

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. O. Petersen,
stellvertr. Geschäftsführer
des Vereins deutscher
Eisenhüttenleute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 1.

7. Januar 1915.

35. Jahrgang.

Zum Jahreswechsel.

Unter besonders ernsten Umständen treten wir in den 35. Jahrgang unserer Zeitschrift ein. Schon im sechsten Monat durchtobt Europa die Kriegsfurie, alle Verhältnisse scheinen durch den Weltbrand aufs tiefste erschüttert. Fast 34 Jahre lang konnte sich mit unserer Nation unsere Zeitschrift eines machtvollen Friedens erfreuen, und ihr Inhalt spiegelt wohl, man kann es ohne Uebertreibung sagen, auf ihrem engeren Fachgebiet in erfreulichster Weise die kraftvolle und mächtige Entwicklung unserer Industrie wider. Neid und Mißgunst haben uns diese friedliche Entwicklung in Kultur und Technik mißgönnt; unser Volk hat zu den Waffen greifen müssen, um die Heimat zu schützen, um die Errungenschaften des letzten Jahrhunderts zu verteidigen und einer neuen Freiheit entgegenzuführen. Stolz gedenken wir der Leistungen unserer Volksgenossen draußen im Feld; stolz sind wir, daß so viele aus unseren Reihen mitkämpfen dürfen für unseres Volkes Ehre und Wohlfahrt; mit Trauer gedenken wir der Unsern, die für das Vaterland freudig schon in den Tod gegangen sind.

Aber es gilt heute nicht zu klagen; mit entschlossenem Ernst blicken wir in die Zukunft und mit vollem Vertrauen auf den weiteren Erfolg unserer Fahnen, die uns zum endlichen Sieg führen sollen.

Unser, die wir hinter der Front haben bleiben müssen, harren wie in der letzten Vergangenheit so auch in der Zukunft ernste Aufgaben. Unsere Volkswirtschaft hat bewiesen, auf welch' fester Grundlage sie steht, welche innere Widerstandsfähigkeit sie besitzt. Unsere Industrie hat nach anfänglichen kleinen Störungen sich mit bewundernswerter Anpassungskraft auf die geänderten Verhältnisse eingestellt. Binnenhandel und Handwerk gehen fast durchweg in geordneten ruhigen Bahnen. Der Landwirtschaft gelingt es, ihrer schweren Aufgabe gerecht zu werden: kurz, es ist ein Bild so stolzer Geschlossenheit und Einmütigkeit in der deutschen Volkswirtschaft, wie es unsere Feinde sich nicht haben träumen lassen.

Wir werden und müssen festhalten an diesen Errungenschaften einer großen, ernsten Zeit; sie werden sich hoffentlich auch noch befruchtend erweisen, wenn wir uns wieder eines Friedens erfreuen dürfen, der unserem Einsatz an Blut und Gut in vollem Maße gerecht wird.

In dieser Gesinnung wissen wir uns einig mit unseren Mitgliedern und den Lesern unserer Zeitschrift. Mit ihnen allen grüßen wir heute zum Beginn des neuen Jahres im Geiste unsere Brüder draußen im Felde; sie sollen wissen, daß, wie sie nach außen für Deutschlands Einheit und Bestand kämpfen, im Innern nichts versäumt wird, um zum gleichen Ziel zu streben. Für uns alle gilt heute mehr als je der stolze Hanseatenspruch, der die Eingangshalle des Stahlhofes zu Düsseldorf schmückt:

Wo wi to Hoop hew stahn hät uns noch nüms wat dahn!

Verein deutscher Eisenhüttenleute Redaktion von „Stahl und Eisen“

Der Geschäftsführer:
gez. Schrödter.

gez. Beumer. Petersen.



Dritte Liste

Im Kampf für Kaiser und Reich
wurden durch das
Eiserne Kreuz
ausgezeichnet unsere Mitglieder:

Direktionsassistent Dr.-Ing. Richard Amberg, Schwerte, Leutnant der Reserve im 1. Bayerischen Reservekorps, Fernsprechabteilung.

Dipl.-Ing. Rudolf Barth, Gleiwitz, Oberleutnant der Landwehr.

Geheimer Kommerzienrat Conrad von Borsig, Berlin-Tegel, Rittmeister der Reserve.

Betriebsingenieur Theodor Brinkmann, Bobrek, O.-S., Leutnant im Reserve-Feld-Artillerie-Regiment 24.

Fritz Claasen, Cöln, Oberleutnant der Landwehr-Kavallerie bei der Feld-Luftschiffer-Abteilung 7.

Fabrikbesitzer Otto Crell, Düsseldorf, Hauptmann der Reserve im Artillerie-Regiment 14. Erhielt außerdem den Bayerischen Militärverdienstorden mit Schwertern.

Direktor Ernst A. Damm, Velbert, Unteroffizier der Feldflieger-Abteilung 9.

Direktor Walter Eilender, Remscheid-Hasten, Leutnant der Landwehr und Adjutant im Landwehr-Infanterie-Regiment 16.

Direktor W. Esser, Duisburg-Meiderich, Oberleutnant der Reserve im 3. Bayerischen Feld-Artillerie-Regiment.

Direktor Richard Feldmann †, Hüsten, Hauptmann der Landwehr.

- Dr. jur. Hans Fusbahn, Dahlhausen a. d. Ruhr, Leutnant der Reserve im Württembergischen Infanterie-Regiment 180. Erhielt außerdem die Württembergische Verdienst-Medaille in Gold.
- Bergwerksbesitzer Hans Grün, Dillenburg, Leutnant der Reserve im Lothringischen Feld-Artillerie-Regiment 34.
- Generaldirektor Dr. jur. Haßlacher, Duisburg-Meiderich, Hauptmann der Reserve im Jäger-Bataillon 20.
- Dipl.-Zug. Paul Hengstenberg, Aachen, Offizier-Stellvertreter in der 52. Reserve-Pionier-Kompagnie.
- Oberingenieur Paul Hopfer, Leipzig, Leutnant der Reserve.
- Direktor Aloys Klinkhammer, Werdohl, Oberleutnant der Reserve der Feld-Batterie 46.
- Ingenieur Paul Kühn, Dortmund, Leutnant der Reserve im Reserve-Infanterie-Regiment 220.
- Zivilingenieur Alwin Lüderitz, Cöln, Oberleutnant der Reserve und Führer der Etappen-Kraftwagen-Kolonne 51.
- Albert Mathée, Aachen, Offizier-Stellvertreter im Infanterie-Regiment 160.
- Dr.-Zug. Ludwig Mathesius, Rombach, Leutnant der Reserve im Fuß-Artillerie-Regiment 9.
- Fabrikbesitzer Otto Mohr, Mannheim, Oberleutnant der Reserve im Reserve-Dragoner-Regiment 8.
- Stahlwerkschef Ottomar Mueller, Rendsburg, Oberleutnant der Reserve im Füsilier-Regiment 80.
- Dr.-Zug. Paul Müller, Großenbaum, Leutnant der Reserve der Festungs-Telegraphenbau-Kompagnie 6.
- Betriebschef Hermann Narjes, Bochum, Leutnant der Reserve der Marine-Infanterie.
- Fabrikant Otto Oehlerking, Merscheid, Kriegsfreiwilliger, Vizefeldwebel im Infanterie-Regiment 218.
- Dr. Fritz Otto, Bommern a. d. Ruhr, Hauptmann der Reserve im Feld-Artillerie-Regiment 67.
- Dipl.-Zug. Kurt Pfeifer, Düsseldorf, Leutnant der Reserve im Infanterie-Regiment 39.
- Betriebsingenieur Georg Pütz, Cöln-Mülheim, Leutnant der Reserve im 1. Pionier-Bataillon 21.
- Philipp Reinhardt, Mannheim, Vize-Wachtmeister im Stabe der 28. Infanterie-Division. Erhielt außerdem die Silberne Badische Verdienst-Medaille am Bande des militärischen Karl-Friedrich-Ordens.
- Betriebschef Julius Riemer jr., Düsseldorf, Leutnant der Reserve im 1. Bayerischen Pionier-Bataillon.
- Oberingenieur Dr.-Zug. Kurt Rummel, Dortmund, Führer der 5. Artillerie-Munitionskolonne im 13. Armeekorps.
- Betriebsingenieur Dipl.-Zug. Friedrich Schilling †, Dortmund, Leutnant der Reserve im Garde-Füsilier-Regiment.
- Ingenieur Fritz Schmidt, Rheinhausen-Friemersheim, Vize-Wachtmeister der Reserve im Fuß-Artillerie-Regiment 7.
- Fabrikant Oskar Waldrich, Siegen, Kriegsfreiwilliger Unteroffizier im Feld-Artillerie-Regiment Nr. 27.
- Dipl.-Zug. Otto Wiegand, Neunkirchen-Saar, Oberleutnant der Landwehr im Reserve-Pionier-Regiment 25.

Der Energieverbrauch von Umkehrantrieben.

Von Dr. Georg Meyer in Charlottenburg.

(Mitteilung aus der Walzwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Unsere Kenntnisse vom Energieverbrauch der Umkehrantriebe sind gering. Eine allen Anforderungen strenger Wissenschaftlichkeit genügende Messung liegt anscheinend überhaupt noch nicht vor, und die Zahl derjenigen Messungen, die für die Praxis ausreichende Annäherungswerte liefern, ist klein. Groß ist nur die Zahl der Schätzungen auf mehr oder minder zuverlässiger Grundlage.

Die nachstehenden Ausführungen bringen kein neues Material, sondern versuchen nur das bereits vorhandene übersichtlich zusammenzustellen und kritisch zu würdigen. Vielleicht gelingt es auf diese Weise, zur Klärung der vielumstrittenen Frage des Energieverbrauches beizutragen und Fingerzeige für die Weiterarbeit zu gewinnen.

Der Zusammenhang der Darstellung zwang dazu, manche Lücken in unseren Kenntnissen durch Annahmen zu überbrücken. Diese Annahmen wurden ziemlich willkürlich nur unter dem Gesichtspunkt größter Deutlichkeit gemacht. Es ist daher geboten, ausdrücklich hervorzuheben, daß sie den Wert begründeter Schätzungen nicht beanspruchen.

Die angestrebte Uebersichtlichkeit erfordert Beschränkung. Infolgedessen sollen hier nur die Antriebe von Fördermaschinen und Umkehrstraßen behandelt werden. Diese beiden sind die wichtigsten und auch typische Vertreter der Umkehrantriebe. Was für sie gilt, wird sinngemäß auch für die meisten anderen Umkehrantriebe Gültigkeit haben. Von den vielen Möglichkeiten der Ausbildung solcher Umkehrantriebe¹⁾ aber seien wiederum nur die beiden praktisch bedeutungsvollsten hier berücksichtigt, nämlich der Dampftrieb mittels Kolbenmaschine und der elektrische Betrieb mittels Ilgner-Leonard Schaltung.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, werden folgende Bezeichnungen einheitlich verwendet²⁾:

Unter der reinen Nutzarbeit des Umkehrbetriebes wird diejenige Arbeit verstanden, welche ausschließlich zur Bearbeitung des „Werkstückes“ dient. Bei den — in Realeauxscher Bezeichnung — „ortsändernden“ Fördermaschinen bildet die zu hebende oder senkende Nutzlast das Werkstück, bei den „formändernden“ Umkehrstraßen das umzubildende Walzgut. Nur die Hubarbeit bei Förderbetrieben und die Umbildungsarbeit bei Umkehrstraßen ist reine Nutzarbeit des Umkehrantriebes.

Die Umkehranlage zerfällt in den der Bearbeitung dienenden Teil, die „Werkzeugmaschine“,

und den Antrieb. Der erstere wird hier kurzweg als mechanischer Teil bezeichnet. Er überträgt einen Teil der ihm vom Antrieb zugeführten Arbeit als reine Nutzarbeit auf das Werkstück. Den Rest nehmen die Energieverluste im mechanischen Teil in Anspruch. Das Verhältnis der abgegebenen reinen Nutzarbeit zu der vom Antrieb zugeführten Arbeit ist der „Wirkungsgrad des mechanischen Teils“.

Der Antrieb endlich nimmt Energie in Form von Dampf oder Elektrizität auf und führt einen Teil derselben als „Nutzarbeit des Antriebs“ in der Form mechanischer Arbeit an den mechanischen Teil ab. Die Eigenverluste des Antriebes bilden den Rest. Für jede an den mechanischen Teil abgegebene P_{Sest} wird vom Antrieb eine bestimmte Energiemenge verzehrt. Diese nennt man den spezifischen Energieverbrauch des Antriebs; mit ihm haben wir uns hier zu beschäftigen.

Zur Untersuchung dieses Energieverbrauches bedarf es zunächst der Feststellung der an den mechanischen Teil abgegebenen Arbeit, die sich aus der reinen Nutzarbeit und den Verlusten des mechanischen Teils zusammensetzt.

1. Die reine Nutzarbeit.

Förderbetrieb. Bestimmend für die reine Nutzarbeit des Förderbetriebes ist die zu fördernde Nutzlast. Sie ist das Gegebene und Unveränderliche. Das (positive oder negative) Produkt aus Nutzlast und Förderhub ist die leicht meßbare reine Nutzarbeit des Förderbetriebes.

Walzbetrieb. Die reine Nutzarbeit des Umkehrwalzbetriebes ist die Umbildungsarbeit des Walzgutes. Diese ist das Produkt aus der Materialspannung bei der Fließgrenze, dem von der Deformation betroffenen Querschnitt und dem Weg, den die umgelagerten Moleküle zurücklegen. Alle drei Größen sind heute noch wenig erforscht. Unter der vereinfachenden, aber kaum richtigen Annahme, daß die ganze bei jedem Stich entstehende Querschnittsdifferenz des Walzgutes sich gleichmäßig verschiebt, ist die Umbildungsarbeit

$$A = \text{const} \cdot V \cdot \ln n,$$

worin V das unveränderliche Volumen des Walzgutes und n seine Verlängerung bedeutet. Trotz ihrer Einfachheit läßt sich leider die Formel zur Errechnung der Nutzarbeit nicht verwenden, da die Konstante unbekannt ist. Sie hängt von vielerlei Einflüssen ab, besonders von Temperatur, Materialbeschaffenheit, Walzendurchmesser usw., ja sogar der Antrieb hat Einfluß auf sie. Je schneller gewalzt wird, um so wärmer bleibt das Walzgut, und um so geringer ist verhältnismäßig die Nutzarbeit. Direkte (Laboratoriums-) Messungen der

¹⁾ Vgl. „Ueber Umkehrstraßenantriebe“, St. u. E. 1913, 2. Jan., S. 12/8.

²⁾ Etwas pedantische Aengstlichkeit erscheint hier durchaus am Platze, da gerade eine gewisse Nachlässigkeit in den Bezeichnungen zu Meinungsverschiedenheiten mehrfach Anlaß gegeben hat.

Konstanten bei den verschiedenen Temperaturen und Zusammensetzungen des Walzgutes sind bisher noch nicht gelungen. Somit blieb nur ein Weg zur annähernden Ermittlung der reinen Nutzarbeit des Umkehrstraßenbetriebes, der nämlich, daß man die vom Antrieb aufgenommene Energie maß und von ihr alle Verluste des Antriebes und mechanischen Teils abzog. Der Rest mußte die Umbildungsarbeit sein. Man vergegenwärtige sich aber, wie schwierig es ist, die Verluste im treibenden Motor, im Vorgelege, in den Kammwalzen und in den Walzenzapfenlagern genau zu messen, und beachte den großen Einfluß etwaiger Meßfehler, der dieser Methode eigentümlich ist. Werden die Verluste z. B. statt zu 50 % zu 60 % der Gesamtenergie, also nur um 10 % zu groß gemessen, so ergibt sich die Umbildungsarbeit statt richtig zu 100 % zu nur 80 %, also um 20 % zu klein. Berücksichtigt man weiter die großen Unterschiede, die durch die genannten Einflüsse in verschiedenen Anlagen herbeigeführt werden, so kann es nicht wundernehmen, daß die bisher veröffentlichten Zahlen über die reine Nutzarbeit beim Umkehrstraßenbetrieb um etwa ± 20 % schwanken. Für die vorliegende Untersuchung erscheint es keinesfalls berechtigt, engere Genauigkeitsgrenzen anzunehmen.

Streng genommen müßte man bei der reinen Nutzarbeit des Förder- und Walzbetriebes auch noch die Arbeit berücksichtigen, die beim Beschleunigen oder Verzögern des Werkstückes geleistet wird. Man kann die Nutzlast bei der Förderung nicht heben und das Walzgut nicht auswalzen, ohne sie zu beschleunigen und zu verzögern. Die hierfür nötige Arbeit ist jedoch so gering, daß sie hier unbedenklich vernachlässigt werden kann.

2. Die Energieverluste des mechanischen Teils.

Die Energieverluste des mechanischen Teils bestehen in Leerlaufverlusten und zusätzlichen Reibungsverlusten beim Arbeiten unter Last. Die außerdem noch beim Beschleunigen und Verzögern der Massen entstehenden Verluste (Massenverluste) sollen der Einfachheit halber weiter unten gleichzeitig mit den Massenverlusten des Antriebs erörtert werden.

Förderbetrieb. Nach einer Zusammenstellung von Dr.-Ing. Johannes Ruths finden sich in der Literatur bis 1909 über den Reibungswiderstand R (in kg) einer Förderanlage folgende Formeln, in denen S (in kg) die Summe der Seilspannungen beider Trume, F (in qm) die Fläche beider Fördersehalen, N (in kg) die Nutzlast und v (in m/sek) die Fördergeschwindigkeit bedeutet:

Nach v. Hauer (1874)	R = 0,04 S
„ v. Reiche (1883)	R = 0,04 S + 0,061 F v ²
„ Hrabak (1886)	R = 0,05 S + 0,3 F v ²
„ Philippi (1905)	R = 0,25 N
„ Ruths ¹⁾ (1909)	R = 0,35 F v ²

¹⁾ Doktordissertation, Technische Hochschule Hannover. Berlin 1909. Die Messungen von Ruths sind mit besonderer Genauigkeit an der elektrisch betriebenen

Heute pflegt man den Anlagenwirkungsgrad zu 85 %, also

$$R = 0,177 N$$

anzunehmen¹⁾. Für eine von Ruths näher untersuchte Anlage errechnet sich aus diesen Formeln die Reibungsarbeit:

nach Hrabak zu	25,8 %
nach Philippi zu	25,0 „
nach der heute üblichen Rechnung zu	17,7 „
nach v. Reiche zu	16,4 „
nach v. Hauer zu	14,9 „
nach Ruths zu	9,7 „

der reinen Nutzarbeit. Demnach ergeben sich aus der ungenügenden Kenntnis der Reibungswiderstände bei der Beurteilung der im Förderbetrieb zu leistenden Arbeiten Differenzen bis zu 16 %, und selbst zwischen der heute üblichen Rechnung und der Messung von Ruths besteht noch ein Unterschied von 8 %.

Über die sogenannten zusätzlichen Reibungsverluste, um welche die Leerlaufverluste beim Arbeiten unter Last vermehrt werden, äußern sich die vorstehenden Formeln verschieden. Die drei älteren Formeln führen die Belastung (S) als einflußreich auf, während Ruths die Seilbelastung ohne Einfluß fand. Da alle Lager dauernd unter dem hohen Druck der Seilbelastung stehen, der durch Nutzlast und Massendruck nicht mehr wesentlich verstärkt wird, so können die zusätzlichen Reibungsverluste wohl unbedenklich vernachlässigt werden. Die heute übliche Rechnung will mit ihren 18 % Zuschlag zur Nutzlast übrigens auch allen Reibungsverlusten Rechnung tragen.

Wenn also die Zusammenstellung von Ruths inzwischen nicht überholt ist, so setzen uns unsere heutigen Kenntnisse nur in den Stand, den Wirkungsgrad des mechanischen Teils der Förderanlagen als zwischen den Grenzen von $\frac{100}{125,8} = 0,80$ und

$$\frac{100}{109,7} = 0,91$$

liegend festzustellen.

Die Untersuchung elektrisch betriebener Fördermaschinen könnte hier leicht mehr Klarheit schaffen. Läßt man nämlich die Fördermaschine bei genau der gleichen Geschwindigkeit eine bestimmte Last mit dem Strom J_h heben und nachher mit dem Strom J_s senken, und ist der Leerlaufstrom des Motors bei derselben Geschwindigkeit J₁, so ergibt sich:

$$\begin{aligned} N + R &= \text{const} (J_h - J_1) \\ N - R &= \text{const} (J_s + J_1) \\ \hline N &= \text{const} \frac{J_h + J_s}{2} \end{aligned}$$

und der Wirkungsgrad der Anlage zu:

$$\eta = \frac{N}{N + R} = \frac{J_h + J_s}{2(J_h - J_1)}$$

Förderanlage des Gräflich Larisch-Mönnichschen Tiefbauschachtes in Karwin durchgeführt worden. Der Einfluß der Wettergeschwindigkeit wird der Einfachheit halber hier vernachlässigt, er ist aber bei großen Wettergeschwindigkeiten ziemlich bedeutend.

¹⁾ Bei Entwürfen empfiehlt es sich aus Sicherheitsgründen nur mit 85 % Wirkungsgrad zu rechnen, obwohl in modernen Anlagen ein solcher von 90 % erreichbar ist.

Der Wirkungsgrad kann so leicht für verschiedene Geschwindigkeiten und Lasten ermittelt werden. Aus Messungen an mehreren Anlagen gleichen Betriebszustandes könnten dann für die Praxis ausreichende Durchschnittswerte des Wirkungsgrades gewonnen werden, die jene Unterschiede ausschalten.

Durch ungünstige Betriebszustände (krummer Schacht, schlechte Führungen usw.) kann der Wirkungsgrad des mechanischen Teils natürlich noch weit unter den rechnerischen Grenzwert von 80% sinken; Wirkungsgrade von nur etwa 60% sind in der Praxis schon beobachtet worden.

Walzbetrieb. Die Verluste im Walz- und Kammwalzgerüst von Umkehrstraßen liegen noch sehr im Dunkel, in das nur einige Versuche, die Dr.-Ing. J. Puppe im Auftrage der Kraftbedarfskommission anstellte¹⁾, ein wenig Licht bringen²⁾.

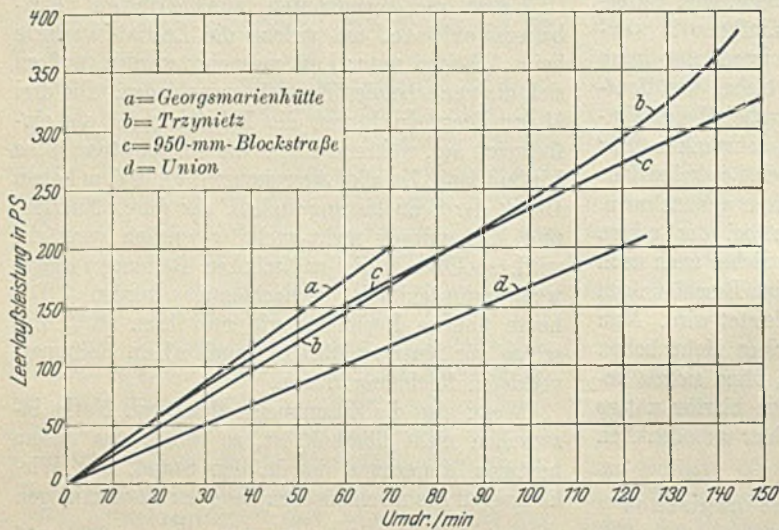


Abbildung 1. Leerlauf von Umkehrstraßen.

Beim Betrieb von Umkehrstraßen treten zwei Arten von Leerlaufverlusten ein, nämlich einesteils in den sogenannten Stichzeiten, während der das Walzgut sich in den Walzen befindet, andernfalls infolge zu frühen Anfahrens und zu späten Anhaltens der Walzen vor und nach dem Stich. Der erste Teil der Verluste ist unvermeidlich. Zur Bearbeitung des Walzgutes müssen die Walzen sich drehen und dabei Leerlaufsarbeit verzehren. Der zweite Teil der Verluste ist mindestens theoretisch vermeidbar. Jener ist allgemein und auch hier gemeint, wenn einfach von Leerlaufverlusten der Straße die Rede ist; dieser wird später als sogenannter „Vor- und Nachlaufverlust“ getrennt erörtert werden.

Die Leerlaufverluste nun sind von Puppe an der elektrisch betriebenen 900er Blockstraße der

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1911, 20. April, S. 626/36; 4. Mai, S. 711/29.

²⁾ Die jüngst im Verlag Stahl Eisen erschienene Arbeit Puppes: „Untersuchungen über Walzdruck und Kraftbedarf beim Walzen von Knüppeln, Winkeln, U- und I-Eisen“ bezieht sich zwar nur auf durchlaufende Straßen, ihr Ergebnis befindet sich jedoch im wesentlichen in Übereinstimmung mit dem nachstehenden.

