mehr bewirken solle. Mir sind solche Behauptungen nicht bekannt geworden, und ich halte sie mit Dr.-Ing. Kiebelbach für stark übertrieben. Der von mir erwähnte Versuch wird aber gerade in diesem Zusammenhang interessant, da er wohl zum erstenmal einwandfreie Messungen über den Einfluß der ständig schwankenden Belastung auf den Dampfverbrauch bringt. Ich für meinen Teil war überrascht, daß allein dieser Einfluß den Dampfverbrauch in der Größenordnung von 10 % steigert. Ich muß aber erneut den Satz unterstreichen: „Der Versuch beweist wenig für den Verbrauch

einer Umkehrdampfmaschine, da er weder Massen- und Anlaufverluste noch Vor- und Nachlaufverluste berücksichtigt, von Gegendampf ganz zu schweigen. Diese können den Verbrauch je nach der Betriebsart viel stärker beeinflussen als die schwankende Belastung.“

Dr.-Ing. Kiebelbach ist der Meinung, daß ich den Einfluß der Undichtigkeitsverluste in Dampfanlagen zu hoch eingeschätzt hätte. Ich bin aber gerade angesichts der Bedeutung dieser Frage auf der einen Seite und unserer Unkenntnis auf der anderen Seite hier besonders vorsichtig vorgegangen und habe nur positive Messungen oder aber Äußerungen von solchen Herren gebracht, die als Vertreter des Dampfbetriebes gelten können und sicherlich nicht beabsichtigt haben, Ungünstiges über diesen auszusagen. Der Satz: „Derartige Verluste sind charakteristisch für Dampfanlagen“ stammt von Wippermann, und Frantz äußert sich vom Standpunkt des Dampfkesselrevisionsvereins fast in gleicher Weise. Schultze kommt auf Grund einer 10½monatigen Messung zu der Äußerung: „Diese Verluste müssen als typisch für den ganzen Dampfmaschinenbetrieb angesprochen werden.“ Wenn die Undichtigkeitsverluste, die übrigens mit den Umhüllungen der Rohrleitung nichts zu tun haben, so leicht zu bemerken und zu beseitigen wären, so hätte Wippermann bei seinem 24stündigen Abnahmeversuch wohl kaum Gelegenheit gefunden, sie zu 22 % festzustellen. Anscheinend führt gerade die Schwierigkeit, sämtliche Dichtungsflächen von Ventilen, Schiebern, Stopfbüchsen, Kondensköpfen usw. dauernd zu überwachen, d. h. die Schwierigkeit der Betriebskontrolle zu überraschend hohen Verlusten. Trotzdem habe ich mich gehütet, die beiden einzigen Messungen, die für die Undichtigkeitsverluste 22 bzw. 25 % ergeben haben, weiter zu verwerten. Ich habe vielmehr nur einen Zuschlag zum Tagesdampfverbrauch gemacht, um diesen in den Jahresdampfverbrauch zu überführen. Ich muß noch einmal hervorheben, welcher großer Unterschied zwischen dem Jahres- und dem Tagesverbrauch bestehen kann, ja bestehen muß. Allein die Geschicklichkeit des Maschinenpersonals, dessen Einfluß auf den Dampfverbrauch ich näher erörtert habe, wird, da sie nicht dauernd in gleicher Ausparnung gehalten worden kann, zu einer nennenswerten Steigerung des Tagesverbrauches führen. Jeder Praktiker weiß ferner, daß die Steuerung schon nach kurzer Betriebszeit eine Steigerung des Dampfverbrauches zuläßt, wenn sie nicht dauernd sorgfältig instandgehalten wird, z. B. durch Nachschleifen der Ventile. Sehr oft wird diese Arbeit aber erst vorgenommen, wenn sich auffällige Mängel zeigen. In der Zwischenzeit hat natürlich ein vermehrter Dampfverbrauch stattgefunden. Dasselbe gilt von den Undichtigkeitsverlusten in den Rohrleitungen, Wasserabscheidern und Stopfbüchsen. Dazu kommen noch die selbst bei flotter Konjunktur eintretenden täglichen Stillstände unter Dampf, die bei sinkender Konjunktur längere Zeit andauern. Alle diese Einflüsse müssen unbedingt zu einer erheblichen Steigerung des Jahresverbrauches gegenüber dem Tagesverbrauch führen. Ich glaube nicht, daß mir der Vorwurf gemacht werden kann, ich hätte den Dampf-Umkehrbetrieb ungünstig beurteilt, wenn ich alle diese Einflüsse gemeinsam mit einem Aufschlag von nur 25 % bei 50 % Ausnutzung einschätze, wo doch beim gut gewarteten durchlaufenden Betrieb und annähernd der gleichen Ausnutzung eine Steigerung von 50 % als normal gilt.

Bezüglich der verhältnismäßig geringen Wirkung der Kondensation im Umkehrbetrieb habe ich ebenfalls mich streng an die vorliegenden Veröffentlichungen gehalten, wie es denn überhaupt ja mein Bestreben war, unter Ausschaltung aller Gefühle und Meinungen aus den vorliegenden tatsächlichen Messungen die Wahrheit zu ermitteln. Mir scheint es nicht angängig, die offenbar mit großer Sorgfalt durchgeführten Messungen von Schultze an der Kondensationsanlage auf Ferdinandgrube einfach anzuzweifeln. Daß im Umkehrbetrieb Ersparnisse von 30, ja sogar 35 % im Dampfverbrauch bereits gemessen sind, ist mir nicht bekannt geworden.

Wenn schließlich nun Dr.-Ing. Kiebelbach auf Grund von Messungen an Dampfanlagen, in denen die vom Antrieb geleistete Arbeit nicht ermittelt worden ist, meine Darstellung der bisherigen Ergebnisse anzweifelt, so bedauere ich, daraus entnehmen zu müssen, daß meine Ausführungen doch recht fruchtlos gewesen sind. Selbstverständlich will und muß der Werksbesitzer wissen, was ihn 1 t Erzeugung an Dampf oder Strom kostet. Ohne diese Zahl kann er ja den Wert seines Produktes nicht feststellen. Stellt er aber nun dem Betriebsleiter die Aufgabe, den Energieverbrauch auf ein Mindestmaß herabzusetzen, so muß dieser sich die Frage vorlegen, welcher Antrieb für die nun einmal zu leistende Arbeit mit dem geringsten spezifischen Verbrauch auskommt. Für wirtschaftliche Vergleiche kommt man also um die Feststellung des Verbrauchs für jede vom Antrieb abgegebene PS_{est} schlechterdings nicht herum. Ich glaube nun einwandfrei gezeigt zu haben, daß die Wirkungsgrade des mechanischen Toils bei Fördermaschinen etwas und bei Umkehrstraßen stärker schwanken. Bei letzteren schwankt auch mit Temperatur und anderen Einflüssen die Umformungsarbeit in recht weiten Grenzen. Es kann also sehr wohl sein, daß von zwei ganz gleichen Umkehrstraßen, die dasselbe Endprodukt walzen, die eine, die gut gewartet ist und mit hohen Walztemperaturen arbeitet, erheblich weniger Energie benötigt als die zweite, deren Lager vielleicht weniger gut geschmiert und deren Blöcke nicht gut vorgewärmt sind. Es ist deshalb durchaus unzulässig, ohne weitere Messungen anzunehmen, daß für das gleiche Endprodukt von beiden Straßen die gleiche Arbeitsmenge benötigt worden sei. Für verschiedene Straßen ist dies noch weniger statthaft. Durch solche Annahmen kann man zu bedenklichen Fehlern gelangen. Wir haben gesehen, daß allein die Massen-, Vor- und Nachlaufverluste ein Fünftel der gesamten Energieaufnahme ausmachen können. Werden diese Verluste bei einer Messung in die Nutzarbeit eingeschlossen, bei einer zweiten aber, wie es sich gehört, ausgeschlossen, so wird allein deswegen der spezifische Verbrauch um 20 % und mehr verschieden sein. Ich kann nach alle diesem nicht scharf genug betonen, daß wir heute durchaus noch nicht berechtigt sind, den Kraftbedarf der Umkehrstraßen ohne Messung als bekannt anzunehmen, und daß wir nun und nimmer zu einem einwandfreien wirtschaftlichen Vergleich gelangen werden, wenn nicht alle Beteiligten endlich dazu übergehen, den Energieverbrauch von Umkehrantrieben in einheitlicher Form auf die Arbeit zu beziehen, die der Antrieb nutzbar abzugeben hat.

Es ist Dr.-Ing. Kiebelbach zuzugeben, daß es bei Dampfumkehrstraßen große Schwierigkeiten bereitet, die Nutzarbeit des Antriebs festzustellen. Ich glaube, daß der von mir erwähnte Indikator von Lehmann & Michels in Hamburg geeignet ist, diese Schwierigkeiten zu vermindern. Vielleicht ist es möglich, mit diesem Apparat stunden- und tagelang die indizierte Leistung des Dampftriebes zu ermitteln. Berücksichtigt man dann die Vor- und Nachlaufverluste und die Verluste im Antrieb selbst durch durchschnittliche Erfahrungsziffern, so wird man wohl verhältnismäßig bequem zu einigermaßen zuverlässigen Messungen der abgegebenen Arbeit gelangen. Sollte dieser Weg sich aber nicht als brauchbar erweisen, so hat man meines Erachtens um so mehr Veranlassung, den von mir vorgeschlagenen zu betreten, den nämlich, den Dampfverbrauch der Umkehrstraße nicht niedriger anzusetzen als den der Fördermaschine, für die ja genauere Messungen vorliegen. Dr.-Ing. Kiebelbach hat gegen diesen Vorschlag ja keine Einwendungen erhoben. Er ist jedenfalls auch als günstig für die Dampfumkehrstraße zu betrachten, da er ja fast alle Massen-, Vor- und Nachlaufverluste für diese ausschaltet. Solange die Umkehrstraße keine genauen Messungen zuläßt, sollte man auf alle Fälle für sie den Vergleich mit der Fördermaschine in Anwendung bringen, der den Dampfbetrieb genau ebenso wie den elektrischen begünstigt. Ich fürchte,

daß die Unklarheit, die andernfalls bestehen bleibt, unsern Walzwerken hohe Kosten verursachen wird. Für die Fördermaschine aber hat sich aus vielen Messungen das Verhältnis von annähernd 1 KW_{st} bzw. 13 kg Dampf bei allen Ausnutzungen ergeben und noch an keiner Fördermaschine ist bisher auch nur vorübergehend ein kleinerer Dampfverbrauch als 9,4 kg/PS_{est} gemessen worden.

Die Hallwachs-Messer zu erproben, habe ich selbst keine Gelegenheit gehabt. Mir wird aber mitgeteilt, daß sie bei nicht zu stoßweiser Entnahme mit einer Genauigkeit von wenigen Prozent arbeiten. Charakteristisch für sie ist wohl die Mitteilung von Schultze, daß er mit Hallwachs-Messern den beim Förderzug selbst verbrauchten Dampf leidlich gut habe messen können, nicht aber den beim Umsetzen verbrauchten Dampf, der in den verhältnismäßig weiten Meßdüsen zu geringe Druckabfälle ergab. Daraus wäre zu folgern, daß die Hallwachs-Messer gut zu verwenden sind, wo man ihre Abmessungen von vornherein den durchströmenden Dampfströmen anpassen kann, daß sie aber unverhältnismäßig kleine Dampfströme, wie sie aus Undichtigkeiten und Kondensverlusten herrühren, nicht genau genug anzeigen. Trifft dies zu, so wären sie also für die dauernde Betriebskontrolle nicht geeignet.

Dr.-Ing. C. Kiebelbach (Düsseldorf): Wenn man eine Kondensationsanlage hat, die erst bei 12,2 % Dampfersparnis anfängt, zu wirken, und bei 30 % anfängt, wirtschaftlich zu sein, so liegen dort derart unnormale Verhältnisse vor, daß man sie zu Vergleichsrechnungen nicht heranziehen darf. Ich enthalte mich darüber jedes weiteren Wortes. Bezüglich der Undichtigkeitsverluste, die sich im Betriebe einstellen, möchte ich noch bemerken, daß die von mir veröffentlichten Versuche¹⁾ an einer Maschine gemacht worden sind, die sich seit 7 Jahren im Betriebe befindet und die für die Zwecke des Versuches in keiner Weise hergerichtet worden ist. Es wurde das den Kesseln zugeführte Speisewasser gemessen, so daß also alle Verluste, von denen Dr. Meyer spricht, bereits in den von mir genannten Zahlen mit-enthalten sind. Daß ich meine Rechnung nicht mit vollkommener Zuverlässigkeit auf Pferdekkräfte beziehen kann, bedauere ich selbst, aber solange ich das nicht kann, werden die Herren von den Walzwerken zufrieden sein, wenn ich den Verbrauch je t garantiere. Ich bedauere lebhaft, daß die Verhältnisse so liegen, daß wir nicht klarer sehen können, aber für die Praxis sehen wir klar genug. Das Wesentlichste war mir, daß heute nicht 1 zu 13, sondern 1 zu 8 bis 1 zu 8,3 das der Rechnung zugrunde zu legende Verhältnis zwischen Kilowattverbrauch einerseits und Dampfverbrauch andererseits ist.

Dr.-Ing. K. Rummel (Dortmund): Die heute am Markt befindlichen Dampfmesser sind für Versuche an Umkehrwalzwerken nicht geeignet. Die Drosselscheibenmesser haben in ihrem Prinzip begründete Fehler, auf die ich hier aus Zeitmangel nicht eingehen kann. Man kann durch stoßweise Beanspruchung künstliche Fehler von mehreren 100 % erzeugen; die käuflichen Strömungsmesser werden in so großen Abmessungen, wie sie für solche Versuche erforderlich sind, noch nicht gebaut.

Mit einigen Worten möchte ich noch auf die Zusätze zu sprechen kommen, die man zu dem bei Versuchen gemessenen Dampfverbrauch der Walzwerksmaschinen machen muß. Bei einem großen, gut eingerichteten, vorzugsweise mit Dampf antrieben der Walzenzugmaschinen arbeitenden Walzwerk hatte ich Gelegenheit, rechnerisch die Dampfverbrauchszahlen zu bestimmen, welche sich auf Grund der verschiedenen in der Literatur veröffentlichten Versuche in längeren Betriebszeiten ergeben müssen. Es fand sich, daß für Sonntagsverbrauch, Abblasen der Kessel usw. sowie für die im normalen Betriebe etwas geringere Sorgfalt der Wartung, als sie bei Versuchen herrscht, 15 bis 20 % Dampfverbrauch zuzuschlagen war.

¹⁾ St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1185/8.

Ueber den heutigen Stand der Wärm- und Glühöfen.

(Fortsetzung von Seite 1740.)

In Abb. 92 ist ein Topfglühofen der Firma A. Blezinger dargestellt, der eine Gruppe von vier voneinander unabhängigen Topffeuerungen umfaßt.

