

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 18.

29. April 1908.

28. Jahrgang.

Elektrisch betriebenes Umkehr - Blockwalzwerk der Georgsmarienhütte.

Von Dr.-Ing. Karl Wendt in Georgsmarienhütte.

(Hierzu Tafel IX bis XII.)

(Nachdruck verboten.)

Bei den großen Neuanlagen, die der Georgsmarienbergwerks- und Hüttenverein in den letzten Jahren im Anschluß an sein Hochofenwerk zu Georgsmarienhütte errichtet hat, und die eine Gasmaschinenzentrale mit Gasreinigungsanlage, ein Martinwerk mit Mischer- und Generatorenanlage, ein Blockwalzwerk, ein Stabeisenwalzwerk und die notwendigen Nebenbetriebe umfassen, war man bestrebt, die zur Verfügung stehenden Hochofengase in weitestgehender Weise auszunutzen, indem man sie entweder zur Heizung von Wärm- und Schmelzöfen verwendete oder sie in elektrische Energie (550 Volt Gleichstrom) umsetzte, um mit dieser die Maschinen des Hochofenwerkes und des neuen Stahl- und Walzwerkes zu betreiben. In letzterem werden sämtliche Maschinen und Apparate elektrisch angetrieben, so daß es heute wohl das erste größere Stahl- und Walzwerk ist, in welchem überhaupt keine Kesselanlagen oder Dampfleitungen mit ihren vielen Nachteilen vorhanden sind.

Eine derartige Einheitlichkeit der Anlage wurde nur dadurch möglich, daß man sich nach eingehenden Studien der einschlägigen Literatur und nach sorgfältiger Abwägung der bei den örtlichen Verhältnissen möglichen Vorteile entschloß, auch die in Aussicht genommene Umkehrblockstraße, als erste in Deutschland, mit elektrischem Antrieb zu versehen. Man betraute hiermit die Siemens-Schuckert-Werke, welche die übrige elektrische Ausrüstung des neuen Werkes vollständig zu liefern hatten. Daß das Vertrauen, das man damit dieser Firma und ihren Ingenieuren entgegenbrachte, zu einer Zeit, als eine ähnliche Anlage noch nirgendwo ausgeführt war und Betriebserfahrungen noch nicht vorliegen konnten, in keiner Weise getäuscht wurde, kann hier mit besonderer Genugtuung hervorgehoben wer-

den. Es verdient betont zu werden, daß der elektrische Antrieb der Umkehrblockstraße, der an den Konstrukteur viele neue und schwierige Aufgaben stellte, vom ersten Tage der Inbetriebsetzung an anstandslos arbeitete, und daß er heute nach mehr als viermonatigem, wenn auch noch beschränktem Betriebe, noch nicht die geringste Störung veranlaßt hat, so daß die Frage, ob der elektrische Antrieb von Umkehrstraßen ebenso betriebssicher wie Dampftrieb ausgeführt werden kann, durch die Ausführung auf der Georgsmarienhütte bejahend beantwortet ist.

Das Blockwalzwerk selbst (vergl. Tafel IX und Abbildung 1 und 2) wurde von der Firma Thyssen & Co. zu Mülheim a. d. Ruhr geliefert. Es hat 900 mm Walzendurchmesser bei 2250 mm Ballenlänge. Anfänglich war in Aussicht genommen, auf ihm Blöcke von $\frac{450}{500}$ mm □

Querschnitt und 2500 kg mittlerem Gewicht bis auf einen geringsten Querschnitt von 100 mm □ auszuwalzen; das Blockgewicht wurde später jedoch auf rund 5 t erhöht, ohne daß sich dadurch Anstände bei der Straße oder dem elektrischen Antrieb ergaben. Die in Tieföfen gleichmäßig durchwärmten Blöcke werden mittels eines kombinierten Wärmegruben- und Abstreifkranes der Firma Ludwig Stuckenholz zu Wetter a. d. Ruhr in einen Kippstuhl, dessen Einrichtung ein langsames Kippen und ein schnelles Aufrichten des Stuhles selbsttätig gewährleistet, gesetzt, von diesem auf den Rollgang gelegt und so den Walzen zugeführt. Die Rollgänge, deren Rahmen in Hohlguß mit eingegossenen Lagern ausgeführt sind, werden durch Hauptstrommotoren von 40 P.S.-Stundenleistung bei 510 Umdrehungen i. d. Minute und einem größten Drehmoment von 203 mkg angetrieben. Für den unabhängig voneinander an-

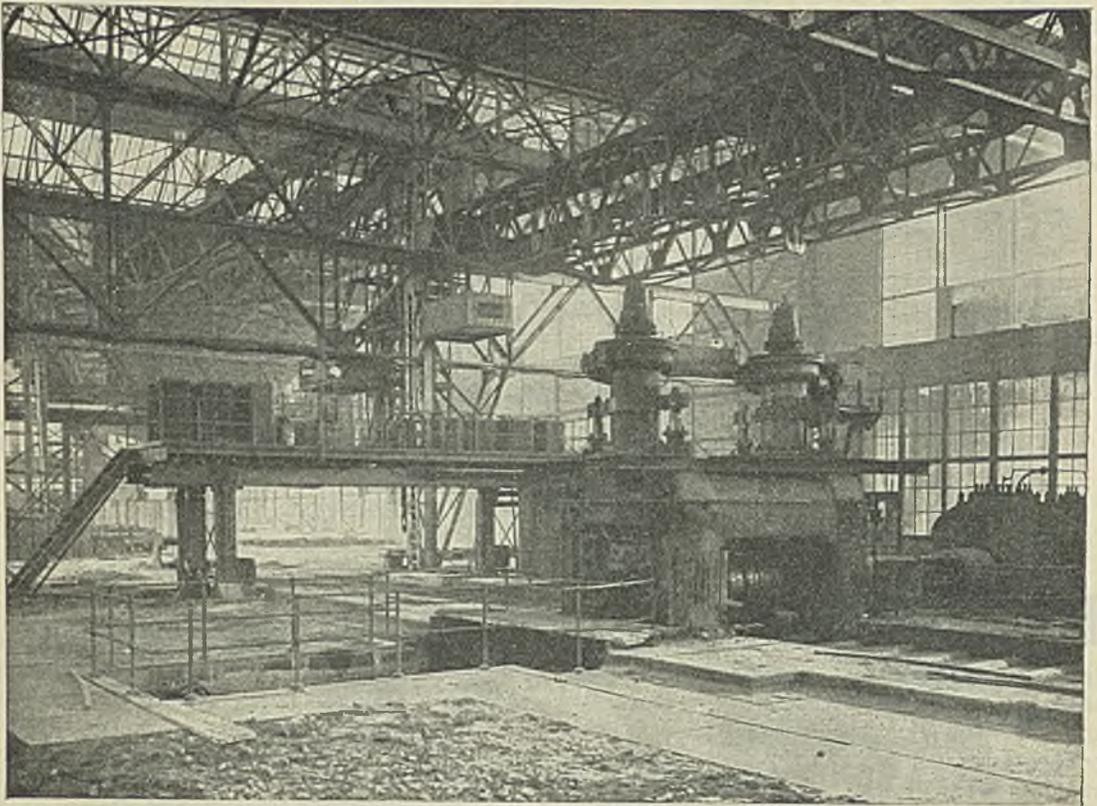


Abbildung 1. Ansicht des Blockwalzwerkes.

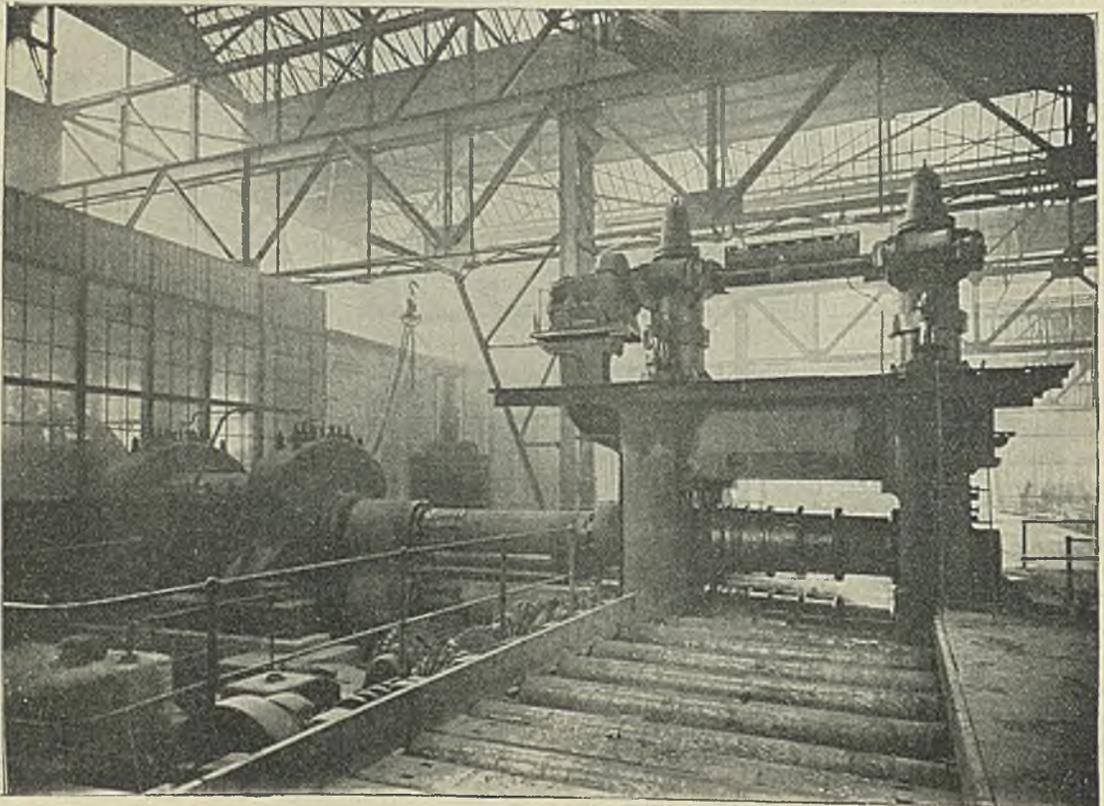


Abbildung 2. Blockstraße.

geordneten Antrieb der beiden Arbeitsrollgänge vor und hinter der Walze sind je zwei dieser Motore zu einem gemeinsamen Aggregat vereinigt worden (vergl. Abbildung 3), doch ist auch die Möglichkeit vorgesehen, beide Arbeitsrollgänge nach Einrücken einer Kupplung gemeinsam von einem der beiden Aggregate aus anzutreiben. Die gleiche Motortype ist zur Anstellung der durch vier obenliegende hydraulische Zylinder mittels besonderen Akkumulators ausbalancierten Oberwalze verwendet, so daß

der Kammwalzen sind sehr reichlich bemessen und mit Oelumlaufrschmierungen versehen, um den Verschleiß möglichst gering zu machen. Zum Wenden und Verschieben der Blöcke ist vor der Walze ein hydraulisch betätigter Kantapparat mit vier vertikalen, leicht austauschbaren Daumen eingebaut. Er ist so eingerichtet, daß der ganze Arbeitsmechanismus seitlich von dem Arbeitsrollgang liegt und infolgedessen dem herabfallenden Zunder nicht ausgesetzt und bequem zugänglich ist.

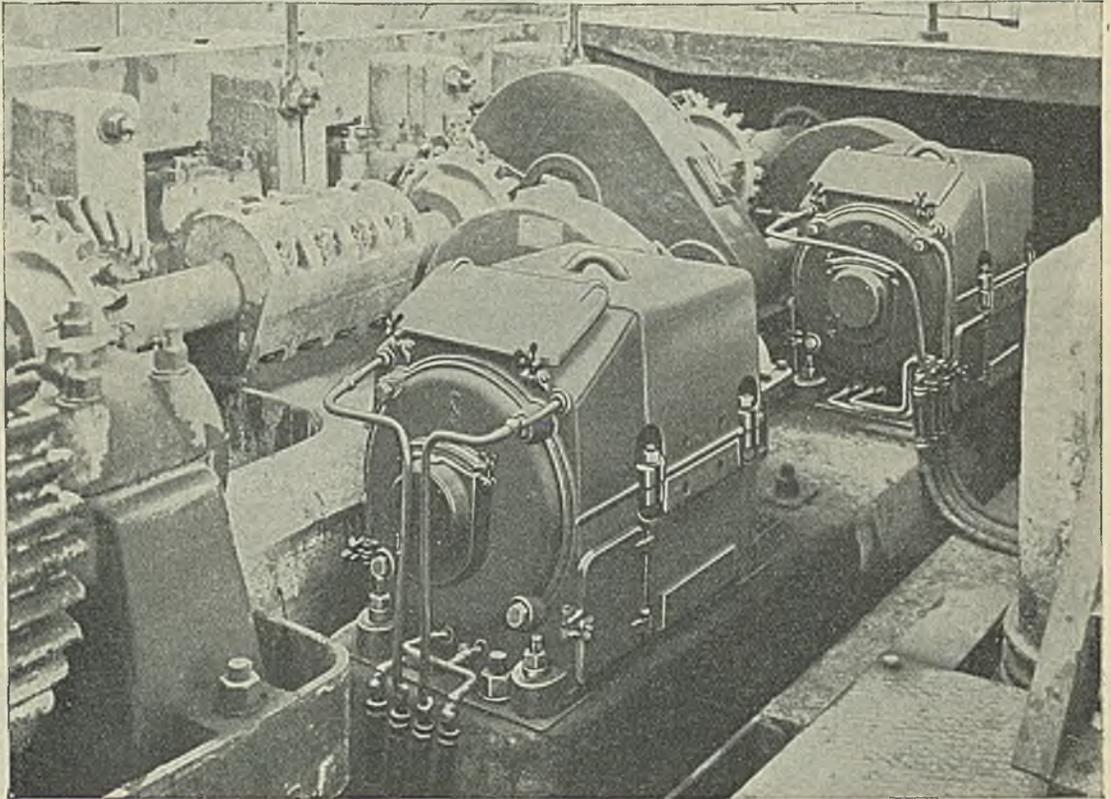


Abbildung 3. Elektrischer Antrieb der Arbeitsrollgänge.

das ganze Blockwalzwerk nur diese eine Motortype enthält, die im übrigen noch an vielen anderen Stellen des neuen Werkes Verwendung fand.