Georgs-Marien-Hütte¹⁾, an der elektrisch betriebenen 750-mm-Blockstraße Trzynietz²⁾ und an einer mit Dampf betriebenen 1100-mm-Blockstraße der Dortmunder Union (Versuche über Walzdrücke³⁾) und an derselben Straße (Versuche über Kraftbedarf⁴⁾) gemessen worden, jedoch nur vereint mit den Leerlaufverlusten des Antriebs. Mir steht außerdem eine Messung der Siemens-Schuckert-Werke an einer elektrisch betriebenen 950er Blockstraße zur Verfügung, bei der die Verluste im Antrieb sorgfältig von denen des mechanischen Teils getrennt sind. Unter der Annahme⁵⁾, daß bei der geringen Leerlaufbelastung der Wirkungsgrad des Antriebes nur 50% sei, ist in Abb. 1 das Ergebnis der Puppischen Messungen und der Messung der SSW zusammengestellt. In allen vier Fällen wächst die Leerlaufleistung annähernd proportional mit der Drehzahl. Also ist der

Leerlaufwiderstand fast unabhängig von der Geschwindigkeit und konstant. Er beträgt im günstigsten Fall 1190, im ungünstigsten 2050 mkg. Man muß sich fast wundern, daß diese Messungen an vier verschiedenen Straßen nicht noch mehr voneinander abweichen, wenn man den Einfluß bedenkt, den der Zustand der Lager, des verwendeten Schmiermaterials und insbesondere das Anziehen der Lager-schrauben auf den Leerlaufverbrauch hat. Fand doch H. Ortman⁶⁾ den Leerlaufverbrauch bei ein und derselben 850-mm-Triostraße bei anscheinend gleichen Verhältnissen von 600 auf 1320 Psi, also auf mehr als den doppelten Wert anwachsen.

In welchem Verhältnis nun die Leerlaufsarbeit zur Nutzarbeit steht, läßt sich angenähert aus den weiteren Messungen Puppes in jenen drei Anlagen ermitteln. Es betrug nämlich die Energieaufnahme des Antriebs bei Leerlauf (PSist im Zylinder und KWst an den Motorklemmen):

in Georgs-Marien-Hütte	im Mittel	10,8 %
in Trzynietz	„ „	14,4 %
in Union	„ „	9,7 %

der Gesamtenergieaufnahme beim Walzen. Wird wieder der Wirkungsgrad des Antriebes im Leerlauf zu 50% und der Wirkungsgrad des Antriebes und des mechanischen Teils beim Walzen im Mittel ebenfalls zu 50% angenommen⁷⁾, so sind die vor-

¹⁾ und ²⁾ Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs in Walzwerken, Düsseldorf 1909, Verlag Stahl Eisen.

³⁾ St. u. E. 1910, 26. Okt., S. 1823/35; 2. Nov., S. 1871/87.

⁴⁾ Weitere Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs in Walzwerken, Düsseldorf 1910, Verlag Stahl Eisen.

⁵⁾ Vgl. Einleitung.

⁶⁾ St. u. E. 1909, 6. Jan., S. 1/27.

⁷⁾ Vgl. Einleitung.

stehenden Zahlen einfach als verhältnismäßige Leerlaufverluste des mechanischen Teils — bezogen auf die reine Nutzarbeit (Umbildungsarbeit) — zu lesen. In Anbetracht der möglichen großen Aenderung der Reibungswiderstände kann man hiernach die Leerlaufarbeit als in den Grenzen von etwa 8 bis 16 % der reinen Nutzarbeit liegend schätzen.

Die zusätzlichen Reibungsverluste, die, wie wir sahen, beim Förderbetrieb sehr gering sind, dürfen beim Walzbetrieb durchaus nicht vernachlässigt werden. In dem Augenblick, in welchem das Walzgut in die Walzen eintritt, treten starke Lagerdrücke im Walzgerüst auf, die zu entsprechenden zusätzlichen Reibungsverlusten Anlaß geben. Um diese zu bestimmen, müßten wir den Walzdruck und die Reibungsziffern der Walzenzapfen kennen. Ueber den Walzdruck bei Umkehrstraßen liegt aber nur eine Messung von Puppe¹⁾ an der 1100er Blockstraße

Union vor, und über die Reibungsziffer der Walzenzapfen ist kein anderer Anhalt gegeben als eine Schätzung von Puppe¹⁾. Er nimmt die Reibungsziffer zu 0,075 an. Ob dies angesichts der sicherlich ungewöhnlich hohen Beanspruchung der Lagerzapfen und ihrer unzureichenden Schmierung berechtigt ist, steht dahin. Man könnte die Reibungsziffer wohl ohne Schwierigkeit dadurch messen, daß man die Lagerschalen der Ober- und Unterwalze mittels Preßkolben oder Schraubenspindeln unter Einschaltung von Meßdosen o. dgl. auseinander spreizt und feststellt, wie die Energieaufnahme des Leerlaufs mit wachsender Spreizung ansteigt. Der Spreizdruck müßte dabei natürlich in der Größe des beim Walzen selbst auftretenden gehalten werden.

In dem einen untersuchten Fall ermittelte Puppe also die zusätzliche Reibungsarbeit rechnerisch aus den tatsächlich festgestellten Walzdrücken²⁾ und der angenommenen Reibungsziffer von 0,075 und fand ihren Anteil zu im Mittel 12,9 % der Gesamtenergieaufnahme (PSist) des Dampftriebes. Gestatten wir uns wieder, die reine Nutzarbeit zu 50 %

der Gesamtenergiemenge anzunehmen, so beträgt nach Puppe die zusätzliche Reibungsarbeit 25,8 % der Nutzarbeit. Dieser Wert ist — trotz der niedrig angenommenen Reibungsziffer — überraschend hoch und lehrt jedenfalls, daß Klarheit über die Reibungsziffer geschaffen werden muß, um festzustellen, ob nicht Mittel zur Verminderung der Reibung der Walzenzapfen geboten sind. Angesichts unserer Unkenntnis der Walzdrücke und Reibungsziffern bleibt hier nichts übrig, als die eine Puppesehe Schätzung zugrunde zu legen und ihr vielleicht einen Genauigkeitsgrad von $\pm 15\%$ zuzusprechen. Somit

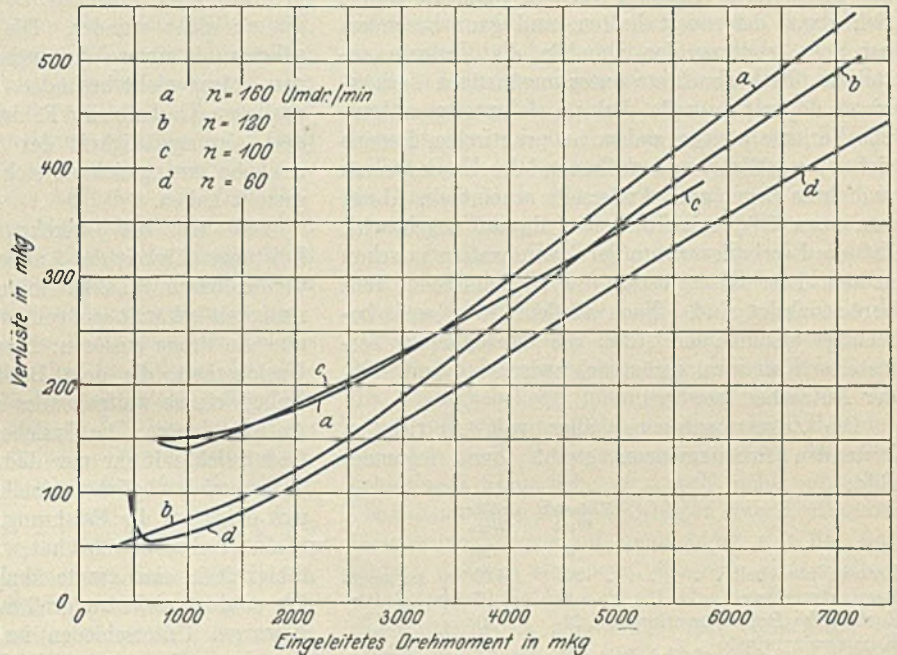


Abbildung 2. Reibungsverluste in Kammwalzen.

wäre vorläufig die zusätzliche Reibungsarbeit zu 22 bis 30 % der Nutzarbeit anzunehmen.

Ueber die Reibungsverluste im Kammwalzgerüst liegen schon etwas ausführlichere Messungen vor, die ebenfalls im Auftrage der Kraftbedarfskommission von Puppe¹⁾ auf dem Prüffeld der Siemens-Schuckert-Werke angestellt worden sind. An einem Kammwalzgerüst von 1068 mm Länge und 711 mm Durchmesser hat Puppe die Verluste bei vier verschiedenen Drehzahlen in Abhängigkeit von der übertragenen Leistung gemessen. Abb. 2 stellt das in eine leicht verständliche Form gebrachte Ergebnis der Versuche dar. Die Verluste sind hier auf das durch die Kammwalzen übertragene Drehmoment bezogen. Diese Darstellung zeigt, daß die Verluste bei größeren Drehmomenten nahezu proportional mit diesen anwachsen. Die Drehzahl selbst ist von verhältnismäßig geringem Einfluß, ähnlich wie dies bei der Lagerreibung der Fall ist. Die in den vier Kurven dargestellten Verluste schwan-

¹⁾ St. u. E. 1910, a. a. O.

²⁾ Streng genommen hätten von den Walzdrücken die Gewichtsdrücke der Walzen selbst in Abzug gebracht werden müssen; für die überschlägige Berechnung ist diese Vernachlässigung jedoch ohne Bedeutung.

¹⁾ St. u. E. 1911, 20. April, S.626/39; 4. Mai, S. 711/29.

ken bei größeren Drehmomenten zwischen etwa 6 und 7,5 % derselben. Bei kleinen Drehmomenten steigen sie allerdings erheblich, bis zu etwa 25 % an. Die Messungen sind im durchlaufenden Betrieb angestellt und konnten leider nur bis zu Leistungen von etwa 1200 PSe ausgedehnt werden. Bei dem sehr gleichmäßigen Verlauf der Kurven ist jedoch wohl die Annahme¹⁾ gestattet, daß auch bei den erheblich größeren Leistungen der Umkehrstraßen der charakteristische Verlauf der Kurven derselbe bleibt.

Puppe macht nun darauf aufmerksam, daß seine Versuche einige unvermeidliche Meßfehler enthalten, daß ferner nach längerem Verlauf, wenn die Zähne sich etwas deformiert hatten, und ganz besonders bei Schrägstellung der Spindeln die Verluste ansteigen. Er beobachtete unter ungünstigen Verhältnissen doppelt so große Verluste als unter günstigen. Die Verluste hängen zudem im praktischen Betrieb sicher wesentlich von dem Zustand der Kammwalzen und ihrer Lager ab. Andererseits scheint ein Abzug von etwa 3 % mit Rücksicht darauf angebracht, daß die Leerlaufverluste der Kammwalzen ja schon in den Leerlaufverlusten des mechanischen Teils berücksichtigt sind. Nach alledem ist es wohl berechtigt anzunehmen¹⁾, daß die tatsächlichen Verluste im Kammwalzgerüst sich zwischen 6 und 12 % der Nutzarbeit bewegen.

Die Zusammenfassung aller vom Antrieb zu leistenden Arbeitsmengen ergibt somit folgendes Bild:

	Kleinster Wert	Größter Wert	
	%	%	
Reine Nutzarbeit	80	120	} der durchschaltlichen Nutzarbeit
Leerlaufverluste	8	16	
Zusätzliche Reibungsverluste	22	30	
Kammwalzverluste	6	12	
	116	178	

Hiernach kommt man zu dem Schluß, daß die dem mechanischen Teil zuzuführenden Energiemengen in zwei anscheinend gleichen Walzanlagen bis zu 50 % voneinander verschieden sein können, und daß der Wirkungsgrad des mechanischen Teils zwischen $\frac{100}{158} = 63$ und $\frac{100}{136} = 74$ % liegt. Ein Viertel bis mehr als ein Drittel der zugeführten Energie geht also im mechanischen Teil durch Reibung nutzlos verloren. Hierbei sind durchschnittliche Betriebszustände vorausgesetzt. In ungünstigen Fällen können die Verluste leicht noch erheblich größer werden, besonders wenn die unnötige Reibung des Walzgutes an den Flanken der Kaliber nicht vermieden wird. Beim Profilmwalzen läßt sich die Reibungsarbeit des „indirekten Druckes“ natürlich nicht umgehen und ist als Teil der Nutzarbeit zu betrachten, der durch geeignete Kalibrierung sich allenfalls beschränken läßt. Beim Blocken aber kann die Flankenreibung in der Regel ganz vermieden werden, und es würde zu falschen Vorstellungen führen, wenn man unnötige

¹⁾ Vgl. Einleitung.

Flankenreibungsarbeit der Nutzarbeit hinzurechnete. Sie ist nichts anderes als ein durch unsachgemäße Handhabung des Betriebes entstandener Reibungsverlust. Man kann an elektrisch betriebenen Blockstraßen, wenn infolge eines falschen Stiehplanes ein Kaliber unnötigerweise ganz vom Walzgut ausgefüllt wird, Stromstärken beobachten, die 25 % und noch mehr über diejenigen liegen, die auftreten, wenn das Walzgut sich ungehindert ausbreiten kann. Im gleichen Maß kann also unnötige Flankenreibung Verluste herbeiführen.

Daß bei Förderanlagen nach unserer Kenntnis der Wirkungsgrad zwischen 80 und 91 % schwankt, nimmt nicht wunder. Die Erbauer der Anlagen pflegen mit einem Wirkungsgrad von 85 % zu rechnen, sofern nicht besonders ungünstige Verhältnisse vorliegen. Deshalb sind Fehlschläge in der Bemessung der Leistungsfähigkeit des Antriebes kaum zu verzeichnen, wenngleich sie sich hier und da auch eingestellt haben.

Daß aber bei Umkehrstraßen die erforderliche Leistungsfähigkeit des Antriebes — ungerechnet der vermeidbaren Flankenreibung — nur mit 50 % Genauigkeit bekannt sein soll, wird vielfach überraschen und die Frage auslösen: Besteht denn wirklich eine Unsicherheit, die dem Besitzer oder Erbauer der Anlage ein so weitgehendes Risiko aufbürdet? Die Antwort lautet: Die Unsicherheit besteht, und man findet sich mit ihr nur dadurch ab, daß man den Walzantrieb möglichst reichlich ausführt. Man stützt sich dabei auf die Erfahrung. Ein Antrieb, der sich in einer Anlage bewährt hat, wird in gleicher Leistungsfähigkeit in eine zweite ähnliche Anlage eingebaut. Ob er dort nicht zu groß ist, wird selten geprüft. Etwaigen Unterschieden im Walzprogramm sucht man durch Umrechnung der in der bekannten Anlage gefundenen Werte Rechnung zu tragen. Trotzdem wird der bewährte Antrieb in der zweiten Anlage die Produktion nicht bewältigen können, wenn das Walzgut nicht genügend vorgewärmt, unnötige Flankenreibung nicht vermieden, die Kalibrierung unzureichend gewählt und die Betriebsführung (Stiehplan, Hilfsantriebe, Schmierung usw.) unsachgemäß gehandhabt wird. Einem übelwollenden oder unerfahrenen Walzwerksbesitzer gegenüber wird deshalb der Erbauer der Anlage schweren Stand haben, seine Garantien nachzuweisen, und den Eingeweihten ist es nicht unbekannt, daß manchmal ein anscheinend zu schwacher Walzantrieb sich als völlig ausreichend erwies, nachdem die Betriebsführung entsprechend verbessert worden war.

3. Die Energieverluste des Antriebs.

Vor Erörterung des Energieverbrauchs empfiehlt es sich, über die wesentlichsten Energieverluste im Antrieb¹⁾ Klarheit zu schaffen.

¹⁾ Zum Antrieb werden in diesem Abschnitt nur der treibende Elektromotor oder die Dampfmaschine gerechnet, nicht aber die Hilfsmaschinen (Steuermaschinen usw.).

Die Leerlaufverluste und zusätzlichen Reibungsverluste von Umkehrantrieben sind selten beim elektrischen Betrieb und wohl noch nie beim Dampftrieb gemessen worden. Man begnügt sich mit Schätzungen, die sich auf die Erfahrungen an durchlaufenden Antrieben gründen. Da der mechanische Wirkungsgrad der durchlaufenden Motoren und Dampfmaschinen etwa zwischen 85 und 90 % liegt, findet man ihn in den Veröffentlichungen über Umkehrantriebe gewöhnlich in gleicher Höhe angegeben. Ob dies berechtigt ist, steht dahin. Es ist zu vermuten, daß beim Anfahren, bei dem die größten Belastungen auftreten, gleichzeitig auch die Reibungsziffern (der Ruhe) erheblich größer sind, als bei der vollen Bewegung und so verhältnismäßig größere Verluste auftreten, als im durchlaufenden Betrieb. Wenn auch deswegen der Energieverbrauch nicht sehr zunehmen wird, so wäre doch eine Klarstellung durch Versuche zu begrüßen.

Die Massenverluste bedürfen bei allen Umkehrantrieben besonderer Beachtung. Sie entstehen dadurch, daß die lebendige Energie der Massen beim Auslaufen nicht vollständig durch Nutzarbeit (Heben der Nutzlast, Walzarbeit) wiedergewonnen wird¹⁾.

Bei Förderanlagen sind die gesamten umlaufenden Massen je nach den besonderen Verhältnissen (Köpescheibe oder Trommel, kleine oder große Teufe usw.) das 10- bis 15fache der Massen der Nutzlast. Bei den heute üblichen Fördergeschwindigkeiten von 10 bis 20 m/sek ergibt sich deshalb:

$$\frac{M v^2}{2} = \frac{10 N}{g} \cdot \frac{100}{2} \text{ bis } \frac{15 N}{g} \cdot \frac{400}{2} = N \cdot 50 \text{ bis } N \cdot 300$$

d. h. bei den am häufigsten vorkommenden Teufen von 300 bis 900 m beträgt die in den Massen aufgespeicherte Energie ungefähr 15 bis 30 % der reinen Nutzarbeit oder etwa 12 bis 25 % der Gesamtenergieaufnahme.

In Walzanlagen ist die lebendige Energie in ihrem Verhältnis zur Nutzarbeit oder zur Gesamtenergieaufnahme schwieriger zu ermitteln. Aus allen bisherigen Veröffentlichungen scheinen einzig die beiden Puppescen Diagramme über die Umkehrstraße Trzynietz hierfür geeignet. Diese enthalten genau die Leistungsaufnahme des Walzmotors, die Drehzahlen und die Stiehzeiten; ferner sind Trägheitsmoment der umlaufenden Massen und Leerlaufwiderstände angegeben. Die nähere Untersuchung des einen hier wiedergegebenen Diagramms (s. Abb. 3) von 14 Blockstichen ergibt folgendes:

$$\text{Trägheitsmoment } J = 5100 \text{ kgmsk}^2$$

$$\text{Summe aller } \frac{\omega^2}{2} \text{ am Ende der 14 Stiche} = 160/\text{sk}^2$$

$$\text{demnach } \frac{J \omega^2}{2} = 817\,000 \text{ kgm} = 2,27 \text{ KWst,}$$

Andererseits wurden während der 14 Stiche vom Motor 19,67 KWst aufgenommen. Die lebendige Energie

¹⁾ Es wird hier angenommen, daß die durch Beschleunigung und Verzögerung der Massen entstehenden Drücke keine nennenswerten zusätzlichen Reibungsverluste herbeiführen.

beträgt also in diesem Fall 11,5 % der Gesamtenergieaufnahme oder rd. 23 % der reinen Nutzarbeit. Massen und Drehzahlen der Anlage Trzynietz haben durchaus durchschnittliche Werte, wie sie auch bei Dampftrieben üblich sind. Es ist deshalb wohl zulässig, den eben gefundenen Wert zu verallgemeinern, jedoch nur für Blockstraßen, nicht für Fertigstraßen.

Ob und wieviel nun von der so ermittelten lebendigen Energie verloren geht, hängt etwas vom mechanischen Teil, hauptsächlich aber vom Antrieb ab. Wenn man z. B. in Förderanlagen, nur um Zeit zu sparen, die lebendige Energie bei jedem Zug durch Bremsen vernichten muß, wie dies bei kurzen Schächten mit vielen Zwischensohlen vorkommt, aus denen mit schweren Trommeln gefördert werden muß, so fällt dieser Massenverlust eigentlich nur dem mechanischen Teil zur Last, und man tut dem Antrieb unrecht, wenn man den so begründeten Energieverbrauch ihm anrechnet. Meist aber bedingt der Antrieb, d. h. dessen Steuerung, wieviel von der lebendigen Energie beim Auslaufen wiedergewonnen wird. In dieser Hinsicht unterscheiden sich Dampf- und elektrischer Betrieb wesentlich. Bei der Leonardschaltung bestimmt die Lage des Steuerhebels die Geschwindigkeit, aber nicht das Drehmoment des Motors (eindeutige Steuerung). Unbekümmert um die Steuerhebellage nimmt dieser genau so viel Strom auf, wie seiner Belastung entspricht. Beschleunigungen und Verzögerungen kommen bei festgehaltenem Steuerhebel praktisch nicht vor. Man kann demnach in Förderanlagen einen bestimmten Geschwindigkeitsverlauf unabhängig von der Last einfach dadurch erzwingen, daß man jeder Stellung der Förderschale im Schacht eine bestimmte Lage des Steuerhebels zuordnet. Am einfachsten geschieht dies durch den von Schmiede und Koch¹⁾ durch Anlaufkurven verbesserten Teufenzeiger des Verfassers²⁾ (s. Abb. 4), der aus zahlreichen Ausführungen der Siemens-Schuckert Werke bekannt geworden ist. Durch ihn kann man auch erzwingen, daß der Steuerhebel am Hubende von gleicher Fördergeschwindigkeit und gleicher Schalenstellung aus stets in solcher Weise zurückgelegt wird, daß der Fördermotor nahezu stromlos bleibt. Die gesamte Massenenergie wird dann zwangsweise und unabhängig von der Aufmerksamkeit des Maschinisten zum Heben der Nutzlast ausgenutzt. Anders beim Dampftrieb. Dort bestimmt die Lage des Steuerhebels das zugeführte Drehmoment und nicht die Geschwindigkeit (nicht eindeutige Steuerung). Bei festgehaltener Steuerhebellage kann Beschleunigung oder Verzögerung der Maschine, je nach deren Momentanbelastung, eintreten. Würde auch hier der Teufenzeiger stets bei derselben Schalenstellung den Steuerhebel zurücklegen, so brauchte der Geschwindigkeitszustand durchaus nicht gleichzeitig derart zu sein, daß die Massenenergie gerade der noch zu leistenden Nutzarbeit gleicht. Entweder

¹⁾ D. R. P. 147 370.

²⁾ D. R. P. 143 886, 145 407 und 170 159.

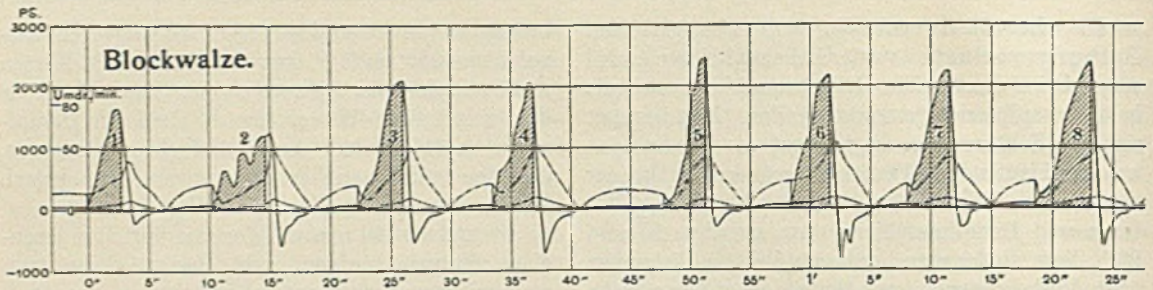


Abbildung 3. Auswalzen eines Blockes von 1852 kg Fertiggewicht

würde dann die Fördermaschine vor Erreichung der Hängebank stehenbleiben, und es müßte von neuem unter Zeit- und Energieverlust angefahren werden, oder die Massenenergie wäre zu groß, und ein Teil derselben müßte bei Erreichung der Hängebank abgebremst werden. Da das zu frühe Stehenbleiben unbedingt vermieden werden muß, so ist die selbsttätige Steuerung eben nicht anwendbar. An ihre Stelle tritt die Aufmerksamkeit des Maschinisten, die naturgemäß Schwankungen unterworfen ist. Man sucht zwar diesen Nachteil des Dampfbetriebes durch zusätzliche Steuerungen zu umgehen. Man geht so weit, ebenso wie man früher bei elektrisch betriebenen Fördermaschinen mit Widerstandsschaltung tun zu müssen glaubte, der Fördermaschine eine besondere Bremse zu geben, die eingreift, sobald die

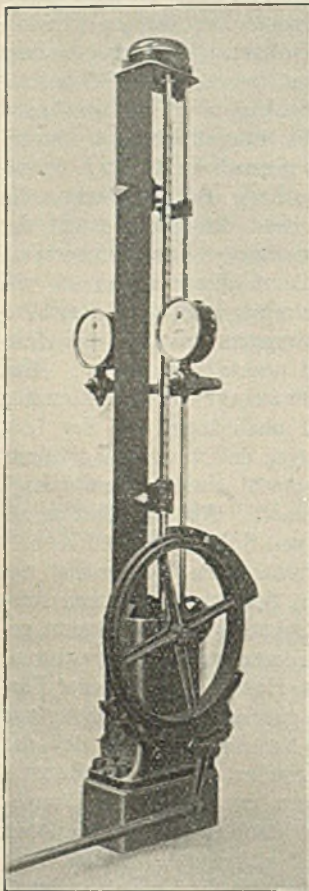


Abbildung 4. Teufenzeiger der Siemens-Schuckert-Werke für Förderanlagen (nach Meyer und Schmiede-Koch).