Aus einem gemeinsamen, neben dem Ofen angeordneten Gaskanal wird das Gas durch je ein Ventil in die unter dem Topf befindliche Mischkammer ge-

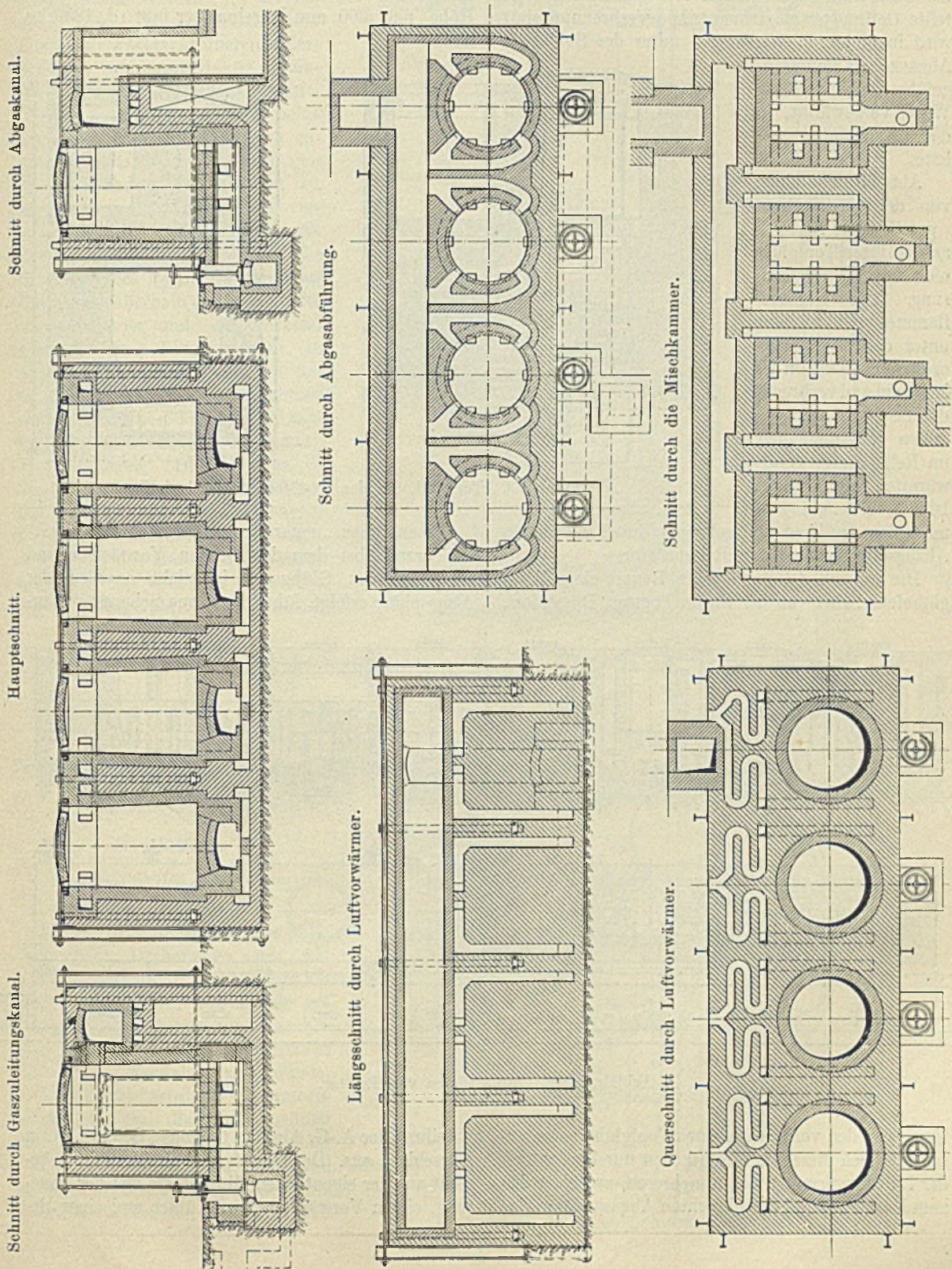


Abbildung 92. Topfglühofen von Blezinger.

leitet, mit der seitlich zuströmenden, vorgewärmten Verbrennungsluft gemischt und verbrannt, worauf die Verbrennungsgase durch vier in der Decke der Mischkammer vorgesehene Oeffnungen in den ringförmigen Spalt zwischen Topf und Mauerwerk strömen. Am oberen Ende des Schachtes werden die Verbrennungsgase durch vier gleichmäßig verteilte Oeffnungen abgesaugt. Die Verbrennungsluft wird in mehreren Windungen unter der Sohle des Abgaskanals hindurchgeführt und, auf diese Weise vorgewärmt, in die Mischkammer geleitet.

Abb. 93 zeigt einen von der Ifö-Ofenbau-gesellschaft, Berlin, ausgeführten Topfglühofen mit Halbgas-euerung. Die Halbgas-flamme tritt in eine unter dem Topf angeordnete Kammer in der Mitte ein und verbrennt daselbst mit der von außen zuströmenden, im Rekuperator vorgewärmten Sekundärluft. Die Verbrennungsgase umspülen den Topf und gelangen durch die oberen Abzugsöffnungen in den Rekuperator.

Die in Abb. 94 dargestellte Bauart eines Topfglühofens rührt von der Firma Poetter, Düsseldorf,

gebauten Luftkanälen stattfindet. Die dargestellte, acht voneinander unabhängige Topfglühöfen umfassende Anlage wird mit Gas betrieben und dient zum Ausglühen von Draht. Bemerkenswert ist, daß die Firma Glühtöpfe aus Schmiedeisen für vorteilhafter hält. Der Kohlenverbrauch beträgt 7 bis 9%, die Glühzeit rd. 6 st. Ein Glühtopf von 1300 mm Höhe und 860 mm Durchmesser faßt rd. 1250 kg Draht.

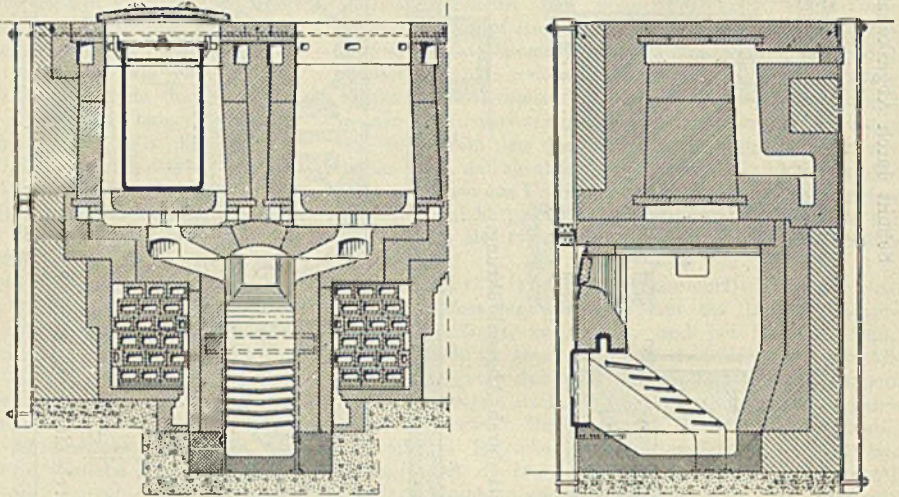


Abbildung 93. Topfglühofen der Ifö-Ofenbau-gesellschaft.

Einen ganz neuartigen Topfglühofen, Bauart Hillebrand, bei dem das Glühen, Vorwärmen und Abkühlen des Glühgutes in nicht oxydierender Atmosphäre erfolgt, führt die Firma Schornsteinbau-

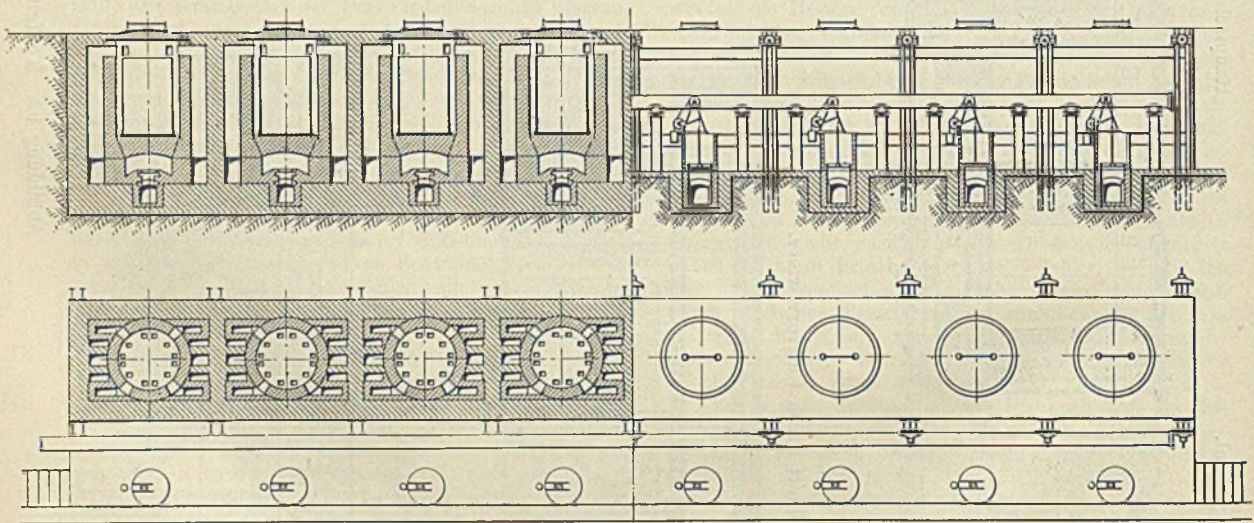
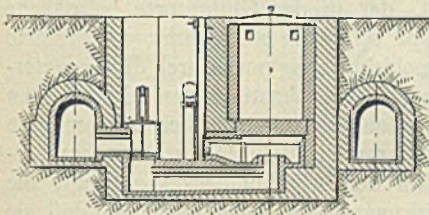


Abbildung 94. Topfglühofen von Poetter.

her. Von den vorherbeschriebenen Topfglühöfen unterscheidet sich dieser im wesentlichen nur hinsichtlich der Luftvorwärmung, die in mehreren, zwischen den zum Fuchs führenden senkrechten Abgaskanälen ein-

teilung der A.-G. Alphons Custodis, G. m. b. H. in Düsseldorf, aus. Der Ofen (vgl. Abb. 95 und 96) besteht aus der eigentlichen Glühretorte mit der Feuerung, einem Vorwärmer bzw. Kühler und einer Be-

schickvorrichtung für das Glühgut. Die Glühretorte hängt senkrecht in den Feuerungsraum hinein. Dieser wird durch eine Gasfeuerung beheizt, bei der die Luft durch einen herumgebauten Rekuperator vorgewärmt werden kann. In Abb. 97 ist ein solcher nach Bauart Henning und Wrede mit wagerecht übereinanderliegenden und rechtwinklig zueinander versetzten Abhitze- und Luftkanälen dargestellt, bei dem beide aus besonderen Hohlsteinen so zusammengesetzt sind, daß die Fugen einander abdecken. Natürlich ist auch jeder andere Rekuperator verwendbar. Der Kühler besteht aus einem großen Kessel, der wie die Trommel eines Revolvers zum Lauf exzentrisch oberhalb der Glühretorte angeordnet ist und, entsprechend dem gewählten Vergleichsbilde, in seinem Innern sechs Glühtöpfe um seine Mittelachse drehbar aufnehmen kann, wobei diese an kleinen Laufkatzen einer Rundbahn am Kesseldeckel hängen. Die Beschicköffnung befindet sich um zwei Teilungen versetzt von der Glühretorte. Sie ist entweder für die Zu- bzw. Abführung des Materials von unten nach Abb. 95 oder von oben nach Abb. 96 ausgeführt. Die Beschick-



Zu Abbildung 94.

Topfglühofen von Poetter.

vorrichtung besteht in jedem Falle aus einem Drehantrieb, um, wie vorhin erwähnt, die Glühtöpfe im Kessel im Kreise verschieben zu können, einer Winde, um den über der Glühretorte befindlichen Topf auf- und abwinden zu können, wodurch gleichzeitig die Glühretorte abgedeckt und die Weiterdrehung der anderen Glühtöpfe im Kühler verhindert wird, und einer heb- und senkbaren Beschickungsglocke, um beim Beschicken den betroffenen Teil

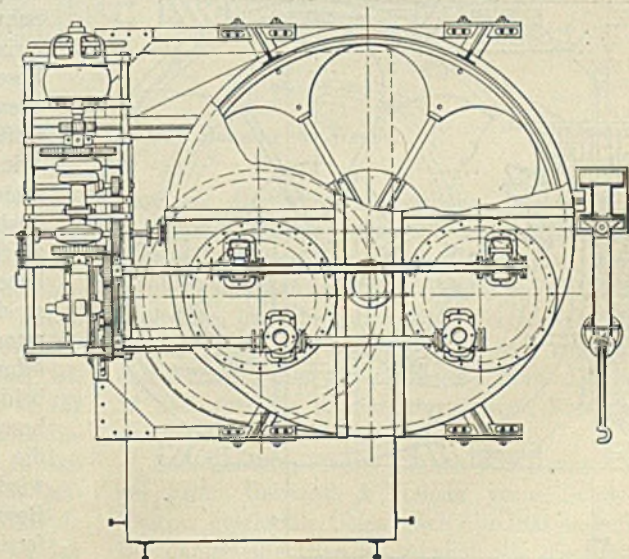
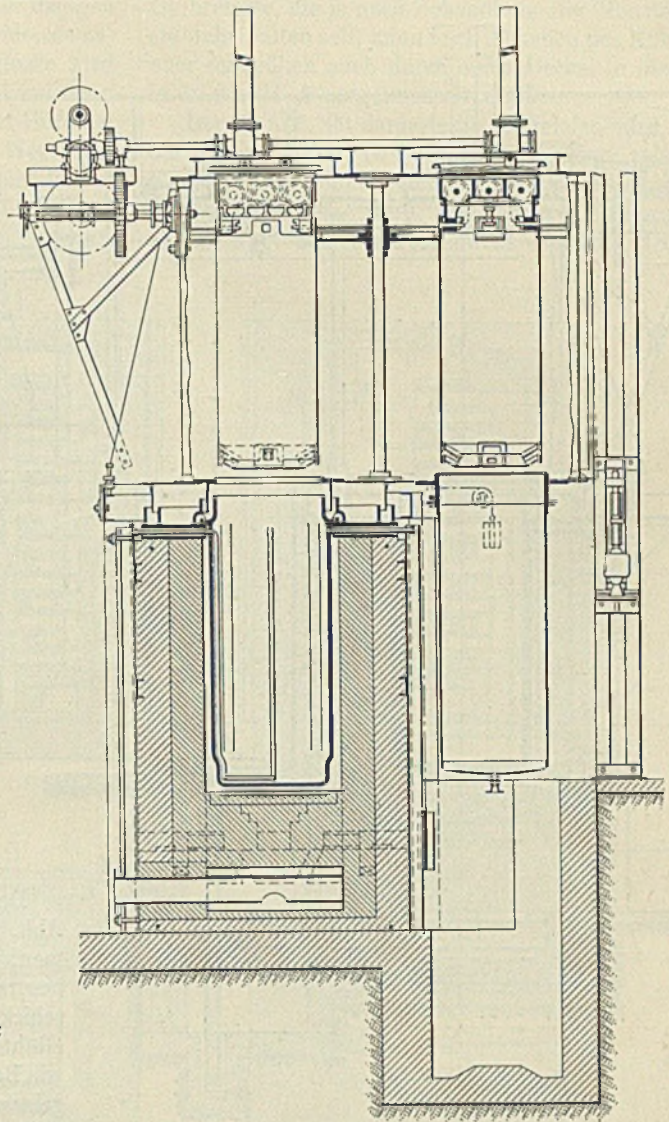


Abbildung 95. Topfglühofen, Bauart Hillebrand.