Die Walzenständer sind in kräftigem Hohlguß ausgeführt und durch starke gußeiserne Traversen fest miteinander verbunden. Das Walzengerüst steht auf Sohlplatten, die mit den Sohlplatten des Kammwalzengerüsts nicht verbunden sind. Es ist mit diesem durch zwei kräftige, nicht ausbalancierte Stahlgußspindeln gekuppelt (vergl. Abbild. 4). Das geschlossene, in Hohlguß ausgeführte Kammwalzengerüst enthält die mit geraden, um die halbe Teilung versetzten, gefrästen Zähnen versehenen geschmiedeten Kammwalzen von 1000 mm Teilkreisdurchmesser und 1800 mm Länge. Die Lager

Die Wahl der Blockschere, die Blöcke von max. 300 mm □ zerschneiden sollte, machte insofern einige Schwierigkeiten, als Dampf für ihren Betrieb nicht zur Verfügung stand und man andererseits eine mit einem Motor direkt gekuppelte Räderschere oder eine durch das zur Verfügung stehende Druckwasser von 50 at Pressung zu betreibende Schere wegen ihrer langsamen und unwirtschaftlichen Arbeitsweise nicht aufstellen wollte. Man entschloß sich dazu, eine schon an anderen Orten bewährte Blockschere mit Treibapparat aufzustellen und sie mit Druckluft zu betreiben, die in einem elektrisch betriebenen Kompressor erzeugt und in einem alten Kessel als Luftsammler aufgespeichert wird. Die normale Luftspannung ist 6 at Ueberdruck; übersteigt die Pressung in dem Behälter diesen

Ueberdruck, so wird der Kompressor selbsttätig stillgelegt; fällt sie unter 4 at, so wird er ebenso in Gang gesetzt. Die Schere wurde von der Firma Breuer, Schumacher & Co., A.-G. in Kalk, nach einem ihr patentierten System mit aufsetzendem beweglichem Obermesser und schneidendem Untermesser ausgeführt, und damit der Einbau einer Wippe in den Rollgang vermieden. Sie besteht aus einem schweren gußeisernen Gerüst, in welchem zwei bewegliche Messerträger aus Stahlguß gleiten.

schneidenden Materials, d. h. von dem Widerstand, den der Block beim Schneiden bietet. Die Spannung der Luft im Treibapparat kann nicht höher sein, als es dem ihr entgegenwirkenden, ständig abnehmenden Widerstand entspricht, nach dem sie sich selbsttätig regelt, bis nach automatischer Abstellung des Lufteinlasses die Expansion beginnt. Aus den bei dem Zerschneiden von Blöcken in normaler Walztemperatur aufgenommenen Diagrammen (Abbildung 5 bis 7) kann der Luftverbrauch für die vorliegenden

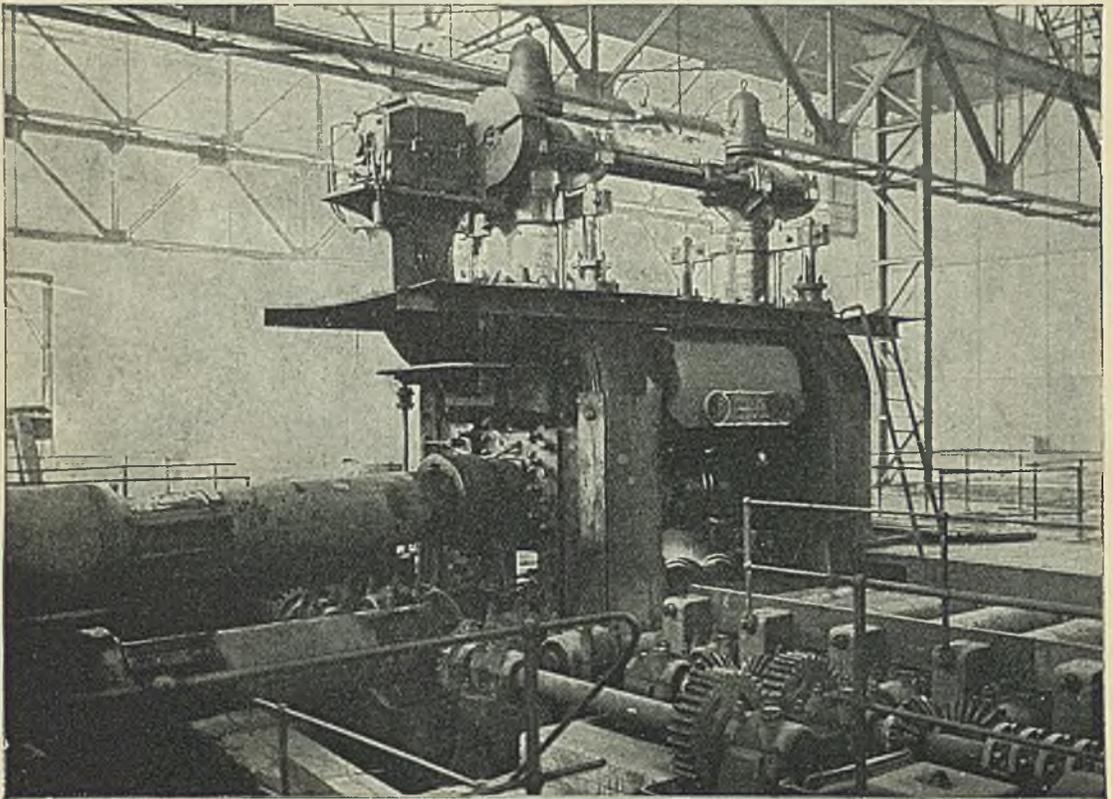


Abbildung 4. Spindelanordnung.

Der obere dieser Messerträger setzt sich vor dem Schnitt auf den zu zerteilenden Block auf, während der untere durch Einpressen von Druckwasser, das in dem mit Druckluft betriebenen Multiplikator oder Treibapparat erzeugt wird, in den oberhalb der Messerträger montierten Preßzylinder den Schnitt nach oben vollführt. Die Steuerung ist derartig eingerichtet, daß der Lufteinlaßkanal des Treibzylinders selbsttätig abgesperrt wird, wenn der Block ungefähr halb durchgeschnitten ist. Nach Beendigung des mit größter Geschwindigkeit erfolgenden Schnittes gehen beide Messerträger unter selbsttätigem Öffnen des Luftauslasses automatisch in ihre Anfangsstellung zurück. Der Luftverbrauch der Schere ist natürlich abhängig von dem Querschnitt, der Temperatur und Härte des zu

Fälle ermittelt werden; sie bringen die Expansionslinien genau zum Ausdruck. Das letzte Diagramm (Abbildung 7) zeigt Diagrammlinien von drei nacheinander erfolgten Schnitten, bei denen einem die Expansion durch nachträgliches Zulassen von Luft gestört wurde. In sämtlichen Fällen stellt die Länge des Diagramms den Hub des Untermessers dar, doch muß zur Beurteilung der Füllung in Betracht gezogen werden, daß das Obermesser sich am Beginn des Schnittes noch um eine gewisse Strecke in den Block eindrückt, wogegen es während des eigentlichen Schneidens stillsteht.

Zum elektrischen Antrieb der Blockstraße ist ein Doppel-Elektromotor verwendet und durch eine Schalenkupplung unmittelbar mit der oberen Kammwalze verbunden. Tafel X Abbild. 1 läßt den

Zusammenbau des Motors mit der Straße deutlich erkennen. Doppelmotor und Kammwalzengerüst sind auf einem gemeinsamen schweren Fundamentrahmen gelagert; letzteres in einer Höhe, daß die drehenden Kräfte, welche von dem Motor ausgehen, ein Kippen des Gerüsts, wie es bei den älteren Konstruktionen der Fall war, nicht bewirken können. Die beiden Ankerwellen des Doppelmotors laufen in je zwei Ringschmierlagern und sind zwischen den Mittellagern durch

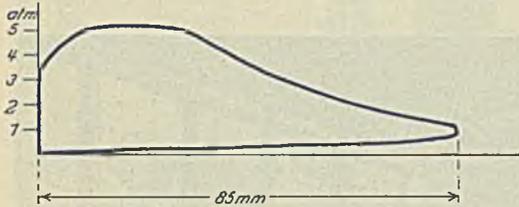


Abbildung 5. Druckluftdiagramm beim Zerschneiden eines weichen Martinstahl-Blockes (40 kg Festigkeit) von 255 mm □ Querschnitt.

eine kräftige Kupplung miteinander verbunden, die derjenigen zur Verbindung des Motors mit der Kammwalze vollkommen gleicht. Auch der freie Wellenstumpf des Doppelmotors ist zur Aufnahme einer solchen Kupplung geeignet gemacht, so daß beide Motorwellen bzw. Anker einander gegenseitig ersetzen können. Zum Schutze gegen den in Walzwerken unvermeidlichen Staub und die Feuchtigkeit ist der Doppelmotor in einem leichten Hause aus Eisenfach-

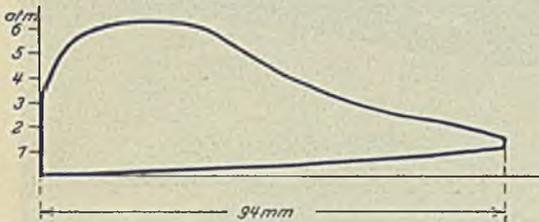


Abbildung 6. Druckluftdiagramm beim Zerschneiden eines Blockes von 270 mm □ Querschnitt (65 kg Festigkeit).

werk untergebracht, wie Abbildung 8 erkennen läßt. In demselben Hause befindet sich auch der oben erwähnte elektrisch betriebene Kompressor zum Betrieb der Blockschere, und die Schalttafel, an welche dieser Kompressor und die Nebenmotoren des Blockwalzwerks angeschlossen sind.

Der Doppelmotor ist ein Gleichstrom-Nebenschlußmotor, dessen beide Anker an die gemeinschaftliche Welle bei jedem Stich Drehmomente bis etwa 85 000 mkg, bei Umdrehungszahlen bis zu 60 i. d. Minute, abzugeben vermögen. Seine Leistung beträgt daher an der Motorwelle rund 7000 P.S., sie kann aber dem Wesen der elektrischen Maschine entsprechend gelegentlich ohne

jeden Schaden um 30 bis 50 % überschritten werden, wie der praktische Betrieb dies auch gezeigt hat. Da die Straße bei Bestellung des elektrischen Antriebes noch nicht vorhanden und man daher nicht in der Lage war, an einer Dampfmaschine den Kraftbedarf der Straße zu ermitteln, da ferner elektrisch betriebene Umkehrstraßen, an denen der Kraftbedarf hätte gemessen werden können, damals noch nicht vorhanden waren, wurde die nötige Leistungsfähigkeit des Walzmotors auf Grund der Versuche, die Direktor Koettgen der Siemens-Schuckert-Werke im Jahre 1903 an einer mit Dampfmaschine betriebenen Umkehrblockstraße zu Gutehoffnungshütte machte,* festgelegt. Es ist interessant, zu sehen, wie die damals ermittelten Resultate in ihrem wesentlichen Verlauf mit den weiter unten anzuführenden, an dieser Straße ermittelten Ergebnissen übereinstimmen.

Die Unterteilung des Walzmotors in zwei Motore hat zur Folge, daß der Durchmesser des

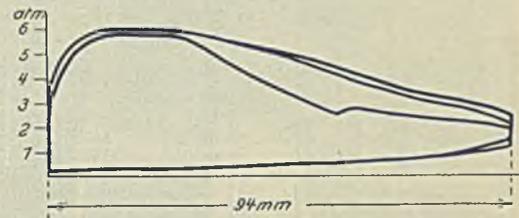


Abbildung 7. Druckluftdiagramm beim Zerschneiden eines Blockes von 270 mm □ (65 kg Festigkeit) bei drei aufeinanderfolgenden Schnitten.

Doppelankers und damit auch dessen Schwungmassen ganz erheblich verringert werden konnten. Die Verringerung wurde dadurch noch weiter getrieben, d. h. die Leistungsfähigkeit des Motors wurde im Vergleich zu seinem Durchmesser noch dadurch erhöht, daß eine künstliche Ventilation seiner Anker durch zwei im Keller aufgestellte, elektrisch betriebene Ventilatoren vorgesehen wurde. Der Betrieb hat später gezeigt, daß auch ohne diese Ventilation keine wesentliche Erwärmung der Motore stattfand. Die Verringerung der Schwungmassen ermöglicht die beim Walzbetrieb unbedingt erforderliche schnelle Umsteuerung der Motore und vermindert die hierzu erforderliche Arbeit. In mechanischer Beziehung entspricht die Konstruktion des Walzmotors den besonderen Anforderungen, die der Betrieb stellt, so z. B. ist die Befestigung des aktiven Eisens auf der Ankernabe und die Lagerung der Wicklungen im Anker in besonders sorgfältiger Weise durchgeführt, die von der bei ständig in gleicher Richtung umlaufenden Maschinen üblichen erheblich abweicht. Diese

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 4 S. 209 u. ff.

sachgemäße mechanische Durchkonstruktion des Walzmotors war die notwendige Voraussetzung für das Gelingen des elektrischen Antriebs.

Geregelt wird die Walzenstraße nach dem von Förderanlagen her bekannten System Jigner, dessen Wesen aus dem Schaltschema Tafel X Abbildung 2 hervorgeht und das nachfolgend kurz beschrieben sei.

Der in der Gichtgasmotor-Zentrale des Werkes erzeugte Gleichstrom von 550 Volt wird durch eine Anzahl unterirdisch verlegter Kabel zu der

Dynamos und dienen in Hintereinanderschaltung zur Erzeugung des von dem Walzmotor benötigten Gleichstromes von veränderlicher Spannung. Jede dieser drei Dynamos kann Spannungen bis 500 Volt erzeugen, so daß die Höchstspannung im Walzmotorkreise 1500 Volt und die Höchstspannung eines jeden Ankers des Walzmotors 750 Volt beträgt. Diese Unterteilung der elektrischen Maschinen wurde bei der Schwungrad-Steuermaschine vorgenommen, um eine möglichst hohe Umdrehungszahl der-

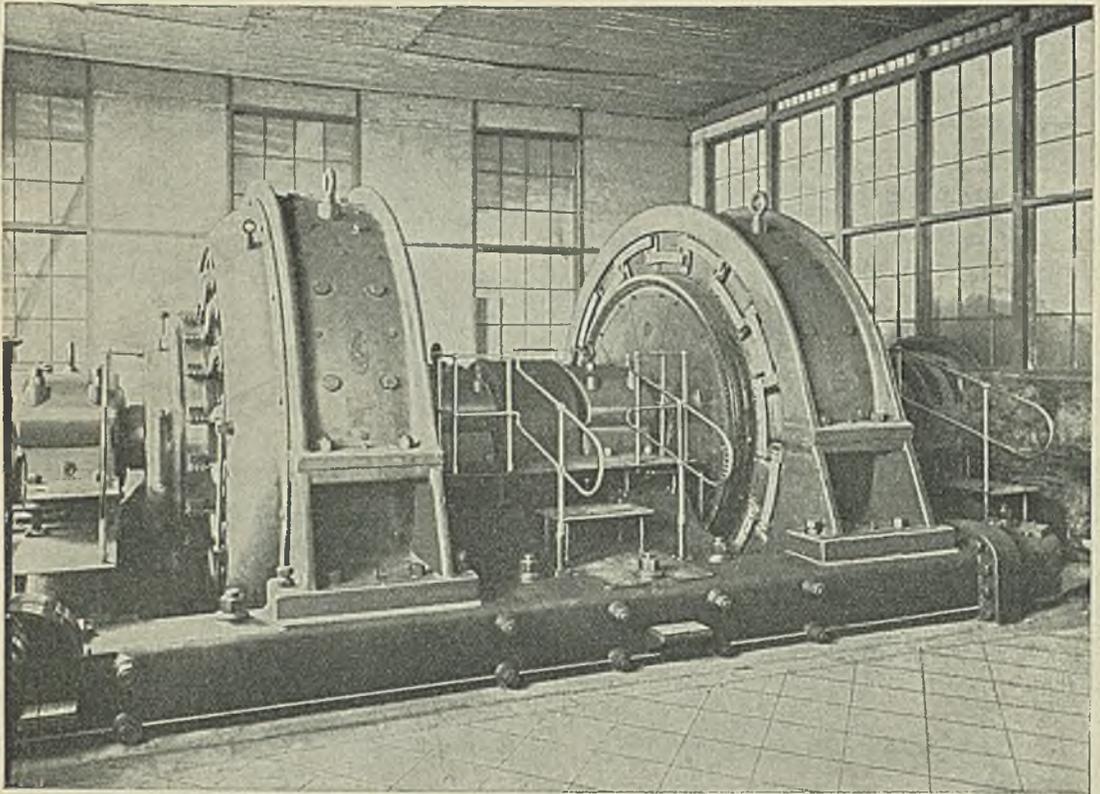


Abbildung 8. Doppelmotor zum Antrieb der Straße.

Haupt-Verteilungs-Schalttafel des Stahl- und Walzwerkes (Abbildung 9) geführt, an welcher dessen verschiedene Abteilungen, also auch das Blockwalzwerk, angeschlossen sind. Der Walzmotor der Straße wird aber nicht unmittelbar von der Schalttafel aus mit Strom versorgt, sondern durch Vermittlung einer Schwungrad-Steuermaschine (Abbild. 10 und 11), die aus vier gleichartigen Gleichstrommaschinen, welche mit einem schweren, schnellaufenden Schwungrad gekuppelt sind, besteht. Eine der vier Gleichstrommaschinen (auf dem Schaltschema die Maschine a) dient als Motor des ganzen Maschinensatzes und vermag als solcher dauernd 1300 P.S. bei Umdrehungszahlen von 350 bis 450 i. d. Minute zu leisten. Die drei anderen Gleichstrommaschinen, b, c und d, arbeiten als

selben zu erzielen und infolgedessen mit verhältnismäßig geringen zusätzlichen Schwunmassen zum Belastungsausgleich auskommen zu können.