Diese Lösung verbessert zwar die Steuerung und damit die Betriebssicherheit, verschlechtert aber den Energieverbrauch. Auf alle Fälle ist die nicht eindeutige Steuerung (Dampfbetrieb) in bezug auf Ausnutzung der Massenenergie der eindeutigen (elektrischer Betrieb) unterlegen. Bei dieser sind die Massenverluste nur vom Teufenzeiger, bei jener aber von der Geschicklichkeit des Maschinisten abhängig.

Beim Walzbetrieb ist es praktisch noch schwieriger als beim Förderbetrieb, die gesamte Massenenergie beim Auslaufen wiederzugewinnen. Es ist bisher nicht unternommen worden, den Maschinisten durch teufenzeigerartige Einrichtungen zum richtigen Steuern zu zwingen; ohne sie wird er aber kaum bei der Mehrzahl der Stiche erreichen, daß das Walzgut annähernd mit der Geschwindigkeit Null die Walzen verläßt. Dabei stellt nicht nur die Ersparnis an Massenenergie, sondern auch der flotte Betrieb die Forderung, daß das Walzgut nicht weit aus den Walzen herausgeschleudert wird. Dieser entspricht wie beim Förderbetrieb am besten die eindeutige Steuerung (Leonardschaltung), und selbst bei ihr bedarf man noch besonderer Mittel, um auch beim raschen Steuern den Walzmotor augenblicklich der Steuerhebellage folgen zu lassen. Sehr wirksam ist in dieser Hinsicht die sogenannte Schnellerregung¹⁾. Es ist interessant zu sehen, wie in Anlagen mit Schnellerregung das Walzgut unmittelbar, nachdem es die Walzen verlassen hat, dicht am Gerüst liegen bleibt. Bei Anlagen mit nicht eindeutiger Steuerung dagegen fliegt es oft mit beträchtlicher Geschwindigkeit aus den Walzen heraus; die plötzlich entlasteten Walzen beschleunigen sich und müssen künstlich abgebremst werden. Bei den verbesserten Steuerungen moderner Dampfantriebe und großer Aufmerksamkeit des Maschinisten tritt dieser Nachteil weniger in Erscheinung. Immerhin werden je nach der Steuerfähigkeit des Antriebs die Massenverluste verschieden sein.

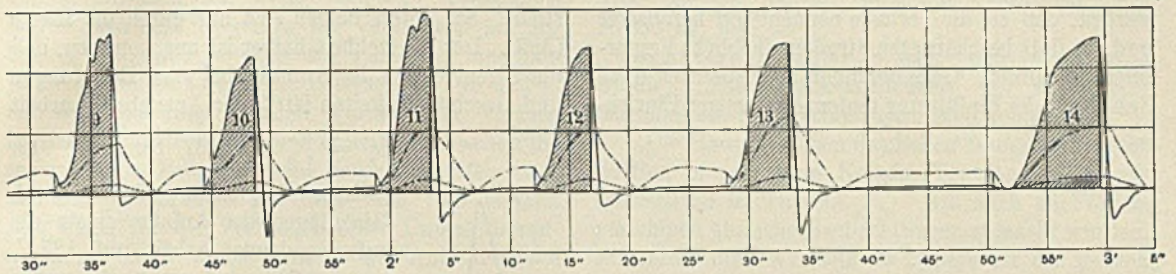
Die Massenverluste im mechanischen Teil müßten streng genommen dem Wirkungsgrad des mechanischen Teils, die Massenverluste des Antriebs aber dessen Energieverbrauch zur Last gelegt werden. Da die Verluste aber meistens durch den Antrieb verursacht werden, rechnen wir sie in beiden Fällen der Einfachheit halber dem Antrieb zu. Dabei gegenwärtige man sich, daß bei Förderanlagen die Hauptmassen im mechanischen Teil, bei Walzanlagen jedoch im Antrieb liegen.

Der verlorengelungende Teil der lebendigen Energie wird durch künstliche Bremsung oder bei Stromrückgabe in Verlusten der elektrischen Maschinen oder bei Stau- und Gegendampf in Verlusten der Dampfanlage oder bei Walzwerken durch unnötigen Leerlauf der Straße verzehrt. Ueber die Größe des Verlustes bestehen nur sehr wenige Anhalte.

Der verlorengelungende Teil der lebendigen Energie wird durch künstliche Bremsung oder bei Stromrückgabe in Verlusten der elektrischen Maschinen oder bei Stau- und Gegendampf in Verlusten der Dampfanlage oder bei Walzwerken durch unnötigen Leerlauf der Straße verzehrt. Ueber die Größe des Verlustes bestehen nur sehr wenige Anhalte.

Der verlorengelungende Teil der lebendigen Energie wird durch künstliche Bremsung oder bei Stromrückgabe in Verlusten der elektrischen Maschinen oder bei Stau- und Gegendampf in Verlusten der Dampfanlage oder bei Walzwerken durch unnötigen Leerlauf der Straße verzehrt. Ueber die Größe des Verlustes bestehen nur sehr wenige Anhalte.

¹⁾ D. R. P. 170 154 u. a.



in 14 Stichen in der Blockwalze der Umkehrstraße Trzynietz.

Zahlentafel 1. Annahmen für Massenverluste.

Es gehe verloren		von der lebendigen Energie	dann geht von der Gesamtenergie verloren	
			bei Förderanlagen %	bei Walzanlagen %
bei eindeutiger Steuerung	mit Teufenzeiger . .	10	1,2-2,5	—
	ohne Teufenzeiger mit Schnellerrregung .	30	—	3,5
	ohne Teufenzeiger ohne Schnellerrregung .	70	—	8,0
bei nicht eindeutiger Steuerung	mit Teufenzeiger . .	40	4,8-10,0	—
	ohne Teufenzeiger .	80	—	9,2

Im Fall Trzynietz ist die ganze Massenenergie verloren gegangen, da die Drehzahl am Stichende statt zu sinken, sogar noch zugenommen hat. Selbst wenn wir aber für durchschnittliche Verhältnisse folgende günstigen Annahmen¹⁾ machen (s. Zahlentafel 1), so ergeben sich doch solch beträchtliche Massenverluste, daß deren eingehende Untersuchung unbedingt geboten scheint.

Beim Walzbetrieb sind ferner die schon erwähnten Vorlauf- und Nachlaufverluste beachtenswert. Der Maschinist ist nicht imstande, erst in dem Augenblick, in dem das Walzgut in die Walzen eintritt, diese anzulassen und sie sofort stillzusetzen, wenn das Walzgut austritt. Im Vorlauf und im Nachlauf nimmt der Antrieb unnötig Energie auf. Dieser unnütze Verbrauch wird noch vermehrt, wenn Antrieb und Walzen beim Austritt des Walzgutes sich noch beschleunigen. Abb. 5 stellt aus den Puppescen Veröffentlichungen einen Stich der Anlage Union (nicht eindeutige Steuerung) einem Stich der Anlage Trzynietz (eindeutige Steuerung ohne Schnellerrregung) gegenüber. Man sieht, wie bei der besseren Steuerung der Drehzahlverlauf ruhiger, die Vor- und Nachlaufverluste also geringer werden. Freilich sind in beiden Fällen charakteristische, also

wenig günstige Stiche ausgesucht worden. Andererseits wurde bei ihnen doch der Maschinist durch die Registrierung besonders zur Aufmerksamkeit angeleitet. Deshalb werden die Diagramme von dem unkontrollierten Durchschnittsbetrieb wohl nicht allzu ungünstige Bilder geben. Zum zahlenmäßigen Vergleich reichen sie leider nicht aus. Hier muß wieder auf den in Abb. 4 wiedergegebenen Stichplan von Trzynietz zurückgegriffen werden. Es betrug dort während der 14 Stiche:

die Energieaufnahme im Vorlauf: 0,56 KWst
 „ „ im Nachlauf: 2,81 „
 zus. 3,37 KWst,

während die Gesamtenergieaufnahme 19,67 KWst betrug. Rund 17 % der ganzen Energieaufnahme sind also zum unnötigen Vor- und Nachlauf der Straße aufgewendet worden. Freilich wurden 1,56 KWst vom Motor beim Nachlauf wieder in das Netz zurückgeliefert, wodurch der tatsächliche Verlust sich auf 9,2 % ermäßigt. Es wäre aber natürlich besser gewesen, wenn durch ideales Steuern der ganze Aufwand von 3,37 KWst vermieden worden wäre, denn durch die Verluste im Schwungradumformer wird die zugeführte Energie von 19,67 KWst ja noch vermehrt und die zurückgelieferte von 1,56 KWst vermindert.

Zu dem Verlust von 3,37—1,56 = 1,81 KWst tritt natürlich der schon erwähnte Verlust der gesamten lebendigen Energie an den 14 Stichenden in Höhe von 2,27 KWst, der zu nichts anderem gedient hat, als die Straße leerlaufen zu lassen. Alles in allem betragen also Massen-, Vorlauf- und Nachlaufverluste 4,08 KWst oder 20,7 % der Energieaufnahme. Berücksichtigt man noch den Einfluß des Schwungradumformers, so wird man den Gesamtverlust auf rd. 23 % schätzen dürfen. Mehr als ein Fünftel der Energie geht also durch ungenügendes Steuern verloren. Auch hier ist kein Grund vorhanden, der gegen die Verallgemeinerung auf alle eindeutig ohne Schnellerregung gesteuerten Straßen spricht. Aus Abb. 5 darf man schließen, daß bei nicht eindeutiger Steuerung die Verluste im allgemeinen nicht kleiner, eher noch größer werden. Von der Schnellerregung konnte leider keine der Abb. 5 entsprechende Darstellung gegeben werden, weil bei ihr meist schon während des Stiches verzögert wird, so daß die allmählich sinkenden Strom- und Drehzahlkurven das Ende des Stiches nicht erkennen lassen. Gerade deshalb aber kann vermutet

¹⁾ Vgl. Einleitung.

werden, daß sie die Verluste nennenswert herabsetzt und bei flott beschäftigten Straßen erhebliche Ersparnisse herbeiführt. Ganz besonders aber sprechen diese Zahlen für die Einführung teufenzeigerartiger Einrich-

stich). Sie unterscheiden sich nur durch die Länge (Zeit). Der Einfachheit halber ist angenommen, daß die Eigenverluste des Antriebs bei allen Belastungen und Geschwindigkeiten 20 % der Antriebsnutzarbeit

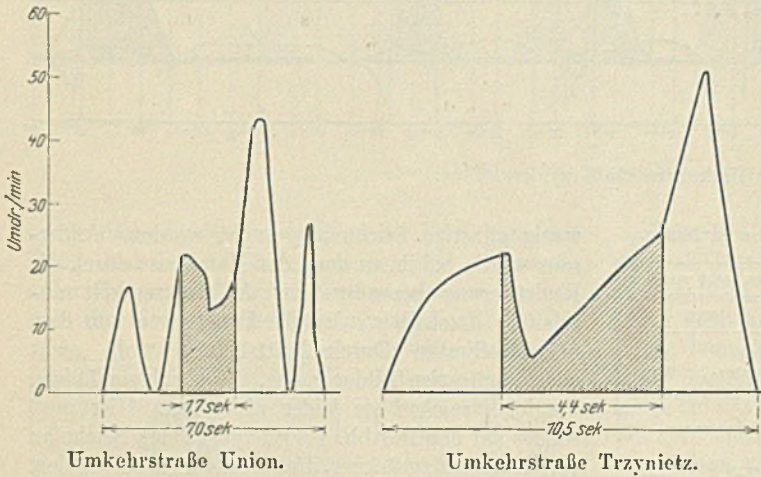


Abbildung 5. Drehzahlverlauf während eines Blockstiches in einer Dampfumkehrstraße und einer elektrisch betriebenen Umkehrstraße ohne Schnellerregung.

($\eta = \frac{1}{1,2} = 0,83$) betragen. Im rechten Diagramm wächst durch Hinzufügen der Anfahrverluste die aufzuwendende Arbeit auf 127 % ($\eta = 0,79$), und wenn die ganze Massenenergie verloren geht, auf 141 % ($\eta = 0,71$). Im linken Diagramm steigt die aufzuwendende Arbeit durch die Anfahrverluste und den Verlust der ganzen Massenenergie gar auf 194 % ($\eta = 0,52$) an. Aus dem Wirkungsgrad des durchlaufenden Antriebes von 83 % ist also ein „Umkehrwirkungsgrad“ von nur 79 oder 71 oder gar 53 % geworden¹⁾. Der spezifische Verbrauch von Umkehrantrieben ist also im Gegensatz zu durchlaufenden Antrieben durchaus nichts feststehendes. Man müßte zu

tungen, welche die richtige Steuerung der Straßen unterstützen und die mehr oder minder große Geschwindigkeit des Maschinisten ausschalten, von der allein etwa ein Fünftel des Energieverbrauchs abhängt.

seiner Beurteilung eigentlich stets die Form der Arbeitsdiagramme heranziehen, die aber leider in fast allen bisherigen Veröffentlichungen über Verbrauchsmessungen fehlen. Es darf nicht übersehen werden, daß dieser Mangel zu manchen falschen Urteilen über den Verbrauch von Umkehrantrieben Anlaß gibt. Ganz verfehlt aber wäre es, den Energieverbrauch des

Von ähnlicher Bedeutung für alle Umkehrantriebe sind die Anfahrverluste. Wenn der Elektromotor seine eigenen Massen und die des mechanischen Teils beschleunigen soll, bedarf er dazu — abgesehen von den gleichzeitig auftretenden erhöhten Reibungswiderständen — erhöhter Stromstärken, die erhöhte Verluste (Wärmeverluste usw.) bedingen. Diese einmal aufgetretenen Verluste können natürlich ebensowenig wie die Reibungsverluste beim Auslaufen wiedergewonnen werden.

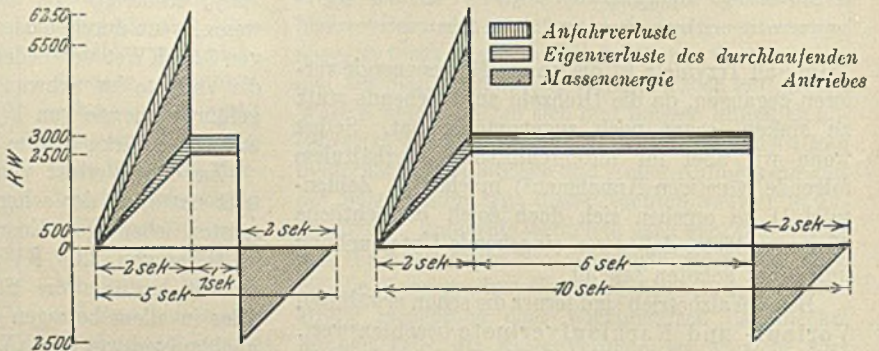


Abbildung 6. Einfluß der Form des Arbeitsdiagramms auf den spezifischen Energieverbrauch.

Aehnlich verhält sich auch die Dampfmaschine. Sie bedarf zum Anfahren der größten Dampfzufüllungen, die in die stillstehende und langsam anlaufende Maschine eingelassen werden. Unzweifelhaft werden dadurch erhöhte Dampfverluste bedingt, die freilich meines Wissens bisher noch nicht getrennt für sich gemessen worden sind. Es würde zur Klärung beitragen, wenn man sich daran gewöhnen würde, diese Verluste ebenso wie beim Elektromotor auch bei der Dampfmaschine als Anfahrverluste zu bezeichnen.

Umkehrantriebes einfach dem Verbrauch ähnlicher durchlaufender Antriebe gleichsetzen zu wollen.

Nach diesem Gesichtspunkt ist auch der Versuch zu beurteilen, der jüngst an einer durchlaufenden, aber schwankend belasteten Dampfmaschine — anscheinend wurde eine Lokomotive benutzt — angestellt wurde²⁾ und beweisen sollte, daß die stark veränderliche Belastung des Umkehrantriebes den

Wie sehr die genannten Verluste den Energieverbrauch beeinflussen, zeigt Abb. 6, deren beide Arbeitsdiagramme von ein und demselben Antrieb geleistet werden können (z. B. Blockstich und Fertig-

¹⁾ Selbstverständlich beeinflussen außerdem noch, ebenso wie bei durchlaufenden Antrieben, Belastung und Geschwindigkeit den Verbrauch.

²⁾ Vgl. Dr.-Ing. C. Kießelbach: St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1185/8.

Dampfverbrauch nur wenig steigert. Tatsächlich wurde auch eine Steigerung des Verbrauchs um nur 9,64 % gemessen, obwohl die Belastung innerhalb je zwei Minuten fortgesetzt zwischen 23 und 123 % der Normalleistung geändert wurde. Der Versuch ist sicherlich interessant, weil er zeigt, daß schon die schwankende Belastung eine merkliche Steigerung des Dampfverbrauchs zur Folge hat. Er beweist aber 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, wie wir sahen, je nach der Betriebsart viel stärker beeinflussen als die schwankende Belastung.

Will man volle Klarheit schaffen, so muß man den erwähnten Versuch weiter ausgestalten, indem man die Dampfmaschine nicht nur durch eine Dynamo schwankend belastet, sondern auch umsteuert. Man muß dann die umlaufenden Massen der Dynamo und der Dampfmaschine genau ermitteln und bei jedem Versuch die Nutzleistung der Dynamo, die Geschwindigkeitsänderung und daraus die Massenergie feststellen. So kann man alle Einzelverluste und den spezifischen Verbrauch einer Umkehrdampfmaschine tatsächlich messen, und wenn im Laboratorium derartige Versuche angestellt würden, so wäre daraus sicher viel für Wirtschaftlichkeitsrechnungen, vielleicht auch manches für den Bau von Umkehrdampfmaschinen zu lernen. Selbstverständlich dürfte man keine Lokomobile verwenden, bei der die im praktischen Umkehrbetrieb so bedeutungsvollen Temperaturunterschiede nicht voll zur Geltung gelangen.

Beim Dampftrieb sind weiter noch die Undichtigkeitsverluste zu betrachten, die durch Entweichen von Dampf aus undichten Kolben, Ventilen, Stopfbüchsen, Kondenstöpfen usw. entstehen. Es ist bekannt, daß diese Verluste in schlecht gewarteten Anlagen eine bedenkliche Höhe erreichen können. Gerade die Konstrukteure der Dampfmaschinen weisen mit Nachdruck darauf hin, daß ihre besten Erfolge durch die Vernachlässigung der Dichtungen zerstört werden können. So schreibt Wippermann¹⁾ in seinem Bericht über diejenige Dampf Fördermaschine, die den bisher geringsten veröffentlichten Tagesdampfverbrauch ergeben hat:

„Zwischen der Messung des Speisewassers und des Kondensats besteht ein erheblicher Unterschied, der in der Hauptsache darauf zurückzuführen ist, daß der Schieber des Bremszylinders undicht war, und daß ständig Dampf durch dessen Auspuffrohr ins Freie entwich, auch während der Stillstände der Maschine. . . . Derartige Verluste sind charakteristisch für Dampfanlagen. . . . Die Unwirtschaftlichkeit einer Dampfanlage wird oft zu Unrecht allein der Maschine zur Last gelegt, während die Ursache in den Nebenanlagen, im besonderen an den Rohrleitungen zu suchen ist. . . . Meist wird der Fehler erst nach ernstlicher Untersuchung der Anlage entdeckt.“ In dem von Wippermann untersuchten Fall betrug der Dampfverlust in 24 st

5760 kg bei einem Speisewasserverbrauch von 26 030 kg, also 22 %.

Schultze berichtet in seiner sehr lesenswerten Studie: „Die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes einer oberschlesischen Steinkohlengrube“¹⁾:

„Die Hauptursachen des hohen Dampfverbrauchs dürften in undichten Kolben, Ventilen und Stopfbüchsen zu finden sein. . . . Da auch an Fördermaschinen ähnliche Beobachtungen gemacht wurden, so müssen diese Verluste als typisch für den ganzen Dampfmaschinenbetrieb angesprochen werden. Die Untersuchungen lassen die Annahme berechtigt erscheinen, daß diese Verluste einschließlich der durch schlecht arbeitende Kondenstöpfe verursachten, bei einer nicht sehr sorgfältigen Bewartung die Verbräuche durchlaufender Kolbenmaschinen um rd. 25 % verschlechtern können.“ (In den weiteren Ausführungen Schultzes sind für Umkehrmaschinen noch größere Verluste festgestellt.)

Auch Frantz²⁾ klagt darüber, daß durch Vernachlässigung der Rohrleitungen, Kondenswasserabführungen usw. die Wirtschaftlichkeit an sich guter Maschinenanlagen sehr beeinträchtigt werde.

Aus den beiden Werten von 22 und 25 % lassen sich natürlich keine allgemeinen Schlüsse auf die Größe der Undichtigkeitsverluste, die übrigens mit den Kondensverlusten nichts gemein haben, ziehen. Sie hängen ganz von den örtlichen Verhältnissen und der Möglichkeit einer sorgfältigen dauernden Ueberwachung aller Teile der Anlage ab. Auf alle Fälle aber darf man sie bei wirtschaftlichen Berechnungen nicht vernachlässigen.

Schließlich verdienen die Verluste im Vorgelege, das etwa zwischen Antrieb und mechanischen Teil eingeschaltet ist, noch kurz Erwähnung. Es besteht die Frage, ob das Vorgelege diesem oder jenem zuzurechnen ist. Ich meine, daß es dem Antrieb zuzurechnen ist. Der mechanische Teil benötigt zu seinem zweckmäßigen Betrieb kein Vorgelege, sondern dies wird nur eingeschaltet, um günstigere Verhältnisse für den Antrieb zu schaffen. Gewinnt aber der Antrieb durch das Vorgelege, so müssen ihm auch dessen Nachteile zur Last gelegt werden.

Die Reibungsverluste des Vorgeleges hängen ganz von der Bauart desselben ab. Einfache Vorgelege mit unbearbeiteten oder wenig sorgfältig bearbeiteten Zähnen oder mit falscher Achsenaufstellung, schlechter Wartung und dergl. können leicht zu Verlusten von 20 % und mehr der übertragenen Arbeit führen. Die kostspieligeren, gut bearbeiteten Vorgelege des modernen Maschinenbetriebes setzen die Verluste auf 10 % und weniger herab. Die Entwicklung der letzten Jahre bringt uns sogar Vorgelege (Bauart Westinghouse, Citroen usw.), die die Verluste auf nur 2 bis 5 % beschränken.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Dipl.-Ing. Karl Schultze: Doktordissertation, Kattowitz, Gebr. Böhm, 1913, S. 68.

²⁾ Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1914, Febr., S. 47/53.

¹⁾ Wippermann: Glückauf 1910, 8. Okt., S. 1626/30.

Bestimmung des Eisens in Thomasschlacken.

Von Chefchemiker L. Blum in Esch a. d. Alzette.

(Mitteilung aus der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Die Thomasschlacken enthalten oft größere Mengen Vanadinsäure, deren Gegenwart man an der blauen Farbe der Lösung erkennt, die bei der Bestimmung der Gesamtphosphorsäure nach der Verbandsmethode durch Aufschließen mit konzentrierter Schwefelsäure erhalten wird. Salzsäure Lösungen von vanadinhaltigen Thomasschlacken sind grünlich gefärbt, da die blaue Farbe des Vanadinsalzes mit der gelben Farbe des Eisenchlorids als Mischfarbe Grün ergibt.

Schon im Jahre 1900 habe ich an anderer Stelle¹⁾ auf eine Fehlerquelle aufmerksam gemacht, die den beiden am häufigsten angewandten Titrationsverfahren der Eisenbestimmung — nämlich dem Permanganat- sowie dem Zinnchlorürverfahren — anhaftet, wenn diese zur Bestimmung des Eisens in Puddelschlacken angewandt werden, und die auf einem fast nie fehlenden Vanadinsäuregehalt derselben beruht. Wegen der leichten Oxydierbarkeit des metallischen Vanadins findet sich fast der ganze Vanadengehalt des Roheisens in den Puddelschlacken angereichert wieder, so daß selbst beim Verpuddeln schwach vanadinhaltigen Eisens der Vanadinsäuregehalt der Schlacke je nach dem Abbrand nicht selten 0,5 bis 1 % beträgt. Wird nun diese Schlacke bei der Analyse nach vorherigem Schmelzen mit Natriumkaliumkarbonat oder auch durch direktes Behandeln mit Königswasser oder Bromsalzsäure in Lösung gebracht, so finden wir deren Vanadengehalt in den entsprechenden Verbindungen in der Lösung. Soll das Eisen dann nach der Margueriteschen Permanganatmethode bestimmt werden, so muß die Lösung, nachdem sie durch Abdampfen mit Schwefelsäure in eine schwefelsäure übergeführt worden ist, durch metallisches Zink reduziert werden. Hierdurch wird neben dem Ferrisalz auch die Vanadinsäure reduziert und bildet die entsprechenden Vanadoxydsalze²⁾, die beim nachherigen Titrieren mit Kaliumpermanganat wieder in Vanadinsäure übergeführt werden. Es findet also ein Mehrverbrauch an Permanganatlösung statt, wodurch der Eisengehalt der Schlacke zu hoch gefunden wird. Bekanntlich haben Manasse³⁾ und L'Hôte⁴⁾ auf diese in salzsaurer Lösung stattfindende Oxydation des Vanadoxydes zu Vanadinsäure durch Kaliumpermanganat ein maÑanalytisches Verfahren zur Bestimmung des Vanadins gegründet.