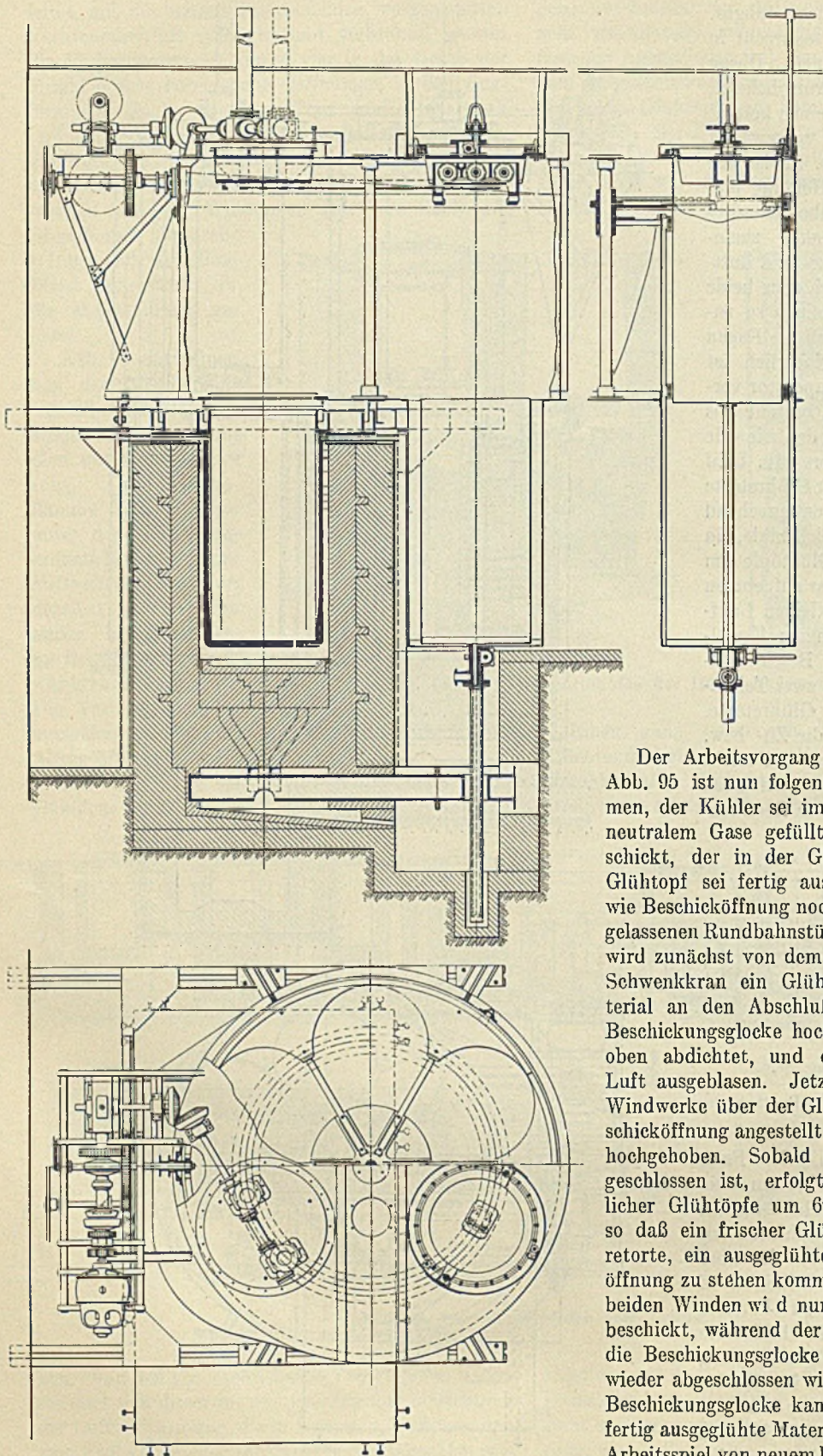


Abbildung 96. Topfglühofen, Bauart Hillebrand.

zwecks Verhinderung des Luftzutrittes zu dem Kühler von diesem absperren zu können. Bei der Ausführung nach Abb. 95 befindet sich über der unten liegenden Beschicköffnung eine gleiche

Hebevorrichtung wie über der Glühretorte, von demselben Antriebe abhängig, die herabgesenkt die Beschicköffnung nach außen abschließt. Bei der Ausführung nach Abb. 96 kann an entsprechender Stelle der Kühleroberseite ein Deckelstück mit dem daran befindlichen Teil der Rundbahn, einer Laufkatze und dem Glühkopf unmittelbar von einem Kran gefaßt werden.

Der Arbeitsvorgang bei der Form nach Abb. 95 ist nun folgendermaßen: Angenommen, der Kühler sei im Betriebszustande mit neutralem Gase gefüllt und vollständig beschickt, der in der Glühretorte befindliche Glühkopf sei fertig ausgeglüht, Glühretorte wie Beschicköffnung noch durch die heruntergelassenen Rundbahnstücke verschlossen, dann wird zunächst von dem seitlich angebrachten Schwenkkran ein Glühkopf mit neuem Material an den Abschlußdeckel gehängt, die Beschickungsglocke hochgezogen, so daß sie oben abdichtet, und die in ihr enthaltene Luft ausgeblasen. Jetzt werden die beiden Windwerke über der Glühretorte und der Beschicköffnung angestellt, beide Glühköpfe also hochgehoben. Sobald die obere Rundbahn geschlossen ist, erfolgt eine Drehung sämtlicher Glühköpfe um 60° im Uhrzeigersinne, so daß ein frischer Glühkopf über die Glühretorte, ein ausgeglühter über die Beschicköffnung zu stehen kommt. Durch Senken der beiden Winden wird nun die Glühretorte neu beschickt, während der ausgeglühte Topf in die Beschickungsglocke tritt und der Kühler wieder abgeschlossen wird. Nach Senken der Beschickungsglocke kann der Kran dann das fertig ausgeglühte Material abnehmen und das Arbeitsspiel von neuem beginnen. Bei der Ausführungsform nach Abb. 96 erfolgt die Bedie-

nung der Glühretorte in der gleichen Weise, dagegen bleibt der fertig ausgeglühte Topf währenddessen zunächst ruhig hängen. Die Beschickungsglocke wird heraufgezogen, bis sie oben abdichtet, und erst dann hebt ein Kran das ausgeglühte Material mit Hilfe des Deckels heraus. Nachdem auf gleichem Wege eine neue Ladung eingesetzt ist, wird aus der noch immer gegen den Kessel abdichtenden Beschickungsglocke die Luft ausgeblasen; die Glocke wird dann versenkt,

Glühretorte, die je nach Behandlung vier Monate bis ein Jahr halten soll, kann nach Abheben des Kühlers oder schließlich auch durch einen Deckel in diesem in 10 bis 24 st ausgewechselt werden.

Der in Abb. 99 dargestellte Muffelofen wird von der Firma Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, gebaut. Er dient zum Glühen von Stangen und wird durch zwei unter dem Herd angeordnete Feuerungen mit Schräg- und Planrost direkt beheizt. Durch

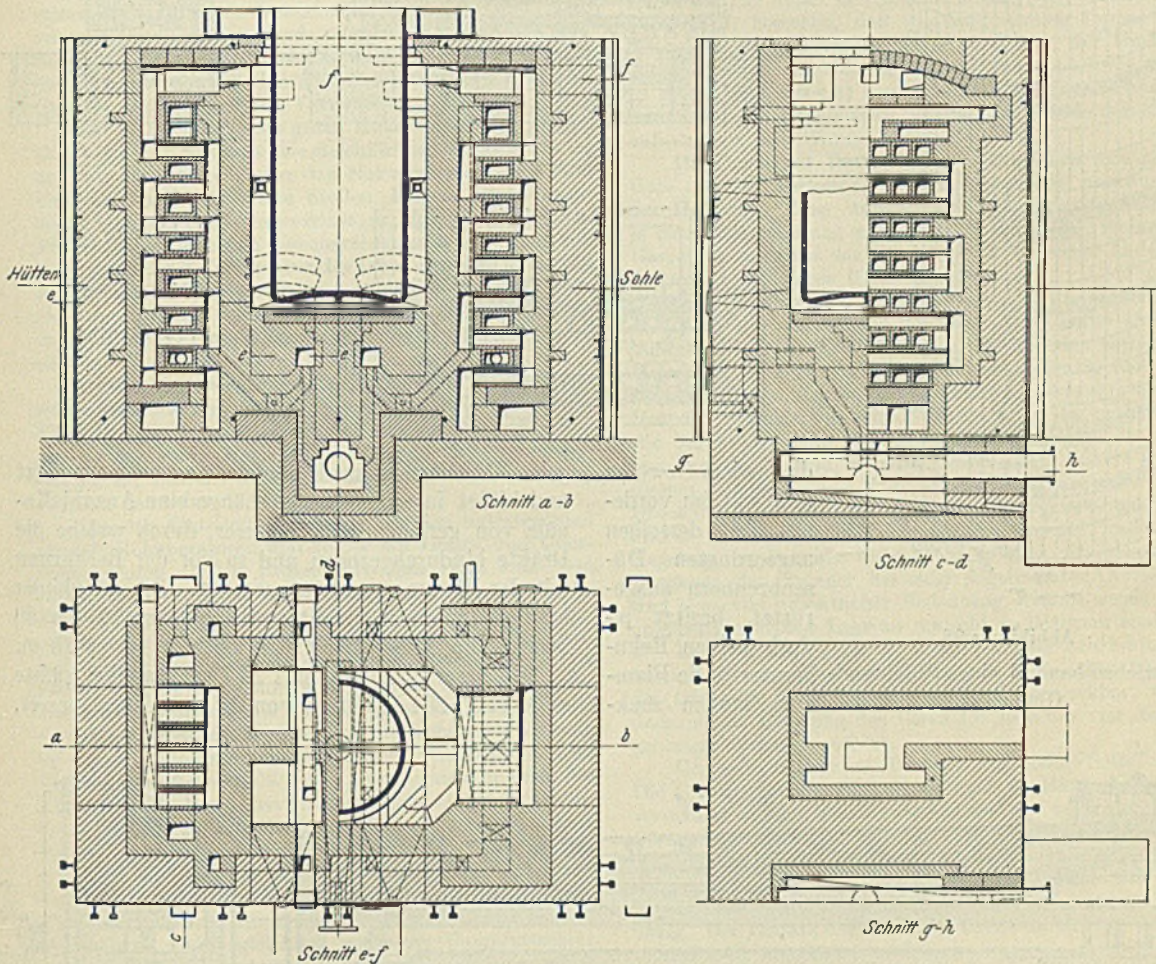


Abbildung 97. Rekuperator. Bauart Henning & Wrede.

worauf die Bedienung der Glühretorte bis zur Wiederholung des beschriebenen Vorganges stattfinden kann. Ein Ofenfeld dient also zur Beschickung, eines zur Vorwärmung, eines zum eigentlichen Glühen und drei für die Abkühlung. Das Glühen in der Retorte dauert etwa $2\frac{1}{2}$ st, wie aus den Betriebsaufzeichnungen in Abb. 98 zu erschen ist. Folglich stehen für das Vorwärmen $2\frac{1}{2}$ bis 5 st, für das Abkühlen rd. 10 st zur Verfügung. Die Bedienung erfordert je Arbeitsspiel etwa 15 min, so daß ein Mann mehrere Oefen mit den zugehörigen Gaserzeugern bedienen kann. Wenn die Glühtöpfe 1000 kg Drahringe, Bandeisen u. dgl. fassen, werden in 24 st mindestens 10 t oxydfrei ausgeglüht. Die

quer zur Ofenachse angeordnete, die Muffel umschließende Kanäle werden die aus den Feuerungen austretenden Verbrennungsgase gezwungen, die Muffel gleichmäßig zu umspülen. Die Abgase ziehen durch zahlreiche, über die ganze Länge der Muffel verteilte Oeffnungen in ein Doppelgewölbe und von dort in den über dem Ofen angeordneten Kamin. Die Muffel ist aus einzelnen ineinandergreifenden Formsteinen zusammengebaut.

Zum kontinuierlichen Glühen von Draht werden der Firma Heimsoth & Vollmer vorm. Schmidt & Desgraz geschützte Oefen nach Abb. 100 ausgeführt. Der dargestellte Ofen ist, ähnlich wie die Stoßöfen dieser Firma, mit doppeltem, zur Luftvorwärmung

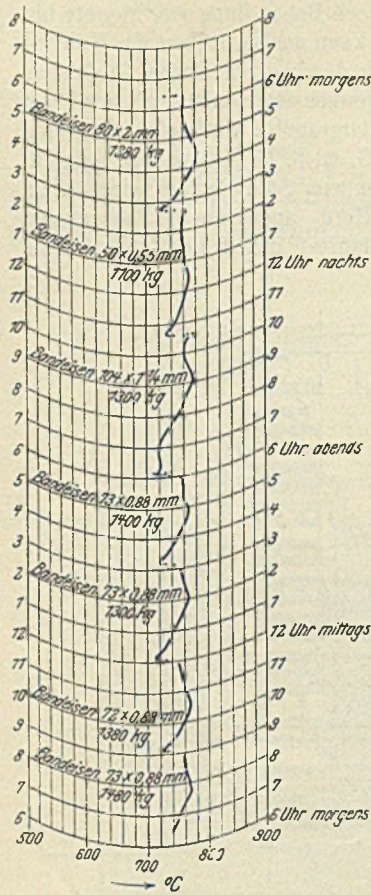


Abbildung 98.

Betriebschaubild eines Hillebrand-Glühofens.

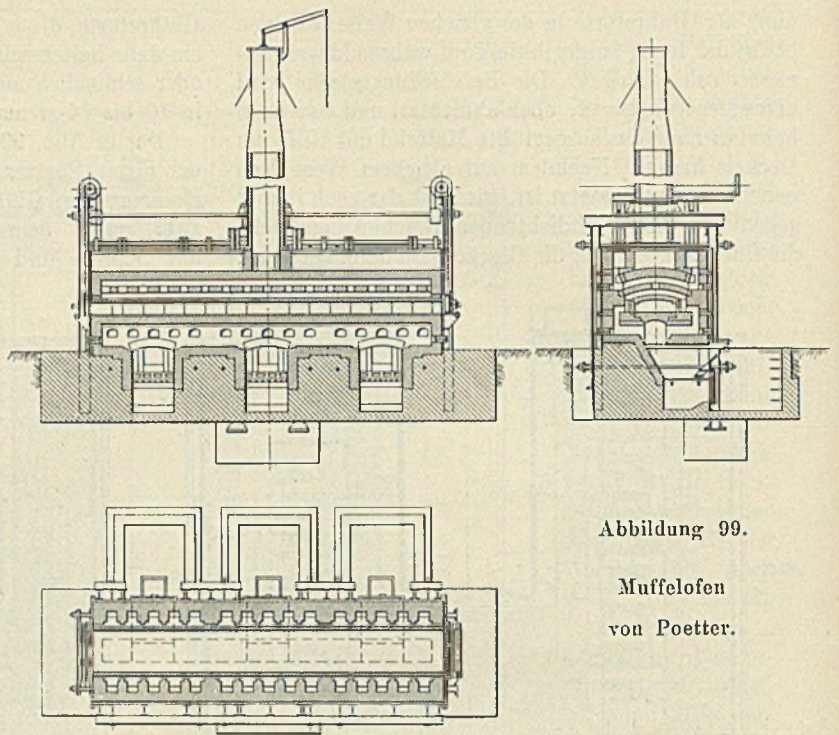


Abbildung 99.

Muffelöfen von Poetter.

dienendem Gewölbe und mit im vorderen Teil desselben angeordneten Düsenbrennern ausgerüstet, besitzt jedoch keinen Rekuperator. Die Flammen stoßen senk-

geln. Der Herd ist aus Hohlsteinen zusammengesetzt und bildet in seiner ganzen Länge eine Anzahl Kanäle von geringem Durchmesser, durch welche die Drähte hindurchgezogen und so vor der Berührung mit der Flamme geschützt werden. Die Anzahl der hindurchlaufenden Drahtkanäle beträgt 10 bis 50 Stück; die Länge der Oefen beträgt 12 bis 15 m.