Die Unterteilung der elektrischen Maschinen bietet den weiteren besonderen Vorteil einer weitgehenden Reserve, denn zwei der vier Gleichstrommaschinen können sowohl als Motor wie als Dynamos arbeiten, so daß im Falle einer Störung bei der als Motor arbeitenden Maschine nach entsprechender Umschaltung die andere, die bis dahin als Dynamo lief, an deren Stelle treten und die Steuermaschine doch noch zwei Drittel ihrer Leistung zur Aufrechterhaltung des Walzbetriebes abgeben kann. Das als massive Stahlgußscheibe ausgebildete Schwungrad besitzt ein Gesamtgewicht von 35 t und ist auf zwei

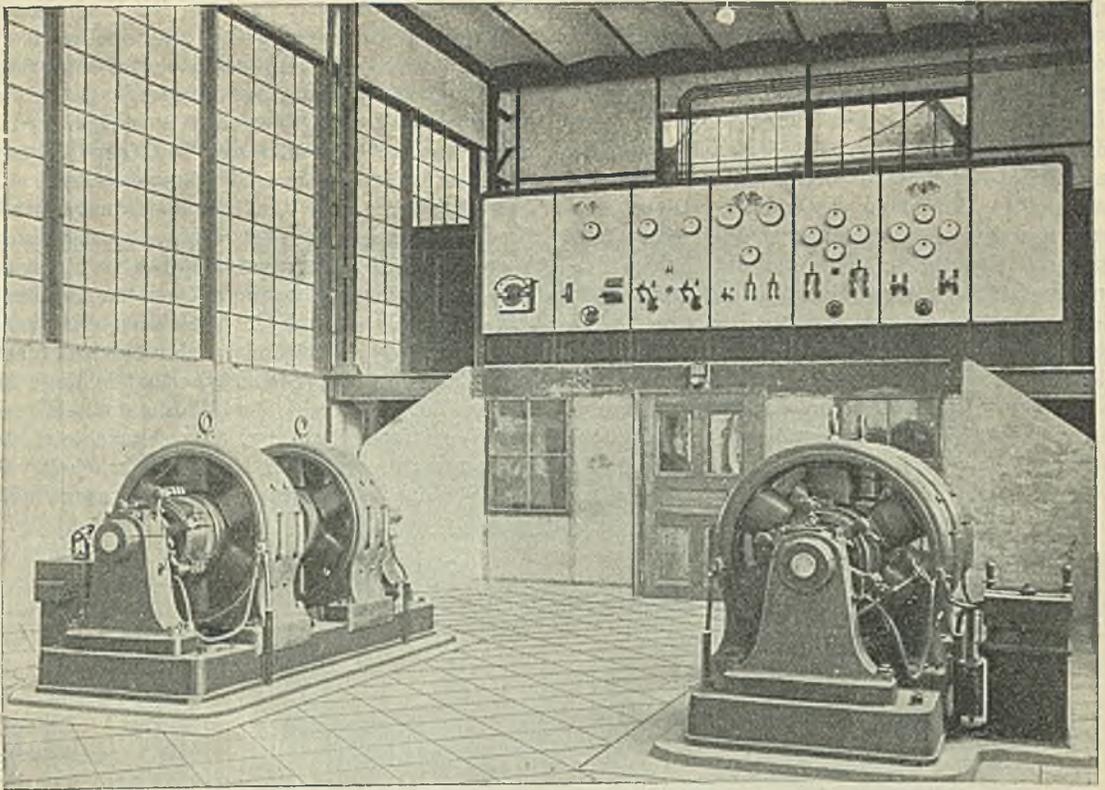


Abbildung 9. Hauptschalttafel des Stahl- und Walzwerks.

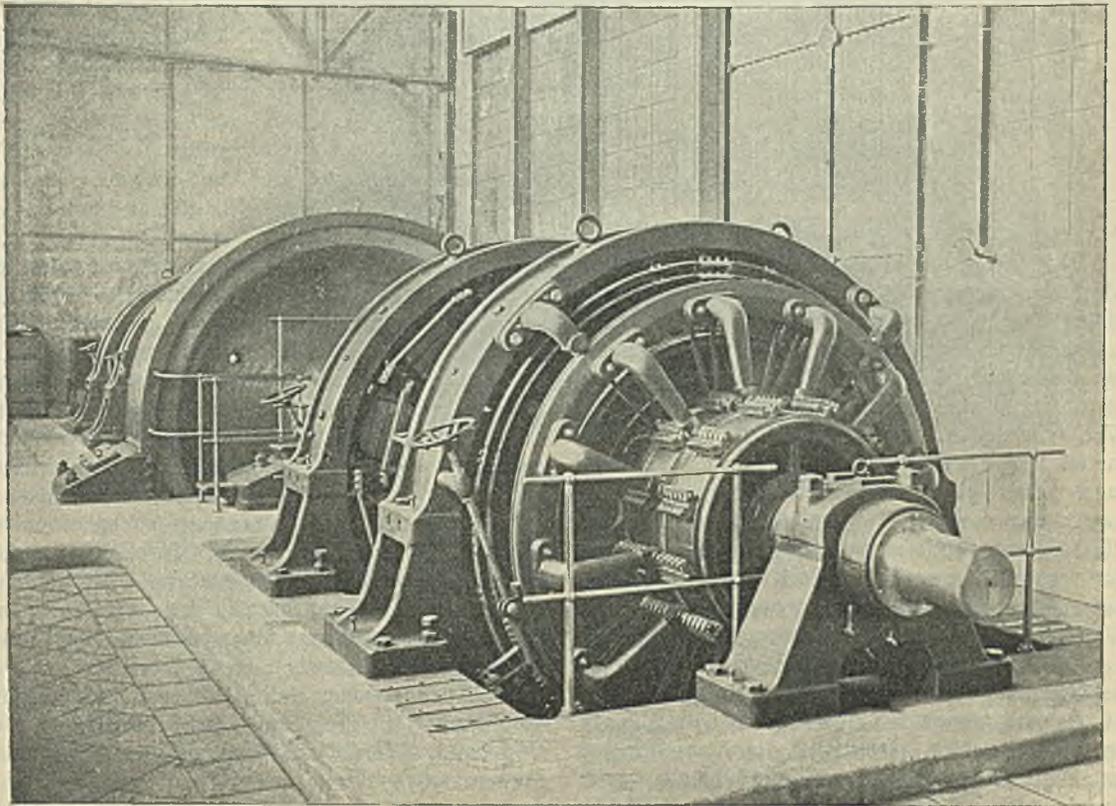


Abbildung 10. Schwungradsteuermaschine.

mit Druckölschmierung versehenen Gleitlagern gestützt; bei einer maximalen Umdrehungszahl von 450 Touren i. d. Minute hat es eine größte sekundliche Umfangsgeschwindigkeit von etwa 90 m. Die elektrischen Maschinen, die symmetrisch zu beiden Seiten des Schwungrades angeordnet sind, sind mit ihm durch je eine nachgiebige Kupplung verbunden. Diese von den Siemens-Schuckert-Werken konstruierte Kupplungen, die bei den hohen Umdrehungszahlen fortgesetzt stoßweise wechselnde Leistungen von je bis zu 6000 P.S. auszuüben haben, bieten einiges Interesse (vergl. Abbild. 12). Sie bestehen aus zwei runden Stahlgußscheiben; in die eine derselben sind achsial im Kreise angeordnete konische Rundstäbe aus Spezialstahl eingepaßt, deren freie Enden in entsprechende Lager der anderen Kupplungsscheibe eingreifen.

Maximum geändert. Da nun die Umdrehungszahl eines Nebenschlußmotors (als solcher ist der Walzmotor ausgebildet) im Wesentlichen nur von der ihm zugeführten Ankerspannung abhängt, so entspricht jeder Stellung des Steuerhebels, mit welchem durch Beeinflussung des Nebenschlusses eine bestimmte Spannung der Steuerdynamos eingestellt wird, auch annähernd ein und dieselbe Umdrehungszahl des Walzmotors. Auslegen des Steuerhebels nach vorwärts (positive Erregung der Steuerdynamos) bedingt Zunahme der Drehzahl des Walzmotors in der einen Richtung, Auslegen des Steuerhebels nach rückwärts (negative Erregung der Steuerdynamos) bedingt Zunahme der Drehzahl des Walzmotors in entgegengesetzter Richtung. Der Maschinist beherrscht also mit dem einen Steuerhebel vollkommen die Drehrichtung und Drehgeschwindigkeit

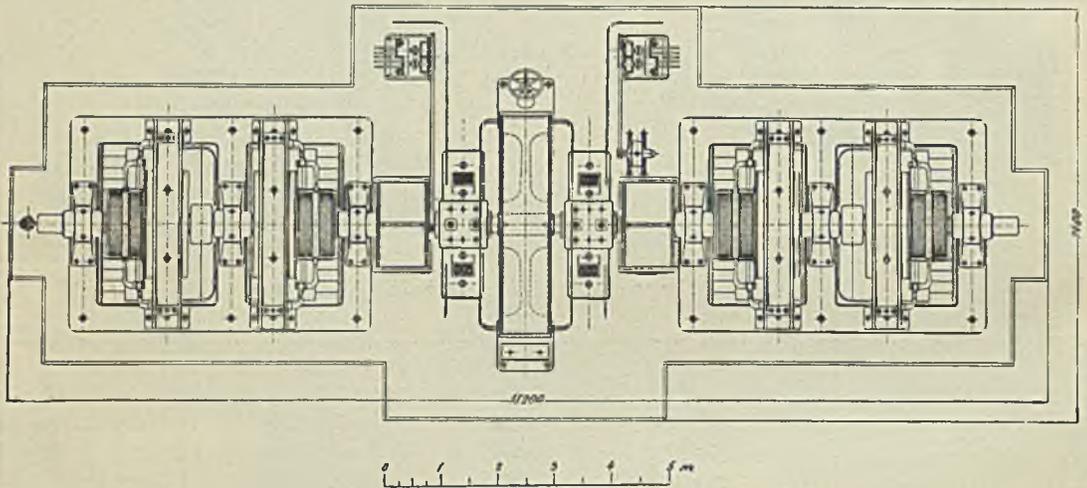


Abbildung 11. Schwungradsteuermaschine.

Die Durchfederung der Stahlstäbe gestattet ein Abweichen der beiden zu verbindenden Wellenmitten nach allen Seiten hin, insbesondere auch in achsialer Richtung. Dabei bietet die Kupplung den besonderen Vorteil, daß sich der durch eine bestimmte Exzentrizität der zu verbindenden Wellen ergebende Rückdruck auf die benachbarten Lager genau vorausberechnen läßt, wodurch eine unzulässige Beanspruchung dieser Lager von vornherein vermieden werden kann. Die an dieser Stelle zum ersten Male angewendete Konstruktion der nachgiebigen Kupplung hat sich den außergewöhnlichen Beanspruchungen des Walzbetriebes vollkommen gewachsen gezeigt.

Die Regelung der Umdrehungszahl des Walzmotors findet bei Anwendung des Jlgner-Systems mittels der sogenannten Leonardschen Schaltung statt. Bei dieser wird die Spannung der den Walzmotor speisenden Steuerdynamos durch Regelung des Nebenschlusses derselben beliebig zwischen einem positiven und einem negativen

Maximum geändert. Dabei tritt als Vorteil hinzu, daß beim Zurückziehen des Steuerhebels in die Nullstellung der mit noch größerer Drehzahl laufende Walzmotor Strom in die in ihrer Spannung schon herunterregulierten Steuerdynamos zurückliefert und auf diese Weise nahezu momentan gebremst wird, wobei die zurückgelieferte elektrische Energie durch Beschleunigung des Schwungrades wieder nutzbar gemacht wird (vergl. die später näher zu erläuternde Kurve der Abbildung 3 auf Tafel XI). Das Bremsen der Walzenstraße geschieht also nahezu verlustlos, im Gegensatz zu dem Arbeiten der Dampf-Walzenstraßen, die zum Bremsen Gegenampfen geben müssen.

In vorliegendem Falle hat man sich darauf beschränkt, die Regelung der Drehzahlen des Walzmotors durch die Spannungsänderung der Steuerdynamos nur in dem Bereich von ± 60 Umdrehungen in der Minute vorzunehmen; wenn bei den letzten Stichen größere Drehzahlen bis

zu ± 90 in der Minute verlangt werden, so legt der Maschinist den Steuerhebel weiter aus, schaltet dadurch Widerstände in die Erregerleitung des Walzmotors, die direkt von der Haupt-Schalttafel aus mit Gleichstrom gespeist wird, ein und bewirkt durch diese Schwächung des Feldes des Walzmotors eine entsprechend höhere Umdrehungszahl desselben. Diese Feldschwächung ist zulässig, weil bei den letzten Stichen das vom Motor auszuübende Drehmoment, also der ihn durchfließende Ankerstrom, abnimmt. Der Erfolg dieser Feldschwächung ist eine Beschränkung der Abmessungen der Steuerdynamos. Für außergewöhnliche Fälle sind ein Notausschalter, ein Maximalrelais und ein Maximalautomat vorgesehen. Der Notausschalter gestattet mittels Handhebels die Erregung der Steuerdynamos zu unterbrechen, also plötzlich die Spannung derselben auf Null einzustellen, wodurch sofortiges Stillsetzen des Walzmotors herbeigeführt wird. Derselbe von Hand zu betätigende Notausschalter kann auch durch ein Maximalrelais ausgelöst werden, sobald der Strom im Ankerkreis des Walzmotors das zulässige Maß überschreitet; schließlich ist für den äußersten Notfall ein Maximalautomat vorgesehen, der den Motor vor irgendwelchen im Ankerkreis auftretenden Kurzschlüssen sichern soll. Bisher ist es nicht ein einziges Mal notwendig gewesen, den Notausschalter zu betätigen, auch sind das Maximalrelais oder der Maximalautomat noch nicht in Tätigkeit getreten.

Von den elektrischen Regelorganen verdienen zwei den Siemens-Schuckert-Werken geschützte Ausführungen Erwähnung. Die eine derselben bezweckt die Erzielung der gleichmäßigen Stromaufnahme der Steuermaschine, trotz der ständig

in den weitesten Grenzen schwankenden Energieaufnahme des Walzmotors. Um das Schwungrad der Steuermaschine zur Wirkung zu bringen und die in den Schwungmassen enthaltene Energie auszunutzen, müssen Schwankungen der Drehzahl von etwa 15 bis 20% zugelassen werden. Infolgedessen muß der Antriebsmotor der Schwung-

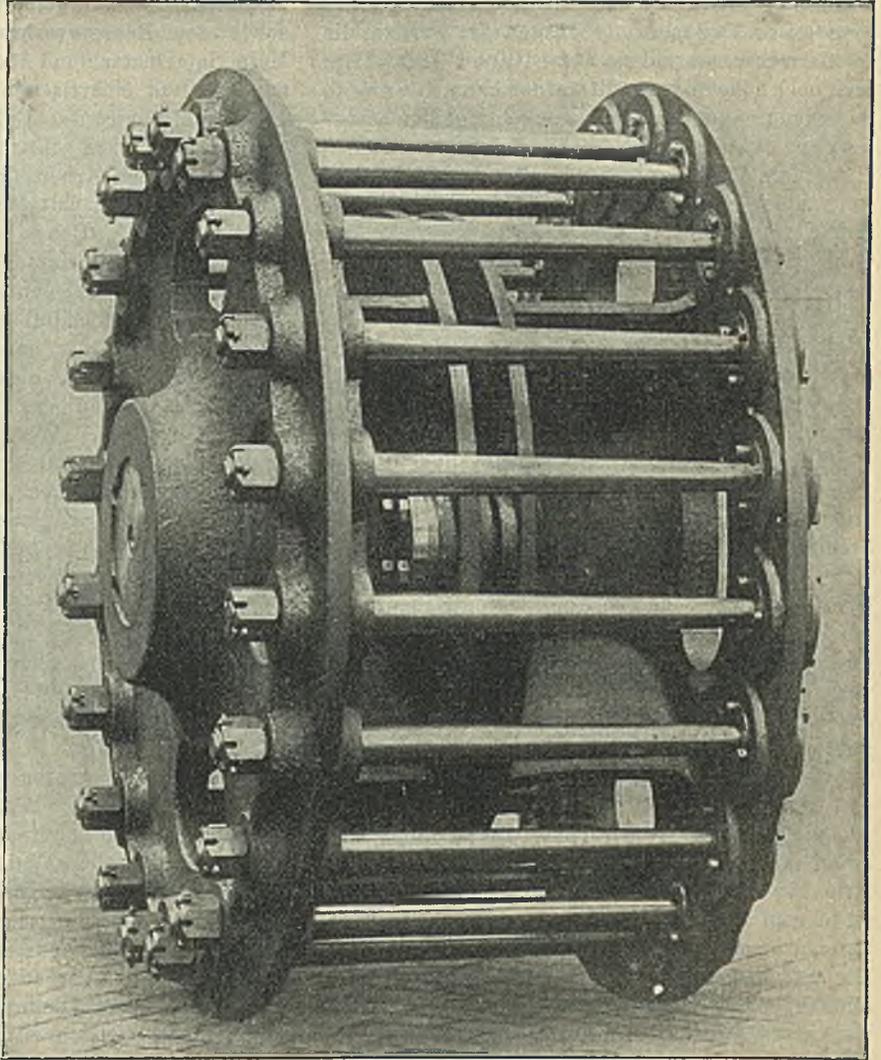


Abbildung 12. Nachgiebige Kupplung der Schwungradsteuermaschine.