Da Zinnchlorür ebenfalls Vanadinsäure reduziert, so tritt bei Anwendung des Zinnchlorürverfahrens zur Bestimmung des Eisens neben Vanadin derselbe Fehler ein, nämlich der Eisengehalt wird auch in diesem Falle zu hoch gefunden. Dasselbe trifft für das Verfahren von Reinhardt zu, da hierbei die Reduktion des Eisens ebenfalls durch Zinnchlorür erfolgt.

Das für die Bestimmung des Eisens in Puddelschlacken Gesagte findet seine vollinhaltliche Anwendung auch auf die Analyse der Thomasschlacken, da es sich hierbei ebenfalls um die Bestimmung des Eisens neben Vanadin, und zwar oft in größeren Mengen, handelt. Es werden demnach nach den beiden üblichen Titrationsverfahren, und zwar bei der Kaliumpermanganatmethode in allen Fällen und bei der Zinnchlorürmethode dann, wenn das Vanadin als Vanadinsäure vorhanden ist, der Eisengehalt um den Betrag des vorhandenen Vanadins zu hoch gefunden.

Aus diesen Ursachen können die erwähnten Verfahren zur Bestimmung des Eisens in Thomasschlacken nur dann angewandt werden, wenn auf deren Vanadengehalt Rücksicht genommen wird. Es wäre z. B. in einer Schlackenprobe nach der Methode von Reinhardt Eisen und Vanadin zusammen und in einer anderen Probe das Vanadin durch Titration mit Kaliumpermanganat für sich zu bestimmen; der Gehalt an Eisen ergibt sich dann aus der Differenz.

Ferner können richtige Ergebnisse durch die Gewichtsbestimmung erzielt werden. Bei Thomasschlacken handelt es sich um die Trennung des Eisens von Mangan, Tonerde, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure und Vanadinsäure. Zur quantitativen Trennung und Bestimmung dieser Elemente hat man dabei folgendermaßen zu verfahren: Die nach der Verbandsmethode zur Bestimmung der Gesamtphosphorsäure von Kieselsäure und Kalziumsulfat abfiltrierte Lösung von 1 g Probe wird mit Chlorammonium versetzt, mit Ammoniumkarbonat neutralisiert, mit Wasser verdünnt und kochend mit Ammoniumazetat gefällt (Trennung des Eisens von Mangan, Kalk und Magnesia). Der mit heißem Wasser ausgewaschene Niederschlag wird in Salzsäure gelöst, mit so viel Weinsäurelösung versetzt, daß auf Zusatz von Ammoniak kein Niederschlag entsteht, mit Wasser verdünnt und mit Schwefelammonium im Ueberschuß versetzt. Da Schwefelvanadin in überschüssigem Schwefelammonium löslich ist, so bleibt ersteres neben der Phosphorsäure und etwa vorhandenen kleinen Mengen Tonerde und Kalk in Lösung. Das nach einiger Zeit in gelinder Wärme abgeschiedene Schwefeleisen wird auf ein geräumiges Filter abfiltriert und nach

¹⁾ Zeitschrift für analytische Chemie 1900, Bd. 39, S. 156.

²⁾ Zeitschrift für analytische Chemie 1864, Bd. 3, S. 379.

³⁾ Zeitschrift für analytische Chemie 1893, Bd. 32, S. 223.

⁴⁾ Zeitschrift für analytische Chemie 1893, Bd. 32, S. 232.

vollständigem Auswaschen mit schwefelammoniumhaltigem Wasser in verdünnter Salzsäure gelöst, zum Austreiben des Schwefelwasserstoffs gekocht, mit Salpetersäure oxydiert, die Lösung vom abgeschiedenen Schwefel abfiltriert, das Eisen mit Ammoniak als Hydroxyd gefällt, gekocht, filtriert, mit warmem Wasser chlorfrei ausgewaschen und getrocknet. Das Filter wird für sich am Platindraht eingäschert, der Niederschlag dann gegliht und als Eisenoxyd gewogen. Das Verfahren ist sehr zeitraubend und umständlich, doch bleibt es bei Thomasschlacken, bei denen es sich um eine Bestimmung des Eisens neben Mangan und Vanadin handelt, das einzig anwendbare, das die genaue Trennung dieser Körper vom Eisen gestattet. In Zahlentafel 1 sind die Ergebnisse gegenübergestellt, die nach dem Kaliumpermanganatverfahren nach Reinhardt einerseits und nach dem soeben beschriebenen Schwefelammoniumverfahren andererseits erhalten wurden.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Schlackenprobe	Titriert nach Reinhardt % Eisen	Gewichtsanalytisch mit Schwefelammonium % Eisen
1	10,60	9,59
2	10,24	9,46
3	10,24	9,29
4	10,64	9,39
5	10,60	9,80
6	10,46	9,70
Im Mittel	10,46	9,54

Die durch Titration mit Kaliumpermanganat nach Reinhardt gefundenen Ergebnisse sind demnach gegenüber denen der Gewichtsbestimmung um 0,92 % zu hoch. Das rührt daher, daß, wie wir oben gesehen haben, bei der Reinhardt'schen Methode das vorhandene Vanadin gleichfalls mititriert wird.

In welchem Maße dies der Fall ist, wurde durch folgende Versuchsreihe festgestellt. Zu diesem Zwecke wurde in denselben Thomasschlackemehlproben, die zu den obigen Versuchen dienten, die Bestimmung des Vanadins nach dem von Campaigne¹⁾ beschriebenen Verfahren ausgeführt. Da der Eisengehalt der Thomasschlacken nicht zu hoch ist und ein nicht zu hoher Eisengehalt ohne merklichen Einfluß auf die nachherige Titration des Vanadins mit Kaliumpermanganat ist²⁾, so wurde von der Aethertrennung des Eisens vom Vanadin Abstand genommen, sonst aber auf folgende Weise verfahren: Die von der Kieselsäure abfiltrierte, alles Eisen als Chlorid enthaltende salzsaure Lösung von 2 g Schlacke wurde auf jedesmaligen Zusatz von Salzsäure dreimal abgeraucht, zur Zerstörung der Chloride mit 5 ccm Schwefelsäure versetzt, bis zum Auftreten der Schwefelsäuredämpfe erhitzt, nach dem Erkalten mit Wasser auf etwa 700 cc verdünnt und

bei annähernd 60° mit Kaliumpermanganat titriert. Es wurden die in Zahlentafel 2 wiedergegebenen Zahlen gefunden.

Zahlentafel 2. Versuchsergebnisse.

Schlackenprobe	% Vanadin	entsprechend % Vanadinsäure
1	0,85	1,51
2	0,88	1,57
3	0,88	1,57
4	0,91	1,62
5	0,85	1,51
6	0,85	1,51
Im Mittel	0,87	1,55

Der mittlere Vanadiningehalt von 0,87 % deckt sich gut mit der in Zahlentafel 1 festgestellten Differenz zwischen den Ergebnissen der Titrations- und der Gewichtbestimmungsmethode.

Wie schon erwähnt, läßt sich die Bestimmung des Eisens in den Thomasschlacken auch so ausführen, daß man in einer Probe Eisen und Vanadin zusammen nach Reinhardt und in einer anderen Probe das Vanadin allein bestimmt, wobei sich der Eisengehalt aus der Differenz ergibt. Die Zusammenstellung in Zahlentafel 3 zeigt die auf diese Weise gefundenen Eisenwerte.

Zahlentafel 3. Versuchsergebnisse.

Schlackenprobe	Permanganatverbrauch für Eisen und Vanadin nach Reinhardt ccm	Permanganatverbrauch für Vanadin ccm	Bleibt Permanganatverbrauch für Eisen ccm	Eisen %
1	28,6	2,5	26,1	9,68
2	27,6	2,6	25,0	9,27
3	27,6	2,6	25,0	9,27
4	28,7	2,7	26,0	9,64
5	28,6	2,5	26,1	9,68
6	28,2	2,5	25,7	9,53
Im Mittel				9,51

Der auf diese Weise gefundene Mittelwert von 9,51 % Eisen stimmt sehr gut mit dem in Zahlentafel 1 auf gewichtsanalytischem Wege gefundenen Werte von 9,54 % Eisen überein.

Da es sich in diesem Falle um größere Mengen von Vanadin handelt, die als Bestandteil der Thomasschlacken einerseits störend in den Gang der Analyse eingreifen können, und da andererseits auch das Ammoniumvanadat eine schwer lösliche Verbindung ist, so lag die Anregung nahe, zu untersuchen, ob der nach der Verbandsmethode zur Bestimmung der Gesamtphosphorsäure in Thomasschlacken erhaltene geglihte Niederschlag von Magnesiumpyrophosphat frei von Vanadinverbindungen ist. Zu diesem Zwecke wurden 13 geglihte Niederschläge in Salzsäure gelöst, mit Kaliumpermanganat oxydiert, dreimal mit Salzsäure und dann mit Schwefelsäure abgeraucht, verdünnt und, wie oben, titriert. Es wurden bis zur Rötung 0,7 ccm Kaliumpermanganat verbraucht, die, wenn dieser Verbrauch vollständig zur Ueber-

¹⁾ Vgl. Ledebur-Heike, Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien, IX. Aufl., 1911, S. 57.

²⁾ Vgl. Wegelin, Zeitschrift für analytische Chemie 1914, Bd. 53, S. 93.

führung von Vanadintetroxyd in Vanadinpentoxyd erforderlich gewesen wäre, 0,036 % Vanadin oder 0,064 % Vanadinsäure entsprechen würden. Die Gegenwart selbst größerer Mengen Vanadinsäure ist demnach auf die Ergebnisse der Phosphorsäurebestimmung nach der Verbandsmethode ohne merklichen Einfluß.

Zusammenfassung.

Es wird dargestellt, daß bei der Bestimmung des Eisens in Thomasschlacken Rücksicht auf deren Vanadinhalt, der im vorliegenden Falle im Mittel

1,55 % betrug, genommen werden muß. Zu diesem Zwecke bestimmt man das Eisen entweder titrimetrisch nach Reinhardt mit dem Vanadin zusammen und in einer anderen Probe, ebenfalls titrimetrisch, das Vanadin für sich allein; der Eisengehalt ergibt sich dann aus der Differenz. Oder man bestimmt das Eisen direkt gewichtsanalytisch als Eisenoxyd nach vorheriger Abscheidung als basisches Azetat sowie als Sulfid durch Fällung mit Schwefelammonium aus einer ammoniakalisch-weinsäuren Lösung.

An den Bericht schloß sich folgende Besprechung an:

H. König (Düsseldorf): Nach dem Bericht des Herrn Blum ist es einleuchtend, daß bei der Eisenbestimmung in Thomasschlacken auf die Vanadinsäure Rücksicht genommen werden muß. Ich wüßte auch durch Gewichts- oder Maßanalyse keinen anderen Ausweg als den von dem Berichtersteller vorgeschlagenen. Vielleicht würde aber die Elektrolyse hier sehr schnell zum Ziele führen, denn der Elektrolyt ist sozusagen fertig. Man braucht nach Abfiltrieren des Kalziumsulfats und der Kieselsäure nur noch mit Ammoniak zu neutralisieren und durch Zusatz von Ammoniumoxalat oder Zitronensäure die bekannten Eisen elektrolytisch herzustellen. Da es sich hier um Massenanalysen handelt, würde sich die Anschaffung kleiner Platinelektroden empfehlen.

Professor W. Heike (Freiberg): Ich möchte fragen, ob die Vanadinsäure durch Oxydation aus dem Eisen in die Schlacke hineingekommen ist.

L. Blum: Bei der Ausarbeitung meines Berichtes drängte sich mir selbstverständlich auch die Frage nach der Herkunft der Vanadinsäure in den Thomasschlacken auf. Ich habe darüber sehr eingehende Untersuchungen angestellt. Die verschiedenen Arten Kalk, die wir als Zuschlag gebrauchen, sind frei von Vanadinsäure. Auch in den Aschen des Hochofenkokes konnte ich diese nicht nachweisen. Wohl aber erwiesen sich alle verhütteten Minetten als vanadinhaltig. Auf Grund dieser Beobachtungen habe ich das Vorkommen des Vanadins in unserem Hüttenbetriebe und sein Verhalten während der verschiedenen Phasen der Eisendarstellung genauer untersucht und das Ergebnis dieser Untersuchungen in einem Berichte niedergelegt, den zu veröffentlichen ich mir vorbehalte.

Dr. O. Johannson (Brebach): Wenn nur der Eisengehalt bestimmt wird, ist also die Azetatfällung entbehrlich, und es genügt wohl, mit Schwefelammonium zu fällen?

L. Blum: Ob es sich um die Eisenbestimmung allein oder um die Gesamtanalyse handelt, so ist die basische Azetatfällung vor der Fällung mit Schwefelammonium immer erforderlich, wenn bei Gegenwart von Mangan das Eisen gewichtsanalytisch bestimmt werden soll. Bestimmt man das Eisen jedoch titrimetrisch nach

Reinhardt in der Lösung des abfiltrierten Schwefeleisens, so kann man die basische Azetatfällung unterlassen, da in diesem Falle keine Rücksicht auf das vorhandene Mangan zu nehmen ist. Man fällt also die ammoniakalisch-weinsteinsäure Lösung mit Schwefelammonium, filtriert das abgeschiedene Schwefeleisen ab, wäscht mit schwefelammoniumhaltigem Wasser aus, löst den Niederschlag in verdünnter Salzsäure, kocht die Lösung anhaltend bis zur vollständigen Austreibung des Schwefelwasserstoffes, filtriert vom abgeschiedenen Schwefel ab und verfährt dann weiter, wie bei der Titration des Eisens nach Reinhardt vorgeschrieben ist.

Vorsitzender Professor Dr. E. Corleis (Essen): Ich möchte Herrn Blum fragen, ob bei der Titration des Eisens einschließlich Vanadins nach Reinhardt keine Schwierigkeiten auftreten, und ob nicht der Endpunkt der Titration schwer zu erkennen ist.

L. Blum: Mir sind keine Schwierigkeiten aufgefallen.

Vorsitzender Professor Dr. E. Corleis: Während die Oxydation des Vanadins in konzentrierter Lösung sehr rasch und glatt vonstatten geht, erfolgt sie nach meinen Beobachtungen in verdünnter Lösung, wie dieses bei der Titration nach Reinhardt der Fall ist, nur sehr langsam, und der Endpunkt der Titration ist schwer genau festzustellen. In stark verdünnter Lösung erfolgt die Oxydation so langsam, daß ich es für möglich halte, bei Innehaltung besonderer Vorsichtsmaßregeln das Eisen neben Vanadin zu bestimmen, und zwar bis auf etwa 0,2 % Genauigkeit, was für Betriebsanalysen im allgemeinen genügen dürfte. Es wäre dieses eine ganz erhebliche Vereinfachung, und ich möchte daher empfehlen, nach dieser Richtung Versuche anzustellen.

L. Blum: Die Vermutung, ob es vielleicht möglich sei, Eisen neben Vanadin mit Kaliumpermanganat zu titrieren, trifft in dem vorliegenden Falle nicht zu. Die Oxydation der Vanadylverbindung zu Vanadinsäure geht rasch und glatt mit derjenigen des Ferrosalzes zu Ferrisalz vonstatten. Die Versuche wurden genau nach den Angaben von Reinhardt ausgeführt. Sobald Rötung eintrat, war gleichzeitig mit dem Eisen alles Vanadin mitoxidiert, wie aus Zahlentafel 1 und 3 meines Berichtes ersichtlich ist.

Im Anschluß an den obigen Bericht übersandte Chefchemiker L. Blum noch folgende Mitteilungen über das Vorkommen des Vanadins in den Minetten und sein Verhalten bei der Eisendarstellung.

Ueber das Vorkommen und das Verhalten des Vanadins im Hochofenbetriebe findet man in der Fachliteratur nur sehr dürftige Angaben. Nach Ledebur¹⁾ findet sich „Vanadin mitunter, und zwar in kleinen Mengen ziemlich

häufig, in Roheisen, welches aus vanadinhaltigen Erzen erblasen worden war. Bohnerze und manche Magnet-eisenerze enthalten nicht selten Vanadin, daneben meistens Chrom, und von beiden Metallen geht dann beim reduzierenden Schmelzen im Hochofen leicht ein Teil in das erfolgende Roheisen über. Selten steigt jedoch der Gehalt des Roheisens an Vanadin über 0,20 %; meistens ist er geringer, und bei der Untersuchung des Roheisens wird er leicht übersehen, wenn man nicht besonders darauf prüft“.

Knapper noch drückt sich Wedding¹⁾ darüber aus: „Vanadium wurde von Sefström bei der Analyse des wohl-

¹⁾ Handbuch der Eisenhüttenkunde 1906, 5. Aufl., S. 379. Vgl. auch A. Ledebur, Ueber den Kleingehalt des Eisens an verschiedenen Körpern, St. u. E. 1894, 15. Sept., S. 813. Ferner K. Héloüis, Vanadinstahl, St. u. E. 1896, 15. Aug., S. 615.

¹⁾ Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde, I. Bd., 2. Aufl., S. 395.

bekanntes Taberger Eisens entdeckt, welches übrigens nach Berzelius die weichste aller schwedischen Eisensorten ist¹⁾; an anderer Stelle²⁾: „Zinn, Chrom, Vanadium, Molybdän reduzieren sich je nach der angewendeten Temperatur und gehen metallisch in das Eisen über.“ Jüptner²⁾ erwähnt das Vanadin überhaupt nicht.

Ueber die Abscheidung des Vanadins aus dem Eisen spricht Ledebur (a. a. O.) sich folgendermaßen aus: „Durch oxydierende Einflüsse werden beide in Rede stehenden Metalle (Vanadin und Chrom) aus dem Eisen abgeschieden . . . Ein von mir (Ledebur) untersuchtes Flußeisen, aus Roheisen mit 0,072 % Vanadin erzeugt, enthielt noch 0,001 % Vanadin.“

Das Vorkommen des Vanadins im luxemburgischen Hochofenbetriebe wurde von mir schon im Jahre 1900 nachgewiesen³⁾. In der dünnen Schlackenhaut, die sich auf dem warm erblasenen Weißeisen bildet und beim Erkalten abspringt, fand ich damals 2,56 % Vanadinsäure. Mit der Inbetriebsetzung des hiesigen Stahlwerkes wurde ich in die Lage versetzt, meine damaligen Beobachtungen über das Vorkommen von Vanadin zu vervollständigen, dessen Anwesenheit mir zuerst in den Thomasschlacken auffiel. Die bläuliche Farbe der Lösung, die man bei der Bestimmung der Gesamtphosphorsäure nach der Verbandsmethode durch Anschließen mit konzentrierter Schwefelsäure erhielt, kann nur von gelösten Vanadylverbindungen herrühren. Diese Beobachtung gab mir Anlaß zu einem Berichte an die Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute über die Bestimmung des Eisens in den Thomasschlacken⁴⁾, in dem ich nachwies, daß bei diesen Analysen Rücksicht auf den vorhandenen Vanadinegehalt zu nehmen ist. Die in der vorliegenden Mitteilung angeführten Vanadinbestimmungen wurden nach dem von Campagne beschriebenen Verfahren⁵⁾ ausgeführt. Da der Eisengehalt der dabei in Frage kommenden Schlacken nicht sehr hoch ist und ein nicht zu hoher Eisengehalt ohne merklichen Einfluß auf die nachherige Titration des Vanadins mit Kaliumpermanganat ist⁶⁾, so wurde von der Aethertrennung des Eisens vom Vanadin Abstand genommen, sonst aber auf folgende Weise verfahren: Die von der Kieselsäure abfiltrierte, alles Eisen als Chlorid enthaltende Lösung von 2 g Einwaage wurde auf jedesmaligen Zusatz von Salzsäure dreimal abgeraucht, zur Zerstörung der Chloride mit 5 ccm Schwefelsäure versetzt, bis zum Auftreten der Schwefelsäuredämpfe erhitzt, nach dem Erkalten mit Wasser auf etwa 700 ccm verdünnt und bei annähernd 60 bis 70° mit Kaliumpermanganat titriert. Bei den Vanadinbestimmungen in Roheisen und Stahl hingegen wurde bei einer Einwaage von 20 g das Eisen durch vorherige Aetherbehandlung als Chlorid vom vorhandenen Vanadin getrennt und dann mit der vanadinhaltigen Lösung wie oben verfahren.

Die Analyse der Thomasschlacken ergab folgende Vanadinegehalte als Mittel der dem nebenstehenden Datum entsprechenden täglichen Erzeugung:

Datum 1914	Vanadin %	Entsprechend Vanadinsäure %
19. Januar	0,85	1,51
21. „	0,88	1,57
22. „	0,88	1,57
23. „	0,91	1,62
24. „	0,85	1,51
26. „	0,85	1,51
Im Mittel:	0,87	1,55

¹⁾ Ebenda S. 1086.

²⁾ Grundzüge der Siderologie 1900.

³⁾ St. u. E. 1900, 1. April, S. 393.

⁴⁾ Vorstehend S. 146.

⁵⁾ Vgl. Ledebur-Heike, Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien 1911, 9. Aufl., S. 57.

⁶⁾ Vgl. Wegelin, Zeitschrift für analytische Chemie 1914, Bd. 53, S. 93.

Eine weitere Reihe von Thomasmehlproben ergaben:

Datum 1914	Vanadin %	Entsprechend Vanadinsäure %
21. März	0,68	1,21
22. „	0,72	1,28
25. „	0,71	1,26
26. „	0,67	1,19
Im Mittel:	0,70	1,24

Die in der ersten Zahlenreihe gefundenen Vanadinegehalte sind nicht unmerklich höher als jene der zweiten Reihe. Die Ursache davon liegt darin, weil in der ersten Betriebszeit Mischer- und Pfannenschlacken im Hochofen mit vermollert wurden, die, wie wir weiter sehen werden, einen höheren Vanadinegehalt haben und somit geeignet sind, eine Anreicherung des Vanadinegehaltes der Thomasschlacken zu bewirken. Die in der zweiten Zahlenreihe angeführten Gehalte entsprechen dem Vanadinegehalte des reinen Minnetmöllers.

Wenn auch das Vorkommen von geringen Mengen Vanadinsäure in den Thomasschlacken in der Literatur vielfach erwähnt wird, so ist deren Auftreten in so großen Mengen wie in dem vorliegenden Falle doch überraschend und bisher nur auf den Werken von Creusot beobachtet worden. Witz und Osmond¹⁾ stellten in den dort erblasenen Thomasschlacken einen Gehalt von 1,92 % Vanadinsäure fest, für deren Gewinnung sie sogar ein eigenes Verfahren ausgearbeitet haben. Nach diesem werden die Schlacken in grobzerkleinertem Zustande bei gewöhnlicher Temperatur mit Salzsäure behandelt, bis die Lösung etwa 36 bis 37° B enthält; diese Lösung wird neutralisiert und mit Natriumphosphat versetzt, wobei das Vanadin neben anderen Phosphaten als Tetroxydphosphat ausfällt. Wiederholt man das Verfahren, so enthält der Niederschlag, vorausgesetzt, daß die Schlacke nicht weniger als 1,5 % Vanadinsäure enthält, etwa 20 % Vanadin. Will man dieses Phosphatpulver auf Ammoniumvanadat verarbeiten, so röstet man es bei Rotglut, extrahiert mit überschüssigem, wässrigem Ammoniak und fällt mittels Ammoniumchlorid; aus 56 kg Schlacke erhielten die Verfasser so 1 kg Ammoniumvanadat²⁾.

Es drängt sich nun von selbst die Frage auf, die Ursache der Anreicherung des Vanadinsäuregehaltes der Thomasschlacken festzustellen. Gleichzeitig bezweckte ich dann auch, einen Einblick in das metallurgische Verhalten des Vanadins zu gewinnen, über das sich in der Fachliteratur nur sehr dürftige Angaben vorfinden.

Die folgenden Untersuchungen erstrecken sich auf die Darstellung von Thomaseisen mit einem reinen Minnetmöller unter Zuschlag von Poti-Erz. Letzteres sowie die Aschengehalte des vergichteten Koksens waren frei von Vanadinsäure. Auch im Zuschlagskalk für den Thomastrieb konnte keine Vanadinsäure nachgewiesen werden. Die in den Thomasschlacken gefundenen hohen Vanadinsäuregehalte konnten demnach nur aus den Minnetten herrühren, wie es sich denn auch tatsächlich aus den in Zahlentafel I zusammengestellten Analysen ergibt.

Man ersieht aus diesen Analysen, daß das Vanadin, ähnlich wie Mangan, Nickel und Chrom, als ziemlich gleichmäßiger Begleiter des Eisengehaltes der Minnetten auftritt. Die fünf letzten Analysen, Nr. 7 bis 11, geben eine Anordnung der Schichten nach ihrem geologischen Alter, und zwar absteigend von dem jüngsten Lager, dem roten kiesigen, bis zum ältesten, dem schwarzen Lager. Es ist daraus ersichtlich, daß auch die geologische Lage der Schichten ohne Einfluß auf deren Vanadinsäuregehalt ist.

Durch die Verhüttung dieser Minnetten auf Thomaseisen mit etwa 0,4 % Silizium, 1,2 % Mangan, 1,8 %

¹⁾ Comptes rendus 95, S. 42. Vgl. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1893, 15. Dez., S. 444.

²⁾ Vgl. Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie 1905, 4. Aufl., Bd. 8, S. 1723.

Zahlentafel I. Analysen von Minetten.