Ein derartiger Ofen mit 26 Drahtkanälen glühte in 24 st 17 264 kg Draht von 2,7 mm Durchmesser,

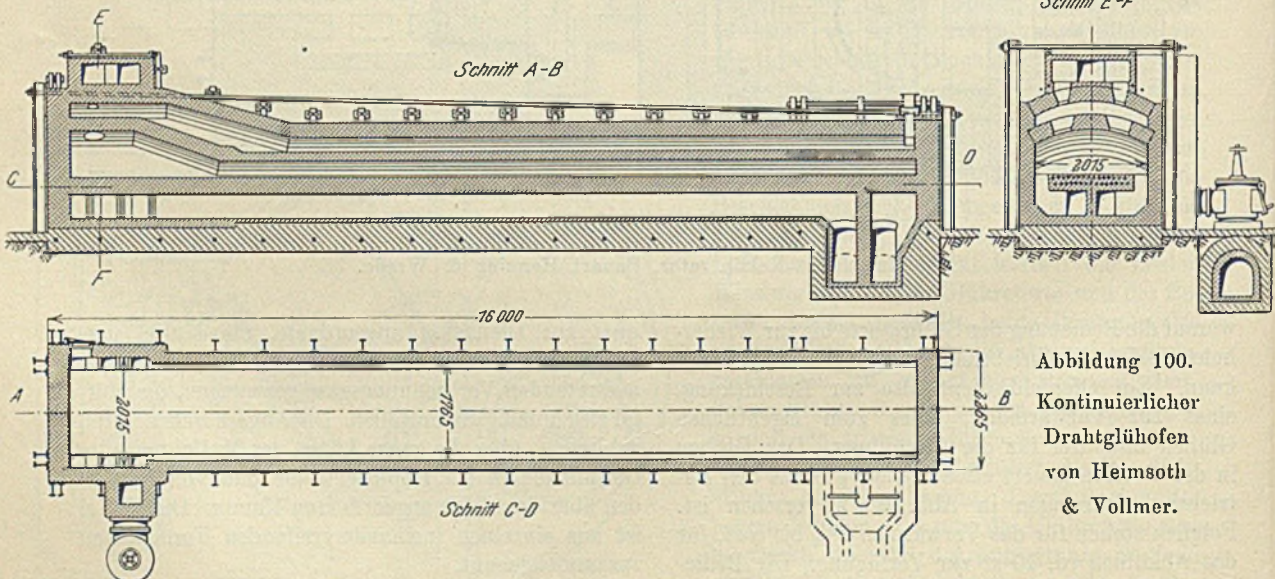


Abbildung 100.

Kontinuierlicher Drahtglühofen von Heimsoth & Vollmer.

recht auf den Herd und verzweigen sich, wobei ein Teil der Verbrennungsgase über dem Herd, ein anderer Teil unter dem Herd entlang strömt. Im Fuchskanal eingebaute Schieber erlauben, die Verteilung der Verbrennungsgase beliebig zu re-

der Kohlenverbrauch betrug 7,74 % bei einem Heizwert der Kohle von 6800 WE. Ein anderer Ofen mit 30 Drähten verarbeitete in 24 st 30 360 kg Draht von 4 mm Durchmesser und verbrauchte hierbei 5,5 % Kohle von 6800 WE. (Fortsetzung folgt.)

Umschau.

Regenerativ-Koksöfen.

In einem längeren Aufsatz stellt Charles Berthelot¹⁾ eine Betrachtung über die hauptsächlichsten Bauarten der Regenerativ-Koksöfen, deren Festigkeit und Arbeitsweise an, die im wesentlichen folgendes enthält.

Die Anforderungen an Koksöfen erstrecken sich im allgemeinen auf die Erzeugung von möglichst viel und gutem Koks, einer möglichst großen Ausbeute an Nebenerzeugnissen, beträchtlichem Gasüberschuß, gutem Gas und einem festen, wenig Ausbesserungen erforderlichen Bau. In dem Erlös für Koks steckt kein Gewinn, dagegen erbringen die Nebenerzeugnisse einen Gewinn von 4 bis 5 fr, der Gasüberschuß je nach der Verwendung 2 bis 6 fr.

Zur Herstellung eines guten Kokes und eines großen Durchsatzes an Kehllo ist eine gleichförmige Wandbeheizung und ein guter Regenerator das Notwendigste; sonst sind Ungarheit oder überhitzte Stellen, längere Verkokungsdauer, größere Strahlungsverluste u. dgl. unausbleiblich. Für das Ausbringen an Nebenerzeugnissen ist weiter von Belang, daß die Temperatur des Ofens regelbar und nicht zu hoch ist und das Gas im Ofen keine höhere Temperatur als an der Erzeugungsstelle zu durchschreiten hat, so daß gleichzeitig ein Vorwärmen der Kohle durch die Gase eintritt. Weiterhin müssen die Öfen gut dicht sein.

Die bei der Destillation aufzuwendende Wärme setzt sich zusammen aus der zur Verkokung nötigen Wärme, die auch negativ oder gleich Null sein kann, der Wärme, die der gestoßene Koks und die Destillationserzeugnisse wegführen, und der durch Strahlung und den Kaminzug verloren gehenden Wärmemenge.

Bei der Einteilung der Öfen werden unterschieden die mit Rekuperatoren und solche mit Längs- und Querregeneratoren. Der Regenerativ-Ofen zeigt sich dem Rekuperativ-Ofen im allgemeinen überlegen, weil die Wärmeausnutzung bei einer bestimmten Gasgeschwindigkeit durch den größeren Wärmeübertragungskoeffizienten und die größere Uebertragungsfläche besser ist. Der erstere beträgt nach einer aufgestellten Berechnung das Dreifache, während die Fläche etwa auf das Doppelte ansteigt, so daß dem Regenerator die sechsfache Wirkung zukommt gegenüber dem Rekuperator. Weiterhin ist der Regenerator dichter, da beim Rekuperator in dem der Luftzuführung benachbarten Rauchkanal ein großer Unterdruck herrscht, der leicht einen Verlust an warmer Luft verursacht. Ferner ist der Betrieb beim Regenerativ-Ofen regelmäßiger, weil der Regenerator viel Wärme aufzuspeichern in der Lage ist. Der weniger sparsam arbeitende Rekuperativ-Ofen, als dessen Vertreter der Solvay-Ofen dient, ist vergleichbar mit einer Dampfmaschine mit Auspuff, während der Regenerativ-Ofen hinsichtlich der Wirkung einer Verbundmaschine mit Kondensation gleicht.

Die alte Einrichtung der Öfen mit Horizontal- und Vertikalzügen hat man fallen lassen, da nur Solvay die ersteren vorsieht und trotz des Alters dieser Öfen höchstens noch 5 % derselben vorkommen. Nach den neuesten Fortschritten empfiehlt sich deren Bau nicht mehr, da die Beheizung der Wand weder wirtschaftlich noch gleichmäßig ist, denn die Temperatur der 10 m langen Flamme ist nicht an allen Stellen derselben gleich hoch. Der Temperaturabfall wird bei dem Vertikalzüge ausgeglichen durch die aus der Kohle entwickelten heißen Gase. Das Ausbringen an Nebenerzeugnissen ist beim Solvay-Ofen geringer, weil der Ofen oben zu heiß ist und Zersetzungen vorkommen; ebenso ist die Standfestigkeit nicht so groß, da nach dem Verband der Steine die Stützpfiler fehlen, wodurch die Dichtigkeit ebenfalls beeinträchtigt wird und die Ausbesserungen schwer durchführbar sind.

Man hat die Ungleichmäßigkeit der Flammentemperatur durch die Einführung des sogenannten Pulsators auszuschalten versucht, eines Apparates, der das Gas nicht beständig, sondern nur in gewissen Zwischenräumen austreten läßt, und die Geschwindigkeit, mit der Luft und Gas zusammen kommen, zu regeln gestattet. Aber auch diesem, dem sogenannten Simplex-Ofen, haften die übrigen Uebelstände der Öfen mit Horizontalzügen an, die außer den bereits angeführten Nachteilen noch darin bestehen, daß die Verbrennung immer an demselben stark beanspruchten Ort erfolgt, der Umlauf der Gase ungleichmäßig ist und die Horizontalzüge eine zu große Höhe (40 cm) besitzen. Die Luftkanäle bilden ferner eine Art Regenerator, welche, die Wärme der Gase aufnehmend, die Wand abkühlen.

Die Öfen mit Vertikalzügen ermöglichen eine gute Gas- und Luftverteilung und eine passende Anordnung der Heizzüge. Man unterscheidet die Heizung mittels je einer Gaszuführung von der Seite (Koppers), mehrerer Gaszuführungen von der Seite (Coppée) und vieler anderen Leitungen von unten (Otto u. dgl.)

Was die einzelnen Ofenbauarten betrifft, so beheizt Koppers die eine Hälfte des Ofens direkt, die andere indirekt. Die Geschwindigkeit der Gase in den einzelnen Heizzügen ist verschieden, wenn man bedenkt, daß die Mitte des oberen Sammelkanals von den Gasen sämtlicher Heizzüge durchlaufen wird. Deshalb ist es praktisch, wie bei Koppers die Heizzüge mittels Schieber, die von oben erreichbar sind, regelbar vorzusehen. Still trägt diesem Umstande von vornherein Rechnung; aber der Druckabfall ist unmöglich genau vorher zu berechnen, und es muß als Nachteil angesprochen werden, daß eine Regelung im Betriebe nicht mehr möglich ist. Die am Ausgange der Brenner bei Still angebrachten Aufsätze sind nicht von wesentlicher Bedeutung, weil sie wegen der ungünstigen heißen Lage zu schlecht zu bedienen sind.

Bei den Öfen der Franco-Belge-Gesellschaft macht sich eine Verbindung der vier Teile jeder Hälfte der Ofensohle untereinander ungünstig bemerkbar, weil dadurch die Regelung des Gases für jede der vier dazugehörigen Brenner aufhört.

Coppée sieht zwei Brenner auf jeder Seite vor. Die Gasverteilung erfolgt durch viele Auslässe, die nicht vermauert werden, herausnehmbar sind und bei schlechtem Ofengang Regelungen ermöglichen. Aber es ist schwierig, diese bei der hohen Temperatur mit Sicherheit zu erreichen, da man sie nicht von oben sehen kann. Auch läßt die Dichtigkeit der nicht vermauerten Gasauslässe zu wünschen übrig. Der Einsatz der Düsen ist ferner durch losgelösten Mörtel usw. manchmal erschwert.

Am vollkommensten wird nach den Ausführungen von Berthelot der Ofen von Lecoq beheizt, der im ganzen zwölf Gaszuführungsdüsen enthält, zu denen je ein auf- und absteigender Kanal gehört, und außerdem zwei direkt regelbare Heizzügel an der Spitze der Ofenwand. Die Gaszuführung in der Düse kann mit einem Hahn eingestellt werden. Die Gänge sind gut mit frischer Luft gekühlt zum Unterschied von dem Ofen von Otto, der bei sonst guter Regelung der Gaszufuhr in den Begleitkanälen eine Temperatur von 50 bis 70° aufweist.

Der Ofen von Collin wird abwechselnd von oben und unten beheizt; die Gasdurchgänge sind in den Ofenwand bildenden Steinen vorgesehen. Durch die Art der Beheizung soll der obere Teil der Wand zu heiß sein; auch kann die Gaszufuhr in den einzelnen Zügen nicht eingestellt werden, wodurch die Gleichmäßigkeit in der Beheizung fehlt.

Die Verteilung der Luft erfolgt bei den meisten Öfen für zwei Wände zugleich, während die Zuführung für jede Wand natürlich ideal wäre. Der Druckunterschied soll in der ganzen Länge der Wand gleich sein. Da ungefähr

¹⁾ Revue de Métallurgie 1914, Juli, S. 685/751.

die fünffache Luftmenge zur Verbrennung des Gases nötig ist, so ist ohne weiteres ersichtlich, daß der Luftregelung nicht die Wichtigkeit zukommt wie der der Gaszufuhr. Der Ofen von Lecocq wird bezüglich der Luftverteilung als vollkommen dargestellt. Nach einer angestellten Berechnung wird ermittelt, daß bei dieser Anordnung der Züge der Druckunterschied zwischen dem ersten und letzten Heizzug nur 2 % beträgt, bei Otto 11 %, während er bei den anderen Bauarten noch größer ist.

Bei der Beheizung muß man natürlich darauf bedacht sein, mit möglichst wenig Gas und einem geringen Luftüberschuß auszukommen, da ein Luftmangel eine schlechte Ausnutzung des Gases und manche andere Unannehmlichkeiten herbeiführen würde. Die Art der Beheizung der einzelnen Ofenbauarten kann als bekannt vorausgesetzt werden.

Von großer Bedeutung ist die von der Vollkommenheit der Beheizung abhängende Menge des erhaltenen Gasüberschusses, der außerdem noch von der Güte des Regenerators beeinflusst ist. Bei dessen Anlage ist die Wirtschaftlichkeit im Betriebe und die Festigkeit im Zusammenhang mit dem Ofen zu prüfen. Der Regenerator soll im allgemeinen stabil gebaut, vollkommen dicht sein und einen guten Wärmeaustausch gewährleisten. Bezüglich der Anordnung des Regenerators sei bemerkt, daß die Längsregeneratoren weniger sparsam arbeiten und außerdem den Querregeneratoren dadurch nachstehen, daß bei Ausbesserungen an einzelnen Stellen der ganze Regenerator stillgelegt werden muß und die Wärmeübertragung geringer ist als beim Querregenerator.

Erwähnt wird in dem Aufsatz noch eine von der üblichen Bauart abweichende Anordnung beim Ofen der Franco-Belge-Gesellschaft, dessen Gewölbe aus zwei vollkommen getrennten Rollschichten besteht, um die Ausdehnung leicht zu ertragen. Die Anordnung hat sich nicht bewährt, da die obere Steinschicht hinsichtlich der Tragfähigkeit überlastet ist und dabei überhitzt werden kann, daß die Ausdehnung nicht gleichmäßig ist und sich Spalten bilden, die auch durch die Dehnfugen bereits gegeben sind. Bei dem Druckunterschied zwischen den beiden benachbarten Regeneratoren tritt Luft zu Abgas, und die Undichtigkeiten sind schon so weit gegangen, daß die Endöfen keine Luft mehr bekommen haben und nicht mehr betriebsfähig sind, während andererseits durch die kalte Luft eine sehr starke Herabsetzung der Temperatur der Rauchgase eintrat. Bezüglich der Wirkung sei bemerkt, daß durch den Regenerator 30 cbm Gas je Ofen und Tag als Wärmeverluste fortgehen.

Der Regenerator von Still ist sehr hoch und besitzt eine geringe Wandstärke. Die Stabilität ist durch die geringe Dicke nachteilig beeinflusst; die Dehnfugen können nicht die Ausdehnung nach allen Seiten aufnehmen und ziehen Undichtigkeiten nach sich. Der Regenerator wirkt völlig genügend. Der Ofen erfordert viel Vorsicht in der Behandlung, um Abschmelzungen zu vermeiden. Der Regenerator von Otto arbeitet wegen der großen Strahlungsverluste nicht vorteilhaft; diese betragen ungefähr 7 % der Gaszerzeugung. Bei Coppée sind neben den nebeneinander liegenden Regeneratoren Sammelkanäle angeordnet, die mit der Ofensohle in Verbindung stehen. Diese müssen wegen der hohen Temperatur und der Mengen der Rauchgase sehr groß sein, damit die Gasgeschwindigkeit, die schon 10 m/sek beträgt, nicht zu groß wird. Die Anordnung der Längsregeneratoren bei Coppée ist nicht von Vorteil, weil die abgekühlten Rauchgase auf ihrem Wege zum Kamin wieder angewärmt werden. Der Widerstand in dem Gasumlauf ist bei Coppées Anordnung doppelt bis dreimal so groß wie gewöhnlich. Die Temperatur der an dem Regenerator austretenden Rauchgase ist aus dem erwähnten Grunde noch ziemlich hoch, trotzdem die Abmessungen der Regeneratoren sehr groß sind. Durch den Widerstand wird der Unterdruck zwischen den benachbarten Kanälen und die Gefahr des falschen Gasumlaufs groß. Die Regeneratoren strahlen durch ihre erhebliche Grundfläche viel Wärme nach dem Boden aus.