rad-Steuermaschine, dessen Stromaufnahme andernfalls bei einer derartigen Aenderung der Drehzahl stark schwanken würde, durch besondere Einrichtungen gezwungen werden, trotz dieser veränderlichen Drehzahl eine annähernd gleichbleibende Stromstärke aufzunehmen. Das geschieht in unmittelbarer Abhängigkeit von der Stromstärke des Motors selbst derart, daß Widerstände im Nebenschlußkreise des Motors selbsttätig ein- und ausgeschaltet werden, sobald die Stromstärke von einem eingestellten mittleren Wert abweichen will. Die Höhe dieser gleich-

bleibenden Stromaufnahme kann von dem Schalttafelwärter in einfacher Weise, je nach dem Verlauf des Walzprozesses dem Durchschnittswert der Belastung der Straße angepaßt werden. Werden beispielsweise verhältnismäßig langsam Blöcke auf kurze Verlängerung ausgewalzt, so wird der Regelapparat auf eine mittlere Stromaufnahme von etwa 700 bis 800 Amp. eingestellt, während, wenn Blöcke in rascher Folge auf eine große Verlängerung ausgewalzt werden, die mittlere Stromaufnahme auf 1400 bis 1600 Amp. oder noch höher eingestellt werden kann. Die zweite Anordnung dient dem für Umkehrstraßen besonders wichtigen Zweck, ein möglichst schnelles Umsteuern herbeizuführen. Die den Feldwicklungen der Steuerdynamos innewohnende Selbstinduktion widersetzt sich jeder Aenderung der Erregerstromstärke und verzögert dadurch das Auftreten der von dem Maschinisten gewollten Dynamospannung, d. h. die Regulierung des Walzmotors. Durch die hier getroffenen Anordnungen ist die Wirkung der Selbstinduktion fast vollständig beseitigt; infolgedessen konnte es erreicht werden, daß die unbelastete Walzenstraße (Motor, Kammwalzengerüst und Walze) 28 mal in der Minute von $+60$ auf -60 minutliche Umdrehungen umgesteuert wurde, eine Steuerfähigkeit, die weit über die tatsächlichen Betriebsanforderungen hinausgeht (vergl. Abb. 2 auf Tafel XI). Dem Umstand, daß die Spannung der Steuerdynamos sich im Augenblick der Stellung des Steuerhebels entsprechend einstellt, ist es zu verdanken, daß außer den üblichen Sicherheitschaltern keine besonderen Schutzeinrichtungen gegen Überlastung der Walzenstraße vorgesehen zu werden brauchten, denn es zeigte sich bald, daß der Maschinist in der Lage war, durch Zurückziehen des Steuerhebels die Stromstärke augenblicklich zu vermindern, sobald der Walzstrom sich der zulässigen Grenze näherte. Es ist hierauf wohl zurückzuführen, daß der Maximalautomat noch nicht in Tätigkeit getreten ist. Die Steuerung der Straße erwies sich als so einfach, daß sie dem Maschinisten des Walzwerks am ersten Tage der Inbetriebsetzung überlassen werden konnte.

Abbildung 1 läßt die räumliche Anordnung der Steuerapparate auf der 11 m vor der Straße befindlichen Steuerbühne erkennen. Der Maschinist hat zur Rechten den Haupt-Steuerhebel, zur Linken den Handgriff des Notauschalters. Die zugehörigen Widerstände sind an die beiden Apparate unmittelbar angebaut. Weiter links befinden sich die Steuerhebel für die hydraulische Kantvorrichtung, die Steuerapparate für die Rollgänge und für die Walzenanstellung; an dem Geländer der Steuerbühne sind in Augenhöhe Meßinstrumente angebracht, welche dem Maschinisten die jeweilige Stromstärke, Spannung und Umdrehungszahl des Walzmotors

anzeigen, ohne ihm den Ausblick auf die Walzenstraße selbst zu beschränken.

Die Inbetriebsetzung der Straße fand im Oktober vorigen Jahres statt. Nachdem sie 2 bis 3 Monate im Betriebe war, wurden im Januar d. J. von Ingenieuren der Siemens-Schuckert-Werke und der Georgsmarienhütte eingehende Versuche gemacht zu dem Zwecke, die Manövrierfähigkeit und Leistungsfähigkeit sowie den Energieverbrauch dieses zum ersten Male in Deutschland bei einer Umkehrstraße angewandten elektrischen Antriebes zu ermitteln. Bei Feststellung des Energieverbrauches sollte insbesondere auch die nutzbare, an das Walzgut abgegebene Arbeit (gemessen an der Kuppelung des Motors mit der Kammwalze) festgestellt werden. Ueber diese nutzbare Walzarbeit können die einfachen elektrischen Messungen einen für die ganze Walzindustrie höchst erwünschten Aufschluß geben; andererseits kann aus dem Verhältnis der nutzbaren Walzarbeit zur aufgenommenen elektrischen Gesamtarbeit der Wirkungsgrad des elektrischen Antriebes ermittelt werden. Wenngleich die Mannschaft, unter der sich nur sehr wenige geschulte Walzer befanden, noch wenig geübt war, und infolgedessen das Walzen mitunter flotter hätte gehen können, so geben diese Versuche unter Berücksichtigung dieses Umstandes doch sehr wichtige Resultate, die der Allgemeinheit bekannt zu geben, gerade in der heutigen Zeit, in welcher die Frage der Rentabilität des elektrischen Antriebes einer Reversierstraße im Vergleich zu einer Dampfstraße sehr aktuell ist, angezeigt erscheint.

Die Untersuchungen an dem elektrischen Antrieb wurden in der Weise ausgeführt, daß die veränderliche Stromaufnahme, Klemmenspannung und Drehzahl des Walzmotors einerseits und die veränderliche Stromaufnahme und Drehzahl der Schwungrad-Steuermaschine bei der konstanten Netzspannung andererseits, mittels selbstregistrierender Apparate aufgezeichnet wurden. Die Anordnung dieser Apparate ist aus der Abbild. 13 zu ersehen. Gleichzeitig wurde der Energieverbrauch der Straße durch Zähler gemessen und zwar die Energieaufnahme des Motors der Steuermaschine durch zwei sich gegenseitig kontrollierende Zähler und die Erreger-Energie der Steuerdynamos und des Walzmotors durch je einen besonderen Zähler.

Während die elektrischen Apparate über das Verhalten des elektrischen Antriebes Aufschluß geben, wurden über den Walzprozeß selbst folgende Beobachtungen gemacht: Von jedem Block wurden das Gewicht sowie die Anfangs- und Endabmessungen festgestellt. Ferner wurde nach jedem Stich die Verlängerung des Walzgutes ermittelt. Die Temperatur der Blöcke wurde mit Hilfe eines Wanner-Pyrometers nach jedem

zweiten Stich bestimmt. Ueber die zur Beurteilung der Härte des Materials wichtige chemische Zusammensetzung gaben die später erfolgten Analysen Aufschluß. Das Blockgewicht betrug 2200 bis 2675 kg. Der Anfangsquerschnitt der sich verjüngenden Blöcke betrug 500 mm \square am unteren und etwa 450 mm \square am oberen Ende; die Querschnitte, auf welche ausgewalzt wurde, bewegten sich zwischen 270 mm \square bis 100 mm \square entsprechend einer 3- bis 21,8-fachen Verlängerung.

zu verdanken, bei welcher deren Spannung, also auch die Drehzahl des Walzmotors, nahezu augenblicklich der entsprechenden Stellung des Steuerhebels folgt. Das untere Diagramm zeigt den Verlauf der Walzmotorendrehzahl beim Umsteuern zwischen ± 90 Umdrehungen in der Minute und ergibt auch bei dieser für eine Blockstraße recht hohen Drehzahl noch 14 vollständige Umsteuerungen in der Minute.

Die Diagramme der Tafel XI (Abbild. 1) und der Tafel XII, die sich auf das Auswalzen von

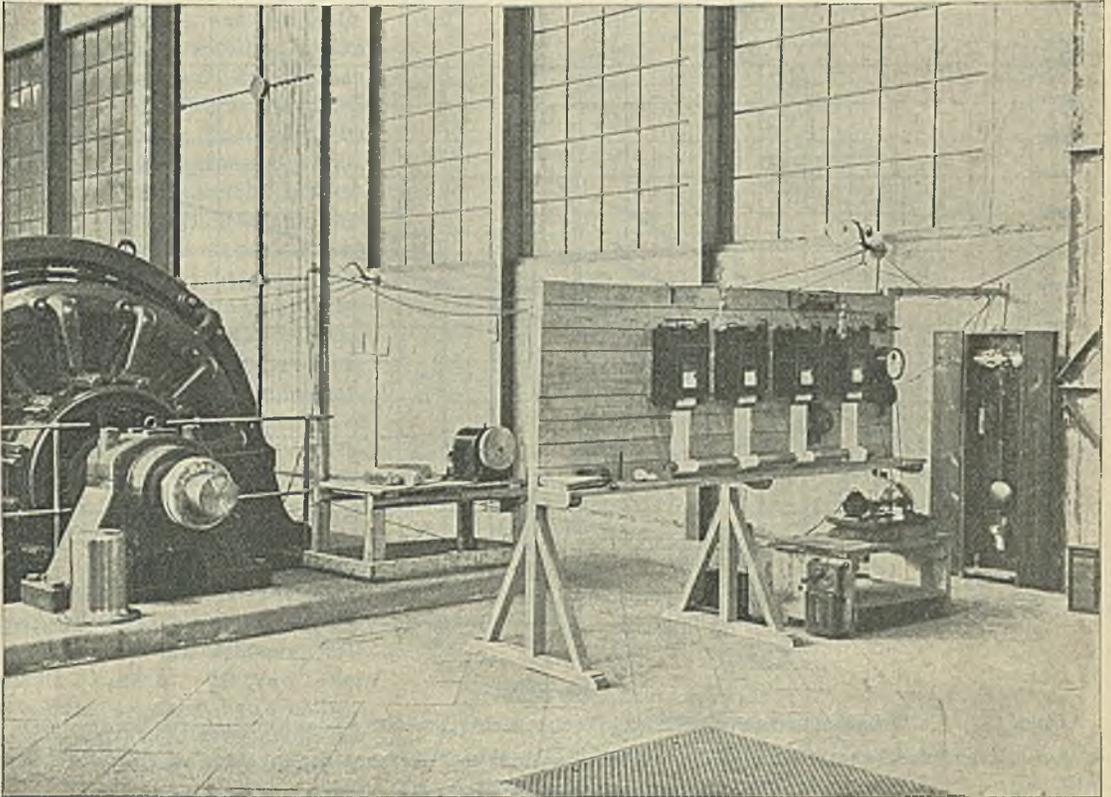


Abbildung 13. Anordnung der Meßinstrumente und Versuchsapparate.

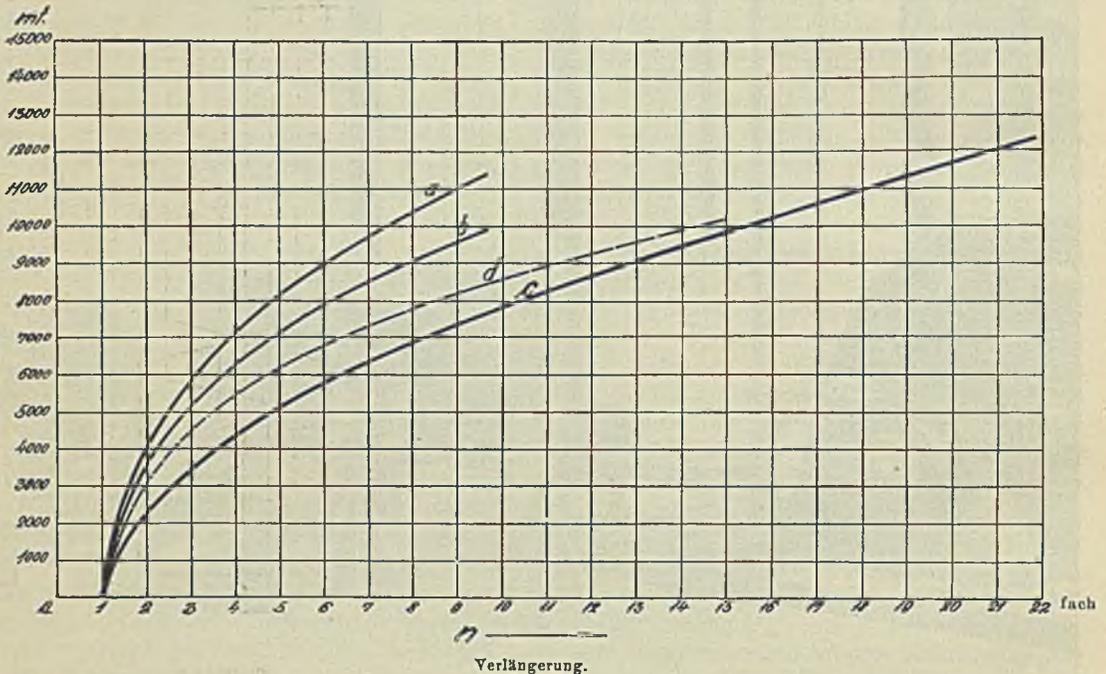
Die Versuchsergebnisse sind auf den abgebildeten Diagrammen und Kurvenblättern dargestellt. Die Diagramme der Tafel XI Abb. 2 beziehen sich auf das Umsteuern der unbelasteten Walzenstraße und sind kennzeichnend für die hervorragende Manövrierfähigkeit des Antriebs. Das obere Diagramm läßt erkennen, daß es möglich ist, den mit den Walzen gekuppelten Motor innerhalb einer Minute 28 mal von 60 Umdrehungen in der einen Richtung, auf die gleiche Drehzahl nach der entgegengesetzten Richtung umzusteuern. Ein vollständiges Umsteuern d. h. eine Aenderung um 120 Umdrehungen in der Minute erfordert also nur wenig mehr als zwei Sekunden. Diese hervorragende Steuerfähigkeit der Umkehrstraße ist der Anwendung der oben erwähnten Schnell-Erregung der Steuerdynamos

Blöcken beziehen, lassen ebenfalls die gute Steuerfähigkeit des elektrischen Antriebs erkennen und zwar in der schnellen Aufeinanderfolge derjenigen Stiche, die nacheinander, ohne den Block zu kanten oder zu verschieben, ausgeführt wurden. Die Pausen, die zum Kanten bzw. Verschieben der Blöcke erforderlich sind, machen sich in den Diagrammen deutlich bemerkbar. Die Diagramme lassen vor allem in augenfälliger Weise den Unterschied des fortgesetzt in weitesten Grenzen um Tausende von Pferdestärken schwankenden Energiebedarfs der Blockstraße (Leistung des Walzmotors) und der trotzdem ziemlich gleichmäßigen Belastung der Zentrale (Stromaufnahme der Schwungrad-Steuermaschine) erkennen. Zu den Kurven der Walzmotorspannung in den Diagrammen der Tafeln XI (Abb. 1) und XII ist zu bemerken,

daß diese Spannung bei jedem Stich mit der Drehrichtung des Walzmotors ebenfalls ihre Richtung umkehrt, was in den Diagrammen infolge der getroffenen Anordnungen der Meßinstrumente nicht zum Ausdruck gekommen ist. Es ist daher bei jedem Stich das Vorzeichen der Spannung besonders angegeben.

Zur zahlenmäßigen Auswertung des Versuchsmaterials wurden in erster Linie aus den registrierten Angaben der Strom- und Spannungsmesser im Ankerkreis des Walzmotors der tatsächliche Verlauf der Energieaufnahme der Walz-

als elektrische und mechanische Verluste, und zwar als elektrische Verluste in Abhängigkeit von der Stromstärke durch Strom- und Spannungsmessungen am stillstehenden Motor, und als mechanische Verluste in Abhängigkeit von der Drehzahl des leerlaufenden Motors ermittelt. Die mechanischen Verluste wurden dabei, da zur Loskupplung des Motors von der Kammwalze keine Zeit blieb, allerdings für den Motor, das Kammwalzengerüst und die Straße gemeinsam gemessen und einfach angenommen, daß die eine Hälfte derselben auf den Motor, die andere auf



Abbild. 14. Walzarbeiten, bezogen auf 2200 kg Blockgewicht (gemessen an der Kupplung des Walzmotors).