Nr.	Herkunft der Minette	Eisen	Vanadin	Entsprechend Vanadinsäure
		%	%	%
1	Grube Bouvenberg von Redingen	37,49	0,102	0,182
2	Grube Vereinigte Hüttenwerke von Belvaux . .	36,75	0,102	0,182
3	Grube Victor in Hayingen	29,64	0,071	0,126
4	Grube Lallingerberg in Eich	25,63	0,095	0,169
5	Gelbe Minette Grube Langengrund in Rümelingen	31,86	0,102	0,182
6	Grube Brommeschberg in Tetingen	29,41	0,088	0,156
7	Esch-Hoehl, rotes kieseliges Lager	29,00	0,092	0,163
8	Esch-Hoehl, rotes kalkiges Lager	27,44	0,075	0,133
9	Esch-Hoehl, graues Lager	30,52	0,068	0,121
10	Esch-Hoehl, braunes Lager	42,23	0,095	0,169
11	Esch-Hoehl, schwarz. Lager	41,34	0,109	0,194

Phosphor und 0,06 % Schwefel vermittelt einer Schlacke, deren Kalk-Kieselsäure-Verhältnis annähernd bei 1,50 lag, wurde die in den Erzen enthaltene Vanadinsäure teilweise reduziert, teilweise verschlackt. Das erblasene Roheisen von verschiedenen Abstichen enthielt:

Probe	Vanadin %
I	0,203
II	0,203
III	0,155
IV	0,163
Im Mittel	0,181

Die dabei entfallene Schlacke dagegen enthielt:

Probe	Vanadin	Entsprechend Vanadinsäure
	%	%
I	0,139	0,248
II	0,144	0,256
III	0,105	0,187
IV	0,107	0,191
V	0,109	0,194
VI	0,120	0,214
Im Mittel:	0,121	0,215

Gegenüber den Reduktionsvorgängen im Hochofen verhält das Vanadin sich demnach ähnlich wie das Mangan, indem je nach dem mehr oder weniger heißen Gange des Hochofens ein mehr oder weniger großer Teil der im Möller vorhandenen Vanadinsäure reduziert oder verschlackt wird.

Das einmal im Roheisen reduzierte Vanadin wird wieder äußerst leicht oxydiert und verschlackt. So enthielt die auf dem Wege vom Hochofen bis zum Roheisenmischer in der Roheisenpfanne sich bildende Pfannenschlacke 1,19 % Vanadin, entsprechend 2,11 % Vanadinsäure. Es sind also die während des Abstiches des Roheisens durch den Luftsauerstoff erfolgten Oxydationsprodukte, Eisenoxydul, Manganoxydul, vielleicht auch Kieselsäure, die auf das im Eisen gelöste Vanadin oxydierend einwirken und dessen Abscheidung als Vanadinsäure in der Pfannenschlacke verursachen.

Auch die auf dem Eisenmischer sich abscheidende Mischerschlacke enthält ebenfalls noch eine Anreicherung an Vanadinsäure. Das Mittel aus zwei Bestimmungen darin ergab 0,370 % Vanadin, entsprechend 0,658 % Vanadinsäure. Eine andere Probe als Durchschnitt der Mischerschlacke einer Wochenerzeugung ergab 0,508 % Vanadin, entsprechend 0,908 % Vanadinsäure.

Nach diesen Verlusten durch Verschlackung auf dem Wege zum Mischer konnten im Mischerroheisen noch folgende Vanadinhalt festgelegt werden (Proben von drei verschiedenen Chargen):

Probe	Vanadin %
I	0,149
II	0,176
III	0,149
Im Mittel	0,158

Im Konverter wird das im Roheisen verbleibende Vanadin, wie auch Ledebur¹⁾ schon nachgewiesen hat, fast vollständig oxydiert und geht als Vanadinsäure in die Thomasschlacke über. Das Flußeisen von zwei verschiedenen Chargen ergab:

Probe	Vanadin %
I	0,013
II	0,007
Im Mittel	0,010

In der Thomasschlacke findet sich schließlich, wie eingangs dieser Zeilen erwähnt, der ganze restliche Vanadinhalt des Mischerroheisens als Vanadinsäure wieder. Das Mittel aus sechs verschiedenen Tagesanalysen ergab 1,55 % Vanadinsäure, entsprechend 0,87 % Vanadin. Ein anderes Mittel von vier verschiedenen Tagesanalysen ergab 1,24 % Vanadinsäure, entsprechend 0,70 % Vanadin.

¹⁾ St. u. E. 1894, 15. Sept., S. 814.

Umschau.

Mechanische Kokslösch- und Verladeeinrichtungen.

Im „Glückauf“¹⁾ bringt Ingenieur A. Thau aus Llwynypia (England) zur Ergänzung seiner früheren Ausführungen²⁾ eine weitere Abhandlung über mechanische Koksbehandlung, in der England den Anfang, Deutschland aber in den letzten Jahren die größeren Fortschritte gemacht hat. Aus der Fülle der Bauarten seien neben einigen bemerkenswerten Vorschlägen hier insbesondere die praktisch ausgeführten Anlagen kurz beschrieben.

Die Goodall-Maschine³⁾ ist inzwischen in England dreizehnmal gebaut worden. Méguin hat für ihre

Ausführung folgende Aenderungen vorgeschlagen: die Maschine läuft nicht mehr auf einer Rampe vor den Oefen, sondern auf einem Untergestell a (siehe Abb. 1), so daß die Rampe ganz erspart wird. Die pflugscharähnliche Tür ist durch einen über dem Drehzapfen der Scheibe b lose gelagerten Abstreicher c ersetzt, der beim Drehen der Scheibe durch den Anschlag d festgehalten wird und so den Koks über den Rost e auf die Verladerrutsche f befördert.

Die ursprünglich von Franz Brunck in Dortmund herrührende, in England viel gebaute Verladevorrichtung der New-Brancepeth-Grube ist von Koppers für die Woodward Iron Co. in Woodward (Amerika) abgeändert worden. Sie besteht heute in einem großen, auf einer schmalen Rampe vor den Oefen laufenden Talbot-Wagen, in dem der Koks durch eine einzige oberhalb der Oefen angebrachte kräftige Brause abgelöscht wird. Der Koks wird durch Eisengitter bis auf den Wagen geführt;

¹⁾ Glückauf 1914, 28. Febr., S. 321/30; 7. März, S. 365/76.

²⁾ Glückauf 1911, 2. Sept., S. 1361/71; 9. Sept., S. 1408/14; 16. Sept., S. 1440/5; bearbeitet St. u. E. 1914, 19. März, S. 494/8.

³⁾ St. u. E. 1914, 19. März, S. 497.

eine Löschhaube ist nicht vorhanden. Der Wagen wird während des Drückens und Löschens an den Oefen langsam durch eine Lokomotive, in England durch einen Seilzug, vorbeigefahren. Durch Oeffnen der seitlichen Bodenklappen fällt der Koks in die tieferstehenden Eisenbahnwagen.

Löschhauben werden neuerdings trotz ihrer Vorteile für das Ausscheln des Kokes nicht mehr angewandt, da die Betriebserschwerungen durch das bei ihnen er-

literatur auch Einrichtungen von Müller & Droste in Bochum und der Gewerkschaft Dorstfeld.

Zahlreicher sind die Einrichtungen für geneigte Koksrampen, deren Eignung für mechanische Verladung unter den ersten Franz Brunck erkannte. Abb. 2

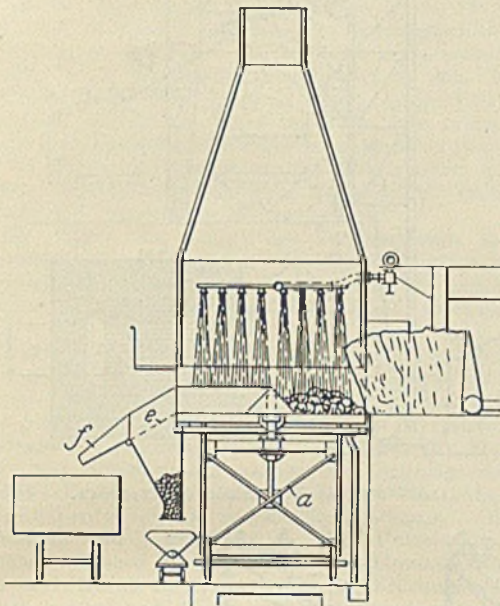


Abbildung 1. Aufriß und Grundriß der Lösch-, Sieb- und Verlademaschine von Goodall.

forderliche langsame Drücken zu groß sind. Gewöhnliche Brausen oder von Hand bediente kurze Schläuche sind an ihre Stelle getreten, und die Technik hat sich dafür mehr den Verladeeinrichtungen zugewandt. Hier wartet insbesondere die mechanische Verladung von einem gewöhnlichen flachen Koksplatz aus noch der Lösung. Die Baglin-Verladung und ähnliche Einrichtungen¹⁾ haben sich auf die Dauer nicht bewährt. Die neuen Vorschläge verwenden Aufnahmeverrichtungen mit Zinken (Krickhahn in Derne) oder Gabelwalzen (Kickert in Wattenscheid), deren Brauchbarkeit die Praxis noch erweisen muß. Neuerdings finden sich in der Patent-

¹⁾ a. a. O. S. 494/5.

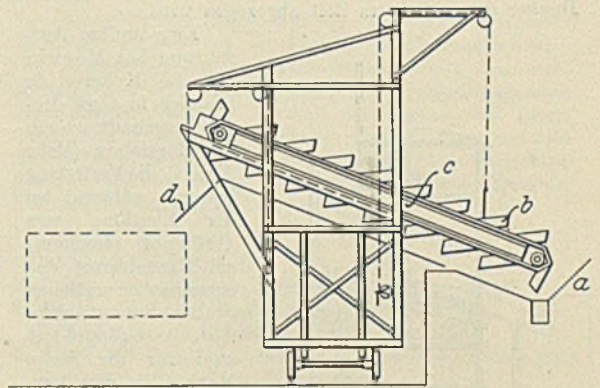


Abbildung 2. Koksverlader von Brunck.

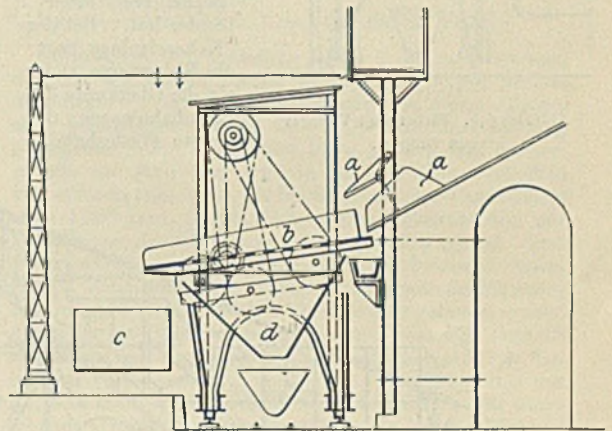


Abbildung 3. Sieber und Verlader von Humboldt.

läßt die Arbeitsweise der Einrichtung ohne weiteres erkennen: Der Koks rutscht die Schräge a selbsttätig herunter, und die Becher b des Becherwerks c befördern ihn über die Rutsche d in die Eisenbahnwagen.

Vereinfacht wird die Frage der mechanischen Koksverladung, wenn durch Geländeverhältnisse oder aus anderen Gründen die Oefen so hoch stehen, daß das

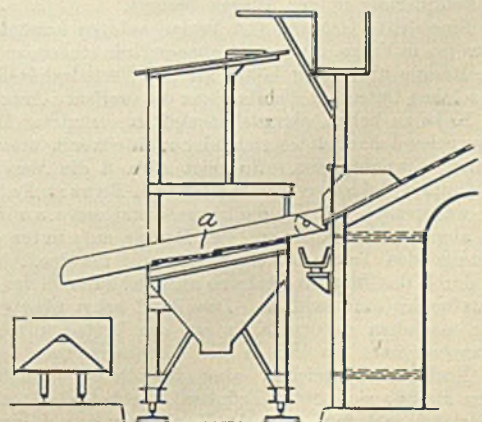


Abbildung 4. Sieber und Verlader von Méguin auf der Kokerei de Wendel.

vordere Ende der Rampe erheblich höher als die Eisenbahnwagen liegt. Dann ist eine Verladung möglich, wie in Abb. 3, Sieb- und Verlademaschine von Humboldt, dargestellt. Der Koks rutscht nach Öffnen der Klappen a auf das Doppelkurbelsieb b, das ihn in die Eisenbahnwagen c befördert, während der Abfall aus dem Bunker d von Zeit zu Zeit abgezogen wird.

Eine andere Ausführung hat Méguin für die Kokerei de Wendel in Groß-Moyeuve gebaut, wo ein Schwingsieb a (siehe Abb. 4) die Verladung besorgt, während bei der Maschine von Gröppel (Bochum) ein Exzenterrost aus einzelnen beweglichen Stäben dies tut (siehe Abb. 5). Gröppel hat auch für die Zeche Maximilian eine Verlademaschine gebaut, die zwei aneinandergegliederte Förderbänder hat. Bei der Kokereianlage liegt die Koksrampe tiefer als die Oberkante der Eisenbahnwagen; das erste Förderband,

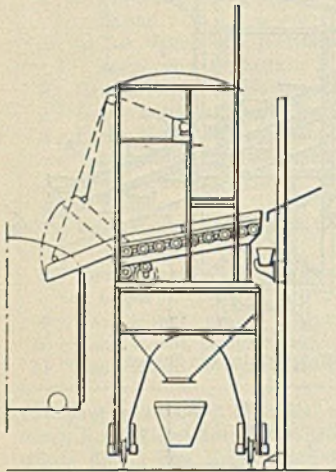


Abbildung 5. Sieber und Verlater von Gröppel.

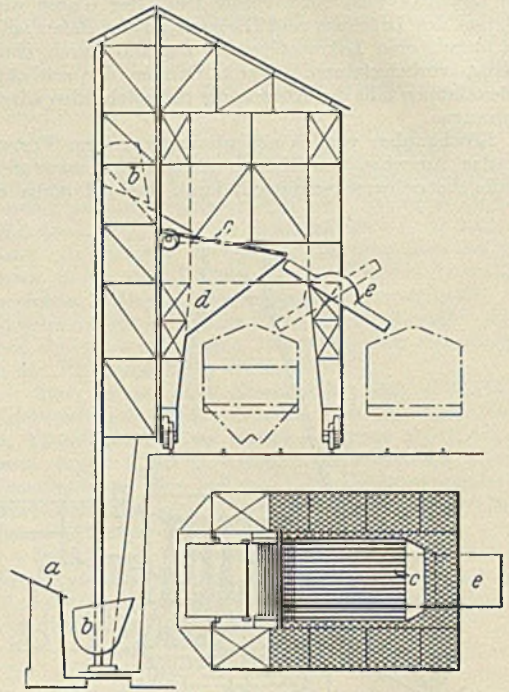


Abbildung 7. Koksverlater der Coppée-Co.

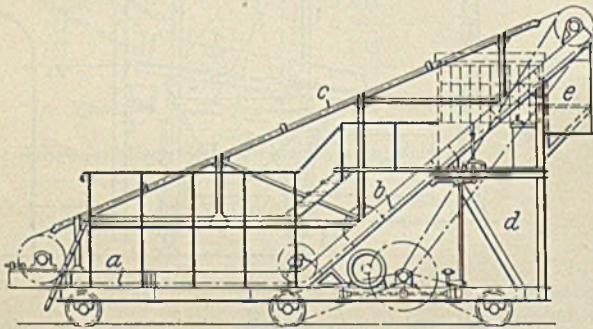
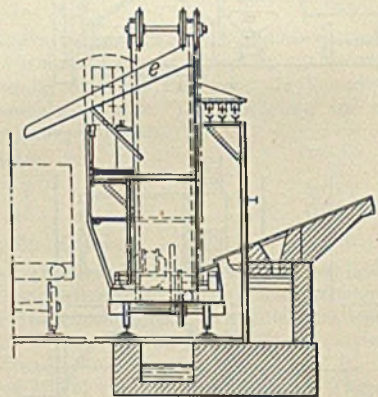


Abbildung 6. Koksverlater von Fabry.



gleichzeitig Leschband, hat die Aufgabe, den Koks ansteigend bis über Wagenhöhe zu heben, während das zweite die Beförderung in den Wagen besorgt.

Eine dritte Gattung von Verladenanlagen kommt für Koksöfen in Frage, die fast zu ebener Erde stehen, so daß ihre Rampe nur wenig höher als das Verladegleis liegt. Bei solchen Öfen hat die Maschine die dreifache Aufgabe, den Koks zu heben, abzuseihen und zu verladen. Dementsprechend handelt es sich hier meistens um umfangreichere Einrichtungen. So zeigt Abb. 6 die Maschine der Simplex Coke Oven Co. in Sheffield, Bauart Fabry. Der wagerechte Teil des endlosen Kratzbandes a nimmt den abgelöschten Koks von der Rampe auf; unter dem aufsteigenden Teil b ist ein Behälter d für den Abfall, der durch den hier als Stabsieb ausgebildeten Boden des Kratzbandes hindurchfällt. Das Band kehrt über c zurück, nachdem es den Koks auf die Verlaterutsche e abgegeben hat, die ihn in die Eisenbahnwagen leitet.

Noch umfangreicher, aber für Öfen brauchbar, deren Rampe sich unter Erdoberfläche befindet, ist der in Belgien mehrfach gebaute Verlater der Coppée-Co., dessen neueste Bauart Abb. 7 zeigt. Der Koks gelangt von der Rampe a nach Öffnen der Ladeklappen

in den Koksübel b, der hochgehoben und auf das aus Stäben gebildete Schüttelsieb c entleert wird. Der Abfall fällt in den Behälter d, während der Grobkoks durch die Rinne e wahlweise in zwei Gleisen zur Verladung gebracht werden kann.

(Schluß folgt.)

Verfahren und Ergebnisse der Prüfung von Brennstoffen.

Professor Dr. F. H. Hinrichson und Dipl.-Ing. S. Taczak bringen in den Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde¹⁾ Ergänzungen zu dem ersten Aufsatz²⁾ unter dem gleichen Titel.

Der Wert der chemischen Prüfung von Brennstoffen ist abhängig von der Probenahme, die mit Sachverständnis und unter Vorsichtsmaßregeln von geübter Hand vorzunehmen ist. Für die Probenahme selbst wird die von der Versuchsanstalt in Karlsruhe herausgegebene Anleitung empfohlen, die sich im wesentlichen mit derjenigen des Königl. Materialprüfungsamtes deckt. Besonders hervorgehoben zu werden verdient der Satz: „Holzstücke, Kieselsteine

¹⁾ 1914, 5. Heft, S. 273 ff.

²⁾ 1912, 8. Heft, S. 443 ff.; vgl. St. u. E. 1913, 6. Nov., S. 1868/70.

und Körper, die dem zur Untersuchung stehenden Material nicht eigen sind, müssen entfernt werden; keinesfalls aber dürfen Schiefer oder andere Unreinigkeiten, die dem Material angehören, ausgelassen werden.“ Der erste Teil dieses Satzes bedarf wohl einer Einschränkung dahin, daß die dem Material sonst nicht eigenen Bestandteile, wie Kieselsteine usw., aus der Probe zu entfernen sind, wenn sie nur zufällig und nicht in größeren Mengen vorhanden sind, die den Wert des Materials wesentlich beeinflussen können.

„Ist der Wassergehalt maßgeblich, so ist die Probe sofort nach oder vor Feststellung des Gesamtgewichtes der Ladung zu entnehmen und luftdicht zu verpacken. Bei sehr hohen Wassergehalten empfiehlt es sich, die ganze erste Probe sofort genau zu wiegen, an trockener, reiner Stelle auszubreiten, bis sie trocken ist, dann zurückzuwiegen, die kleine Probe in angegebener Weise zu ziehen und bei Einsendung den ermittelten Wasserverlust anzugeben. Man vermeidet auf diese Weise, daß die Probe während der Aufarbeitung Wasser verliert.“

Die Fehler, die infolge der Verschiedenheit der Korngrößen der einzelnen in die Durchschnittsprobe gelangenden Anteile entstehen, können verkleinert werden, wenn das Material vorher durch einen Brecher geschickt wird.

Nach den angeführten Versuchen kann es als erwiesen gelten, daß es auch bei großen Kohlenlieferungen möglich ist, trotz der geringen Menge der zur Untersuchung selbst gelangenden Probe den Heizwert als Wertmesser für Brennstoffe mit heranzuziehen. Bezüglich der Entnahme von Schiedsproben werden die Vorschläge der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾ als zweckmäßig anerkannt. Die Verpackung und Versendung der zur Untersuchung bestimmten Proben ist in luftdicht verschlossenen Gefäßen erforderlich, um Änderungen des Feuchtigkeitsgehaltes infolge von Witterungs- und Temperatureinflüssen während des Transportes zu vermeiden.

In der Frage der Heizwertgarantie stehen die Kohlenverbraucher den Erzeugern bzw. zum Teil auch den Händlern gegenüber. Der Heizwert allein kann für die Verwendbarkeit von Kohlen für bestimmte Zwecke naturgemäß nicht in Frage kommen, wenn es auch richtig ist, daß die Heizwertbestimmungen derselben Kohle unter sich keine allzu großen Unterschiede aufweisen, selbst wenn dieselbe Kohlenprobe nach Ablauf eines Jahres aus demselben luftdicht verschlossenen Gefäße zur Heizwertbestimmung genommen wird.

Von großer Bedeutung für die Bestimmung des Heizwertes ist die Frage, ob die Proben an der Erzeugungsstelle oder am Verwendungsorte entnommen werden sollen. Abgesehen davon, daß die Kohle durch Witterungseinflüsse Wasser aufnimmt, ist die Oxydation der Kohle durch den Sauerstoff der Luft, die oft bis zur Selbstentzündung der Kohle führt, von größter Bedeutung für die Bestimmung ihres Heizwertes. Die Verschlechterung vornehmlich frisch geförderter und staubhaltiger Kohle durch Oxydation ihrer ungesättigten Verbindungen ist von so weittragender Bedeutung für den Erzeuger wie für den Großhändler, daß ein allzu großer ausschlaggebender Wert auf die Bestimmung des Heizwertes nicht gelegt werden kann. Müssen doch z. B. in den Verladehöfen oft so große Mengen Kohlen von den verschiedensten Zechen durcheinander gestapelt werden und zudem oft jahrelang in den Lagern verbleiben, daß es gerechtfertigt erscheint, den Spielraum für die Heizwertgarantien in so weiten Grenzen zu halten, daß sie einen praktischen Wert haben ohne Schädigung der einzelnen Beteiligten.

Die von den Verfassern warm befürwortete Einführung von Heizwertgarantien kann daher erst dann der Wirklichkeit nähergeführt werden, wenn ausgedehnte Untersuchungen besonders darüber angestellt werden, welchen

Rückgang des Heizwertes die einzelnen Kohlenarten beim Lagern in großen Stapeln erleiden. Bis dahin ist trotz des Bestehens von Lieferungsverträgen anderer Länder einer allgemeinen Einführung von Heizwertgarantien bei der Eigenart des deutschen Kohlenhandels nicht das Wort zu reden.

Bezüglich der Bestimmung der Feuchtigkeit in Kohlen ist zunächst der Bericht des Unterausschusses der Internationalen Analysen-Kommission¹⁾ wiedergegeben. Da sich die von dem Königl. Materialprüfungsamte ausgeführten Versuche vielfach mit denen der Internationalen Analysen-Kommission decken, kann auf die ausführliche Mitteilung der letzteren wohl verzichtet werden. Bei dem Königl. Materialprüfungsamte gelangten folgende Verfahren zur Anwendung:

1. Erhitzen bei etwa 105° im offenen, flachen Tiegel während einer Stunde.
2. Desgl. im bedeckten Tiegel.
3. Desgl. in einer Kohlensäureatmosphäre (der ganze Trockenschrank ist mit Kohlensäure gefüllt)
4. Wie 3 (der Tiegel befindet sich auf dem Boden eines mit Kohlensäure gefüllten Becherglases).
5. Destillation mit Toluol.
6. Destillation mit Xylol.
7. Destillation mit Cumol.
8. Erhitzen im luftleeren Raum im offenen Tiegel.

Bezüglich der Verfahren 5 bis 7 ist zu bemerken, daß die Versuchsordnung die gleiche war, wie sie von Marcussou²⁾ zur Wasserbestimmung in Oelen, Fetten usw. beschrieben worden ist. „Die zur Untersuchung gelangende Probe, etwa 50 bis 100 g, je nach dem Wassergehalte des Materials, wird in einem Erlenneyerkolben von 600 cem Inhalt mit 150 bis 200 cem Toluol (Siedepunkt etwa 110°) nach Zusatz einiger Bimssteinstückchen zur Vermeidung des Siedeverzuges zum Sieden erhitzt. Das Toluol selbst war mit Wasser gesättigt, indem in einem großen Schütteltrichter Toluol heftig mit destilliertem Wasser geschüttelt und über Nacht stehen gelassen wurde. Am nächsten Tage wurde die untere wässrige Schicht abgelassen und das zurückbleibende, wassergesättigte Toluol zu den Versuchen verwendet. Die Erhitzung des Kolbens erfolgte in einem Sicherheitsölbade. Das übergehende Destillat wurde mittels eines kurzen Kühlers verdichtet und in einem unten verengten Meßgefäße von etwa 100 cem Inhalt aufgefangen. Der untere verengte Teil wird vorteilhaft in $\frac{1}{20}$ cem eingeteilt, da bei der von Marcussou gewählten Einteilung von $\frac{1}{10}$ cem bei Kohleprüfungen der Ablesefehler zu groß wird.“ Aus den mitgeteilten Zahlen geht hervor, daß im allgemeinen bei der Destillation mit Xylol (Siedepunkt etwa 140°) die höchsten Zahlen erhalten worden sind. Die Unterschiede gegenüber der unmittelbaren Erhitzung im Tiegel sind in der Regel nicht bedeutend, nur im Falle der Braunkohlen finden sich gelegentlich größere Abweichungen. Sonach bietet das umständliche Verfahren der Destillation mit Xylol für die Praxis keinen Vorteil bei der Bestimmung der Feuchtigkeit in Steinkohlen. Eine in der Quelle gegebene Zusammenstellung der Prüfungsergebnisse von Brennstoffen bringt zunächst solche von Braunkohlen, Braunkohlenbriketts, Steinkohlen, Steinkohlenbriketts, Anthrazit, Koks und von flüssigen Brennstoffen. Die Zusammenstellung würde einen größeren Wert haben, wenn die Herkunft nicht nur nach den einzelnen Ländern, sondern auch nach den einzelnen Gruben hätte angegeben werden können.