Querregeneratoren sind für die Strahlung günstig. Indessen könnten diese Verluste bei Koppers noch gemindert werden, wenn unter den Regeneratoren eine Luftkühlung vorgesehen wäre, welche die Strahlung zum Boden aufnehmen würde; ferner ist durch die geringere Geschwindigkeit der Rauchgase der Wärmeübertragungskoeffizient gering. Die Bauart erfordert viel Sorgfalt, da für alle Gasdurchgänge der gleiche Widerstand herrschen soll. Es können sich jedoch bei der Inbetriebsetzung und beim Betriebe Verschiebungen bilden, welche die Wirksamkeit beeinflussen. Die Festigkeit des Ofens ist nicht sehr groß, da die Mauern der Regeneratoren, auf denen der Ofen steht, schwach sind, um viel Platz für das feuerfeste Material zu bekommen. Da oben am Regenerator die Abgase wärmer als unten sind, wird sich die Mauer leicht neigen, was sich in umgekehrter Linie störend bei einem kurzen Stillstand bemerkbar macht. Die Lebensdauer des Ofens ist daher begrenzt.

Auch in bezug auf die Wirksamkeit des Regenerators ist es nach Berthelots Angaben mit den Ofen von Lecocq am besten bestellt. Er ordnet auf jeder Seite drei, also im ganzen sechs Regeneratoren an und nimmt die Wärmeausstrahlung nach dem Boden durch die vorzuwärmende Luft auf. Bei jedem Ofen kann man die Luft- und Gaszufuhr von der Seite des Ofens regeln. Der Regenerator ist stabil gebaut, und der Druckunterschied zwischen zwei Regeneratoren ist gering, so daß keine falschen Umläufe auftreten. Unangenehm ist nur hier, wie bei Coppée, die Wiedererwärmung der gekühlten Abgase auf dem Wege zum Kamin, durch die oberen Teile des Ofen zunächst liegenden Sammelkanals. Die Bauart der Mauern bietet eine große Festigkeit; die Art des Anbringens von Dehnfugen gibt selbst bei unvollständigem Schließen nicht zu Undichtigkeiten Anlaß.

Zum Schluß des Aufsatzes wird noch hervorgehoben, daß dem Verbrauch von 5 500 000 t Koks nur eine Erzeugung von 2 600 000 t in Frankreich gegenübersteht. Der Wert der motorischen Kraft, die durch die Koks-ofengase bei 5000stündigem Betrieb erzeugt werden könnten, beträgt 20 800 000 fr (die Kilowattstunde zu 4 c gerechnet); das zur Nitraterzeugung oder als Leuchtgas abgegebene Gas (zu 3 c/cbm) hat einen Wert von 10 730 000 fr, dem sich als Erlös für die Nebenerzeugnisse noch 14 920 000 fr anschließen, so daß aus letzteren und dem Gasüberschuß ein Vermögen von 46 450 000 fr erzielt wird.

Es muß zugegeben werden, daß die Art der Beheizung und des Wärmeaustausches zwischen Luft und Gas bei dem Ofen von Lecocq sinnvoll angeordnet ist. Als Maßstab der Güte dieser Anordnung dient bei Koksöfen, wie bereits erwähnt, der erreichte Gasüberschuß, die Menge an Nebenerzeugnissen, die Höhe des Kohlendurchsatzes und die Gleichmäßigkeit in der Beschaffenheit des Kokes, der für unsere deutschen Verhältnisse nicht zu kleinstückig und natürlich frei von ungalen lockeren Stücken sein soll. Gerade in den letzten Jahren haben unsere deutschen Unternehmungen Großes geleistet, um diesen Anforderungen in weitestgehendem Maße gerecht zu werden, und es genügt, darauf hinzuweisen, daß die theoretischen Betrachtungen von Berthelot durch die Praxis nicht immer bestätigt wurden. Der Ofen von Lecocq ist verwickelt und hat bislang noch nicht vermocht, durch bessere Erfolge mit dem darin hergestellten Koks oder durch eine größere Ausbeute an Gas und den sonstigen Nebenerzeugnissen praktisch unsere deutschen Öfen zu übertreffen.

Es ist weiter zu bedenken, daß für jede zu verarbeitende Kohlsorte die Art des Ofens und seine Abmessungen vorsichtig abzuwägen sind und nach der Kohlsorte verschiedenartig ausfallen. Hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften des Kokes, wie Tragfähigkeit, Luftdurchlässigkeit usw., haben nicht nur unsere deutschen Hüttenwerke durch die Verbesserungen an den Öfen, die Erkenntnis des richtigen Mischens verschiedener, zum Teil an und für sich zur Verkokung nicht geeigneter

Kohlen, große Vorteile erhalten, sondern auch in Amerika haben deutsche Firmen die größten Kokercianlagen errichtet und hinsichtlich der Art sowie der je Ofen hergestellten Menge an Koks Leistungen erzielt, bei deren Betrachtung es fraglich erscheint und erst ernstlich zu beweisen ist, ob der Ofen von Lecocq sie erreichen und dauernd beibehalten kann. Die Einfachheit und bequeme Bedienung unserer Oefen wiegt bei dem ungeübten Arbeiterpersonal kleinere Erfolge in der Bauart auf, da der Ofen von Lecocq bessere Beobachtung im Betriebe erfordert. Ferner haben sich, wie bereits angeführt, manche Nachteile, auf die von Berthelot großer Wert gelegt ist, wie beispielsweise die kurze Lebensdauer der Koppers-Oefen bei mehrmaliger Außerbetriebnahme durch Verschiebungen, nicht als richtig erwiesen. Auch die Oefen von Collin und Still haben sich an einigen Stellen recht gut bewährt, nicht zum wenigsten der Ofen von Otto, der neben dem Koksofen von Koppers nicht nur im Inlande, sondern auch im Auslande die mannigfachste Verbreitung gefunden hat.

Ich möchte deshalb zum Schlusse nochmals darauf hinweisen, daß die Abhandlung vielfach von theoretischen Voraussetzungen ausgeht, denen sich in der Praxis Widerstände entgegensetzen, die eine wesentliche Beeinträchtigung der Theorie verursachen. Deshalb wäre es wichtig gewesen, die im Betriebe mit den Oefen erhaltenen Ergebnisse mit zur Betrachtung heranzuziehen, die ein wesentlich anderes Urteil, namentlich über die Oefen deutscher Bauart, im Gefolge haben würden. Dr. II.

Mischung von Hochofengas und Koksofengas.

In einem dem American Institute of Mining Engineers vorgelegten Bericht empfiehlt H. J. Freyn für alle Verwendungszwecke von Gas auf Hüttenwerken eine gleichmäßige Mischung von Hochofen- und Koksofengas, etwa im Verhältnis 15 : 1 herzustellen. Diese Mischung soll in den Hordenwaschern erfolgen und bei der Nachreinigung in Ventilatoren oder Theisenapparaten vervollständigt werden. Eine Entmischung sei bei nicht allzulangen Rohrleitungen nicht zu befürchten. Der Betrieb von Gasmaschinen mit dieser Mischung habe sehr günstige Ergebnisse gezeigt. An einem Beispiel eines Hochofenwerks mit zwei Oefen von 350 t jährlicher Erzeugung und einem zweiten mit zwei Oefen von 450 t werden die bei Ausnutzung der Gase zu Kraftzwecken sich ergebenden wirtschaftlichen Verhältnisse untersucht. Bei Verwendung der Mischung ergäbe sich bei den 350-t-Oefen rechnerisch ein jährlicher Gewinn von rd. 200 000 \mathcal{M} . gegenüber der Verwendung von Hochofengas allein, bei den 450-t-Oefen sogar von rd. 475 000 \mathcal{M} . Wie weit diese Zahlen stimmen, muß dahingestellt bleiben. Einwandfrei sind sie jedenfalls nicht, da z. B. damit gerechnet ist, daß die Gaszentralen dauernd mit einem Ausnutzungsfaktor von 85 % (auf die Jahresleistung bezogen) laufen, was wohl nur unter ganz ungewöhnlich günstigen Verhältnissen möglich ist, jedenfalls nicht, wenn, wie es gleichfalls in dem Bericht vorgeschlagen wird, Strom noch für städtische Zwecke abgegeben werden soll. Ferner wird angegeben, daß die Gasmaschinen 85 % der nach Abzug des Selbstverbrauchs des Hochofens sowie der Gicht- und Undichtheitsverluste verbleibenden Gichtgasmenge verarbeiten. Dies wird sich bei nur zwei Hochofen wohl nirgends erreichen lassen.

Dr.-Ing. K. Rummel.

Ueber Manganstahl.

W. S. Potter untersuchte die Beziehungen der physikalischen Eigenschaften zum Kleingefüge und zu den kritischen Punkten von hochprozentigem Manganstahl. Es erscheint zunächst überraschend, daß der Verfasser bei hochprozentigen, also austenitischen Manganstählen von kritischen Punkten spricht. Es scheinen aber tatsächlich bei diesen Stählen in dieser Beziehung noch ungeklärte Verhältnisse zu bestehen, wenn auch die Zahl der von Potter gefundenen Haltepunkte etwas groß erscheint.

Immerhin zeigen seine mechanischen Versuche, daß zwischen den bei den Abkühlungs- und Erhitzungskurven gefundenen kritischen Temperaturen und den mechanischen Eigenschaften ganz auffällige Beziehungen bestehen. Die Wiedergabe aller Versuchsergebnisse würde zu weit

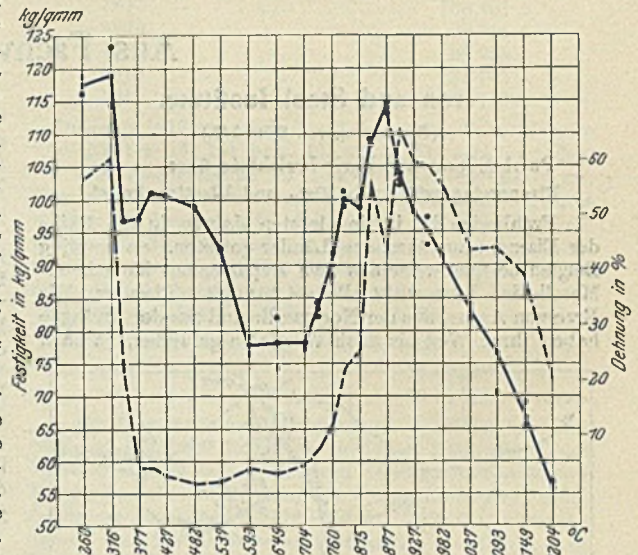


Abbildung 1. Versuchsergebnisse.

führen; als Beispiel sei Abb. 1 wiedergegeben, in der die Abszissen Abschrecktemperaturen, die Ordinaten Festigkeit und Dehnung bedeuten. Die kritischen Punkte dieses Stahls liegen bei 350 bis 375° sowie bei 850 bis 870°. Es ist ganz auffallend, wie mit diesen kritischen Punkten Knicke in den Kurven der Dehnung und der Festigkeit auftreten. Auch das Kleingefüge wird zur Erklärung dieser eigentümlichen Erscheinungen herangezogen.

Oberhoffer.

Formänderung durch Fließen.

In einem dem American Institute of Mining Engineers vorgelegten Bericht unterscheidet H. M. Howe vier verschiedene Arten der Formänderung durch Fließen, nämlich 1. selbständige Körner gleiten aneinander vorbei; 2. selbständige Massen von Perlit und Ferrit verschieben sich relativ zueinander; 3. die Ferrit- und Zementitlamellen des Perlits verschieben sich gegeneinander; 4. es finden Verschiebungen innerhalb der Körner längs der Gleitebenen statt. Diese verschiedenen Arten der Formänderung durch Fließen werden besonders eingehend an dem Vorgange des Stanzens von Nietlöchern untersucht. Beim Stanzen von zylindrischen Nietlöchern ist die erste Art der Formänderung stärker ausgeprägt, jedoch auf einen geringeren Raum beschränkt als beim Stanzen kegelförmiger Nietlöcher. Auf Grund der Beobachtung der relativen Verschiebungen selbständiger Massen von Ferrit und Perlit kennzeichnet der Verfasser den Unterschied zwischen den beiden Stanzverfahren. Besondere Aufmerksamkeit wendet der Verfasser der Untersuchung der Formänderungen innerhalb des Perlits zu, die des längeren beschrieben werden. Kennzeichnend ist insbesondere die eigentümliche treppenförmig abgesetzte Deformation der Zementitlamellen des Perlits. Im übrigen muß auf den interessanten Bericht selbst verwiesen werden.

Oberhoffer.

Aufruf der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn.

Der Rektor der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn bittet in einem allgemeinen Aufruf, Nachricht zu geben von deren im Felde gefallenen, verwundeten

oder ausgezeichneten Angehörigen, seien es Lehrer, Studierende, Beamte oder Diener der Technischen Hochschule zu Brünn, den Angaben ferner Bildnisse und kurze Lebensbeschreibungen nebst Hinweisen auf die militärischen und bürgerlichen Stellungen, die militä-

rischen Auszeichnungen und die Umstände, unter welchen die Dahingeschiedenen vom Tode ereilt wurden, hinzuzufügen. Die Namen aller dieser Angehörigen der Hochschule sollen auf steinerner Tafel und in einem Ehrenbuch der Hochschule der Nachwelt überliefert werden.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 147.)

Paul Nicou aus Paris berichtete über Eisenerzlagerstätten in Ost- und Westfrankreich.

Frankreich ist in den letzten Jahren in die Reihe der Eisenerz ausführenden Länder getreten. So empfing Belgien beispielsweise aus dem Departement Meurthe-et-Moselle im Jahre 1912 allein 4 351 000 t Eisenerz. Die Erze von Anjou, aus der Normandie und aus der Bretagne haben ihren Weg bis nach Westfalen gefunden, ja nach



Abbildung 1. Eisenerzvorkommen in der Normandie.

Konzessionen: 1 = St. André. 2 = May. 3 = Bully. 4 = Maltot. 5 = Urville. 6 = Couvix. 7 = Barbery. 7 = Perrières. 9 = Soumont. 10 = Estrées la Campagne. 11 = St. Remy. 12 = Jurques. 13 = Montpinçon. 14 = Ondefontaine. 15 = Halouze. 16 = La Ferrière. 17 = Larchamp. 18 = Mont en Gerôme. 19 = Bourberouge. 20 = Mortain.

des Verfassers Meinung denkt man selbst in Oberschlesien an den Bezug französischer Erze aus den in der Nähe der Meeresküste befindlichen Lagerstätten. Die Einfuhr französischer Erze in den Zollverein ist im Jahre 1913 in einer Gesamtmenge von 3 810 887 t derjenigen an schwedischen Erzen (4 558 364 t) recht nahegekommen und hat die an spanischen Erzen (im Betrage von 3 632 058 t) bereits überflügelt; bedeutende deutsche Firmen haben in neuerer Zeit in Französisch-Lothringen und in der Normandie Erzfelder erworben. Französische Eisenerze sind in der jüngsten Zeit auch nach England gegangen, bisher allerdings noch in verhältnismäßig geringen Mengen. Der Zweck, den der Vortragende mit seinen Ausführungen verfolgte, war, besonders auf weitere Ausfuhrmöglichkeiten nach dieser Richtung hinzuweisen. Für die Ausfuhr kommen in erster Linie die in Westfrankreich, also in Anjou, in der Normandie und in der Bretagne gewonnenen Erze in Frage. Die Entfernung dieser Vorkommen von der Küste ist gering, und selbst die Erze im Segré-Bezirk (Anjou), die am weitesten von der Meeresküste entfernt sind, haben nur etwa 80 bis 130 km Eisenbahnfracht nach Nantes bzw. Saint Nazaire. Die Gruben La Ferrière und Halouze (vgl. Abb. 1), als die südlichsten in der Normandie, liegen etwa 80 km von Caen entfernt.