- a) Auswalzen eines Blockes (C=0,250, Mn=0,731, Si=0,159) auf 9,7fache Verlängerung bei 1140—1070 ° C.
 b) " " " (C=0,250, Mn=0,731, Si=0,159) " 9,7 " " " 1170—1120 ° C.
 c) " " " (C=0,130, Mn=0,454, Si=0,0056) " 21,8 " " " 1183—1091 ° C.
 d) " " harten Martinstahlblockes auf der Umkehrstraße der Gutehoffnungshütte.

motoranker ermittelt. Abbild. 3 Tafel XI stellt den Verlauf der ermittelten Energieaufnahme der Anker des Walzmotors beim Auswalzen eines 2675 kg schweren Blockes aus hartem Martinstahl (C=0,250, Mn=0,731, Si=0,159) auf 9,7fache Verlängerung dar. Der eigentümliche Verlauf der Walzarbeit kann nicht deutlicher dargestellt werden, als durch eine derartige graphische Wiedergabe der elektrischen Messungen. Durch einfache Integration von mehreren derartigen Kurven wurde unter Berücksichtigung der durch besondere Versuche ermittelten Verluste im Walzmotor die in Abbild. 14 dargestellte, von dem Walzmotor an die Kupplung der Blockstraße zum Auswalzen der einzelnen Blöcke nutzbar abgegebene Walzarbeit ermittelt. Die Verluste im Walzmotor wurden getrennt

das Kammwalzengerüst und auf die Straße entfiel. Die Motorverluste dürften damit eher zu hoch als zu niedrig angenommen worden sein. Da das Gewicht der einzelnen Blöcke etwas schwankte, so wurden die Walzarbeiten zur besseren Uebersicht sämtlich auf ein Blockgewicht von 2200 kg reduziert. Die beträchtlichen Unterschiede der nutzbaren Walzarbeit bei den Kurven a, b und c sind vermutlich zu einem wesentlichen Teile auf die Temperaturunterschiede zurückzuführen, die zwischen den einzelnen Blöcken bestanden. Daß die Temperatur die Höhe der nutzbaren Walzarbeit in bedeutendem Maße beeinflusst, wurde auch bei anderen Versuchen bestätigt gefunden. Interessant ist es, diesen Kurven die sich ebenfalls auf einen 2200 kg-Block beziehende Kurve d gegenüberzustellen, welche

bei den im Jahre 1903 an der Dampfstraße der Gutehoffnungshütte angestellten Versuchen des Hrn. Koettgen, deren Resultate der Berechnung des Antriebs zu Georgsmarienhütte zugrunde gelegt wurden, ermittelt worden sind.* Es bürgt für die Richtigkeit der damals angestellten Messungen, daß die dort gewonnene Kurve in ihrem charakteristischen Verlauf mit der an der elektrischen Straße erhaltenen übereinstimmt. Daß die durchschnittliche Walzarbeit an der elektrischen Straße noch um etwa 10 % höher ist als die größte damals auf der Gutehoffnungshütte ermittelte, dürfte im wesentlichen auf den großen Einfluß zurückzuführen sein, den die Temperatur, die leider im Jahre 1903 nicht gemessen wurde, auf die Walzarbeit ausübt. Andererseits ist es natürlich nicht ausgeschlossen, daß auch noch andere Gründe, wie die chemische Zusammensetzung, Härte und Festigkeit des Walzguts, Kalibrierung der Walzen usw. mitsprechen; auch darf man wohl annehmen, daß die einfachen elektrischen Messungen zuverlässigere Werte ergeben haben, als die Berechnungen aus Dampfdiagrammen.

Im Gegensatz zu der beschriebenen Berechnung der nutzbaren Walzarbeit konnte der Gesamt-Energieverbrauch der Straße einfach aus Zählermessungen festgestellt werden. Kurve b der Abbildung 15 zeigt den ermittelten Gesamt-Energieverbrauch der Straße bei einer normalen Produktion in Abhängigkeit von der Verlängerung dargestellt ist. Der Energieverbrauch für eine Tonne Einsatz ist in Abhängigkeit von der Verlängerung durch Kurve c dargestellt. Die der Berechnung zugrunde gelegten Messungen wurden mit weichen Martinstahlblöcken ($C = 0,130$, $Mn = 0,454$, $Si = 0,0056$), deren mittlere Anfangstemperatur 1175° und deren mittlere Endtemperatur 1115° betrug, gemacht. Kurve d stellt den Energieverbrauch für eine Tonne Einsatz dar, den Hr. Koettgen seinerzeit bei den Versuchen auf der Gutehoffnungshütte ermittelt und unter Annahme eines Wirkungsgrades von 40 % berechnet hat. Der Verlauf der Kurven c und d des Kurvenblattes (Abbild. 15) zeigt, daß der tatsächlich erreichte Energieverbrauch für eine Tonne Einsatz erheblich unter diesem voraus-

berechneten liegt, und zwar obwohl die nutzbare Walzarbeit bei den Versuchen auf der Straße zu Georgsmarienhütte größer war, als die der Vorausberechnung zugrunde gelegte Walzarbeit bei der Dampfstraße der Gutehoffnungshütte. Es folgt daraus, daß der Wirkungsgrad des elektrischen Antriebs erheblich besser ist, als er bei der Vorausberechnung vorsichtigerweise angenommen wurde. Es ist selbstverständlich, daß der Wirkungsgrad mit sinken-

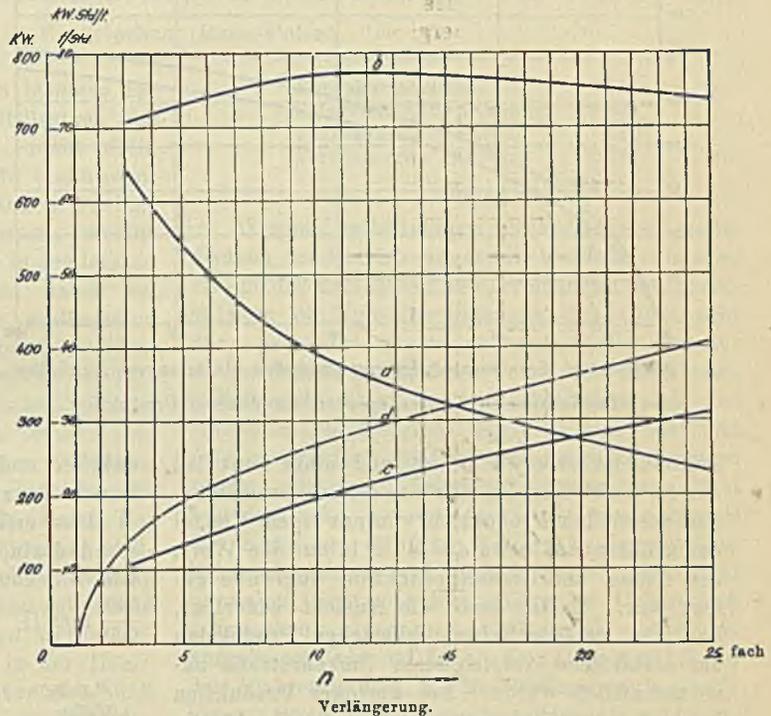


Abbildung 15. Energieverbrauch bei normaler Produktion.
(Blockgewicht 2200 kg.)

- a) Normale Produktion in t/St. b) Gesamtverbrauch in KW. bei normaler Produktion. c) Spezifischer Energieverbrauch in KW.St./t bei normaler Produktion. d) Vorausberechneter spezifischer Energieverbrauch in KW.St./t.

der Ausnutzung der Straße fallen muß. Um die Abhängigkeit des Energieverbrauchs für eine Tonne Einsatz von der Intensität des Betriebs zahlenmäßig festzustellen, wurde der Gesamtverbrauch der Straße auch bei geringerer Produktion ermittelt, und in ein Verhältnis zu der nutzbaren Walzarbeit gesetzt. Diese Berechnungen wurden für verschiedene Verlängerungen — von 3,35- bis 21,8-fach — durchgeführt. Dabei ergaben sich als günstigste die in Kurve a der Abbildung 16, als ungünstigste die in Kurve b derselben Abbildung dargestellten Werte des Gesamtwirkungsgrades der Straße. Unter Gesamtwirkungsgrad ist das Verhältnis der nutzbaren Walzarbeit, gemessen an der Kuppelung des Motors mit der Kammwalzenwelle, und der gesamten aufgenommenen elektrischen Arbeit,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904, Nr. 4 S. 228.

gemessen an der Schalttafel des Walzwerks, verstanden. Nach diesen Kurven ist der Gesamtwirkungsgrad bei voller Produktion im Mittel etwa 60 % und nimmt bei sinkender Produktion nur langsam ab. Bei halber Pro-

ergibt sich ein charakteristischer Unterschied zwischen dem elektrischen und dem Dampftrieb nach folgender Prinzipsskizze in Abbildung 17.

Bei längeren Walzpausen stellt man je nach den örtlichen Verhältnissen und der Gesamtbelastung der Gasmaschinenzentrale mitunter zweckmäßig auch eine Gasmaschine ab. Der hierdurch oder durch die geringere Belastung der Gasmaschinenzentrale entstehende Verlust ist beim Vergleich der Wirtschaftlichkeit eines elektrischen Antriebs mit derjenigen eines Dampftriebs ebenfalls in Rechnung zu ziehen.

Die mitgeteilten Versuchsergebnisse wurden nach der anfangs erwähnten Erhöhung des Blockgewichts auf 5 t im März d. J. durch einige beim Auswalzen dieser schweren Blöcke gemachte Messungen vervollständigt. Man beschränkte sich dabei darauf, die augenblickliche größte Beanspruchung der Dynamos und Motore, die erreichbare stündliche Produktion und den Gesamt-Energieverbrauch der

Straße festzustellen. Das erfreuliche Ergebnis der Versuche bestand darin, daß die Produktion beim Auswalzen von Blöcken mit einem Anfangsquerschnitt von $\frac{540}{600}$ mm □ auf 270 mm □ bei einer 4,3fachen

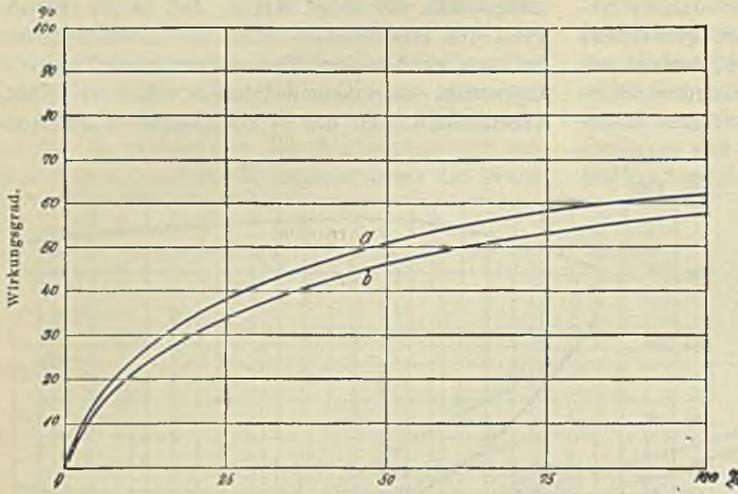


Abbildung 16. Gesamtwirkungsgrad des elektrischen Antriebes.
Produktion in % der größten stündlichen Produktion.

duktion ist er etwa 50 % und sinkt erst bei der im wirklichen Betrieb nur selten vorkommenden schwachen Produktion von nur einem Viertel der größten auf etwa 40 % d. h. auf den Wert, der früher der Gesamtproduktion zugrunde gelegt war. Es ist damit die Ansicht widerlegt, daß bei gelegentlicher, schwacher Produktion der elektrische Antrieb einer Umkehrstraße unwirtschaftlich würde. Bei geringer Produktion kann man die Wirtschaftlichkeit dadurch erhöhen, daß man die Chargen flott auswalzt, dann den Schwungrad-Umformer ganz abstellt und ihn zum Auswalzen der nächsten Charge wieder anläßt. Der dabei entstehende Anlaßverlust beträgt etwa 75 PS.-Std., er bleibt konstant, unabhängig von der Dauer der Betriebspause, wenn man den kleinen Verlust in der Gasmaschine durch ihre um 75 PS. geringere Belastung vernachlässigt. Anders verhält es sich beim Dampftrieb, bei welchem der Verlust an Dampf zum Unterdampfhalten der Maschine, Kessel, Rohrleitungen und dergl. bei derselben steten Betriebsbereitschaft, die beim elektrischen Betrieb vorhanden ist, proportional zur Dauer der Betriebspausen wächst. Dieser Verlust hängt natürlich von den örtlichen Verhältnissen ab; nimmt man ihn beispielsweise mit 20 % des Durchschnittsverbrauchs der Dampfmaschine an* und deren mittlere Leistung entsprechend derjenigen des vorliegenden Steuermotors mit 1200 PS., (in Wahrheit wird sie wesentlich höher sein) so

duktion und den Gesamt-Energieverbrauch der Straße festzustellen.

Das erfreuliche Ergebnis der Versuche bestand darin, daß die Produktion beim Auswalzen von Blöcken mit einem Anfangsquerschnitt von $\frac{540}{600}$ mm □ auf 270 mm □ bei einer 4,3fachen

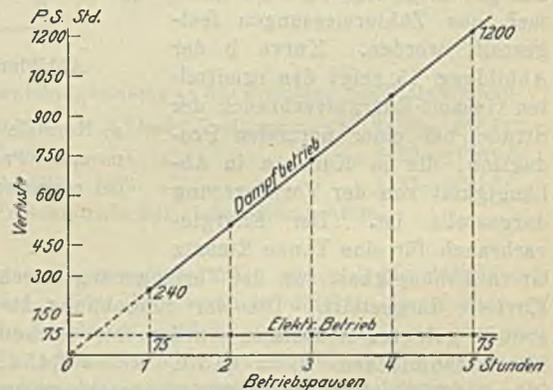


Abbildung 17.

Energieverluste in längeren Betriebspausen.

Verlängerung 68 t/Std. betrug, und daß trotz dieser starken Beanspruchung der Straße der spez. Energieverbrauch sich ebenso günstig ergab als es früher der Fall war. Die Betriebsicherheit des elektrischen Antriebs ist dadurch gekennzeichnet, daß beim Auswalzen dieser schweren Blöcke häufig Stromaufnahmen des Walzmotors von 4500 Amp. bei 1500 Volt, also

* Vergl. Riedler: „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 16 S. 761 und ff., sowie Ifland: „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 12 S. 693 und ff.

von 6750 KW., beobachtet wurden, denen sich die Dynamos und Motore in jeder Hinsicht gewachsen zeigten.

Diese in sorgfältigster Weise durchgeführten Versuche haben tatsächliche Werte über den Kraftverbrauch einer derartigen Anlage ergeben,

die einen Beitrag liefern zur Ermittlung der Walzkosten und zur Berechnung, ob unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, wie der Produktion, Kohlenpreise und dergl. dem Dampfantrieb oder dem elektrischen Antrieb einer Umkehrstraße der Vorzug zu geben ist.

Anblasen eines Hochofens nach 14 Monate langem Dämpfen.

Nach Mitteilungen von Direktor S. Surzycki und Hochofenchef W. Jacobson
in Czenstochau (Russ.-Polen).

Man pflegt den Hochofenbetrieb insofern für stetig anzusehen, als ein Stillsetzen des Ofens, wenn auch für kurze Zeit, nicht allein in wirtschaftlicher, sondern auch in technischer Beziehung als ein großer Uebelstand betrachtet werden muß. Die Zustände indessen, welche die russisch-polnische Eisenindustrie in den letzten drei Jahren durchzumachen hatte, haben bei den dortigen Hochofen öfters die schlimmsten Störungen hervorgerufen und dadurch gelehrt, einen Hochofen auch unter den denkbar schwierigsten Verhältnissen im Feuer zu halten. Lange dauernde Arbeiterstreiks und Unruhen, ferner Koks-mangel hatten ein derartig häufiges Einstellen des Betriebs oder Dämpfen der Hochofen im Gefolge, daß z. B. ein Hochofen in einem Betriebsjahre volle 21 % der Schichtenzahl stillgesetzt werden mußte. Daß ein solcher Betrieb in wirtschaftlicher Beziehung geradezu ruiniert ist, braucht nicht näher erwähnt zu werden.