In einem Anhang sind noch einmal kurz die Vorzüge und Nachteile für den Kohlenverkauf auf Grund von Lieferungsbedingungen zusammengestellt, wie sie von

¹⁾ Lessing: Verhandlungen des VIII. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie, New York 1912, Bd. 25, S. 41.

²⁾ Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt, Berlin-Lichterfelde 1904, S. 48.

¹⁾ St. u. E. 1912, 11. Jan., S. 54.

E. E. Somermeier in seinem kürzlich erschienenen Buche „Kohle, ihre Zusammensetzung, Analyse, Verwendung und Bewertung“¹⁾ dargestellt werden. Nachstehender Punkt ist hierbei besonders beachtenswert: „Die Bedingungen für Asche, Schwefel und Heizwert sollten sich nach der Art der Kohlen richten, welche für den betreffenden Zweck verwendbar sind. Sie sollten ferner genügend Spielraum lassen, um allen Händlern, die entsprechende Arten von Kohle führen, Beteiligung an dem Ausschreiben zu ermöglichen.“ Bezüglich der weiteren Punkte sowie der Lieferungsbedingungen von Brennstoffen für einige Länder, wie Vereinigte Staaten, Schweden, England, sei auf die Quelle verwiesen. Die Lieferungsbedingungen hinsichtlich des Bezuges von Kohlen durch Vermittlung des Verbandes südwestdeutscher Industrieller²⁾ sind der Praxis besser angepaßt; nach diesen übernimmt der Lieferer auf Verlangen die Gewähr für die von ihm verkauften Kohlensorten nach deren Heizwert sowie Aschegehalt, und zwar mit einem Spielraum von ± 200 WE für den ersteren und von $\pm 2\%$ für den Aschegehalt.

In einem zweiten Anhang sind weiter Lieferungsbedingungen für Heizöle enthalten. Von der Deutschen Teerproduktvereinigung sind im Einvernehmen mit den in Betracht kommenden Maschinenfabriken folgende Lieferungsbedingungen³⁾ unter gleichzeitiger Festlegung der anzuwendenden Untersuchungsverfahren aufgestellt worden:

1. Die Teeröle dürfen nicht mehr als 0,2 % feste, in Xylol unlösliche Bestandteile enthalten. Der Gehalt an unverbrennlichen Bestandteilen soll 0,05 % nicht übersteigen.
2. Der Wassergehalt darf nicht mehr als 1 % betragen.
3. Der Verkokungsrückstand darf sich höchstens auf 3 % belaufen.
4. Bei der Siedeanalyse müssen bis 300° mindestens 60 Volumprozent des Oeles überdestillieren.
5. Der untere Heizwert soll nicht weniger als 8800 WE/kg betragen.
6. Der Flammpunkt darf nicht unter 65° liegen.
7. Das Öl muß bei 15° gut flüssig sein. Bei Abkühlung des Oeles auf 8° und ruhiger Lagerung bei dieser Temperatur dürfen sich während einer halben Stunde keine Ausscheidungen bilden.

K.

Einwirkung der Temperatur auf die Biegefähigkeit von Flußeisen- und Kupferdrähten.

In seiner Dissertation⁴⁾ bespricht August Lautz die bisher gebräuchlichen Apparate zur Bestimmung der Biegefähigkeit und beschreibt alsdann ausführlich einen von ihm entworfenen und zu seinen Versuchen benutzten Biegeapparat zur Bestimmung der Biegefähigkeit von Drähten bei Temperaturen bis zu 320°. Die Versuche wurden mit sechs Eisendrähnen und einem Kupferdraht (Durchmesser der Drähte 4 mm) ausgeführt. Die chemische Zusammensetzung der Drähte ergibt sich aus Zahlentafel 1.

Die Versuchsergebnisse sind in Abb. 1 graphisch aufgetragen. Aus den Versuchen ergibt sich folgendes:

1. Die Biegefähigkeit der untersuchten sechs Eisendrähne steigt von Zimmerwärme bis etwa 120 bis 220° und fällt dann wieder.
2. Bei den Höchstwerten halten die Drähte zum Teil das Doppelte, dagegen bis 320° zum Teil nur den fünften Teil der Biegezahl bei Zimmertemperatur aus.

¹⁾ New York, Mc Graw Hill Book Company 1912.

²⁾ Wilhelm Haus: Rationeller Kohleneinkauf, Verlag Craz & Gerlach (Joh. Stettner), Freiberg i. Sa. 1913, S. 90.

³⁾ Rath und Rossenbeck: Das Steinkohlenteeröl und seine Verwendung für den Betrieb des Dieselmotors, Glückauf 1911, 13. Mai, S. 739.

⁴⁾ Dr.-Ing.-Dissertation, Berlin 1914.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Drähte.

Bezeichnung der Drähte	C %	Mn %	Si %	P %	S %
I SM 018	0,12	0,61	0,42	0,067	0,044
II SO ₀	0,05	0,48	Spur	0,032	0,039
IV Martinflußeisen geglüht	0,04	0,36	„	0,037	0,031
IV Martinflußeisen nicht geglüht.	0,08	0,35	„	0,017	0,029
V Thomasflußeisen geglüht	0,04	0,16	„	0,057	0,036
V Thomasflußeisen nicht geglüht.	0,05	0,23	„	0,053	0,040
III Kupferdraht: 99,8 bis 99,9 % Cu, eisenhaltig					

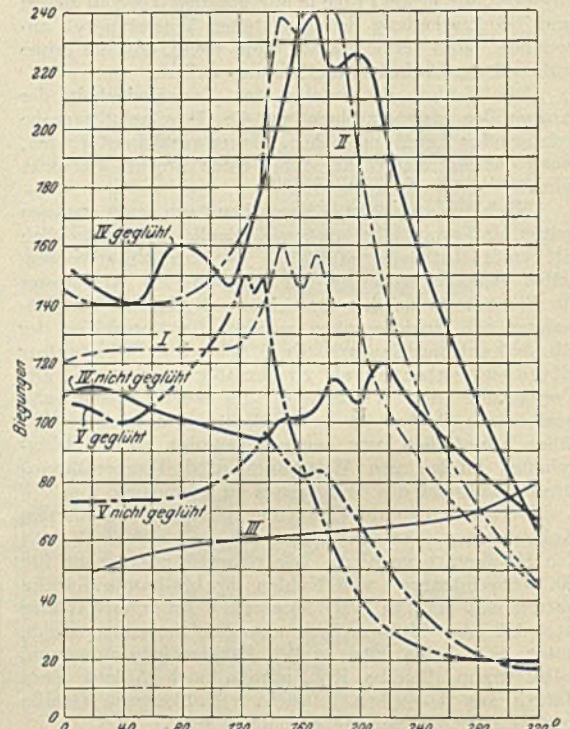


Abbildung 1. Versuchsergebnisse.

3. Die Höhepunkte treten bei nicht geglühten Drähten zwar deutlich, aber nicht so ausgesprochen wie bei den geglühten auf.
4. Die Höhepunkte liegen bei nicht geglühten Drähten ungefähr 10 bis 20° höher als bei geglühten.
5. Der nicht geglühte Draht hält weniger Biegungen aus als der geglühte.
6. Wider Erwarten hält Kupfer bei Zimmertemperatur wesentlich weniger Biegungen aus als Eisen.
7. Die Biegezahl des Kupfers steigt ununterbrochen mit der Temperatur.
8. Bei einer Temperatur, bei der das Eisen gegen Zerreißen die geringste Arbeitsreserve hat, ist es gegen Zerstörung durch Biegen am unempfindlichsten.

An Hand der gemachten Erfahrungen bringt der Verfasser schließlich noch den Entwurf für einen neuen Biegeapparat, der Versuche bei noch höheren und niedrigeren Temperaturen zuläßt.

O. Bauer.

Lange Hochofenschmelzreisen.

In dieser Zeitschrift wurde schon zu wiederholten Malen auf lange Hochofenschmelzreisen hingewiesen, so u. a. auch im vorigen Jahrgang¹⁾. Die längste in Deutsch-

¹⁾ St. u. E. 1914, 16. Juli, S. 1277.

land bekannt gewordene Schmelzreise war die des Hochofens 3 der Borbecker Hütte; sie dauerte 17 Jahre 3 $\frac{1}{2}$ Monate.¹⁾

Weniger bekannt dürfte es sein, daß auch schon am Ende des 18. Jahrhunderts einzelne deutsche Hüttenwerke recht bemerkenswerte Schmelzreisen aufzuweisen hatten. Ich erwähne nur die Rothe Hütte im Harz. Der dortige Hochofen wurde im Jahre 1790 von dem damaligen Oberhüttenfaktor Uhde mit einem viereckigen Schacht und einer neuen Zustellung versehen und im Quartale Reminiscere 1791 angeblasen. Er blieb bis zum Quartal Crocis 1799 ununterbrochen im Betrieb; die ganze Kampagne hat insgesamt 8 Jahre und 28 Wochen gedauert, in welchem Zeitraum aus 28 990 Fuder 7 $\frac{3}{4}$ Maß Eisenstein und Zuschlag, bei 6462 Karren 8 $\frac{1}{2}$ Maß harten und 26 655 Karren 8 Maß tannenen Kohlen, zusammen also 33 118 Karren 6 $\frac{1}{2}$ Maß Holzkohlen, 102 842 Zentner 39 Pfund Roheisen erzeugt worden sind. „Bis jetzt hatte man in Deutschland noch kein Beispiel“, so heißt es in dem betreffenden Bericht²⁾, „von einer so langen

¹⁾ St. u. E. 1890, August, S. 742.

²⁾ „Nachricht von einer ungewöhnlich langen Hochofen-Campagne zur Rothen Hütte“. Crells Chemische Annalen, 1802, I. Band, S. 213/8.

Hochofen-Kampagne, und es ist daher dieses in der Geschichte der Hochöfen und der Eisenschmelzungen überhaupt gewiß sehr auffallend.“ Dazu kommt noch, daß nur notwendig gewordene Umbauten des Hüttenwerkes die einzige Ursache für die Außerbetriebstellung des Hochofens gewesen sind. „Bis zum letzten Abstich war die Art der Schlacken und des Roheisens vortrefflich, und nach der Beschaffenheit des Schachtes und des Gestelles zu urteilen, hätte der Hochofen“, heißt es in dem erwähnten Bericht weiter, „noch ein paar Jahre fortgehen können.“

Einen Hauptgrund, weshalb dieser Hochofen auf der Rothen Hütte „ein so langjähriges Gebläse hat aushalten können“, erblickte der damalige Berichterstatter in der Art des erblasenen Roheisens; auf der andern Seite lag er aber auch an der sorgfältigen Betriebsführung.

Zum Vergleich sei erwähnt, daß zu jener Zeit die schwedischen Oefen höchstens Ofenreisen von einem Jahre aufzuweisen hatten; Kampagnen von etwa 40 Wochen waren dort am häufigsten. Ähnlich lagen die Verhältnisse bei den russischen Werken, z. B. Petrokamensk und Newjansk. In England hingegen sollen auch damals schon lange Hochofenschmelzreisen an der Tagesordnung gewesen sein. *Otto Vogel.*

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Chemikerkommission.

Die 4. Sitzung der erweiterten Chemikerkommission wurde unter dem Vorsitz von Professor Dr. E. Corleis, Essen, am 2. Mai 1914 in Düsseldorf abgehalten. Die Tagesordnung umfaßte folgende Punkte:

I. Geschäftliches.

II. Technische Berichte.

1. Ueber das Chlorat- und Persulfatverfahren zur Manganbestimmung. (Berichtersteller: Chefchemiker H. Kinder, Duisburg-Meiderich.)
2. Die praktische Prüfung des Stahlwerksteers. (Berichtersteller: Dipl.-Ing. Jos. Wagner, Düdelingen.)
3. Die Eisenbestimmung in Thomasschlacken. (Berichtersteller: Chefchemiker L. Blum, Esch.)
4. Metallisches Kupfer aus einem Eisenhochofen. (Berichtersteller: Professor W. Heike, Freiberg.)
5. Die neue Versuchsanstalt der Dortmunder Union. (Berichtersteller: Chefchemiker Dr.-Ing. C. Waldeck, Dortmund.)
6. Schmelzpunktbestimmungen in Pech, Asphalt und Harzen. (Berichtersteller: Chefchemiker M. Wendriner, Zabrze.)

III. Verschiedenes.

Zu Punkt I gab Dr.-Ing. E. Schröder einen kurzen Ueberblick über die letzten wichtigen Arbeiten der engeren Chemikerkommission.

Zu Punkt II wurden die einzelnen Berichte der Tagesordnung erstattet und eingehend besprochen. Die Berichte 1 bis 5 werden nebst anschließender Erörterung in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden; mit dem Abdruck ist in diesem Heft, S. 14/8, begonnen worden. In seinem Bericht über die Schmelzpunktbestimmungen in Pech, Asphalt und Harzen gab Chefchemiker M. Wendriner, Zabrze, einen Ueberblick über die bisher gebräuchlichen Verfahren zu diesen Schmelzpunktbestimmungen und beschrieb dann eine von ihm angegebene Abänderung des bekannten Verfahrens von Kraemer und Sarnow¹⁾.

Zu Punkt III tauschten auf eine Anfrage über die mit einer Rohrpostanlage im Laboratorium gemachten Erfahrungen einige Fachgenossen ihre Ansichten aus.

¹⁾ Vgl. Zeitschrift für angewandte Chemie 1905, S. 622/5 und S. 1946.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Trotz des Krieges hielt die Schiffbautechnische Gesellschaft am 19. November ihre 16. ordentliche Hauptversammlung in der üblichen Weise in Berlin ab, wenn die Verhandlungen sich auch im Gegensatz zu den früheren nur auf den engsten Kreis des Vereins beschränkten. Den Vorsitz führte Geheimrat Busley, dem seitens der Gesellschaft die goldene Medaille verliehen wurde. Nach dem Geschäftsbericht ist die Zahl der Mitglieder durch die im vergangenen Jahre beschlossene Maßnahme¹⁾ auf 1959 angewachsen. Ein- und Ausgaben werden mit 68 769,50 *M.* nachgewiesen, das Gesamtvermögen der Gesellschaft mit 350 000 *M.*

Wie in den früheren Jahren beteiligte sich die Gesellschaft u. a. an den Beratungen der Deutschen Dampfkessel-Normen-Kommission und des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen. Abweichend von dem Beschluß des letztgenannten Ausschusses und insbesondere auch im Gegensatz zu den Anschauungen der Hüttenwerkskreise besteht die Schiffbautechnische Gesellschaft auf der ungeteilten einjährigen praktischen Arbeitszeit der Studierenden vor Beginn des Studiums. Die für diese Stellungnahme angeführten Gründe erscheinen aber kaum so durchschlagend, daß sie die Sonderstellung rechtfertigen können.

Die Vorträge behandelten ausschließlich schiffbautechnische Fragen. Das gilt auch von dem Bericht von Karl Schmid:

Bestrebungen zur Vereinfachung des Dampfmaschinenbaues,

aus dessen Titel man auf allgemeingültigere Ausführungen schließen konnte. Es handelt sich um eine Sonderbauart einer Gleichstrom-Dampfmaschine, von der ihrer Eigenart wegen in Abb. 1 ein Querschnitt wiedergegeben sei. Wie aus der Zeichnung hervorgeht, ist es eine einfach wirkende Kondensationsmaschine, deren Kondensator unmittelbar mit der Maschine zusammengebaut ist. Trotz verschiedener interessanter Einzelheiten, dem geschickten Einbau des Kondensators, der T-Form des Dampfkolbens und der dadurch erreichten niedrigen Bauhöhe ergibt sich als erster großer Nachteil die Notwendigkeit, das ganze Kurbelgehäuse unter den bei Gleichstrommaschinen noch besonders niedrigen Kondensatordruck zu setzen.

¹⁾ St. u. E. 1913, 27. Nov., S. 1987.

Die Ausbildung des vielteiligen Deckels scheint noch nicht einwandfrei, und die nicht abgebildete Mehrfach-Nockensteuerung, in ihrer Wirkung eine stufenweise Füllungs-

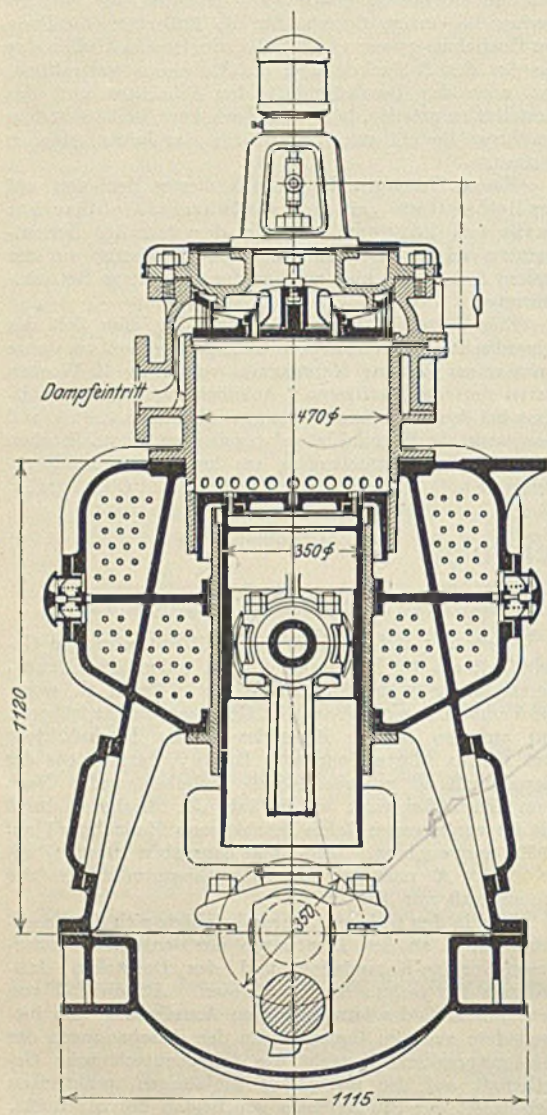


Abbildung 1. Einfachwirkende Kondensations-Dampfmaschine von Schmid.

Drosselregelung, ist wohl nur ein Notbehelf. Immerhin zeigt die Konstruktion, welche Möglichkeiten der Dampfmaschine noch offen stehen, und es ist nicht ausgeschlossen, daß derartige Bauarten in Sonderfällen sich auch bewähren können.

American Society for Testing Materials.

Der Amerikanische Verband hielt in den Tagen vom 30. Juni bis 3. Juli 1914 seine 17. Jahresversammlung ab. Von den dort gehaltenen Vorträgen sind die nachstehend beschriebenen für Eisenhüttenleute von Interesse.

J. A. Mathews berichtete über

Magnetische Eigenschaften von legierten Stählen.

Bei der Besprechung seiner Versuche benutzt der Verfasser einen seiner Meinung nach neu von ihm aufgestellten Begriff der magnetischen Härte, den er auch zur allgemeinen Annahme empfiehlt, nämlich den Quotient aus der Remanenz \mathcal{B}_r und der Koerzitivkraft \mathcal{H}_c , also $\mathcal{B}_r/\mathcal{H}_c$; dabei sind unter \mathcal{B}_r und \mathcal{H}_c diejenigen Werte

zu verstehen, die man in einem geschlossenen magnetischen Kreis nach der Magnetisierung auf hinreichend hohe Feldstärken erhält. Der Quotient gibt an, welche Anzahl von remanenten Induktionslinien bei einem Magnet durch die Einheit der Feldstärke im Mittel beseitigt werden kann, denn unter der Koerzitivkraft \mathcal{H}_c versteht man ja diejenige Feldstärke, welche die gesamte Remanenz zu beseitigen vermag. Je größer dieser Quotient ist, um so weicher, je kleiner, um so härter würde das Material sein.

Dieser von Mathews eingeführte Begriff ist einerseits nicht neu, andererseits aber auch zur Kennzeichnung des für permanente Magnete bestimmten Materials — und darauf kommt es bei den vorliegenden Versuchen in letzter Linie ja an — nicht geeignet. Unter magnetisch weichem bzw. hartem Material versteht der Ingenieur im allgemeinen Material mit großer bzw. kleiner magnetischer Durchlässigkeit (Permeabilität). Nun habe ich schon im Jahre 1901 gezeigt¹⁾, daß sich der höchste Wert der Permeabilität einer Eisenprobe darstellen läßt durch den Ausdruck: $\mu_{\max} = a \frac{\mathcal{B}_r}{\mathcal{H}_c}$, wobei a für weiches Material, wie Stahlguß, Schmiedeseisen usw., gleich rd. 0,5 gesetzt werden darf, während für hartes Material, wie Gußeisen Stahl usw., $a = (0,48 + 0,0057 \mathcal{H}_c)$ wird. Diese rein empirisch gefundene Beziehung zwischen größter Permeabilität, Remanenz und Koerzitivkraft hat sich überall da, wo die Form der Magnetisierungskurve nicht ganz abnorm ist, so gut bewährt, daß sie dauernd bei der Prüfung der magnetischen Materialien in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt verwendet wird, und sie enthält auch, wie man sieht, den vom Verfasser vorgeschlagenen Begriff der magnetischen Härte, denn dieser letztere deckt sich ja nach der angegebenen Beziehung sehr nahe mit demjenigen der größten Permeabilität.

Wenn nun auch dieser Begriff zur Kennzeichnung von magnetisch weichem Material, wo es sich tatsächlich zumeist um die größere oder geringere Permeabilität handelt, ganz geeignet erscheint, so ist dies nicht der Fall bei magnetisch hartem Material, denn bei permanenten Magneten spielt die Permeabilität gar keine Rolle, wir verlangen vielmehr eine hohe Remanenz und gleichzeitig eine möglichst hohe Koerzitivkraft; man würde also im Bedarfsfalle nicht den Quotient, sondern besser das Produkt $\mathcal{B}_r \cdot \mathcal{H}_c$ einführen.

Was nun die eigentlichen Versuche von Mathews anlangt, so hat er eine ganze Anzahl von Stählen verschiedener chemischer Zusammensetzung an verschiedenen dicken Probestäben bei verschiedenen hohen Temperaturen in Wasser oder Öl abgeschreckt und im Esterline-Permeameter, das mir nicht bekannt ist, magnetisch untersucht; er beschränkte sich dabei auf die Bestimmung der einer Feldstärke von etwa 200 Gauß entsprechenden Induktion \mathcal{B} , der zugehörigen Remanenz \mathcal{B}_r und Koerzitivkraft \mathcal{H}_c . Die Probestäbe hatten stets dieselbe Breite, aber verschiedene Dicke. Bei Abschrecken in Öl bei einer Temperatur von 875° ergab sich dann die Tatsache, daß mit abnehmender Dicke der Proben die Koerzitivkraft stieg, die Remanenz abnahm. Eine Erklärung dafür gibt der Verfasser nicht, sie ist aber unzweifelhaft darin zu suchen, daß die inneren Schichten des Stabes um so langsamer erkalten und um so mehr Perlit, um so weniger Martensit bilden können, je dicker der Stab ist. Bei den in Wasser von 900° abgeschreckten Stäben tritt dies nicht hervor, offenbar, weil bei der rascheren Abkühlung im Wasser eine merkliche Perlitbildung auch bei den dickeren Stäben nicht zustande gekommen ist²⁾. Mit den erwähnten Beobachtungen läßt

¹⁾ Gumlich und Schmidt: Magnetische Untersuchungen an neueren Eisensorten. Elektrotechnische Zeitschrift 1901, 29. Aug., S. 691/8.

²⁾ Vgl. Gumlich: Magnetische Eigenschaften von Eisen-Kohlenstoff- und Eisen-Silizium-Legierungen: Ferrum 1912, 8. Nov., S. 33/44. Vgl. St. u. E. 1912, 26. Dez., S. 2188.

sich freilich die Tatsache schwer vereinigen, daß eine Härtung in Oel zum Teil sogar höhere Koerzitivkraft ergeben hat als die Härtung derselben Probe in kaltem Wasser; bei anderen Legierungen allerdings trat auch das Umgekehrte ein, wie man es in jedem Falle bei mäßigen Härtungstemperaturen erwarten sollte.