Die Eisenerzlagerstätten der Normandie nehmen die zweite Stelle unter den französischen Eisenerzvorkommen ein, sie verteilen sich auf die Departements Calvados, la Manche und l'Orne. Sie lieferten im Jahre 1912 784 977 t und im Jahre 1913 861 000 t Erz, und sollen nach Fertigstellung der Gruben Soumont, Saint André, Barbery u. a. auf eine Jahresförderung von 1 Mill. t kommen. Ein erheblicher Teil dieser Erze wird zurzeit im Inlande selbst verhüttet; Halouze und La Ferrière versorgten die Hochöfen von Isbergues und Denain mit kieseligem Erzen. Die Nord-et-Est-Stahlwerke in Valenciennes erhalten ihre Erze von Larchamp. Die neuen Werke, wie jene zu Pont-à-Vendin, können ihren Erzbedarf gleichfalls zum großen Teil aus der Normandie decken. In Calvados selbst, und zwar in der unmittelbaren Nähe von Caen, werden Hochöfen errichtet, die ihren Erzbedarf von Soumont decken können, während der Rest der Erzförderung an die Thyssenschen Werke gehen soll.

Während die Eisenerzausfuhr nach Deutschland zwischen 1911 und 1913 nur um 36 % gestiegen ist, ist jene nach Großbritannien um 75 % gestiegen. Es kamen dabei in der Hauptsache geröstete Spate und Roteisensteine von den Gruben La Ferrière, Halouze und Larchamp in Frage. Hämatite werden in der Normandie hauptsächlich geliefert von den Gruben St. Remy, St. André und May. Die ersteren sind die besten; sie enthalten 52 bis 58 % Eisen, 10 bis 12 % Kieselsäure, 3 % Tonerde, 2,5 % Kalk und Magnesia, 0,6 bis 0,7 % Phosphor und 3 % Wasser. Die Gruben St. André und May liefern Erze mit 46 bis 51 % Eisen, 14 bis 16 % Kieselsäure und 0,6 bis 0,7 % Phosphor. Die übrigen Konzessionen liefern meist Spateisenstein, der vor dem Versand geröstet wird. Der Kohlenverbrauch der Röstöfen wird zu 12 bis 15 kg f. d. t Roherz angegeben. Die gerösteten Erze der Gruben La Ferrière, Halouze und Larchamp enthalten 48 bis 50 % Eisen, 13 bis 14 % Kieselsäure, 4 bis 7 % Tonerde, 3,5 bis 4,5 % Kalk und Magnesia und 0,6 bis 0,7 % Phosphor. Andere Gruben, wie Soumont, Mortain, Bourberouge und Jurques, liefern Erze, die im allgemeinen ziemlich reich an Kieselsäure, doch auch verhältnismäßig reich an Eisen sind.

Von den Konzessionen May, St. André, Bully und Maltot in der nördlichen Synklinale werden nur May und St. André ausgebeutet und zwar mit Förderungen von 100 000 bzw. 89 000 t im Jahre 1913. Die zweite Synklinale, jene von Urville, umfaßt die Konzessionen Soumont, Perrières, Barbery, Estrées, Gouvix und Urville. Davon ist der Abbau in Soumont in Vorbereitung begriffen; die Erze sind für die Hochöfen in Caen bestimmt, und ein Teil soll zu den Thyssenschen Werken an den Niederrhein gehen. An der Konzession Barbery ist die Gutehoffnungshütte seit 1911 stark beteiligt. Die Förderung betrug i. J. 1913 29 124 t Spateisenstein, der an Ort und Stelle geröstet wird. Die Förderung soll auf 300 000 t im Jahr gebracht werden. Soumont lieferte im Jahre 1913 71 436 t; die Jahresförderung dieser Konzession soll sogar auf 500 000 bis 600 000 t gebracht werden. Die Synklinale von Falaise umfaßt zunächst die Konzession St. Remy mit einer Jahresförderung von rd. 100 000 t Roteisenstein. Von den anderen Konzessionen auf dieser Synklinale: Jurques, Montpinçon und Ondefontaine mit Spateisensteingruben war nur erstere im Jahre 1913 in Betrieb; sie lieferte 63 600 t Erz. Auf der letzten Synklinale liegen die Konzessionen: La Ferrière, Halouze und Larchamp im Departement Orne und die Konzessionen Bourberouge und

Mortain im Departement La Manche; es sind das auch gleichzeitig die am meisten liefernden Konzessionen in der Normandie. Zu erwähnen wäre endlich noch die Konzession Mont-en-Gérôme, die aber noch nicht zum Abbau gekommen ist. Den Erzvorrat der bisher bekannt gewordenen Erzlager der Normandie schätzt der Verfasser auf rd. 220 000 000 t.

War es schon schwierig, die Eisenerzvorräte der Normandie zu schützen, so wäre es geradezu übereilt, wollte man jetzt schon Zahlenangaben über die Erzmengen in den Bezirken von Anjou und der Bretagne machen. Vom geologischen Standpunkt aus betrachtet, zeigen diese Vorkommen große Ähnlichkeit mit den oben genannten. In den Erzfeldern bei Angers und Segré betrug die Förderung in der Zeit vor Ausbruch des Krieges rd. 700 000 t; ein Teil der Erze ging nach Deutschland und England, der Rest wurde in Frankreich selbst verhüttet. Der Eisengehalt der Erze betrug im günstigsten Falle 61 %; im allgemeinen aber sind sie nicht so reich an Eisen, sie enthalten meist nur 52 bis 55 % Fe. Ihr Kieselsäuregehalt schwankt zwischen 13 bis 20 %, außerdem enthalten sie etwa 1 % Kalk und 2 bis 4 % Tonerde sowie 0,6 bis 0,7 % Phosphor. Weitere Eisenerzlager befinden sich auch noch in den Bezirken Morbihan, Ille-et-Vilaine und in der Vendée, von denen jene von Rougé, nördlich von Chateaubriant, am bedeutendsten sind. Die dortigen Erze enthalten 45 bis 50 % Eisen, 15 bis 18 % Kieselsäure und 1 bis 4 % Tonerde. Die Erzförderung belief sich im Jahre 1913 auf 311 500 t, gegen 235 009 t im Vorjahre. Die Zunahme der Erzförderung in den früheren Jahren geht aus nachstehender Zusammenstellung deutlich hervor:

1902.	6 426 t
1903.	27 556 t
1904.	79 533 t
1905.	83 040 t
1906.	114 242 t
1907.	136 401 t
1908.	23 714 t
1909.	98 988 t
1910.	131 700 t
1911.	188 712 t

Im Jahre 1913 wurden in den Hafenstädten Saint-Nazaire und Nantes 138 151 bzw. 135 423 t Eisenerz verladen.

Die Eisenerzfelder in Französisch-Lothringen, über die bereits an anderer Stelle ausführlicher berichtet worden ist, begannen im Jahre 1912 mit einer Gesamtmenge von 28 014 t sich an der Eisenerzausfuhr Frankreichs zu beteiligen. Im folgenden Jahre (1913) war diese Ausfuhr bereits auf 69 224 t gestiegen. Ein großer Teil der ausgeführten Erze war nach Belgien gegangen.

Die Eisenerzförderung Deutsch-Lothringens betrug:

1912.	17 370 900 t
1913.	19 928 000 t

Die Eisenerzförderung Frankreichs belief sich im Jahre 1894 auf 3 772 000 t, davon entfielen 3 062 000 t auf Meurthe-et-Moselle und hiervon 9000 t auf den Bezirk Briey; im Jahre 1912 betrug die Gesamtförderung Frankreichs an Eisenerzen 19 160 000 t; 17 371 000 t kamen davon auf das Departement Meurthe-et-Moselle und hiervon wieder 12 699 000 t auf den Bezirk Briey. 1913 betrug die Erzförderung dieses Bezirkes sogar 15 108 000 t.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

8. Februar 1915.

Kl. 1 b, N 14 339. Magnetischer Scheider, bei dem sich eine Trommel um ein feststehendes Magnetsystem dreht, dessen Pole radial liegen oder derart gestellt sind, daß sie in Reihenfolge nacheinander in der Drehrichtung der Trommel stehen. Harry Johan Hjalmar Nathorst, Malmberget, Schweden.

Kl. 18 a, D 28 942. Verfahren zum Brikettieren von durch oxydierendes Erhitzen im Kanalofen nach dem Gröndalverfahren zu brennenden Eisenerzen. Dipl.-Ing. Egon Dreves, Mülheim b. Köln, Dammstr. 21.

Kl. 18 a, Sch 45 510. Verfahren zur Brikettierung von Ruß, insbesondere von Generatorruß o. dgl., mit Gichtstaub, Feinerzen u. dgl. Dr. Friedrich Schuster und Carl Lichtenstern, Witkowitz, Mähren.

Kl. 18 b, T 19 630. Um seine Längsachse drehbarer Konverter für Flußeisenerzeugung. Johan Theobald, Stahlheim, Lothr.

11. Februar 1915.

Kl. 7 b, W 41 550. Verfahren zum Kaltziehen von dünnwandigen Rohren beliebigen Querschnittes in mehreren aufeinander folgenden Zügen. Ludwig Warnken, Charlottenburg, Sesenheimerstr. 6.

Kl. 21 h, A 26 327. Elektrische Schweißmaschine mit Schutzmantel für die Primärspule des Transformators. Friedrich Albrecht, Charlottenburg, Friedbergstr. 28.

Kl. 24 c, B 78 083. Fahrbarer Ofenkopf für Regenerativflamöfen. Friedrich Bernhardt, Königshütte, O. S., Tempelstr. 3.

Kl. 24 h, D 30 508. Feuerungsbeschickungsvorrichtung mit schwingender Wurfchaufel und durch einen verstellbaren Spannknaggen veränderlicher Wurfweite; Zus. z. Pat. 281 821. Walther Daehne, Sachswitz bei Klsterberg, Sa.

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

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

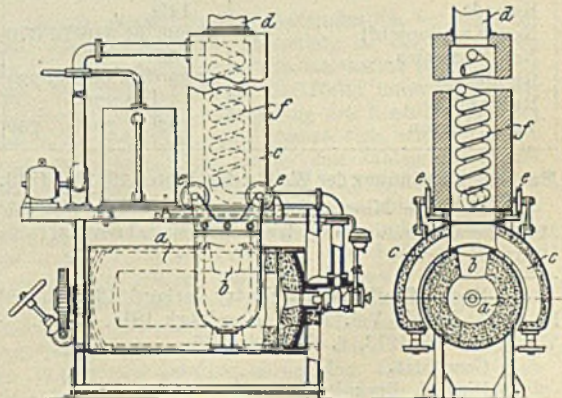
8. Februar 1915.

Kl. 4 g, Nr. 623 112. Brennstoffvergaser für Schweiß- und Schneidbrenner. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 a, Nr. 275 855, vom 6. April 1913. Hugo Laissle in Cannstatt. *Durch flüssige oder gasförmige Brennstoffe beheizter Schmelzofen mit um ihre wagerechte Achse drehbarer Schmelztrommel.*

Die kippbar gelagerte Schmelztrommel a ist an der Austrittsöffnung b für die Abgase von einer Haube c umgeben, durch welche die Gase zum Schornstein d geleitet



werden. Hierdurch werden die Abgase auch beim Kippen der Trommel sicher aufgefangen. Die Haube ist, um das Schmelzmetall bequem in die Trommel einsetzen zu können, auf Rädern e in wagerechter Ebene verschiebbar. Sie kann in bekannter Weise mit einem Windvorwärmer f verbunden sein.

Statistisches.

Kohलगewinnung der Welt in den Jahren 1911 bis 1913¹⁾.

Name des Landes	1911 t	1912 t	1913 t
Asien:			
China ²⁾	13000000	13000000	14000000
Indien	12715534	14951445	15744423
Japan	17632710	19515285	.
Australien:			
Neu-Süd-wales	8836464	9885815	10587734
Neuseeland	2100508	2177615	.
Uebr. Australien
Europa:			
Belgien	23053540	22972740	22858450
Deutschland ³⁾	234521254	255810094	278627497
Frankreich	39229591	41308580	42671000
Großbritannien
und Irland	276332960	257136000	292202067
Italien	557137	663812	.
Oesterr.-Ungarn ³⁾	49859655	52521776	43743000
Rußland ⁴⁾	28007239	30641163	25772700
Schweden	311809	360291	363965
Spanien	3915672	3126006	.
Nordamerika:			
Kanada	12102000	15485377	15873267
Ver. Staaten	455720550	534466580	562595519
Südafrika:			
Transvaal, Natal und Kapkolonie	7045805	7365770	.
Sonst. Länder ²⁾	5000000	5000000	.
Insgesamt	1189942428	1286388349	.

Chromerzgewinnung der Welt in den Jahren 1911 bis 1913.

Dem jüngst erschienenen XXII. Bande des Werkes „The Mineral Industry“⁵⁾ entnehmen wir die untenstehende Zusammenstellung über die Chromerzgewinnung in den wichtigsten Ländern während der Jahre 1911 bis 1913.

Name des Landes	1911 t	1912 t	1913 t
Bosnien	250	200	.
Griechenland	4 615	6 468	.
Indien	3 864	2 936	.
Kanada	143	.	.
Neu-Kaledonien ⁶⁾	82 806	51 516	63 370
Neu-Süd-wales	150	23	.
Rhodesien	47 600	62 850	63 384
Rußland	21 277	.
Ver. Staaten	122	204	259

Manganerzgewinnung der Welt in den Jahren 1911 bis 1913.

Nach „The Mineral Industry“⁷⁾ gestaltete sich die Manganerzgewinnung der Welt in den Jahren 1911 bis 1913 wie folgt:

1) Nach „The Mineral Industry during 1913“. Edited by G. A. Roush, Vol. XXII, New York 1914, S. 115. — Vgl. St. u. E. 1913, 6. Nov., S. 1875.

2) Geschätzt.

3) Einschl. Braunkohle.

4) Einschl. eines Teils von Finnland.

5) New York 1914, S. 84. — Vgl. St. u. E. 1913, 6. Nov., S. 1876.

6) Ausfuhr.

7) XXII. Band, New York 1914, S. 492. — Vgl. St. u. E. 1913, 6. Nov., S. 1875.

Name des Landes	1911 t	1912 t	1913 t
Bosnien und Herzegowina	3 600	4 650	.
Brasilien ¹⁾	213 000	154 870	.
Deutschland	87 297	92 474	.
Frankreich	6 036	5 576	.
Griechenland	733	.	.
Großbritannien	5 057	4 170	.
Japan	9 769	8 362	.
Indien	670 290	637 444	810 000 ²⁾
Italien	3 515	2 641	.
Kanada	5	68	.
Neu-Seeland	1	.	.
Oesterr.-Ungarn	15 954	12 471	16 540
Portugal	6	6	.
Queensland	1 000	313	27
Rußland	584 000 ¹⁾	766 000 ¹⁾	1 310 000
Spanien	5 607	19 936	22 353 ³⁾
Schweden	5 377	5 101	.
Verein. Staaten ¹⁾	644 288	990 000	791 407

Für Chile, Kolumbien und Kuba lagen Zahlen nicht vor.