Wahrscheinlich das erste Mal in der Hochofengeschichte ist es jedoch vorgekommen, daß ein Hochofen nach 14 Monate langem Dämpfen wieder angeblasen werden konnte. Dieser Fall ereignete sich bei dem Hochofen Nr. 1 der Hüttenwerks-Aktiengesellschaft B. Hantke in Czenstochau. Ueber den Ofen selbst sind nachstehende Angaben gemacht: Höhe 17,5 m, Inhalt 325 cbm, Düsenzahl 8 (zu 130 mm ϕ), Windverbrauch 450 cbm in der Minute, Erzeugung in 24 Stunden 140 bis 150 t Martinroheisen. Der Ofen wurde das erste Mal im März 1899 angeblasen und im April 1902 zwecks Reparatur des Gestells ausgeblasen. Während dieser Zeit hat er 90821 t Roheisen von verschiedener Beschaffenheit, meist Gießerei- und Martinroheisen, erzeugt. Nach der Neuzustellung wurde der Ofen am 9. August 1904 wieder angeblasen und ging dann bis zum 26. Oktober 1906, mit Ausnahme des Februars 1905, währenddessen er infolge eines Arbeiterstreiks 28 Tage gedämpft werden mußte. In der Reise August 1904 bis Oktober 1906 hat der Ofen erzeugt:

Martinroheisen	45 914
Gießereiroheisen	17 720
Hämatitroheisen	5 442

Phosphorroheisen	3 766
Spiegeleisen (20 prozentig)	2 904
Ferrosilizium (14proz.)	810
Ferromangan (80proz.)	2 287

Zusammen 78 848

Wegen vollständigen Koks-mangels mußte alsdann der Betrieb eingestellt werden. Da aber infolge des Erblasens von Ferromangan und Ferrosilizium die Schachtwandungen des Ofens sehr dünn geworden waren (es waren Stellen von nur 30 mm Stärke vorhanden), wollte man das Niederblasen nicht wagen, und entschloß man sich, den Hochofen zu dämpfen, obgleich man bestimmt wußte, daß der Stillstand sehr lange Zeit dauern werde. Es wurde daher zuerst eine leere Gicht von 5 t Koks, sodann eine Gicht von nochmals 5 t Koks und 3300 kg Möller ($\frac{1}{3}$ des gewöhnlichen Erzsatzes) und nach darauffolgenden acht normalen Gichten zuletzt Koks im Ueberschuß aufgegeben. Insgesamt stellte sich die Mehraufgabe an Koks auf 15 t. Der Ofen war bis auf drei Gichten gefüllt, die Beschickungssäule wurde bis zur Gicht durch granulierten Hochofenschlacke, etwas mulmige und tonhaltige Erze und schließlich Lehm ergänzt. Das Ganze wurde festgestampft. Weiterhin zog man die Düsen zurück, mauerte die Formen zu und strich den ganzen Ofen von oben bis unten mit Teer an, um das Schachtmauerwerk möglichst dicht zu halten. Nach Verlauf von drei Monaten konnte man keine Veränderung an dem Hochofen bemerken. Auch die Beschickungssäule war dieselbe geblieben. Erst im April 1907, also nach fünf Monate langem Stillstand, war die Teerschicht an verschiedenen Stellen gerissen, ein Beweis, daß der Ofen infolge der Abkühlung sich zusammengezogen hatte, durch die so entstandenen Risse war Luft in den Ofen gedrungen und die Gichten fingen allmählich an niederzugehen. So ging es bis Ende Dezember 1907 weiter, zu welcher Zeit man beschloß, einen Versuch zu unternehmen, um den Ofen wieder in Betrieb zu setzen. Es stellte sich heraus, daß der Ofen nach 14 Monate dauerndem Dämpfen um 10 Gichten gesunken war. Man besserte daher zuerst die schwachen Stellen im Mauerwerk aus und öffnete sodann die Formen. Dabei entstand sofort ein Luftzug

unter gleichzeitiger Bildung von Gichtgasen, ein Beweis, daß der Koks zu einem großen Teil noch nicht verbrannt war. Es wurden nun 10 t Koks und eine leichte Erzgicht ($\frac{1}{4}$ der gewöhnlichen), weiterhin noch 5 t Koks und eine etwas schwerere Gicht ($\frac{1}{3}$ normal) aufgegeben; aus den Formen entfernte man die Asche und noch glühende kleine Koksstückchen, setzte lange eiserne Röhren von 75 mm ϕ in die Formen ein und mauerte den übrigbleibenden Teil der Oeffnung mit Ausnahme je einer kleinen unterhalb der Röhren gelegenen Stelle, die für den Schlackenabfluß dienen sollte, wieder zu. Hervorzuheben ist noch, daß man vor den Formen nicht allein glühenden Koks, sondern auch geringe Mengen flüssiger Schlacke antraf.

Am 31. Dezember 1907 wurde der Ofen bei abgestelltem Kühlwasser mit Wind von etwa 650° C. wieder angeblasen. Man ging anfangs sehr vorsichtig zuwege; die Windmenge betrug etwa 80 cbm in der Minute, doch wurde sie vom Ofen sofort angenommen, bald darauf floß auch

durch die engen Oeffnungen in den Formen die erste Schlacke ab. Da die eisernen Röhren häufig verbrannten oder sich mit Schlacke versetzten, so wurde, um den Ofen tiefer zu bekommen und den Schlackenabfluß auf eine Stelle beschränken zu können, ein neues 1 m tiefes Loch über dem Stichloch gebohrt und in dasselbe eine Naphtha-Forsunka (Zerstäuber) eingeführt. Eine Stunde später floß die ganze Schlacke durch diese Oeffnung ab, wodurch es ermöglicht wurde, richtige Düsen einzubauen und die Kühlwasserleitung zu öffnen. Von da an ging der Ofen flotter, so daß man bereits in der Nacht vom 1. auf 2. Januar 1908, 36 Stunden nach dem Anblasen des Ofens, das erste Eisen erhielt. Der Uebergangszustand, bis der Ofen regelmäßiges Eisen lieferte, dauerte nur einige Tage. Auch später zeigte der Ofen keinerlei Nachwehen, sondern ging tadellos, ja der Betriebsleiter hofft, ihn noch einige Jahre in vollem Betrieb erhalten zu können.

Der moderne Kupolofen.*

Meine Herren! Mancher von Ihnen hat wohl schon vor den Fragen gestanden oder wird noch einmal davor stehen: „Wo kaufe ich meinen Kupolofen, wie baue ich meinen Kupolofen, oder wie baue ich meinen Kupolofen um?“ Die Entscheidung dieser Fragen ist nicht leicht, besonders wenn Sie bis jetzt noch nicht im glücklichen Besitze eines Ofens waren oder mit dem Gang Ihres Ofens nicht zufrieden sind. Die Frage ist auch aus dem Grunde schwer zu beantworten, weil es eine Unmenge von Systemen gibt und jeder Erfinder natürlich behauptet, sein Ofensystem sei das richtige.

Was man von einem guten, modernen Ofen verlangen kann, ist ja bekannt; erstens schnelle, heiße Schmelzung mit geringem Abbrand, und zweitens geringen Koksverbrauch. Vielfach wird auch Universalität verlangt, d. h. man will mit einem Ofen alles machen können. Es ist dieses wohl möglich, aber aus Rentabilitätsrücksichten sollte jeder Ofen seinem bestimmten Zweck angepaßt sein. Genügen nun unsere modernen Ofensysteme den vorher angeführten Baugrundsätzen?

Von den verschiedenen Ofensystemen können wir zwei Haupttypen unterscheiden: Oefen mit weiten und solche mit engen Düsen. Zum Schmelzen von Eisen ist eine bestimmte Menge Koks, der in Deutschland allgemein verwendet wird, erforderlich. Diese Koksmenge hängt

wiederum davon ab, wie die in dem Koks aufgestapelte Wärme ausgenutzt wird. Zum Verbrennen der Koksmenge gehört eine bestimmte Menge Sauerstoff bzw. Luft. Je schneller nun das Eisen geschmolzen wird, um so günstiger ist der Schmelzprozeß in bezug auf Qualität des erzeugten Materials und in bezug auf den Abbrand. Den Schmelzkoks kann man von der Stufe der unvollkommenen Verbrennung, der Verbrennung zu Kohlenoxyd, bis zur Stufe der vollkommenen Verbrennung, der Verbrennung zu Kohlensäure, ausnutzen. Bei vollkommener Verbrennung ist die erzeugte Wärme etwa $3\frac{1}{2}$ mal so groß wie bei unvollkommener Verbrennung. Deshalb ist immer vollkommene Verbrennung anzustreben, mit Rücksicht auf die Erhitzung des Eisens und mit Rücksicht auf den Kohlenverbrauch.

Die vollkommene Verbrennung in einem Kupolofen wird beeinflusst durch die Beschaffenheit des Koks, ob derselbe klein- oder großstückig, dicht oder locker ist, ferner von der Pressung der Luft, sowie von der Temperatur der Luft und der Brennstoffe, und von der Temperatur im Verbrennungsraum. Da zur vollkommenen Verbrennung die doppelte Menge Luft wie zur unvollkommenen Verbrennung benötigt wird und großstückiger Koks der Luft eine kleinere Angriffsfläche bietet als kleinstückiger infolge der vielen Zwischenräume, so befördert großstückiger Koks die vollkommene Verbrennung und kleinstückiger die unvollkommene Verbrennung. Lockerer Koks gestattet ein bequemes Eindringen in die Poren, bietet dem Wind also

* Vortrag, gehalten von Ingenieur Karl Schiel (Köln a. Rh.) auf der Zusammenkunft der Köln-Aachener Bezirksgruppe des Vereins Deutscher Eisengießereien zu Köln am 19. März 1908.

eine große Oberfläche und begünstigt dadurch eine unvollkommene Verbrennung. Es sollte daher nur großstückiger, dichter Koks im Kupolofenbetrieb Verwendung finden.

Ueber die Pressung der Verbrennungsluft gehen die Ansichten sehr auseinander; die eine Gruppe befürwortet geringe Pressung, die andere hohe. Einer bestimmten Pressung vor den Düsen entspricht eine bestimmte Einströmungsgeschwindigkeit. Ist nun die Pressung recht gering, so wird die Durchströmungsgeschwindigkeit durch den Ofen auch gering sein, der Sauerstoff der Luft wird recht viel Gelegenheit haben, sich mit Kohlenstoff zu vereinigen, so daß schließlich auf einen Teil Sauerstoff ein Teil Kohlenstoff kommt, und wird daher durch die langsame Bewegung Kohlenoxydbildung begünstigt. Da die erste Verbrennungsschicht nicht auf einmal aufhört, sondern nach und nach, so hat die dort gebildete Kohlensäure reichlich Gelegenheit, in Berührung mit dem glühenden Koks Kohlenoxyd rückzubilden.

Bei recht hoher Pressung und bei größerer Geschwindigkeit wird die Luft tief und reichlich in den Koks eindringen und eine große Angriffsfläche finden; infolgedessen wird mehr Kohlenstoff von der gleichen Sauerstoffmenge verbrannt und daher reichlicher Kohlenoxyd gebildet. Beide Fälle, zu hoher oder zu niedriger Druck, begünstigen also eine unvollkommene Verbrennung. Durch die Reduktion der gebildeten Kohlensäure zu Kohlenoxyd werden aber auch nach und nach die Glühschichten steigen und eine Gichtflamme wird die Folge sein.

Es gibt also in der Pressung der Luft eine Grenze. Der Winddruck darf nicht zu niedrig und nicht zu hoch sein, er hängt aber auch von der Temperatur der Verbrennungsluft und der Temperatur im Ofen ab. Recht heiße Ofentemperatur begünstigt die unvollkommene Verbrennung, ebenso warme Verbrennungsluft. Dieser Punkt ist schon viel umstritten worden und, wie ich glaube, ohne den wunden Punkt zu treffen. Man verwirft die Verwendung warmer Luft, weil sie für die vollkommene Verbrennung schädlich sei, und gibt an, Wind über 100° sei ohne weiteres anzuschließen, eine Erwärmung dagegen unter 100° sei zwecklos. Man scheint anzunehmen, daß eine Windtemperatur von weniger als 100° C. nicht soviel Wärme einbringe, daß die Nachteile der warmen Luft, ihr Bestreben, unvollkommene Verbrennung zu begünstigen, aufgewogen werden und weiter, daß die Kosten der Erwärmung über 100° die Vorteile der warmen Luft überwiegen. Ferner gibt man an, daß durch die Vergrößerung des Volumens der warmen Luft eine Sauerstoffkontrolle nicht mehr möglich sei. Letzterem Punkte ist wohl nicht allzu schwer Rechnung zu tragen. Was den

ersten Punkt der Schädlichkeit anbelangt, so glaube ich, daß man weniger die zugeführte Wärmemenge beachten sollte, als vor allem das Gesetz, daß bei erwärmter Verbrennungsluft und bei höherer Temperatur im Ofen das Vereinigungsbestreben zwischen Sauerstoff und Kohlenstoff wächst. Warme Luft verbindet sich schneller mit dem Kohlenstoff, daher die Begünstigung der unvollkommenen Verbrennung, aber die Wärmeentwicklung bei der Vereinigung von Sauerstoff und Kohlenstoff wird erhöht, die Verbrennung intensiver und die Verbrennungswärme gesteigert. Hieraus erklären sich auch die vielfach so günstigen Resultate der Oefen mit warmer Luft.

Arbeiten aber unsere Oefen mit kalter Luft nicht auch, ohne daß wir es wissen, mit warmer Luft? Beim Einblasen der Luft ist dieselbe noch kalt. Man kann nun beobachten, daß die Koksstücke unmittelbar vor der Düse dunkler sind, als diejenigen, die etwa 10 cm von derselben entfernt liegen und Weißglut aufweisen. Auf diese übt also die Luft anscheinend keine Abkühlung mehr aus, so daß anzunehmen ist, daß in dieser Schicht die Luft schon die Ofentemperatur erreicht hat. Ist nun in dieser Schicht aller Sauerstoff schon verbraucht? Diese Frage müssen wir unbedingt mit nein beantworten, denn sonst könnte keine gute Schmelzung im Innern eines Ofens, der über 20 cm ϕ hat, stattfinden. Haben wir hier also nicht auch schon eine Verbrennung mit warmer Luft? Ich bin kein vollkommen überzeugter Anhänger der Oefen mit warmer Luft, aber doch glaube ich, daß denselben noch eine Zukunft beschieden ist. Die Feindschaft, die man seither der warmen Luft entgegenbrachte, dürfte wohl der Hauptsache nach darauf beruhen, daß man bei Anwendung derselben dem erhöhten Vereinigungsbestreben zwischen Sauerstoff und Kohlenstoff zu wenig Beachtung schenkte, besonders da die Größe der Steigerung bei den verschiedenen Temperaturen zu ungleichmäßig und noch zu wenig erforscht ist. Soweit mir bekannt, ist Herr Professor Osann in Clausthal zurzeit beschäftigt, in dieser Richtung und auch über den Wert der warmen Luft beim Kupolofenbetrieb eingehende Versuche anzustellen, so daß zu erwarten steht, daß wir in nicht allzu ferner Zeit auch über diese Punkte mehr Klarheit haben werden.

Die Pressung muß bestimmt werden durch die Höhe der Schmelzsaule und durch den Ueberdruck, der nötig ist, um die Verbrennungsgase in der rechten Geschwindigkeit durch den Ofen zu führen. Der benötigte Ueberdruck hängt viel von dem Betriebe und der Beschickung des Ofens ab und dürfte sich kaum für alle Fälle rechnerisch festlegen lassen. Für mittlere Oefen dürfte er bei etwa 100 bis 150 mm W.-S.

liegen. Unsere jetzigen Oefen arbeiten einmal mit geringer Pressung, d. h. nur der Pressung, welche die Schmelzsäule erzeugt. Die Düsenquerschnitte schwanken zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{8}$ des Ofenquerschnittes. Es läßt sich nun rechnerisch nachweisen, daß für gewöhnlichen Grauguß bei einer Ueberhitzungstemperatur von etwa 1380°C . und einer guten Ausnutzung der Verbrennungsgase etwa 8 kg Koks zum Schmelzen von 100 kg Eisen ausreichen. Um diese 8 kg Koks zu Kohlensäure zu verbrennen, sind unter Berücksichtigung des Umstandes, daß beim Verbrennen von festen Brennstoffen ein gewisser Luftüberschuß vorhanden sein soll, beim Kupolofenbetrieb praktisch etwa 15 %, also etwa 70 bis 75 cbm Luft nötig. Betrachten wir einen Ofen, der etwa 700 mm l. ϕ hat und der in der Stunde rund 3000 kg schmilzt, so sind in der Minute 35 bis 38 cbm Luft nötig. Ein neuerer Ofen von 3000 kg stündlicher Leistung zeigt durchschnittlich eine Höhe von 3 m über Düsen. Der freie Querschnitt im Ofen beträgt dann etwa 0,24 qm. Unter freiem Querschnitt sind die freien Zwischenräume zwischen Koks und Eisen in der Beschickung zu verstehen. Unter Berücksichtigung des Widerstandes beim Durchströmen beträgt der durch diesen Querschnitt streichende Wind 65 cbm bezogen auf 0° bei der natürlichen Pressung der Schmelzsäule. Diese beträgt etwa 240 mm W.-S. Die Ausströmungsgeschwindigkeit aus der Gicht ist dann = 1. Wir sehen also, daß, um 240 mm Druck zu erreichen, fast die doppelte Windmenge vorhanden sein muß als in Wirklichkeit nötig ist. Durch die große Windmenge wird aber die Verbrennung ungünstig beeinflusst und die Koksmenge von 8 % reicht nicht mehr aus. Um wieder auf ein günstiges Resultat zu kommen, muß die Koksmenge erhöht werden.