Die physikalische Härte der in Wasser abgeschreckten Proben war stets größer als der bei gleicher Temperatur in Oel abgeschreckten. Nachträgliches Anlassen gehärteter Stähle beeinträchtigt die physikalische Härte nur wenig im Vergleich zur magnetischen; die Koerzitivkraft nimmt ab, die Remanenz zu, und zwar bei 100° Anlaßtemperatur nur sehr wenig, bei 200° schon erheblich (bei ölgehärteten stärker als bei wassergehärteten Stäben), bei 300° sehr beträchtlich (wasser- und ölgehärtete Stäbe verhalten sich ziemlich gleich). Die Zahlentafel 1 gibt eine Uebersicht über die Wirkung des Anlassens; die angewandte Feldstärke betrug stets 210 Gauß. Nach dem Abschrecken bei 843° wurden die Proben eine halbe Stunde lang bei 315° im Oelbad angelassen. Die physikalische Härte ist in der ersten Spalte in Brinellschen Härtezahlen angegeben. Die chemische Zusammensetzung war 0,5 % C, 0,5 % Si, 0,79 % Mn, 0,73 % Cr.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Wärmebehandlung	Brinell-Härte	\mathfrak{B}	\mathfrak{B}_r	\mathfrak{B}_c
In Wasser gehärtet . . .	629	16275	11085	46
In Oel gehärtet	546	13485	8550	52
In Wasser gehärtet und angelassen	528	19995	12960	22
In Oel gehärtet und angelassen	510	19315	12570	22

Eine weitere Zahlentafel gibt noch eine ähnliche Uebersicht über die Messungsergebnisse bei Material verschiedener chemischer Zusammensetzung, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Die ganze Abhandlung bringt zwar mancherlei interessantes Beobachtungsmaterial, aber meist nur die nackten Tatsachen, ohne daß es dem Verfasser gelungen wäre, diese übersichtlich zusammenzufassen und Regeln oder Gesetze daraus abzuleiten. Auch eine mikrographische Untersuchung, die gerade bei Eisen-Kohlenstoff-Legierungen mancherlei wichtige Aufschlüsse geben kann, ist nicht zur Hilfe herangezogen worden. E. Gumlich.

(Schluß folgt.)

Patentbericht.

Löschungen.

Kl. 7 a, Nr. 225 679. *Walzverfahren und Walzwerk für Hohlkörper mit mehreren, kreuzweise hintereinander angeordneten Walzenpaaren und beweglichem, von einem Getriebe bewegten Dorn.* Benrather Maschinenfabrik, A. G., Benrath b. Düsseldorf. St. u. E. 1911, 2. März, S. 358.

Kl. 7 a, Nr. 229 238. *Walzwerk für Hohlkörper.* Benrather Maschinenfabrik, A. G., Benrath b. Düsseldorf. St. u. E. 1911, 8. Juni, S. 934.

Kl. 7 a, Nr. 259 624. *Rohrwalzwerk mit mehreren Walzenpaaren hintereinander.* Hans Schilling, Siegen i. Westf. St. u. E. 1913, 14. Aug., S. 1373.

Kl. 7 b, Nr. 262 600. *Mehrfachziehmaschine für Eisendraht mit auf einer über die Mitte des Heizbehälters angeordneten Welle sich drehenden Porzellanrollen.* Dietr. Krone, Düsseldorf. St. u. E. 1913, 6. Nov., S. 1874.

Kl. 7 b, Nr. 267 697. *Mehrfachdrahtziehbank mit hintereinanderliegenden Ziehtrommeln.* Joh. Körting & Co., G. m. b. H., Lintorf, Rhld. St. u. E. 1914, 16. April, S. 688.

Kl. 10 a, Nr. 233 362. *Vorrichtung zur Herstellung des Gas-Luft-Gemisches für die Beheizung der Koksofenwände von Unterbrenner- oder ähnlichen Koksofen, welche durch mehrere Brenner beheizt werden.* Carl Otto, Berlin. St. u. E. 1911, 24. Aug., S. 1385.

Kl. 10 a, Nr. 248 609. *Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen, die gruppenweise mit getrennt gespeisten, durch Öffnungen mit den ebenfalls getrennt gespeisten Heißluftkammern verbundenen Gaskammern in Verbindung stehen.* Olivier Piette, Brüssel. St. u. E. 1912, 5. Dez., S. 2059.

Kl. 10 a, Nr. 257 080. *Antrieb für Einebnungsstangen.* Sächsische Maschinenfabrik, vorm. Rich. Hartmann. Akt. Ges., Chemnitz. St. u. E. 1913, 19. Juni, S. 1042.

Kl. 10 a, Nr. 261 361. *Verfahren zur Entschwefelung von Koks durch Einwirkung von Luft und von Wasserdampf in der Wärme.* Dr. Hermann Wolterreck, London, Westminster. St. u. E. 1913, 21. Aug., S. 1414.

Kl. 19 a, Nr. 262 277. *Schienenstoßverbindung.* Arthur Busse, Charlottenburg. St. u. E. 1913, 2. Okt., S. 1666.

Kl. 24 c, Nr. 228 498. *Verfahren zur gasverlustsfreien Schieberwechsellung für Ofenanlagen mit im Zugwechsel betriebener Wärmerückgewinnung und unmittelbar angeschalteten Gaserzeugern.* Heinrich Koppers, Essen-Ruhr. St. u. E. 1911, 13. April, S. 599.

Kl. 24 c, Nr. 238 988. *Gasfeuerung für Ringöfen zum Glühen von Blech, Eisen- und Stahlguß und ähnlichen*

Metallgegenständen. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf. St. u. E. 1912, 14. März, S. 453.

Kl. 24 c, Nr. 244 654. *Doppelheizkammeranordnung für Flammöfen, Siemens-Martinöfen, heizbare Mischer und ähnliche Oefen.* Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- u. Hütten-Akt.-Ges., Mülheim a. d. Ruhr. St. u. E. 1912, 1. Aug., S. 1283.

Kl. 24 c, Nr. 218 871. *Gaserzeuger mit umgekehrter Verbrennung, dem die Vergasungsluft von der Schachtwand her zugeführt wird.* Philipp Reiß, Mannheim. St. u. E. 1910, 6. Juli, S. 1170.

Kl. 24 c, Nr. 246 217. *Gaserzeuger mit doppelter Luftzuführung.* Wilhelm Franzen, Niederschelden, Sieg. St. u. E. 1912, 12. Sept., S. 1545.

Kl. 31 c, Nr. 213 692. *Tiegelöfen mit als Beschickungstrichter ausgebildetem Vorwärmeaufsatz mit seitlicher Zuführung der Heizgase.* Christian Debus und Josef Debus. Höchst a. M. St. u. E. 1910, 2. März, S. 381.

Zurücknahme und Versagung von Patenten.

Kl. 10 a, O 8778. *Selbstdichtender Verschuß für ungeteilte Koksofenüren.* Dr. C., Otto & Comp., Ges. m. b. H., Bochum. St. u. E. 1914, 22. Jan., S. 159.

Kl. 10 a, K 56 589. *Selbstdichtende Koksofenür mit innerem Schutzschirm aus feuerfestem Baustoff und Wärmeschutz der äußeren Tür durch eine leichte Isolierschicht, wie Kieselgur u. dgl.* Heinrich Koppers, Essen-Ruhr. St. u. E. 1914, 16. April, S. 687.

Kl. 12 e, St. 15 410. *Verfahren zur Trockenreinigung von Gasen.* August Stolte, Schnde bei Hannover. St. u. E. 1913, 17. April, S. 658.

Kl. 12 k, H 57 358. *Verfahren und Vorrichtung zur Abscheidung des Ammoniaks aus den Gasen der trockenen Destillation mittels Säurebades.* Fa. Gebr. Hinselmann, Essen-Ruhr. St. u. E. 1913, 27. Febr., S. 368.

Kl. 18 b, C 16 863. *Verfahren zur Herstellung von Stahllegierungen.* James Churchward, New York. St. u. E. 1912, 11. Jan., S. 67.

Kl. 18 b, F 31 420. *Verfahren zur Herstellung von Elektrostahlformguß.* Georg Fischer und Dr. Berthold Schudel, Schaffhausen, Schweiz. St. u. E. 1912, 15. Febr., S. 286.

Kl. 18 b, Sch 41 821. *Blockofenbeschickmaschine mit Greifzange.* Schenck und Liebe-Harkort, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel. St. u. E. 1913, 27. März, S. 529.

Kl. 24 f, B 70 219. *Wanderrost mit auf Querstangen gereihten, in der unteren Bahn der Rostkette herabhängenden*

Rostkörpern. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, Dessau. St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1122.

Kl. 80 b, H 65 007. *Verfahren zur Herstellung von Hochofenzement durch Mischen getrennt vermahlener kalkreicher Zuschläge und kalkarmer Schlacke.* „Hansa“ Cement-u. Filterwerke m. b. H., Haiger, Dillkreis. St. u. E. 1914, 6. Aug., S. 1353.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

17. Dezember 1914.

Kl. 7 a, Sch 42 013. *Vorrichtung zum Lösen des Dorns von Metallrohren unmittelbar nach dem Walzen derselben in Walzengängen mit umlaufendem Dorn.* Arnold Schwieger, Hermsdorf-Berlin.

Kl. 7 e, S 40 229. *Maschine zur Herstellung von Nägeln mit vollen aufgepreßten Kopfplatten.* Leo Spiegel, Neheim, Ruhr.

Kl. 21 h, B 73 610. *Anordnungen von elektrischen Leitungen für Ein- und Mehrphasenstromöfen von mehr als 10 000 Amp.* Bosnische Elektrizitäts-Akt.-Ges., Wien.

21. Dezember 1914.

Kl. 10 a, K 58 795. *Luftvorwärmung für Großkammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks mit Wärmespeichern; Zus. z. Pat. 237 095.* Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 18 a, M 47 107. *Verfahren zum Agglomerieren von Gichtstaub, mulmigen Erzen u. dgl. durch Verblasen eines Gemisches dieser Stoffe mit einem Brennstoff.* Felix Meyer, Aachen, Kurbrunnenstraße 22.

24. Dezember 1914.

Kl. 1 a, J 16 744. *Vorrichtung zur Aufbereitung von Feinkohle, von feinerkleinerten Erzen o. dgl. durch Aufgabe des Gutes auf die Oberfläche einer sich fortlaufend bewegendes Flüssigkeit.* Fritz Jüngst, Clausthal i. H.

Kl. 31 b, V 11 197. *Formmaschine zur Herstellung einer Gußform für Zahnräder.* Dipl.-Ing. Heinrich Verbeek, Dortmund, Goldstr. 4.

Kl. 48 d, H 65 921. *Verfahren zur Herstellung von rostschützenden Stickstoffeisenüberzügen auf eisernen Gegenständen.* Dr.-Ing. H. Hanemann, Rehbrücke bei Potsdam, und Dr.-Ing. Franz Hanaman, Charlottenburg, Goethestr. 87.

28. Dezember 1914.

Kl. 48 d, P 32 346. *Verfahren zum Ausglühen von Metallgegenständen in Öfen mit Wasserverschluß.* Permutit Akt. Ges., Berlin.

Kl. 80 b, G 37 965. *Verfahren der Herstellung von Ziegeln und Ofenfutter aus scharf gebranntem Magnesit unter Vermeidung von Wasser als Anmachflüssigkeit.* Otto Frick, Beckenham, England.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

21. Dezember 1914.

Kl. 24 e, Nr. 620 402. *Antriebsvorrichtung für Generatoren.* Siegfried Barth, Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 31 b, Nr. 620 846. *Formmaschine.* Alfelder Maschinen- und Modell-Fabrik Künkel, Wagner & Co., Alfeld, Leine.

Kl. 42 i, Nr. 620 601. *Optisches Pyrometer.* Siemens & Halske, Akt. Ges., Siemensstadt bei Berlin.

28. Dezember 1914.

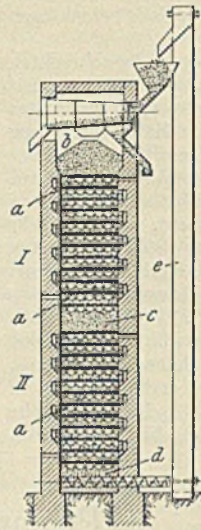
Kl. 19 a, Nr. 621 155. *Schienen Nagel.* Wilhelm Bähler, Essen, Ruhr, Witteringstr. 16.

Kl. 80 a, Nr. 621 137. *Mittels Elektromotor angetriebener Handstampfer.* Fabrik elektrischer Maschinen & Apparate, Dr. Max Levy, Berlin.

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

Deutsche Reichspatente.

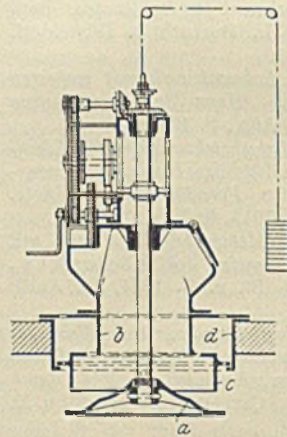
Kl. 24 e, Nr. 274 010, vom 24. November 1912. Anna Niewerth geb. Vliex in Berlin. *Wärmeaustauschvorrichtung mit Sand oder einer ähnlichen feinkörnigen Masse als Wärmeüberträger.*



Die Vorrichtung besteht aus einer größeren Zahl übereinander angeordneter Böden a, die zu zwei Gruppen I und II vereinigt sind. Ueber dem obersten, dem untersten und zwischen den beiden mittleren durchlochenden Böden befinden sich etwas größere Räume b, c, d, die zur Aufnahme des die Wärme übertragenden Sandes dienen. Letzterer wird ständig durch eine Fördervorrichtung c dem unteren Sammelraum d entnommen und dem oberen b wieder zugeführt, in Gruppe I durch im Zickzack ziehende Heizgase erhitzt, in dem mittleren Sammelraum c zur Abdichtung gegen die Gruppe II angesammelt und in der Gruppe II zur Erwärmung der im Zickzack durchströmenden Luft benutzt.

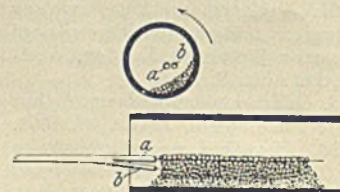
Kl. 24 e, Nr. 274 417, vom 18. Februar 1913. Bender & Främb G. m. b. H. in Hagen, Westf. *Verfahren und Vorrichtung zum Beschicken von Gaserzeugern und ähnlichen Öfen.*

Die Verteilung des Brennstoffs erfolgt durch eine im oberen Schachtraume angeordnete, schnell umlaufende und während der Drehung nach Bedarf heb- und senkbare Scheibe a, deren Geschwindigkeit geregelt werden kann. Durch sie wird der Brennstoff im Gaserzeuger so verteilt, daß die größeren Stücke, gegen die Wandung anprallend, nach der Schachtmitte geführt werden, während der feinere Grus an der Schachtwandung selbst niederfällt und hier eine abdichtende Schicht bildet, die das Aufsteigen von unzersetzter Kohlensäure an der Schachtwand verhindert. Zwischen dem Beschickungsrohr b und der Scheibe a ist ein Fangring c vorgesehen, der mittels eines seitlichen Flansches lose auf einem in der Schachdecke befestigten Ring d aufruhet und beim Anheben der Scheibe a von dieser mit angehoben wird.



Kl. 18 a, Nr. 275 532, vom 8. Febr. 1913. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik in Dessau. *Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute von Rotierern, wie sie insbesondere zum Agglomerieren von Eisenerzen Verwendung finden.*

Neben der Hauptbefeuerungsdüse a ist noch eine zweite Düse b vorgesehen, welche dazu dient, das feinere, noch nicht genügend agglomerierte Gut besonders stark zu erhitzen, so daß es gleichfalls zum Zusammensintern kommt. Beide Düsen liegen in bezug auf horizontal gedachte Flächen im wesentlichen nebeneinander.



das feinere, noch nicht genügend agglomerierte Gut besonders stark zu erhitzen, so daß es gleichfalls zum Zusammensintern kommt. Beide Düsen liegen in bezug auf horizontal gedachte Flächen im wesentlichen nebeneinander.

Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im November 1914.¹⁾

Bezirke	Erzeugung					
	im Okt. 1914 t	im Nov. 1914 t	vom 1. Januar bis 30. Nov. 1914 t	im Nov. 1913 t	vom 1. Januar bis 30. Nov. 1913 t	
Gießerei-Roheisen und Gußwaren i. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	74 896	65 014	1 072 710	134 793	1 479 276
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	14 397	15 804	270 710	33 145	365 162
	Schlesien	10 058	4 080	80 178	7 576	84 597
	Norddeutschland (Küstenwerke)	12 974	12 276	262 668	37 893	418 891
	Mitteldeutschland	4 395	269	39 907		
	Süddeutschland und Thüringen	3 748	3 808	59 157	5 909	62 075
	Saargebiet	5 797	6 410	100 446	12 355	135 895
	Lothringen	13 693	20 639	321 953	63 603	803 796
Luxemburg ²⁾	2 641	3 641	137 917			
Gießerei-Roheisen Se.	142 599	131 941	2 345 646	295 274	3 349 692	
Bessemer-Roheisen	Rheinland-Westfalen	1 979	5 775	209 087	27 745	298 896
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	922	380	7 230	1 608	12 125
	Schlesien	2 990	1 829	11 720	779	8 355
	Norddeutschland (Küstenw.)	—	—	1 173	—	12 502
Bessemer-Roheisen Se.	5 891	7 984	229 210	30 132	331 878	
Thomas-Roheisen	Rheinland-Westfalen	235 342	247 636	3 789 905	398 905	4 275 349
	Schlesien	12 200	12 720	184 165	17 070	235 978
	Mitteldeutschland	17 890	16 293	238 097	23 326	277 872
	Süddeutschland und Thüringen	9 986	9 899	188 626	21 512	221 057
	Saargebiet	38 250	43 443	800 738	99 358	1 122 975
	Lothringen	60 192	76 322	1 897 958	440 701	5 047 339
	Luxemburg ²⁾	64 747	92 071	1 647 692		
Thomas-Roheisen Se.	438 607	498 384	8 747 181	1 000 872	11 180 570	
Stahl- und Spiegeleisen einschl. Perromangan, Ferrosilizium usw.	Rheinland-Westfalen	71 685	66 191	1 098 456	130 290	1 357 571
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	16 288	22 868	306 049	36 261	453 417
	Schlesien	17 228	23 112	310 227	36 036	353 494
	Norddeutschland (Küstenwerke)	966	1 925	38 255	19 262	210 113
	Mitteldeutschland	7 411	8 730	114 193		
	Süddeutschland und Thüringen ²⁾	203	174	1 289	—	4 025
Stahl- u. Spiegeleisen usw. Se.	113 781	123 000	1 868 469	221 849	2 378 620	
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	2 394	6 169	44 361	8 634	100 132
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	7 479	5 860	66 275	8 335	82 890
	Schlesien	18 260	13 796	206 501	19 185	232 751
	Norddeutschland (Küstenw.)	—	—	237	60	1 283
	Süddeutschland und Thüringen ²⁾	—	—	1 520	341	4 722
	Lothringen	793	1 606	13 811	4 303	35 384
	Luxemburg ²⁾	18	216	12 455		
Puddel-Roheisen Se.	28 944	27 647	345 160	40 858	457 162	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	386 296	390 785	6 214 519	700 367	7 511 224
	Siegerland, Kr. Wetzlar und Hessen-Nassau	39 086	44 912	650 264	79 349	913 594
	Schlesien	60 736	55 537	792 791	80 646	915 175
	Norddeutschland (Küstenwerke)	13 940	14 201	302 333	80 541	920 661
	Mitteldeutschland	29 696	25 292	392 197		
	Süddeutschland und Thüringen	13 937	13 881	250 592	27 762	291 879
	Saargebiet	44 047	49 853	901 184	111 713	1 258 870
	Lothringen	74 678	98 567	2 233 722	508 607	5 886 519
	Luxemburg ²⁾	67 406	95 928	1 798 064		
Gesamt-Erzeugung Se.	729 822	788 956	13 535 666	1 588 985	17 697 922	
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen ²⁾	142 599	131 941	2 345 646	295 274	3 349 692
	Bessemer-Roheisen	5 891	7 984	229 210	30 132	331 878
	Thomas-Roheisen ²⁾	438 607	498 384	8 747 181	1 000 872	11 180 570
	Stahl- und Spiegeleisen ²⁾	113 781	123 000	1 868 469	221 849	2 378 620
	Puddel-Roheisen ²⁾	28 944	27 647	345 160	40 858	457 162
Gesamt-Erzeugung Se.	729 822	788 956	13 535 666	1 588 985	17 697 922	

¹⁾ Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.²⁾ Berichtigt.

Die Flußeisen-Erzeugung im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburgs im November 1914¹⁾.

	Bezirke	August	September	Oktober	November	Januar bis	
		(26 Arbeitst- tage)	(26 Arbeitst- tage)	(27 Arbeitst- tage)	(24 Arbeitst- tage)	November ein- schließlich	
		t	t	t	t	t	
Thomasstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen	214 683	217 389	257 172	249 411	3 657 396	
	Schlesien	8 797	7 420	9 658	11 070	163 046	
	Nord-, Ost- und Mittelddeutschland	18 991	23 197	27 868	24 740	392 708	
	Königreich Sachsen						
	Süddeutschland	1 821	2 548	55 852	61 212	1 082 717	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz	2 428	5 932	39 737	47 255	1 322 013	
	Elsaß-Lothringen	11 814	7 913	37 264	62 244	1 053 531	
Luxemburg							
Zusammen		258 534	264 399	427 551	455 932	7 671 411	
Davon geschätzt		—	—	—	—	—	
Anzahl der Betriebe		25	19	24	25	29	
Davon geschätzt		—	—	—	—	—	
Bessemerstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen	7 771	7 390	9 675	8 128	91 780	
	Königreich Sachsen						
	Davon geschätzt		50	60	60	60	830
	Anzahl der Betriebe		3	2	3	3	3
Davon geschätzt		1	1	1	1	1	
Basische Martinstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen	179 942	239 384	275 549	251 105	3 574 699	
	Schlesien	44 874	51 363	69 802	69 275	895 578	
	Siegerland und Hessen-Nassau	7 857	17 488	22 301	19 828	280 817	
	Nord-, Ost- und Mittelddeutschland	11 719	19 724	16 719	17 701	274 369	
	Königreich Sachsen	9 204	12 675	13 000	12 549	165 261	
	Süddeutschland	358	402	336	365	18 874	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz	4 388	5 824	15 413	11 623	203 983	
	Elsaß-Lothringen	434	233	297	3 112	112 813	
	Luxemburg	—	—	—	—	23 289	
	Zusammen		258 776	347 093	413 417	385 558	5 549 683
Davon geschätzt		20 925	24 925	31 110	26 229	419 975	
Anzahl der Betriebe		70	68	71	73	77	
Davon geschätzt		12	11	11	13	13	
Saure Martinstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen	11 465	14 125	12 307	12 484	213 943	
	Schlesien	2 967	1 170	5 062	5 317	52 220	
	Nord-, Ost- und Mittelddeutschland						
	Königreich Sachsen						
Zusammen		14 432	15 295	17 369	17 801	266 163	
Davon geschätzt		720	864	941	864	13 549	
Anzahl der Betriebe		10	9	9	9	13	
Davon geschätzt		3	3	3	3	4	
Basischer Stahlformguß	Rheinland-Westfalen	9 376	9 328	9 625	9 190	144 383	
	Schlesien	750	728	842	637	11 160	
	Siegerland und Hossen-Nassau	279	453	472	485	6 197	
	Nord-, Ost- und Mittelddeutschland	1 204	1 671	1 122	1 009	20 209	
	Süddeutschland	292	293	308	294	3 254	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz	—	—	506	148	3 812	
	Elsaß-Lothringen	8	8	107	214	3 606	
	Luxemburg						
	Zusammen		11 909	12 481	12 982	11 977	192 621
	Davon geschätzt		553	569	743	959	11 925
Anzahl der Betriebe		37	36	40	39	44	
Davon geschätzt		5	4	5	5	6	
Saurer Stahlformguß	Rheinland-Westfalen	2 897	3 320	3 445	3 836	56 034	
	Schlesien	349	406	398	329	6 660	
	Nord-, Ost- und Mittelddeutschland	516	865	790	748	11 314	
	Königreich Sachsen	618	739	696	763	10 067	
	Süddeutschland	86	94	81	67	1 388	
	Zusammen		4 466	5 424	5 410	5 743	85 463
Davon geschätzt		1 485	1 750	1 869	1 750	25 334	
Anzahl der Betriebe		40	39	38	38	40	
Davon geschätzt		14	14	14	14	15	

1) Nach der Statistik des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

	Bezirke	August (26 Arbeit- tage) t	September (26 Arbeit- tage) t	Oktober (27 Arbeit- tage) t	November (24 Arbeit- tage) t	Januar bis November ein- schließlich t
Tiegelstahl	Rheinland-Westfalen	7 985	7 631	8 864	8 139	84 850
	Schlesien	102	151	222	144	1 715
	Siegerland und Hessen-Nassau	25	25	25	25	504
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland					
	Elsaß-Lothringen	12	12	20	12	226
	Zusammen	8 124	7 819	9 131	8 320	87 295
Davon geschätzt	336	371	413	416	5 602	
Elektrostahl	Rheinland-Westfalen	2 791	3 173	4 015	4 364	62 637
	Schlesien					
	Saargebiet und bayer. Rheinpfalz					
	Luxemburg					
	Zusammen	2 840	3 322	4 666	6 567	79 297
	Davon geschätzt	115	126	139	126	1 988
Gesamterzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	436 795	501 493	580 546	546 491	7 880 923
	Schlesien	55 636	61 329	82 975	83 457	1 090 259
	Siegerland und Hessen-Nassau	8 136	17 941	22 773	20 313	287 168
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	24 359	35 201	38 497	37 505	565 712
	Königreich Sachsen	13 610	18 457	18 826	16 797	241 716
	Süddeutschland	7 362	6 183	6 737	7 440	135 324
Saargebiet und bayer. Rheinpfalz	6 228	8 372	72 304	73 901	1 300 034	
Elsaß-Lothringen	2 874	6 326	40 257	50 770	1 438 887	
Luxemburg	11 822	7 921	37 286	63 352	1 083 690	
Zusammen	566 822	663 223	900 201	900 026	14 023 713	
Davon geschätzt	24 184	28 665	35 275	30 404	479 203	
Anzahl der Betriebe	215	202	217	222	243	
Davon geschätzt	47	44	45	48	51	

Die Güterbewegung auf den deutschen Eisenbahnen in den Jahren 1912 und 1913.