Schwedens Ausfuhr an Eisenerz sowie Eisen und Stahl im Jahre 1914.

Die schwedische Fachzeitschrift „Technisk Tidskrift“ veröffentlicht in ihrer Ausgabe vom 6. Februar die Zahlen über die schwedische Ausfuhr an Eisenerz, Eisen und Eisenwaren im Jahre 1914. Die Zahlen zeigen, daß der europäische Krieg auch den schwedischen Ausfuhrhandel nicht verschont und ihm bedeutende Verluste zugefügt hat. Im Berichtsjahre betrug die schwedische Ausfuhr an Eisenerz 4 681 000 t gegen 6 440 000 t im vorhergegangenen Jahre; es ist demnach ein Rückgang um 1 759 000 t oder rd. 27 % eingetreten. Dieser bedeutende Abfall um mehr als ein Viertel ist allein auf die Einwirkung des Krieges zurückzuführen, da die Eisenerzausfuhr in den ersten sieben Monaten 1914 — also der Zeit des Jahres vor Ausbruch des Krieges —, verglichen mit der gleichen Zeit des Vorjahres, eine Zunahme von 108 000 t oder rd. 3,3 % zeigte.

Ueber die Ausfuhr in den einzelnen seit Kriegsausbruch verflossenen Monaten des Jahres 1914 gegenüber der entsprechenden Zeit des Jahres 1913 unterrichtet die nachstehende Uebersicht.

Zahlentafel 1. Eisenerzausfuhr Schwedens in den Kriegsmo-naten 1914.

Monate	Ausfuhr in 1000 t		Rückgang 1914 gegen 1913	
	1913	1914	in 1000 t	in %
August	926	211	715	77
September	755	253	502	66
Oktober	698	336	362	52
November	469	263	206	44
Dezember	308	227	81	26

1) Ausfuhr.

2) Förderung von elf Monaten.

3) Ausfuhr der ersten zehn Monate 1913.

4) Einschl. Förderung manganhaltiger Eisenerze.

Nach der Zusammenstellung hat sich die Eisenerz-
ausfuhr, die im ersten Kriegsmonat um rd. 77 % hinter
der des Vorjahres zurückgeblieben war, von Monat zu
Monat gebessert, so daß im Dezember 1914 die Minder-
ausfuhr nur noch 26 % betrug.

Die Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren gestaltete
sich im Berichtsjahre gemäß nebenstehender Zusammen-
stellung.

Demnach ist die Ausfuhr Schwedens an Eisen und
Eisenwaren im Jahre 1914 um 119 600 t oder 23,8 %
geringer gewesen als im Vorjahre. Die Ursache dieser Ab-
nahme ist jedoch nur z. T. in den Einwirkungen des euro-
päischen Krieges zu suchen. Schon in den ersten Monaten
des vergangenen Jahres hatte nämlich die schwedische
Eisenausfuhr im Vergleich zu derselben vorjährigen Zeit
einen erheblichen Rückgang zu verzeichnen, der sich in
der ersten Jahreshälfte auf 36 000 t oder rd. 16 % be-
zifferte. Da eine wesentliche Aenderung der Wirtschafts-
lage auch im weiteren Verlauf des Berichtsjahres wohl
kaum zu erwarten gewesen wäre, würde sich wahrschein-
lich der Rückgang gegen das Vorjahr auch ohne den Krieg
erheblich weiter erhöht haben, so daß es richtig sein dürfte,
höchstens die Hälfte des Ausfuhrückganges der schwedi-
schen Eisenindustrie auf das Konto der Kriegsfolgen zu
setzen.

Zahlentafel 2. Schwedens Ausfuhr an Eisen
und Eisenwaren im Jahre 1914.

Erzeugnis	Ausfuhr in t		Abnahme in 1914 gegenüber 1913 in t
	1913	1914	
Roheisen	207 500	175 200	32 300
Schrott	8 000	4 400	3 600
Blöcke	15 300	12 700	2 600
Luppen	14 100	4 200	9 900
Rohschienen . . .	25 400	19 100	6 300
Knüppel	10 300	5 300	5 000
Rohrblöcke	19 000	12 700	6 300
Stabeisen	129 400	90 500	38 900
Stabeisenden . . .	8 500	6 800	1 700
Walzdraht	38 900	27 500	11 400
Bleche	2 200	2 000	200
Röhren	16 100	16 100	—
Draht, gezogen u. kaltgewalzt . . .	1 600	1 000	600
Nägel u. Drahtstifte	800	700	100
Hufnägel	5 500	4 800	700
Insgesamt	502 600	383 000	119 600

Wirtschaftliche Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand
des Stahlwerks-Verbandes betrug im Januar 1915 ins-
gesamt 255 016 t (Rohstahlgewicht) gegen 268 189 t im
Dezember und 455 191 t im Januar 1914. Der Versand
war also um 13 173 t niedriger als im Dezember und um
200 175 t niedriger als im Januar 1914. Von dem Januar-
versande entfallen auf Halbzeug 51 832 t gegen 49 893 t
im Dezember und 143 002 t im Januar 1914, auf Eisen-
bahnmaterial 151 841 t gegen 167 877 t im Dezember und
211 390 t im Januar 1914 und auf Formeisen 51 343 t gegen
50 419 t im Dezember und 100 799 t im Januar 1914. Der
Versand des Monats Januar d. J. war demnach in Eisen-
bahnmaterial um 16 036 t geringer als der Versand des
Vormonates, dagegen in Halbzeug um 1939 t und in
Formeisen um 924 t höher als im Monat Dezember 1914.
Der Versand der letzten 13 Monate ist aus nachstehender
Zusammenstellung ersichtlich:

1914	Halb- zeug t	Eisenbahn- material t	Form- eisen t	Ins- gesamt t
Januar . .	143 002	211 390	100 799	455 191
Februar . .	134 489	214 567	133 869	482 925
März . . .	153 170	206 325	201 033	560 528
April . . .	133 841	199 139	179 465	512 445
Mai	131 378	231 072	190 422	552 872
Juni	130 998	252 056	182 099	565 153
Juli	128 056	186 231	156 135	470 422
August . .	15 165	61 390	18 429	94 984
September .	36 748	150 741	57 705	245 194
Oktober . .	46 023	159 973	74 574	280 570
November .	38 717	149 911	57 460	246 088
Dezember .	49 893	167 877	50 419	268 189
1915				
Januar . .	51 832	151 841	51 343	255 016

Aus der Drahtindustrie. — Am 5. Februar 1915 fand
in Köln eine Sitzung großer gemischter Drahtwerke statt,
zu dem Zweck, nach Möglichkeit eine Aenderung der in-
folge der Auflösung des Walzdrahtverbandes auf dem
Drahtverfeinerungsmarkt unhaltbar gewordenen Zustände
herbeizuführen. Als Grundpreise für neue Verkäufe
würden in der Versammlung folgende Sätze für 100 kg
Frachtgrundlage Hamm i. W. bzw. Neunkirchen und
frachtfrei im engeren rheinisch-westfälischen Bezirk, mit
1½ % Skonto gegen Kasse in 30 Tagen bzw. spätestens

am 15. des der Lieferung folgenden Monats, vereinbart:
Gezogene blanke Handeldrähte 13,8, Stiftdrähte 12,50 μ ,
halbweiche Siemens-Martin-Schrauben- und Niet-
drähte 14,75 μ , verzinkte Drähte 16,50 μ , Drahtstifte
14 μ . Auch die Ueberpreise für blanko und verzinkte
Drähte wurden erhöht und die Rabatte für Drahtstifte
auf die bisherige alte Verbandsliste den gestiegenen
Selbstkosten entsprechend ermäßigt. Wie wir von maß-
gebender Seite hören, sind schon größere Mengen zu den
neuen Preisen abgesetzt worden; die Nachfrage des neu-
tralen Auslandes nach Material ist in Anbetracht der Ver-
hältnisse recht lebhaft. Für Verkäufe nach dem Aus-
lande werden gleiche Preise erzielt.

**Ausnahmetarif 7 k für Eisenerz von deutschen See-
hafestationen vom 16. November 1914¹⁾.** — Mit Gültig-
keit vom 11. Februar 1915 wird dieser zur Erleichterung
der Einfuhr ausländischer Erze eingeführte Tarif auf
folgende Stationen ausgedehnt: Au (Sieg), Burgsolms,
Eiserfeld (Sieg), Eisern, Geisweid, Grünebach, Halger,
Hain, Herdorf, Kreuztal, Niederdreisbach, Nieder-
schelden, Oberscheld Hochhofen, Weidenau, Wetzlar,
Wissen (Sieg).

Aus der amerikanischen Eisenindustrie. — Das Leit-
motiv der geschäftlichen Stimmung ist der Glaube an
eine starko Wiederbelebung des Geschäftes für das neue
Jahr. Bis Anfang 1915 hat der Krieg indessen den er-
warteten allgemeinen Aufschwung des Ausfuhrgeschäftes
noch nicht gebracht, doch nähert sich allmählich die
Eisen- und Stahlausfuhr wieder den Zahlen des Jahres
1913. Im August 1914 betrug sie 41,3 % derjenigen des
Vorjahres, im September 45,3 %, im Oktober 66,8 %
und im November 79,8 %. Insgesamt wurden in der Zeit
vom 1. Januar bis 30. November 1914 1 431 748 tons an
Eisen und Eisenwaren ausgeführt gegen 2 563 964 tons
in der gleichen Zeit des Vorjahres, der Rückgang beträgt
somit 44 %. Am stärksten war der Rückgang in der Aus-
fuhr von Eisenbahnschienen, die von 438 035 tons auf
171 113 tons oder um 61 % zurückging. Dabei war gleich-
zeitig der einheimische Schienenbedarf der geringste seit
zwanzig Jahren. Im vorigen Jahre wurden in den Ver-
einigten Staaten nur 1532 Meilen neuer Eisenbahnen gebaut
gegen 3071 bzw. 2997 Meilen in den beiden Vorjahren.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 26. Nov., S. 1778.

Einen belebenden Einfluß hat der Krieg auf die Ausfuhr von Werkzeugmaschinen ausgeübt, die nach außerordentlich scharfem Rückgang im August und September sich in den beiden folgenden Monaten auf fast das Doppelte der entsprechenden Monate des Vorjahres erhob, wie aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich ist.

Ausfuhr von Werkzeugmaschinen in 1000 \$.

	August		September		Oktober		November	
	1913	1914	1913	1914	1913	1913	1913	1914
Insgesamt .	1376	298	1082	550	1419	2110	809	1871
darunter:								
nach Eng-								
land . .	349	184	256	313	322	900	116	1034
nach Frank-								
reich . .	208	9	199	41	120	251	133	356

Der Leiter der Bethlehem-Stahlwerke, C. M. Schwab, hat getreu dem Grundsatz: „Right or wrong, my pocket“ Ende November für 100 Millionen \$ Aufträge auf Kriegsmaterial aus England mitgebracht; seine Werke arbeiten Tag und Nacht. Der nicht von deutschen Eltern stammende Präsident der Commonwealth Steel Co. dagegen lehnte im Dezember einen auf 2 Millionen \$ sich belaufenden Auftrag für englische Schrapnells ab mit dem Bemerkten, es sei eine Pflicht der Menschlichkeit, den Krieg möglichst schnell zu beenden und nicht durch Lieferung von Kriegsmaterial zu verlängern. Ende Dezember sind in Pittsburg für etwa 6 Millionen \$ Kriegsmaterial, wie Geschloßstahl, Stacheldraht und galvanisierte Bleche bestellt worden. Mitte Januar waren Anfragen nach weiteren 15 000 tons Schrapnells, 10 000 tons für russische und 5000 tons für belgische Rechnung am Markt, die inzwischen wohl ebenfalls untergebracht worden sind.

Alles in allem jedoch ist die Lage der amerikanischen Eisenindustrie eine schlechte, bedeutend ungünstiger als bei uns. Einzelne große Werke, wie z. B. die Lackawanna Steel Co., stehen bei verschwindend kleinem Auftragsbestand fast vollständig still, andere sind zu 30, 40 oder 50 % ihrer früheren Leistung beschäftigt. Von einer wirtschaftlichen Ausnutzung der Werkeinrichtungen kann im allgemeinen keine Rede sein, und überall wird das Ende des europäischen Krieges ersehnt.

Die United States Steel Corporation war Anfang Dezember mit 42 % ihrer Normalleistung beschäftigt, und das letzte Viertel des Jahres 1914 war in seinen Erträgen das schlechteste seit der Begründung des Steel-trusts. Bis zum 10. Januar 1915 hat sich der Beschäftigungsgrad auf 67 % gehoben.

Der Mangel an Ferromangan entwickelt sich zu einer nicht geringen Schwierigkeit für die amerikanische Stahlindustrie. Die Vereinigten Staaten erzeugen etwa die Hälfte ihres Bedarfs an Ferromangan aus eingeführten Erzen, während die andere Hälfte fertig vom Auslande, hauptsächlich aus England, eingeführt wird. Nachdem nun England ein Ausfuhrverbot für Ferromangan erlassen hat, hört der Bezug von dort ganz auf. Aber auch die Einfuhr von Mangangerzen ist fast gänzlich zum Erliegen gekommen; sie sank von 39 836 tons im Oktober auf 1761 tons im November 1914. Im Pittsburger Bezirk ist ein Hüttenwerk, das schon vor mehreren Monaten verschiedene Ladungen Manganerz aus Brasilien bezog, zur Erzeugung von Ferromangan übergegangen und dadurch für ein Jahr im voraus gedeckt. Im übrigen aber erscheint es, wie gesagt, außerordentlich schwierig, wenn nicht unmöglich, den Bedarf zu befriedigen.

Der nervöse Handel.

Der Herausgeber unseres wirtschaftlichen Teils, Dr. Beumer, erhielt folgende Zuschrift:

„Reichsverband Deutscher Spezialgeschäfte in Porzellan, Glas, Haus- und Küchengeräten, E. V., Berlin (R. D. S.).

Postcheck-Konto Berlin 17 296.

Fernsprech-Anschluss

Amt Pfalzburg 683.

Bahnstation: Wilmersdorf-Friedenau.

Berlin-Wilmersdorf, am 2. Februar 1915.

Rüdeshheimer Platz 6.

Herrn

Abgeordneten Dr. Beumer

Düsseldorf
Schumannstr. 4.

In der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sollen Sie nach einem Bericht in der Dortmunder Zeitung den Ausdruck gebraucht haben, „daß der parasitäre Zwischenhandel eine verhängnisvolle Rolle spielt“. Wir nehmen an, daß Sie diesen Ausdruck nicht allgemein gebraucht haben, wären Ihnen aber für eine Aufklärung dankbar, da wir bereits von verschiedenen Mitgliedern unseres Verbandes Proteste gegen diese Bezeichnung erhalten haben. Sollten wir keine genügende Aufklärung von Ihnen erhalten, so werden wir zu unserm Bedauern genötigt sein, diese Angelegenheit öffentlich zu behandeln und den von Ihnen gebrauchten Ausdruck mit aller Schärfe zurückzuweisen.

Hochachtungsvoll

Geschäftsstelle des „Reichsverband Deutscher Spezialgeschäfte in Porzellan, Glas, Haus- und Küchengeräten, E. V. (R. D. S.)“
gez. Andr. Hoepfner.“

Darauf ist folgende gebührende Antwort erteilt worden:

„Düsseldorf 107, den 3. Februar 1915.
Schumannstr. 4.