Nun hat bei diesen Oefen mit weiten Düsen die Erfahrung gezeigt, daß die günstigste Pressung nicht bei 240 mm liegt, sondern bei etwa 320 mm. Bleibt der Düsenquerschnitt über $\frac{1}{8}$ des Ofenquerschnittes, so bedingt diese höhere Pressung eine Steigerung der Windmenge auf etwa 80 cbm i. d. Minute und eine Steigerung des Koksverbrauches auf etwa 16 bis 17 %, wenn die Verbrennung die günstigste werden und die nötige Wärmemenge erzeugt werden soll, wie solches in der Praxis auch meistens der Fall ist, ja manchmal bis zu 25 bis 30 %. In diesem Fall ist jedoch der Ofen total verbaut oder der Betrieb und die Bedienung läßt viel zu wünschen übrig. Aber selbst die Pressung von 320 mm ist noch nicht die günstigste, denn alle diese Oefen arbeiten mit hoher Gichtflamme, und da 240 mm Pressung noch ungünstigere Resultate ergaben, so ist anzunehmen, daß die Pressung von 320 mm auch noch zu niedrig ist. Wohl reichen 16 bis 17 % Koks zum

Schmelzen aus. Wie Beobachtungen ergaben, ist die Ausnutzung des Schmelzkoks etwa 30 %, so daß 16 % Koks etwa 38 000 WE. ergeben. Für 100 kg Eisen von 1380° Ueberhitzungstemperatur sind etwa 36 000 WE. erforderlich. Die überschießenden 2000 WE. dürften durch die Gase entführt werden.

Verfolgen wir nun das Ergebnis der zu geringen Windpressung, so finden wir, daß der Wind bei der Einströmung in einer bestimmten Schicht zu Kohlensäure verbrennt. In der nächst höheren Schicht wird eine Reduktion zu Kohlenoxyd stattfinden, da die Durchströmungsgeschwindigkeit zu gering ist und der Kohlensäure Gelegenheit geboten ist, sich mit einem zweiten Atom Kohlenstoff zu vereinigen. Es werden immer mehr und mehr höhere Koksschichten entzündet, bis endlich die Ausströmungstemperatur über 360°C . beträgt, und von diesem Augenblicke an wird sich die Gichtflamme zeigen und in kurzer Zeit der ganze Ofen eine einzige Schmelzsäule bilden. Daß dies aber für das fertige Produkt nicht von Vorteil ist, wird uns dadurch bewiesen, daß das in solchen Oefen erzeugte Eisen leicht zum Weißwerden neigt, da beim Durchtropfen durch den ganzen Ofen ein erhöhter Abbrand an Silizium stattfindet, ferner erhöht sich auch der Abbrand des Eisens selbst und wird man nicht fehlgehen, wenn man letzteren mit 4 bis 5 % annimmt.

Alle diese Uebelstände hat man auch erkannt, aber trotzdem werden diese Oefen in neuerer Zeit noch vielfach gebaut, ja man geht so weit und macht den Düsenquerschnitt größer als den Ofenquerschnitt. Man baute, um diese Uebelstände zu vermeiden, eine zweite Reihe Düsen ein mit der Begründung, mit dieser zweiten Reihe das gebildete Kohlenoxyd verbrennen zu wollen. Beide Düsenreihen hatten zusammen den Querschnitt, den vorher eine Düsenreihe hatte. Es ist sicher, daß die erste Düsenreihe nur die Hälfte Luft durchläßt und dadurch Kohlenoxyd gebildet wird. Kommt nun das Kohlenoxyd vor die zweite Düsenreihe, so reicht die einströmende Luft wohl aus, das Kohlenoxyd zu Kohlensäure zu verbrennen, aber gleichzeitig bieten sich der Luft noch mehr Koksoberflächen dar, und die Folge ist, daß die Luft zur vollkommenen Verbrennung nicht genügt und die unvollkommene Verbrennung bleibt wie sie ist. Die zweite Düsenreihe ist also zwecklos gewesen. Die entstandene Kohlensäure bildet sich in den folgenden glühenden Koksschichten wieder zu Kohlenoxyd zurück und das Resultat ist in allen Fällen das gleiche wie bei nur einer Düsenreihe.

Würde man der ersten Düsenreihe ihre ursprüngliche Größe lassen und der zweiten Düsenreihe eine Größe geben, die es ermöglicht, Kohlenstoff und Kohlenoxyd aus dem festen Brenn-

stoff zu Kohlensäure zu verbrennen, so wäre infolge der geringen Windgeschwindigkeit auch kein anderer Erfolg zu verzeichnen gewesen, als es bei Oefen mit einer Düsenreihe der Fall ist. Man baute deshalb im weiteren die zweite Düsenreihe so hoch ein, daß ein Glühen des umgebenden Koks nicht mehr zu befürchten war. Man vergaß aber hierbei, daß, um Kohlenoxyd zu verbrennen, eine Temperatur von 360° nötig ist. Findet nun eine Verbrennung statt, so beträgt die Verbrennungstemperatur 1100 bis 1200°, bei der der Koks unbedingt ins Glühen gerät und die Windzuführung durch die zweite Düsenreihe hätte wieder die früheren Erfolge gezeitigt. Würde aber kein Glühen stattfinden, so erfolgte auch keine Verbrennung und die ganze Luftzuführung durch die zweite Reihe war zwecklos.

Es gibt Oefen mit zwei Düsenreihen, die etwa 12 bis 13 % Koks verbrauchen und solche, die nur 9 bis 10 % verbrauchen; besehen wir dieselben aber näher, so finden wir, daß sie Düsenquerschnitte von $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{20}$ und darüber haben und mit Windpressungen von 400 bis 600 mm W.-S. arbeiten. Von diesen Oefen werden nun diejenigen die günstigsten Resultate aufzuweisen haben, die mit hoher Pressung arbeiten, und bei denen die Düsenentfernungen nicht allzu groß sind, so daß beide Reihen eine Schmelzzone bilden, denn die obere Düsenreihe wird immer die Schicht bedingen, in denen das Eisen zum Schmelzen kommt. Die untere Düsenreihe kann nur zur Unterstützung der Schmelzung bei eingebrachten großen Stücken dienen.

Aber in den meisten Fällen wird die Gichtflamme auch die Begleiterin dieser Oefen bleiben, denn es ist nicht möglich, alles Kohlenoxyd zu verbrennen, da sich auch Kohlenstoff der Verbrennungsluft darbietet, und die glühende Koks-schicht wird langsam nach oben wandern.

Diese Oefen rechnen also schon zu den Oefen mit hohen Pressungen, da Pressungen über 400 mm als hohe Pressungen angesehen werden, und mit engen Düsen. Unter diesen Oefen haben sich in erster Linie diejenigen mit einer Düsenreihe das Feld erobert. Eine Düsenreihe dürfte sehr wahrscheinlich die richtige Anordnung sein. Wenn die Windpressung unter Berücksichtigung der Ofenhöhe, des Ofenquerschnitts, der richtig gewählten Durchströmungsgeschwindigkeit und des Vereinigungsbestrebens zwischen Sauerstoff und Kohlenstoff in hoher Temperatur richtig gewählt ist, so wird aller Sauerstoff bei Verwendung von gutem dichtem Schmelzkoks zu Kohlensäure verbrennen und die Gase so schnell durch die glühende Koks-schicht geführt werden, daß nur ein ganz geringer Teil sich zu Kohlenoxyd zurückbildet; die bis jetzt erreichte Ausnutzung beträgt tatsächlich schon bis zu etwa 85 %, richtigen Ofenbau und gute, sachgemäße

Beschickung und Bedienung vorausgesetzt. Da nun bei Oefen mit einer Düsenreihe und mit richtig bemessener Windmenge kein überschüssiger Sauerstoff mehr vorhanden ist, so kann eine Entzündung in höheren Schichten nicht mehr stattfinden, und bei der Ausströmung aus der Gicht sind die Gase so weit abgekühlt, daß auch hier keine Entzündung mehr stattfindet. Die Schmelzzone steigt nicht und der Vorteil ist heißes Eisen, geringer Koksverbrauch und wenig Abbrand, der selten 1 % übersteigt.*

Zu einem guten Ofen gehört auch noch gute Ausnutzung der Verbrennungsgase. Indem man dieselben durch die nächsten Schmelzschichten führt, geben sie ihre sonst verloren gehende Wärme an Eisen und Koks ab, wodurch diese Wärme dem Ofen erhalten bleibt. Ein sehr hoher Ofen bedingt aber auch, daß die Pressung wieder erhöht wird. Erhöhte Pressung ist wieder gleichbedeutend mit Begünstigung einer unvollkommenen Verbrennung. Deshalb macht man bei diesen Oefen vielfach in einer bestimmten Höhe über Düsen, wo der Koks nicht mehr glüht, den Ofenschacht weiter, erniedrigt also die Geschwindigkeit der Verbrennungsgase und bietet denselben größere Oberflächen des Brennstoffes und Eisens, wodurch eine schnellere Abgabe und bessere Ausnutzung der Wärme erreicht wird, ohne den Ofen übermäßig hoch machen zu müssen. Dicht vor Gichtaustritt zieht man den Ofen wieder ein. Würde man den Ofen in dem erweiterten Querschnitt beschicken, so besteht die Gefahr, daß sperrige Bruchstücke zusammenhängen und ein Einschleiben der Gichten in die engere Schmelzzone verhindern. Zieht man den Ofen im oberen Teile auf den Durchmesser der Schmelzzone ein, so bleiben diese Stücke mehr in dem ursprünglichen also engeren Querschnitt, zusammenhängen und die Gefahr des Hängens ist aufs äußerste verringert.

Selbstverständlich übt auch die Anordnung der Düsen einen Einfluß auf den Gang des Ofens aus. Das Hauptaugenmerk ist darauf zu richten, daß der gesamte Ofenquerschnitt gleichmäßig bestrichen und der Wind gleichmäßig verteilt wird. Ferner soll man den Wind in dem Streben unterstützen, bis zur Mitte des Ofens vorzudringen, und dazu leisten entsprechend schräg gestellte Düsen vorzügliche Dienste. Doch ist darauf zu achten, daß auch hier die Grenze nicht überschritten wird, sonst könnte die Schrägstellung statt Vorteile nur Nachteile bringen. —

Einem modernen Kupolofen sollte auch ein Vorherd nicht fehlen. Die Vorteile, die der-

* Der Eisenabbrand im Kupolofen wird häufig zu hoch angenommen. Vergl. darüber „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 2 S. 103. *Ann. d. Red.*

selbe bietet, sind größer als der Nachteil, daß etwa der erste Abstich möglicherweise etwas matter ist. Ist eine gute Vorwärmung erfolgt und der Durchgang vom Ofen nach dem Vorherd nicht zu klein gewählt, so ist auch der Einfluß des Mattwerdens nicht zu fürchten. Ein Vorherd bringt vor allem den Nutzen, daß das Eisen reiner wird und einen besseren Guß ermöglicht, als es ohne Vorherd der Fall ist, was besonders bei Stücken, die hohe Dricke auszuhalten haben, zu beobachten ist. Eine vorzüglich geleitete schlesische Gießerei fertigte z. B. Trockenplatten für 12 at Dampfdruck, und hatte sich schon daran gewöhnt, mit 25 % Ausschub infolge Undichtigkeit zu rechnen. Nach Anbau eines Vorherdes sank der Ausschub auf 5 %, und heute sind alle vier Oefen umgebaut, ohne daß Betrieb und Bedienung in irgend einer Weise verändert wurden.

* * *

Der anschließende Meinungs-austausch gestaltete sich dadurch sehr roge, daß die einzelnen Herren Mitteilungen über die in ihren Betrieben erzielten Erfahrungen machten. So erwähnte Hr. Dir. Charv-Jünkerath, daß er bei zwei in ihren Abmessungen gleichen Kupolöfen, von denen der eine mit warmem und der andere mit kaltem Wind nebeneinander arbeiten, keinen Unterschied im Koksverbrauch habe feststellen können. Der Wind werde durch Durchleiten in dem doppelten Mantel des Ofens vorgewärmt. Die Anordnung einer zweiten Düsenreihe halte er für einen überwundenen Standpunkt, wenn es auch empfehlenswert sei, einige Düsen um etwa 150 mm höher anzulegen. Hr. Direktor Goldschmidt-Düren widersprach der Behauptung des Vortragenden, daß Kupolöfen älterer Konstruktion mit weiten Düsen und niedrigem Winddruck hohen Koksverbrauch (bis zu 20 %) hätten. Auf den Winddruck komme es gar nicht an, wenn nur der zur Verbrennung des Koks erforderliche Wind durch den Ofen getrieben würde. Ebenso sei es unter derselben Voraussetzung gleichgültig, ob die Düsen eng oder weit seien, ob sie in einer oder zwei Reihen angebracht würden, ob sie horizontal oder geneigt, zentral oder

tangential bliesen. Man müsse fast jeden Kupolofen mit 8 bis 10 % Satzkoks betreiben können. Wo Oefen älterer Konstruktion trotzdem 20 % Satzkoks verbrauchten, läge es nicht an der Konstruktion, sondern an der Behandlung, an der Ueberfütterung. Wer seinen Ofen mit Koks höher als 0,5 m über Düsenoberkante fülle, begehe einen Fehler. Wer mehr als 8 bis 10 % Satzkoks zum Schmelzen normaler Eisengattierungen aufgäbe, schade sich, anstatt zu nützen. Der Ueberfluß an Koks erzeuge Gichtflamme und führe vorzeitige Verbrennung des Koks herbei, ehe er in die Schmelzzone komme. Eine Schachthöhe von 2 bis 2,5 m über Düsenoberkante reiche schon aus zur Ausnutzung der Gase und zur Erzielung einer kalten Gicht. Hr. Obering. Schalk-Kalk führte aus, daß seine Oefen mit zwei 50 cm voneinander entfernten Reihen Düsen von engem Querschnitt ($\frac{1}{3}$ des Ofenquerschnittes), bei 550 mm Pressung und 900 mm Ofenweite ein gutes Ergebnis liefern. Hr. Ullrich-Mechernich betonte, daß die Hauptsache beim Kupolofenbetrieb rasches Schmelzen sei. Er bevorzuge daher starkes Blasen, wenn sich auch eine Gichtflamme zeige.

Hr. Schiel entgegnete, daß die Höhe des Ofens durch eine bessere Ausnutzung der Verbrennungsgase bedingt werde, die praktische Höhe für gebräuchliche Oefen in den Gießereien sei 3 m über Düsen. Ebenso wie eine allzuhohe Pressung zu verwerfen sei, da dadurch eine ungünstige Verbrennung herbeigeführt werde, habe man mit Oefen von zu niedriger Pressung und weiten Düsen auch keine günstigen Ergebnisse erzielt. Daß ein Ofen unter allen Verhältnissen nur 8 % Koks brauche, müsse bezweifelt werden, weil es sich rechnerisch nachweisen lasse, daß für eine Ueberhitzungstemperatur von etwa 1450 ° C. und eine möglichst vollkommene Ausnutzung der Verbrennungsgase schon ein Koksverbrauch von 9 % unbedingt nötig sei.

Weiterhin wurde der Wert des Vorherdes besprochen, wobei die Ansichten zwar weit auseinander gingen, doch sprach sich eine Mehrheit dahin aus, daß der Vorherd bei dichtem, feinem Guß am Platze sei. Von einer Seite wurde bemerkt, daß der Vorzug eines niedrigeren Schwefelgehalts für den Vorherdofen nicht erwiesen sei.

Nach längerer Erörterung mußte der Vorsitzende feststellen, daß keine der angeschnittenen Fragen ein einheitliches Urteil zutage gefördert habe, und hielt aus diesem Grunde die Fortsetzung des Meinungs-austausches bei einer späteren Gelegenheit für sehr angebracht.

Lohn- und Arbeitsverhältnisse in der belgischen Eisenindustrie.