Bezeichnung der Güter	Es wurden befördert	
	1913 t	1912 t
Steinkohlen	127 414 685	120 221 316
Steinkohlenkoks	26 694 559	25 484 352
Steinkohlenbriketts	5 854 512	6 008 834
Braunkohlen	17 714 514	18 354 469
Braunkohlenkoks und -Briketts	20 599 760	18 967 191
Eisenerz	20 823 564	18 637 137
Roheisen aller Art	6 637 830	6 919 154
Luppen von Schweiß- eisen usw.	3 445 233	3 224 574
Eisen- und Stahlbruch usw.	5 252 656	4 892 611
Bearbeitetes Eisen	24 801 976	23 654 156
Insgesamt	500 517 950	473 864 715

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten¹⁾.

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazit-hochöfen der Vereinigten Staaten im Monat November

¹⁾ Nach „The Iron Age“ 1914, 10. Dez., S. 1354/5.

1914, verglichen mit dem vorhergehenden Monat, unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung:

	November 1914 t	Oktober 1914 t
1. Gesamterzeugung	1 542 609	1 806 637
2. Anteil der Stahlwerksgesell- schaften	1 076 106	1 292 169
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	22 329	17 714
	am 1. Dez.	am 1. Nov.
3. Zahl der Hochöfen	423	423
Davon im Feuer	147	158
4. Tägliche Leistungsfähigkeit dieser Hochöfen	t 49 239	t 54 105

Die Zahl der betriebenen Hochöfen ist im Monat November weiter, und zwar um elf, zurückgegangen. Auch die arbeitstägliche Erzeugung sowohl als auch die Gesamterzeugung weisen gegen den Vormonat wieder einen Rückgang auf. Seit September 1908 ist die Monats-erzeugung nicht so niedrig gewesen wie im November 1914.

In den ersten elf Monaten d. J. betrug die Roheisen-erzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten 21 878 544 t gegen 29 200 342 t in der gleichen vorjährigen Zeit; das entspricht einer Abnahme von 7 321 798 t oder 25,07 %.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Lage der Eisengießereien. — Nach dem „Reichs-Arbeitsblatt“¹⁾ hatten im November 1914 die Eisengießereien Norddeutschlands zum Teil etwas besseren, zum Teil etwas schlechteren Geschäftsgang als im Vor-

¹⁾ 1914, Dezember, S. 954/5.

monat aufzuweisen. Aus Mitteldeutschland wird zum Teil über eine weitere Verbesserung berichtet. Der Wert der eingegangenen Aufträge entsprach, wie einige Berichte angeben, ungefähr dem in der gleichen Zeit des Vorjahres, setzt sich jedoch heute zum größten Teil aus Heeres-lieferungen zusammen; zum Teil ist die Beschäftigung

besser als im vorigen Jahr. In Westdeutschland ist der Beschäftigungsgrad ziemlich der gleiche geblieben wie im Oktober, zum Teil ist eine Verbesserung eingetreten. Arbeitermangel herrschte nicht, doch war auch kein Ueberangebot vorhanden. Nach den vorliegenden Berichten wurde volle Arbeitszeit eingehalten. In Sachsen hat eine Verbesserung stattgefunden, die auf vermehrte Heereslieferungen zurückgeführt wird. In Schlesien hat sich im ganzen weder eine Verschlechterung noch eine Verbesserung geltend gemacht. Mangel an gelehrten Arbeitern machte sich auch im November bemerkbar. Die im vorigen Monat durchgeführte Verkürzung der Arbeitszeit von zehn auf neun Stunden herrschte in einzelnen Werkstätten auch im November. Aus Süddeutschland berichten die Eisengießereien über unverändert befriedigende Geschäftslage.

Verein deutscher Eisengießereien. — Nachdem die Mehrzahl der dem Verein deutscher Eisengießereien angehörenden Gruppen bereits vor längerer Zeit Erhöhungen der Graugußpreise vorgenommen hat, hat nunmehr auch die Mittelddeutsch-Sächsische Gruppe des Vereins beschlossen, für Lieferung ab 1. Januar 1915 einen Preisaufschlag auf die bisherigen Verkaufspreise eintreten zu lassen. Die Höhe dieses Aufschlages soll den örtlichen Verhältnissen und jeweilig in Frage kommenden Gußstücken angepaßt werden. Die Preiserhöhung wurde notwendig, da infolge der Kriegslage der Roheisenverband für das vierte Vierteljahr 1914 eine Erhöhung der Roh-eisenpreise um 5 *M.* f. d. t für alle Sorten vornahm und für das erste Vierteljahr 1915 eine weitere Steigerung von 10 *M.* f. d. t Qualitätsroheisen beschloß. Auch alle übrigen Rohmaterialien, insbesondere Brucheisen, haben in letzter Zeit ebenfalls beträchtliche Preissteigerungen erfahren.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — Dem endgültigen Bericht des Vorstandes zufolge gestalteten sich die Versand- und Absatzergebnisse¹⁾ im November 1914, verglichen mit dem Monat Oktober d. J. und dem Monat November 1913, wie folgt:

	Nov. 1914	Oktober 1914	Nov. 1913
a) Kohlen.			
Gesamtförderung	5758	6042	7802
Gesamtabsatz	5938	5956	7702
Beteiligung	7046	7927	6790
Rechnungsmäßiger Absatz	4600	4667	6037
Derselbe in % der Beteiligung	65,29	58,88	88,90
Zahl der Arbeitstage	24	27	23 ^{1/2}
Arbeitstgl. Förderung	239721	223760	337377
„ Gesamtabsatz	247350	222040	339072
„ rechnungsm. Absatz	191672	172365	261038
b) Koks.			
Gesamtversand	1023294	1039198	1508402
Arbeitstäglicher Versand	84110	33523	50280
c) Briketts.			
Gesamtversand	860086	828617	340908
Arbeitstäglicher Versand	15004	12171	14742

Die Absatzverhältnisse des Berichtsmonats haben sich, wie die vorstehenden Zahlen erkennen lassen, günstiger als im Vormonat gestaltet, namentlich beim Brikettabsatz, der selbst gegen den gleichen Monat des Vorjahres eine Steigerung aufweist. Wenn die Monatsmenge beim rechnungsmäßigen Absatze sowie beim Kohlen- und Koksabsatze das vormonatige Ergebnis nicht ganz erreicht hat, so ist dies darauf zurückzuführen, daß der Berichtsmonat für Kohlen drei Arbeitstage, für Koks einen Arbeitstag weniger hatte. Im Vergleich zum Vormonat stellt sich das Absatzergebnis wie folgt: Der rechnungsmäßige Absatz ist insgesamt um 66 965 t gefallen, im arbeitstäglichen Durchschnitt jedoch um 18 817 t = 10,89 % gestiegen; der Gesamtabsatz in Kohlen ist in der Gesamtmenge um 113 745 t gefallen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 13 508 t = 9,25 % gestiegen; der Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats fiel in der Gesamtmenge um 68 282 t,

stieg aber im arbeitstäglichen Durchschnitt um 12 792 t = 10,23 %; der Gesamtabsatz in Koks ist in der Gesamtmenge um 15 904 t gefallen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 587 t = 1,75 % gestiegen; der Koksabsatz für Rechnung des Syndikats fiel in der Gesamtmenge um 18 259 t und stieg im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1 t; der auf die Koksbeitragsanteile in Anrechnung kommende Absatz beläuft sich auf 36,10 %, wovon 0,77 % auf Koksgrus entfallen, gegen 35,70 % bzw. 0,80 % im Vormonat und 57,77 % bzw. 1,15 % im November 1913; die Beteiligungsanteile des Berichtsmonats sind indessen um 6,36 % höher als im gleichen Monat des Vorjahres; der Gesamtabsatz in Briketts ist in der Gesamtmenge um 31 469 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 2 833 t = 23,28 % gestiegen; der Brikettabsatz für Rechnung des Syndikats ist in der Gesamtmenge um 31 126 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 2708 t = 24 % gestiegen; der auf die Beteiligungsanteile anzurechnende Brikettabsatz stellt sich auf 87,96 % gegen 72,03 % im Vormonat und 86,22 % im November 1913; die Förderung ist insgesamt um 288 216 t gefallen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 7,13 % gestiegen. Der Eisenbahnversand erfolgte im allgemeinen regelmäßig. Der Umschlagsverkehr in den Rheinhäfen hielt sich im vormonatigen Rahmen; über den Rhein-Herne-Kanal in der Richtung nach Ruhrort wurden 63 129 t Kohlen und 3088 t Koks verfrachtet.

Der Absatz derjenigen Zechen des Ruhrbezirks, mit denen das Syndikat Verkaufsvereinbarungen getroffen hat, stellte sich im November und von Januar bis November 1914 folgendermaßen:

Es betrug der Gesamtabsatz in Kohlen (einschließlich der zur Herstellung des versandten Koksces verwandten Kohlen) 371 751 (von Januar bis November 4 518 274) t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 130 109 (1 829 677) t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Absatz 350 817 (4 304 473) t oder 66,01 (71,12) % der Absatzhöchstmengen; der Gesamtabsatz in Koks 120 518 (1 406 030) t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 83 280 (915 016) t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Koksabsatz 111 235 (1 199 421) t oder 72,46 (70,99) % der Absatzhöchstmengen, die Förderung 375 522 (4 912 580) t.

Höchstpreise für Metalle in Deutschland.¹⁾ — Auf Grund von § 8 der Verordnung des Bundesrats über Höchstpreise für Kupfer, altes Messing, alte Bronze, Rotguß, Aluminium, Nickel, Antimon und Zinn vom 10. Dezember 1914²⁾ sind durch Verordnungen des Reichskanzlers vom 28. und 30. Dezember 1914 folgende Höchstpreise für Erzeugnisse aus Kupfer, Messing, Aluminium und Nickel festgesetzt worden:

Der Preis für 100 kg darf nicht übersteigen bei:	
Kupferwalzdraht	208 <i>M.</i>
unverzinntem, gezogenem, rundem Kupferdraht mit einem Durchmesser von mindestens 1,4 mm	225 „
runden Kupferstangen mit einem Durchmesser von mindestens 13 mm	235 ..
Kupferblech von mindestens 1,4 mm Stärke, in normalen Fabrikationstafeln bis höchstens 1 m Breite	240 ..
gezogenem, unverzinntem Kupferrohr mit einem inneren Durchmesser von 20 bis 100 mm und einer Wandstärke von mindestens 3 mm, in Fabrikationslängen	260 ..
Messingstangen in handelsüblicher Beschaffenheit, mit einem Kupfergehalt unter 60 % und einem Durchmesser von mindestens 13 mm, in Fabrikationslängen	175 ..
Messingblech in handelsüblicher Beschaffenheit, mit einem Kupfergehalt unter 64 %, mindestens 1 mm stark und höchstens 1 m breit, in Fabrikationstafeln	190 ..

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 24. Dez., S. 1896.

¹⁾ Reichs-Gesetzblatt 1914, 20. Dez., S. 534.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 17. Dez., S. 1865.

blankgezogenen, unverzinneten Messingrohren in handelsüblicher Beschaffenheit, mit einem Kupfergehalt unter 64 %, mit einem äußeren Durchmesser von 20 bis 100 mm und einer Wandstärke von mindestens 3 mm	235	„
runden Aluminiumstangen mit einem Durchmesser von mindestens 13 mm	370	„
Aluminiumdraht mit einem Durchmesser von mindestens 1,4 mm	370	„
Aluminiumblech in einer Stärke von mindestens 1 mm, in Fabrikationstafeln	385	„
Aluminiumblech in einer Stärke von mindestens 0,5 mm, in Fabrikationslängen	400	„
Nickelanoden, -stangen, -stäben, -drähten, -blechen und -rohren	480	„

Diese Bestimmungen treten am 2. Januar 1915 in Kraft.

Balcke, Telling & Cie., Actien-Gesellschaft, Benth. — Wie der Bericht des Vorstandes über das abgelaufene Geschäftsjahr 1913/14 mitteilt, waren die Preise für Röhren, die den wesentlichsten Bestandteil der Erzeugnisse des Unternehmens darstellen, weit niedriger als im Vorjahre. Die Neuanlagen in Hilden, von denen die Gesellschaft bessere Ergebnisse für die Zukunft erwartet, wurden in Angriff genommen und werden auch jetzt weitergeführt. Für die Erzeugnisse der Gießerei konnte eine Besserung der Preise nicht durchgeführt werden. Besonders für Rippenrohre mußten die Preise sehr niedrig gehalten werden. Das Geschäft in gußeisernen Gliederkesseln war durch den starken Wettbewerb der Werke untereinander durchaus unlohnend. Der Absatz in Radiatoren gestaltete sich infolge der geringen Bautätigkeit bei niedrigen Preisen außerordentlich schleppend. Die Preise für die Erzeugnisse des Inmigrather Werks, schmiedeiserne Fittings, Muffen und Flanschen, gingen im abgelaufenen Geschäftsjahr bei ungenügendem Absatz stetig zurück.

in M.	1910/11	1911/12	1912/13	1913/14
Aktienkapital	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
Anleihen	250 000	225 000	200 000	175 000
Gewinnvortrag	123 000	—	—	—
Verlustvortrag	—	—	327 114	4 244
Betriebsgewinn	358 766	538 732	749 199	330 855
Versch. Einnahmen	518	—	—	—
Rohgewinn einsch. Vortrag	477 284	538 732	422 086	376 611
Allg. Unk., Zins. usw.	509 905	566 808	599 242	590 149
Abschreibungen	323 578	299 037	320 886	355 808
Belohnungen	13 000	—	—	—
Verlust einsch. Vortrag	369 198	327 114	498 042	569 346
Verlustvortrag	—	327 114	4 244	569 346

Maschinenfabrik Hasenclever, Aktiengesellschaft, zu Düsseldorf. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, hielt sich der Umsatz im abgelaufenen Geschäftsjahr 1913/14 ungefähr auf der Höhe des Vorjahres. Der Niedergang der Geschäftslage machte sich bei der Gesellschaft noch nicht so fühlbar, wie in anderen Industriezweigen. Die Beschäftigung war bis zum Jahreschluß gut und der in das neue Jahr übernommene Auftragsbestand sicherte dem Werke noch für mehrere Monate Arbeit. Durch inzwischen eingegangene beträchtliche Kriegsaufträge ist ein Ausgleich geschaffen für die infolge des Krieges gestundeten oder rückgängig gemachten Aufträge. Der Betrieb verlief ohne Störung. — Nach Abzug von 833 570,87 M. allgemeinen Unkosten und 113 234,65 M. Abschreibungen verbleibt einschließlich 137 095,70 M. Vortrag und 29 017,61 M. Zinseinnahmen ein Reingewinn von 479 900,37 M. Hiervon werden 40 281,69 M. der gesetzlichen Rücklage, 60 000 M. der Kriegsrücklage und 1400 M. Zinsbogensteuerrücklage zugeführt, 12 486,50 M. an den Aufsichtsrat vergütet, 210 000 M. als Dividende

¹⁾ Wird aus der Rücklage gedeckt.

²⁾ 493 797,98 M. wurden aus der Rücklage gedeckt, der Rest wurde auf neue Rechnung vorgetragen.

Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vorm. Munscheid & Co. — Hagener Gußstahlwerke. — Die am 23. Dezember v. J. abgehaltenen Hauptversammlungen beider Gesellschaften genehmigten die Verschmelzungen derart, daß für 5000 M. Aktien der Hagener Gußstahlwerke 2000 M. Aktien der Gelsenkirchener Gesellschaft gewährt werden. Die Kosten der Verschmelzung trägt die letztgenannte Gesellschaft. Die beantragte Erhöhung des Aktienkapitals der Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke um 500 000 M. auf 3 500 000 M. wurde genehmigt. Von den neuen Aktien dienen 306 000 M. zum Umtausch gegen die Aktien des Hagener Werkes, während die verbleibenden 194 000 M. zur Verstärkung der Betriebsmittel dienen und von einer Bankengruppe zum Nennwert übernommen werden. Die neuen Aktien sind ab 1. August 1914 dividendenberechtigt.

(15 % wie i. V.) ausgeschüttet und 155 732,18 M. auf neue Rechnung vorgetragen.

Siegen-Solinger Gußstahl-Actien-Verein, Solingen. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, stand das Geschäftsjahr 1913/14 unter dem Einfluß der durchgreifenden Umgestaltung und Erneuerung der Betriebsanlagen. Eine fühlbare Wirkung der Neuanlagen konnte sich im abgelaufenen Geschäftsjahr noch nicht geltend machen, da die Neubauten noch nicht fertiggestellt waren. Auch die Marktlage begünstigte die Umbauzeit nicht, sondern wies eine fallende Richtung auf und zeigte im zweiten Halbjahr besonders in den billigen Erzeugnissen einen weitgehenden Tiefstand. Eine Folge davon war eine nicht unerhebliche Entwertung der vorhandenen Bestände an Rohmaterial, Halb- und Fertigerzeugnissen. Naturgemäß verursachten die Um- und Neubauten Behinderungen des regelrechten Betriebes und vorübergehende Stilllegung einzelner Teile desselben, doch gelang es der Gesellschaft, wertvolle alte Geschäftsbeziehungen im allgemeinen aufrecht zu erhalten, und die Verminderung des Umsatzes auf ein geringes Maß zu beschränken. Der Umsatz betrug 1 727 660,45 M. gegen 2 029 532,75 M. im Vorjahre. Der dauernd ungünstige Preisstand der Stähle für die Solinger Industrie gab die Veranlassung zu vermehrten Bemühungen, dem Werke andere Absatzgebiete, besonders in hochwertigem Stahl, zu erschließen. In Berlin errichtete die Gesellschaft eine Zweigniederlassung mit Lager und an zahlreichen anderen Orten wurden Vertreter aufgestellt; in Remscheid wurde ein eigenes Lager erbaut. Ein schwieriger Teil der Umbauten und Neuanlagen wurde inzwischen zum Abschluß gebracht. Wie der Bericht noch ausführt, wird zwar der weitere Ausbau noch einen wesentlichen Kostenaufwand bedingen, läßt aber die Erreichung einer Leistungsfähigkeit erwarten, die dem Werke volle Wettbewerbsfähigkeit sichert. In den Anfang des neuen Geschäftsjahres fiel die Mobilmachung. Die Einberufung des Vorstandes sowie eines Teiles der Beamten und der Belegschaft, die Stockung des gesamten Frachtenverkehrs und des Handels zwangen die Gesellschaft, fast die gesamten Werksanlagen zu Beginn des Krieges stillzulegen. Erst nach Ablauf von mehr als 2 Monaten konnten infolge reichlich eingegangener Aufträge, besonders in Kriegsmaterial für direkte und indirekte Heereslieferungen, die einzelnen Werksanlagen wieder in Betrieb gesetzt werden. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 1236 M. Einnahmen aus Mieten und Agio einen Betriebsgewinn von 36 997 M., andererseits 207 022 M. allgemeine Unkosten, Zinsen usw., 47 045 M. ordentliche Abschreibungen, 135 475 M. außerordentliche Abschreibungen, 179 051 M. Umbau- und Sanierungs-Unkosten und 153 691 M. Verlustvortrag aus dem Vorjahre, so daß sich ein Gesamtverlust des Geschäftsjahres in Höhe von 684 050 M. ergibt. Nach Entnahme von 11 450 M. aus der Rücklage, die dann noch mit 116 040 M. bestehen bleibt, ergibt sich ein endgültiger Verlust von 672 600 M., der durch den Buchgewinn durch Zusammenlegung der Aktien¹⁾ gedeckt wird.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 26. März, S. 558.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Beyer, Dr.-Ing.* Hans, Lauchhammer i. Sa.
Bulle, Georg, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Thomasstahlw. d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Bliersheim, Post Friemersheim, Kasinost. 4.
Christian, Leopold, Oberingenieur, Mürzzuschlag, Steiermark, Villa Aadorfer.
Escher, Max, Betriebsdirektor der Maschinen- u. Armaturen-f. vorm. H. Breuer & Co., Höchst a. M.
Fernau, Felix, Ing., Leiter der Grauwerte der Herzoglich Philipp Coburg'schen Berg- u. Hüttenw., A. G., Pohorella-Vasgyar, Ober-Ungarn.
Hartmann, Fritz, Betriebschef der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim, Villenstr.
Hesse jr., Hubert, Hüttdirektor a. D., Bad Homburg v. d. H., Parkstr. 8.
Hilbenz, Dr. H., Berlin W 15, Kurfürstendamm 32.
Holz, Otto, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl.
Kamp, Heinrich von, Hagen i. W., Blumenstr. 17.
Karcher, Erich, Direktor a. D., Wiesbaden, Humboldtstr. 5.
Keibel, Hermann, Oberingenieur, Berlin-Südende, Oehlertstr. 25.
Kruse, Walter, Ingenieur, Berlin-Schöneberg, Königsweg 23.
Luckmann, Hanno, Ing. u. Walzwerkschef der Krainischen Ind.-Ges., Assling-Hütte, Oesterreich.
Moellmann, Gustav, i. Fa. Gustav Moellmann, G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr, Christophstr. 14.
Münker, Dr.-Ing. E., Direktor der Gewerkschaft Schles. Nickelwerke, Frankenstein i. Schl.
Poppe, Johannes, Ing., i. Fa. Ges. für industr. Ofenbau Poppe & Co., Berlin NW 23, Lessingstr. 2.
Servaes, Hugo, Direktor, Geschäftsf. der Deutschen Drahtges. m. b. H., Düsseldorf, Rheinhof.

- Tögl, Ernst*, Ing., Eisenwerksdirektor, Olmütz i. Mähren, Schneebergstr. 14.
Trapp, Willy, Ingenieur, Benrath.

Neue Mitglieder.

- Bergmann, Arthur*, Dipl.-Ing., Direktor der Allgem. Hochbau-Ges. m. b. H., Düsseldorf, Faunastr. 53.
Frede, Richard, Prokurist d. Fa. Carl Meyer, Dortmund, Bismarckstr. 30.
Geschützgießerei, Königliche, Spandau.
Herrmann, Erich, Ingenieur d. Fa. Eicken & Co., Hagen i. W.
Hinrichsen, Andreas, Hörde i. W., Stift 14.
Koerjer, Franz, Ing., Hochofenchef des Eisenw. Kraft, Abt. Niederrhein. Hütte, Duisburg-Hochfeld, Wanheimerstr. 212.
Krausz, Alexander, Dipl.-Ing., Ozd, Ungarn.
Malschoß, Conrad, Dipl.-Ing., Professor, stell. Direktor des Vereins Deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Sommerstr. 4 a.
Monden, Herbert, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent der Falvahütte, Schwientochlowitz, O.-S., Bergwerksstr. 3 c.
Rieger, Emil, Fabrikant, Teilh. der Aalwerke Heinrich Rieger & Söhne, Aalen i. Württ.
Schenk, Friedrich, Obering. u. Prokurist d. Fa. Gebr. Hinselmann, Essen a. d. Ruhr, Zweigertstr. 27.
Schulz, Robert, Ingenieur der Maschinenbau-A. G. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.
Struck, Erich, Dipl.-Ing., Betriebsassistent d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr, Witteringstr. 118.
Wagner, Emil, Prokurist der Maschinenf. Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.
Waller, Karl, Direktor der A.-G. Brevillier & Urban, Wien VI, Linke Wienzeile 18.

Verstorben.

- Gsell, Edmund*, Hütteningenieur, Berlin-Halensee. 4.12.1914.
Rademacher, Edmund, Hütteninspektor a. D., Friedenshütte, O.-S. 20. 12. 1914.

Der Jahrgang 1913 der

Zeitschriftenschau

von „Stahl und Eisen“ ist noch in einzelnen Exemplaren vorhanden und kann, solange der Vorrat reicht, vom „Verlag Stahl Eisen m. b. H.“, Düsseldorf 74, Breite Straße 27, zum Preise von 4 \mathcal{M} bezogen werden.

Auch nimmt der genannte Verlag schon jetzt Bestellungen auf den Jahrgang 1914 der „Zeitschriftenschau“, dem wiederum die beiden halbjährlichen Inhaltsverzeichnisse von „Stahl und Eisen“ angeheftet werden sollen, zum Preise von 4 \mathcal{M} für das Exemplar entgegen; diese neue Ausgabe der Zeitschriftenschau wird voraussichtlich gegen Ende Januar 1915 erscheinen.

In beiden Fällen ist anzugeben, ob die doppelseitig oder die einseitig bedruckte (für Kartothekzwecke bestimmte) Ausgabe geliefert werden soll.

Redaktion

von

„Stahl und Eisen“.

Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

wird am Sonntag, den 31. Januar d. J., in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abgehalten.

Am Vorabend der Hauptversammlung, am Samstag, den 30. Januar 1915, findet, ebenfalls in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf, die

22. Versammlung deutscher Gießereifachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien freundlichst eingeladen sind.