An den

Reichsverband Deutscher Spezialgeschäfte in Porzellan, Glas, Haus- und Küchengeräten, E. V.

Berlin-Wilmersdorf
Rüdeshheimer Platz 6.

Auf Ihre Zuschrift vom 2. d. M. erwidere ich, daß ich in der Hauptversammlung des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ gesprochen habe von „einem parasitären Zwischenhandel, der, im Gegensatz zum legitimen, mehr oder minder versteckt seine Dienste in allen Zeitungen anpreist, und der weder durch erhöhte Betriebskosten noch durch Uebernahme eines besonderen Wagnisses eine Schmälerung seines meist durch keinerlei Fachkenntnisse erreichten Verdienstes zu befürchten braucht“.

Ich gebe Ihnen anheim, ob Sie sich dadurch getroffen fühlen. Ebenso muß ich es Ihrem Geschmack überlassen, Ihr Schreiben, wie das unter dem 2. d. an mich gerichtete, mit einer Drohung zu schließen. Meinem Geschmacke entspricht dies nicht.

gez. Beumer.“

Zur industriellen Niederlage Frankreichs.

Im Anschluß an die Mitteilungen,¹⁾ die ich in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 31. Januar über das Verhältnis der Eisenindustrie in Frankreich diesseits und jenseits der Laufgräbenlinie gemacht habe, ist mir von verschiedenen Seiten der Wunsch geäußert worden, ähnliche Angaben auch über die übrigen Industrien Frankreichs zu erhalten. Es ist darauf zu erwidern, daß in den amtlichen Anschreibungen des französischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, die ich zu jener Arbeit benutzte, nur die Bergwerks- und Hüttenindustrie sowohl den Erzeugnissen wie den Departements nach im einzelnen behandelt ist, und daß mir auch anderweitige Veröffentlichungen, auf die man sich stützen könnte, nicht bekannt sind.²⁾ Jedoch gibt dieselbe amtliche Quelle einen zuverlässigen Anhalt über die Bedeutung der anderen Industriezweige durch Aufstellungen über die Zahl der Dampfkessel und Pferdestärken, wie diese für die verschiedenen Industriezweige nach Departements getrennt gezählt worden sind. Das Ergebnis für die zehn in der Kriegszone liegenden Departements, nämlich Aisne, Ardennen, Marne, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Nord, Oise, Pas-de-Calais, Somme, Vogesen

noch bei weitem nicht diesen Verhältnissatz zu erreichen, da nach einer über Genf zu erhaltenden Nachricht die Tagesförderung an Kohlen in Frankreich nicht mehr als 20 000 t, d. h. nur rd. 6 Mill. t oder etwa 15% von der normalen jährlichen Gesamtkohlenförderung Frankreichs tatsächlich beträgt. Von der Nahrungsmittelindustrie liegen infolge der großen Zucker-, Nudel- und ähnlichen Fabriken in Nordfrankreich 46,8% im Besetzungsgebiet. Von der Textilindustrie, die sich von Longwy über Reithel, Sedan bis Lille und Tourcoing hinzieht, befinden sich nicht weniger als 68,7% in unserem Besitz. Die übrigen Industriezweige haben zwar ihren Sitz mehr im übrigen Frankreich, besonders in Paris, aber der Anteil des Besetzungsgebietes ist überall noch erheblich und beträgt sogar für die mit Dampfkesselbetrieb arbeitenden landwirtschaftlichen Betriebe 14,2%, während die von unseren Truppen besetzten 2 100 000 ha nur 3,7% des gesamten Gebietes von Frankreich ausmachen.

Aus allen Zahlen geht somit eine industrielle Bedeutung des von uns besetzten Gebietes hervor, die viel größer ist, als man bei uns allgemein angenommen hatte, da sicher nicht weniger als 40% von der

	Zahl der Dampfkessel			Pferdestärken		
	Kriegszone	Gesamt-Frankreich	%	Kriegszone	Gesamt-Frankreich	%
Bergwerke und Steinbrüche	3 135	8 542	36,7	321 160	530 421	60,5
Eisen- und Metallindustrie	3 555	9 160	38,8	317 723	587 365	54,1
Landwirtschaftliche Betriebe	3 263	28 834	11,3	26 717	187 549	14,2
Nahrungsmittelindustrie	5 521	15 633	35,3	107 901	230 526	46,8
Chemische Industrie und Gerbereien	1 164	6 542	17,8	43 463	139 600	31,1
Textilindustrie	4 812	11 030	40,4	373 589	544 182	68,7
Papierfabriken und Buchdruckereien	364	2 036	17,9	25 187	100 980	24,9
Möbelindustrie	766	2 639	29,0	17 195	48 535	35,4
Elektrizitätswerke	414	2 393	17,3	117 561	567 538	20,7
Bauunternehmungen u. Verschiedenes	2 281	13 791	16,5	35 112	218 048	16,1
Staatsdienst	270	1 932	14,0	6 372	80 371	7,9
Zusammen	25 545	103 132	24,8	1 391 980	3 235 115	43,0

einerseits und Gesamtfrankreichs andererseits für das Jahr 1912 ist in der vorstehenden Zusammenstellung niedergelegt. Wenn wir diese Angaben über die Pferdestärken zugrunde legen, so sehen wir, daß von der Förderung der Bergwerke und Steinbrüche 60,5% und von der Eisenerzeugung und Verarbeitung 54,1% auf den Kriegsschauplatz entfallen. In meiner früheren Veröffentlichung habe ich gezeigt, daß der Anteil der Kohlen allein 68,8%, von Koks 78,3%, von Eisenerz 90%, von Roheisen 85,7% und von Rohstahl 76% betragen hat. Wenn hiernach z. B. für den Kohlenbergbau über 30% Frankreich verblieben sind, so scheint die tatsächliche Förderung in Frankreich

gesamten gewerblichen Tätigkeit Frankreichs, soweit diese sich der Dampfkraft bedient, diesseits der eisernen Linie liegen.

Wie ich früher schon ausgeführt habe, sind im Besetzungsgebiet verhältnismäßig nur wenige Fabriken zerschossen oder ausgebrannt, die übrigen liegen bisher unversehrt und würden auch dank der im Etappengebiet vorhandenen vortrefflichen Ordnung und der peinlichen Wahrung der Rechte des Privateigentums unberührt bleiben, wenn uns nicht die selbststüchtige Konterbandepolitik Englands zwingt, uns zu unserer eigenen Sicherheit aber aus den Fabriken alles das für unseren Heeresbedarf herauszunehmen, womit uns England auszuhungern versucht. So bringt der englische Geschäftskrieg seinem Verbündeten unabsehbaren Schaden, über den sich der englische Krämer, dem es gleichgültig ist, ob er Feind oder Freund trifft, im stillen schmunzelnd die Hände reibt.

Dr.-Ing. E. Schrödter.

¹⁾ St. u. E. 1915, 4. Febr., S. 125 ff.

²⁾ Das vom Ministère du Travail et de la Prévoyance Sociale herausgegebene „Annuaire Statistique“ gibt außerdem nur Angaben über die Zahl der in der Zuckerindustrie beschäftigten Arbeiter.

Bücherschau.

Kalender für 1915¹⁾.

- Berg- u. Hütten-Kalender für das Jahr 1915.* Begründet und bis zu seinem Tode hrsg. von Dr. Huyssen, Kgl. Oberhauptmann a. D. Mit mehreren Uebersichtskärtchen in Buntdruck, Schreibtisch-Kalender, Faber-Bleistift u. 3 Beiheften. 60. Jg. Essen: G. D. Baedeker 1915. [Hauptteil] (2 Bl., 232 S. nebst Kalendarium.) 8° in Kunstleder als Brieftasche geb., Beiheft 1/3 (132, 204, 80 S.) 8° geh., zus. 3,50 Mk.
- Güldner's Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1915.* 23. Jg. Hand- und Hilfsbuch für Besitzer und Leiter maschineller Anlagen, Betriebsbeamte, Techniker, Monteure und solche, die es werden wollen. Begründet von Hugo Güldner, Maschineningenieur und Fabrikdirektor. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter hrsg. von Ingenieur Alfred Freund, Leipzig. In 2 Teilen. Mit 500 Textabb. Leipzig: H. A. L. Degener [1915]. 1. Teil (XII, 728 S. 8° geh., 2. Teil (2 Bl., 54 S. und Kalendarium) 8° in Leinen (bzw. in Leder) geb., zus. 3 Mk. (bzw. 5 Mk.).
- Ingenieur-Kalender, Deutscher, 1915.* Hrsg. von der Redaktion von Uhlands Zeitschriften. 2 Teile. Leipzig: Uhlands technischer Verlag, Otto Politzky [1915]. (15, 631 S. und Kalendarium) 8°. In Leinen geb. 2 Mk.
- Kalender, Deutscher, für Elektrotechniker.* Begründet von F. Uppenborn. Hrsg. von G. Dettmar, Generalsekretär des Verbandes Deutscher Elektrotechniker,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 17. Dez., S. 1872.

- Berlin. In 2 Teilen. 32. Jg., 1915. Mit 372 Textabb. München und Berlin: R. Oldenbourg [1915]. 1. Teil (XII, 636 S. und Kalendarium) 8°, in Leinen geb., 2. Teil (VII, 355 S.) 8° geh., zus. 4 Mk.
- Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Badetechniker.* Erstes kurzgefaßtes Nachschlagebuch für Gesundheits-techniker. Hrsg. von H. J. Klinger, Obergeringenieur. 20. Jg., 1915. Mit 115 Abb. u. 116 Tab. Vervollst. u. umgearb. Halle a. d. S.: C. Marhold 1915. (XVI, 391 S. und Kalendarium) 8°. In Leinen geb. 3,20 Mk., in Leder geb. 4 Mk.
- Regenhardt's, C., Geschäftskalender für den Weltverkehr* Vermittler der direkten Auskunft. Verzeichnis von Bankfirmen, Speditoren, Anwälten, Advokaten, Konsulaten, Hotels und Auskunftserteilern in allen nennenswerten Orten der Welt. Mit Angabe der Einwohnerzahlen, der Gerichte, des Bahn- und Dampfschiffsverkehrs sowie der Zollanstalten usw. nebst einem Bezugsquellenregister. 40. Jg., 1915. Berlin-Schöneberg (Bahnstr. 19—20): C. Regenhardt, G. m. b. H. (1914). (888, LXIV S. und Kalendarium) 8°. In Leinen geb. (portofrei) 4,50 Mk.
- Sprechsaal-Kalender für die keramischen, Glas- und verwandten Industrien.* Hrsg. von Dr. J. Koerner. VII. Jg. 1915. Coburg: Müller & Schmidt [1915]. (4 Bl., Kalendarium, 184 S.) 8°. Geb. 2,50 Mk.
- Tonindustrie-Kalender 1915.* In 3 Teilen. Berlin: Verlag der Tonindustrie-Zeitung G. m. b. H. [1915]. 1. Teil (XIV S. und Kalendarium) 8° in Leinen geb., 2. Teil (121 S.) 8° und 3. Teil (166 S.) 8° geh., zus. 1,50 Mk.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Niederschrift über die Verhandlungen der Vorstandssitzung am Freitag, den 5. Februar 1915. vormittags 11¼ Uhr, im Parkgasthof zu Düsseldorf.

Anwesend waren die Herren: Generaldirektor Geh. Baurat W. Beukenberg (Vorsitzender), Geh. Kommerzienrat A. Servaes (Ehrenvorsitzender), Geheimrat Otto Wiethaus, Generaldirektor W. Reuter, Generaldirektor Dr. jur. J. Haßlacher, Kommerzienrat Ernst Klein, Generaldirektor A. Frielinghaus, Direktor Carl Mannstaedt, Exzellenz Generaldirektor Dr. Dr.-Ing. h. c. Feodor Gnaudt, Kommerzienrat Gottfried Ziegler, Kommerzienrat C. Rud. Poensgen, Direktor Vielhaber, Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Fr. Springorum, Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Paul Reusch, Fabrikbesitzer Alexander Post, Direktor Heinrich Vehling, Generaldirektor Oberbürgermeister a. D. Ir. Haumann, Dr. Reichert (Gast), Dr. Petersen (Gast), Dr. Beumer, Dr. Kind.

Entschuldigt hatten sich die Herren: Generaldirektor Geheimrat Dr.-Ing. h. c. Fr. Baare, Kommerzienrat H. Kamp, Geheimrat H. Lueg, M. d. H., Direktor Schumacher, Geh. Baurat Dr.-Ing. h. c. G. Gillhausen, Dr.-Ing. h. c. J. Massenez, Generaldirektor R. Eigenbrodt, Generalsekretär H. A. Bueck, Geh. Finanzrat a. D. Dr. rer. pol. Alfred Hugenberg.

Die zur Beratung stehenden Punkte der Tagesordnung waren vertraulicher Natur.

In den Vorstand des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller wurden folgende Herren gewählt: Geh. Finanzrat a. D. Dr. rer. pol. Alfred Hugenberg, Generaldirektor Dr. jur. J. Haßlacher, Direktor Vielhaber, Exzellenz Generaldirektor Dr. Dr.-Ing. h. c. Feodor Gnaudt, Kommerzienrat Ernst Klein, Direktor Heinrich Vehling, Hüttendirektor Albert Vögler.

Schluß der Sitzung 2¼ Uhr nachmittags.

(gez.) W. Beukenberg, (gez.) Dr. Beumer.
Kgl. Geh. Baurat.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Berg, Ragnar*, Dipl.-Ing., Pennsylvania Steel Co., Steelton, Pa., U. S. A.
- Giesen, Dr. Walter*, Obering., Betriebschef des Siemens-Martin-Werks, Usina Ferrum, Rio de Janeiro, Bras., Südamerika, Rua de Gamboa 281.
- Kylberg, Folke*, Hüttendirektor, Stockholm, Schweden, Brunkebergstorg 15.
- Lenze, Franz*, Direktor, Mülheim-Ruhr-Styrum, Burgstraße 76.
- Middelhoff, Wilhelm*, Betriebschef u. Prokurist des Fassoneisen-Walzw. L. Mannstaedt & Co., A. G., Troisdorf a. d. Sieg, Friedrich Wilhelm-Str. 78.
- Schumacher, Dr. Wilhelm*, Geschäftsführer der Allgem. Brikettierungs-G. m. b. H., Berlin W 8, Unter den Linden 8.
- Veithardt, Fritz*, New York, U. S. A., 115 Broadway.
- Wolter, G.*, Ingenieur, Dortmund, Wallrabestr. 18.
- Wüstenberg, Heinz*, Ingenieur des Stahlw. Thyssen, A. G., Hagendingen i. Lothr., Kirchstr. 3.

Neue Mitglieder.

- Fischer, Dr. jur. Georg*, Teilh. d. Fa. Dreher & Sohn, G. m. b. H., Düsseldorf, Prinz-Georg-Str. 56.
- Heike, Carl*, Ingenieur, Kattowitz, O. S., Bergstr. 1.
- Sandweg, Max*, Prokurist der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.
- Schalk, Paul*, Obergeringenieur der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.
- Schilling, Julius*, Obergeringenieur u. Prokurist der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.
- Schlitter, Oscar*, Direktor der Deutschen Bank, Berlin W 8.

Verstorben.

- Butsch, Max*, Obergeringenieur, Duisburg-Meiderich. 11. 2. 1915.
- Früchtl, Heinrich*, Obergeringenieur, Teplitz-Schönau.
- Herkenrath, Fritz*, Direktor, Duisburg. 10. 2. 1915.
- Werlich, Friedrich*, Direktor, Düsseldorf. 13. 2. 1915.