Es ist ein internationaler Mangel statistischer Erhebungen und besonders der von Amts wegen unternommenen und an amtlicher Stelle bearbeiteten, daß sie zu der Zeit, in der sie die Bureaus der statistischen Aemter verlassen und ihre Ergebnisse der Öffentlichkeit kund werden, nur noch Aufschlüsse über bereits länger vergangene Zeiten geben. Und wenn sich die Statistik auf das unaufhörlichem Wechsel unterworfenen wirtschaftlich-gewerbliche Leben bezieht, so ist ein zwischen statistischer Aufnahme und Veröffentlichung der Ergebnisse liegender Zeitraum von mehr als vier Jahren eine reichlich lang bemessene Frist.

Im Oktober 1903 hat das belgische Arbeitsministerium im Anschluß an frühere Erhebungen im Bergbau und in der Textilindustrie eine Enquête über die Lohn- und Arbeitsverhältnisse in der belgischen Metallindustrie veranstaltet. Sie hat sich im ganzen auf 93 050 Arbeiter erstreckt; aber erst jetzt liegen ihre Ergebnisse vor, und zwar erst teilweise; eine eingehendere Darstellung ist einer späteren Veröffentlichung vorbehalten.

Da aber bis zu einer solchen wohl noch eine etwas lange Zeit verstreichen könnte, so erscheint es schon angezeigt, die vorliegende Veröffentlichung des belgischen Arbeitsamtes im Mini-

sterium für Gewerbe und Arbeit* zur Grundlage einer Betrachtung über die Lohn- und Arbeitsverhältnisse in der belgischen Metallindustrie, im besonderen der belgischen Eisenindustrie zu nehmen, wie sie zur Zeit des 31. Oktober 1903 herrschten.

Die Erhebung, die durch besondere Beauftragte des Arbeitsamtes in allen gewerblichen Betrieben mit mindestens zehn industriellen Ar-

beitern vorgenommen worden ist, hat in der gesamten belgischen Metallindustrie 1083 solcher Betriebe mit 93 050 Arbeitern, davon 3487 weibliche, nachgewiesen.

Die Zahl der in den Betrieben der Eisenindustrie beschäftigten Arbeiter, auf die wir unsere Betrachtungen hier im wesentlichen beschränken wollen, geht aus der folgenden Uebersicht hervor:

Art des Betriebes	Zahl der Betriebe	Zahl der Arbeiter				Zusammen
		männlich		weiblich		
		jugendlich***	erwachsen	jugendlich***	erwachsen	
Schwere Eisenindustrie**	62	964	19 870	31	421	21 286
Maschinenbauanstalten, Konstruktionswerkstätten	405	2081	32 310	18	339	34 748
Gießereien	227	591	8 473	—	30	9 094
Schmieden, Schlossereien, Herstellung v. Küchengerät	93	266	3 233	14	41	3 554
Herstellung v. Bolzen, Schrauben, Ketten, Draht usw.	50	598	2 597	146	548	3 889
Handfeuerwaffenfabriken	44	79	2 387	10	360	2 836
Messerschmieden	4	9	53	—	—	62
Herstellung von Hausgerät	28	330	2 114	237	661	3 342

Sehr große Betriebe gibt es also in Belgiens Eisenindustrie nur wenige. Zwei im ganzen, ein Stahlwerk und eine Maschinenbauanstalt, haben eine Arbeiterzahl von mehr als 1000, 25 eine solche von 500 bis 1000. Mit mehr als 2000 Arbeitern ist kein einziges Unternehmen nachgewiesen. Freilich ist es unmöglich, aus der vorliegenden Statistik zu entnehmen, ob nicht mehrere unter den verschiedenen Betriebsarten aufgeführte Betriebe zu ein und derselben Unternehmung gehören, was aber wohl bei dem allenthalben, auch in Belgien vorhandenen Bestreben, gemischte Werke zu bilden, wenigstens in einzelnen Fällen angenommen werden kann. Arbeiterinnen, unter ihnen besonders wiederum die jugendlichen, sind in der Eisenindustrie natürlich nur in geringem Maße beschäftigt; an erwachsenen männlichen Arbeitern, die für eine Beurteilung der Lohnverhältnisse ausschließlich oder doch in erster Linie in Betracht kommen, waren in der gesamten belgischen Eisenindustrie 71 035 vorhanden.

Die Lohnnachweisungen stützen sich auf die Lohnbücher in den industriellen Betrieben und sind, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, keine Durchschnittssätze, sondern das wirkliche Einkommen eines Normalarbeitstages und zwar ohne den Lohn für etwaige Ueberstunden, jedoch einschließlich der Prämien und Gratifikationen. Die hier vom belgischen Arbeitsamt vorgelegte Lohn-

statistik leidet nun freilich an einem sehr erheblichen Mangel, der möglicherweise in der angekündigten eingehenderen Bearbeitung behoben werden wird, dem Mangel nämlich, daß durchaus keine Arbeiterkategorien namentlich aufgeführt sind. Ein Beispiel: für 25 Puddel- und Walzwerke werden 8811 erwachsene männliche Arbeiter nachgewiesen, von denen 525 7 Fr. und mehr täglich, 608 6 bis 6,99 Fr. usw., 215 weniger als 2 Fr. verdienen, ob aber Walzmeister, Vorwalzer oder Hinterwalzer zu jenen, ob Walzenfahrer und Kohlenfahrer oder wer sonst zu diesen gehören, erfährt man nicht. Es ist infolgedessen mit dieser Statistik trotz ihrer guten Unterlagen nicht allzuviel zu beginnen; um als Vergleich mit den Lohnverhältnissen in anderen Ländern zu dienen, ist sie jedenfalls viel zu summarisch. Um einen Anhaltspunkt zu geben, sei nur erwähnt, daß um die Zeit der belgischen Enquête in einem westfälischen Großeisenwerke erhielten:

Walzmeister . . .	7,00	Walzenfahrer . . .	3,50
Vorwalzer . . .	5,50	Walzeinhauer . . .	3,70
Hinterwalzer . . .	5,00	Blockzieher . . .	3,20
Scherenvorarbeiter	5,25	Kohlenfahrer . . .	3,20

Eine Arbeiterkategorie, soweit erwachsene männliche Arbeiter in Betracht kommen, die einen geringeren Tagesverdienst als 3,20 *fl.* gehabt hatte, gab es s. Z. in diesem Stahlwerk nicht. An diese Lohnsätze scheinen die Verdienste der belgischen Eisenarbeiter allerdings nicht, ja bei weitem nicht herangereicht zu haben, sofern es gestattet ist, aus den in der folgenden Tabelle niedergelegten summarischen Zahlen einen Schluß zu ziehen.

* „Salaires et durée du travail dans les industries des métaux“ — 31 octobre 1903 — Exposé de quelques résultats. — Bruxelles. Imprimerie A. Lesigne. 1907.

** Hochofen-, Stahl-, Puddel- und Walzwerke.

*** D. h. unter 16 Jahren.

Art des Betriebes	Von . . . Arbeitern	erhalten täglich						7,00 Fr. und mehr
		weniger als 1,50 Fr.	von 1,50 Fr. bis 2,49 Fr.	von 2,50 Fr. bis 3,49 Fr.	von 3,50 Fr. bis 4,49 Fr.	von 4,50 Fr. bis 5,99 Fr.	von 6,00 Fr. bis 6,99 Fr.	
Schwere Eisenindustrie	19870	26	1104	5707	7137	4157	882	857
Maschinenbauanstalten, Konstruk- tionswerkstätten	32310	491	3326	9464	10581	7215	931	302
Gießereien	8452	185	820	2580	2770	1764	224	109
Schmieden, Schlossereien, Herstel- lung von Küchengerät	3224	58	313	833	1027	780	138	75
Herstellung von Bolzen, Schrauben, Ketten, Draht usw.	2597	32	329	764	689	509	221	53
Handfeuerwaffenfabriken	2387	2	192	486	940	635	93	39
Herstellung von Hausgerät	2114	26	269	556	640	457	53	13

In den beiden wichtigsten Industriezweigen, der schweren Eisenindustrie und dem Maschinenbau, verteilen sich die Arbeiter nach ihrem Lohn absolut und verhältnismäßig also: Es erhielten:

Lohn	in der schweren Eisenindustrie		im Maschinen- bau	
	abs.	%	abs.	%
weniger als 1,50 Fr.	26	0,13	491	1,52
von 1,50 bis 1,99 Fr.	316	1,59	1268	3,93
" 2,00 " 2,49 "	788	3,97	2058	6,37
" 2,50 " 2,99 "	1587	7,99	3568	11,04
" 3,00 " 3,49 "	4120	20,73	5896	18,25
" 3,50 " 3,99 "	4178	21,03	5427	16,80
" 4,00 " 4,49 "	2959	14,89	5154	15,95
" 4,50 " 4,99 "	2085	10,49	3418	10,58
" 5,00 " 5,49 "	1413	7,11	2411	7,46
" 5,50 " 5,99 "	659	3,31	1386	4,29
" 6,00 " 6,49 "	536	2,70	647	2,00
" 6,50 " 6,99 "	346	1,74	284	0,88
" 7,00 Fr. und mehr	857	4,32	302	0,93

Die Verschiedenheit der Lohnverhältnisse in beiden Industriezweigen zu Ungunsten des Maschinenbaues geht aus den Verhältniszahlen klar hervor, wobei zu beachten bleibt, daß dieser im ganzen Lande nahezu gleichmäßig verteilt, die Großeisenindustrie dagegen in zwei Provinzen, Lüttich und Hennegau, zusammengedrängt ist, was ja immer teurere Lebenshaltung und höhere Löhne hervorruft. — In der gesamten Metallindustrie gehören 52,27 % der erwachsenen männlichen Arbeiter der Lohnstufe von 3 bis 4 Fr., 21,64 % derjenigen von weniger als 3 Fr., und 26,09 % derjenigen von mehr als 4 Fr. an. Die große Mehrheit der beschäftigten Arbeiterinnen von über 16 Jahren bezieht einen Lohn von 1,25 bis 2,24 Fr., die der jugendlichen Arbeiter einen solchen von 0,75 bis 1,74 Fr.,

während die jugendlichen Arbeiterinnen zumeist der Lohnklasse zwischen 0,75 bis 1,49 Fr. angehören.

Es ist interessant zu erfahren, daß, während in der deutschen Großeisenindustrie der Akkordlohn die übliche Form der Lohnzahlung ist, ja, wie sich Ehrenberg ausdrückt, „der deutsche Hüttenarbeiter ohne Akkordlohn nicht denkbar ist“, in Belgien die weit überwiegende Mehrzahl der Metallarbeiter, 82,14 % nach der Zeit entlohnt werden, die Männer sogar zu einer noch etwas größeren Rate, während von den Frauen immerhin ein Drittel zu Stücklohn arbeitet. Diese Verhältnisse sind in den einzelnen Zweigen der Eisenindustrie so wenig verschieden, daß es nicht lohnt, sie besonders aufzuführen. Die nach der Arbeitsmenge bezahlte Kollektivarbeit hat nur in der Maschinenindustrie und etwa bei der Herstellung von Handfeuerwaffen einigen Eingang gefunden und kommt in den übrigen Zweigen des Eisengewerbes nur sehr vereinzelt vor. Hingegen ist das Prämiensystem ziemlich verbreitet, was natürlicherweise mit der vorherrschenden Entlohnung nach der Zeit in ursächlichem Zusammenhange steht. Wenn freilich die amtliche Veröffentlichung behauptet, daß 94,55 % aller erwachsenen männlichen Metallarbeiter an Prämien teilnahmen, so ist das eine vollkommen irreführende Behauptung; denn im ganzen sind es 16 365 Arbeiter, d. h. nur 19,43 % der 84 185 betragenden Gesamtzahl. — Am meisten hat das Prämiensystem in der schweren Eisenindustrie, im Maschinenbau und in der Gießerei Eingang gefunden, wofür die folgende Uebersicht interessant genug ist, hier angeführt zu werden:

In	von . . . Arbeitern	erhalten					= %
		Prämien für					
		Arbeits- leistung	Elfer, Ge- nauligkeit	Material- ersparnis	ohne besondere Bez.	im ganzen	
der schweren Eisenindustrie	19 870	3 543	984	338	735	5 600	28,2
dem Maschinenbau usw.	32 310	6 192	168	64	542	6 966	21,6
der Gießerei	8 473	929	—	2	101	1 032	12,3

Gratifikationen werden nur in einer Maschinenbauanstalt und in einer Kunst- und Schlosserei gewährt.

Unter der Arbeitsdauer versteht die Denkschrift den gewöhnlichen Arbeitstag ohne Ueberstunden und ohne außergewöhnliche Arbeitseinschränkungen, ferner auch ohne die eintretenden Ruhepausen. Diese letzteren ab-

zuziehen, ist freilich in den Metallhütten nicht völlig durchgeführt worden, da sich die Pausen dort aus den natürlichen Arbeitsunterbrechungen zusammensetzen und nicht genau erfassbar waren. Die tägliche Arbeitszeit der erwachsenen männlichen Arbeiter in den eisenindustriellen Betrieben gestaltete sich folgendermaßen:

Art der Betriebe	Von Arbeitern	arbeiteten					
		8 Stunden u. weniger	über 8 bis 9 Std.	über 9 bis 10 Std.	über 10 bis 11 Std.	über 11 bis 12 Std.	über 12 Std.
Schwere Eisenindustrie	19 870	18	59	7 058	12 316	425*	—
Maschinenbauanstalten, Konstruktionswerkstätten	32 310	52	461	17 867	12 036	1 794	100
Gießereien	8 473	—	—	3 722	4 452	299	—
Schmieden, Schlossereien, Herstellung von Küchengerät	3 233	18	—	1 046	1 889	280	—
Herstellung von Bolzen, Schrauben, Ketten, Draht usw.	2 597	—	—	747	1 421	423	6
Handfeuerwaffenfabriken	2 387	—	—	2 081	293	13	—
Messerschmieden	53	—	—	11	32	10	—
Herstellung von Hausgerät	2 114	59	—	347	1 662	46	—

* einschließlich der Pausen infolge natürlicher Arbeitsunterbrechung.

Mehr als 90 % aller Arbeiter hat eine tägliche Arbeitszeit von 9³/₄ bis 11 Stunden; von ihnen arbeitet wiederum der größere Teil 9³/₄ bis 10 Stunden. Die unter 9³/₄- und über 11 stündigen Arbeitszeiten kommen nur in seltenen Fällen vor. Besonders sind es der Metallhüttenbetrieb und die schwere Eisenindustrie, beide mit ununterbrochenem Betriebe, die sich fast vollständig auf jene mittleren Arbeitszeiten beschränken.

Ein Vergleich mit der belgischen Erhebung über die gewerblichen Verhältnisse vom Jahre 1896 zeigt, daß, wie nicht anders zu erwarten, eine Verschiebung nach den kürzeren Arbeitszeiten, gleichzeitig aber nach den höheren Lohnklassen

stattgefunden hat. — Die Entwicklung in der schweren Eisenindustrie während dieser Periode trägt insofern einen besonderen Stempel, als die Löhne im ganzen in größerem Maße gestiegen sind als in den übrigen Industriezweigen, eine Herabsetzung der Arbeitszeit aber in geringerem Grade stattgefunden hat, da es nun einmal die Technik des Betriebes nicht gestattet, die Arbeitszeit willkürlich zu ändern. Wäre das möglich, die Großindustrie würde sich, auch wenn sie es wollte, der allgemeinen Entwicklung gar nicht entziehen können. Sie würde ganz von selbst zu anderer Arbeitseinteilung übergehen, ohne daß es dazu eines Gesetzgebers oder der Polizei bedürfte.

Die Redaktion.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Vergleichende Statistik des Kaiserlichen Patentamtes für das Jahr 1907.*

I. Die Zahl der Patentanmeldungen hat auch im Jahre 1907 eine erhebliche Zunahme erfahren. Noch im Jahre 1900 21925 betragend, stieg sie bis 1905 auf 30085, 1906 auf 33822 und 1907 auf 36763. Sie hat also gegen das Vorjahr wieder um 2941 oder 8,7% zugenommen. Fast sämtliche hüttentechnischen Klassen haben zu dieser Steigerung stark beigetragen, z. B. Kl. 5 (Bergbau) mit 323 Anmeldungen (1906: 208), Kl. 7 (Blech-, Röhren-, Drahterzeugung, Walzwerke) mit 412 (1906: 373), Kl. 10 (Brennstoffe, Kokerei) mit 162 (1906: 136), Kl. 18 (Eisenhüttenwesen) mit 155 (1906: 138), Kl. 31 (Gießerei und Formerei) mit 150 (1906: 117) und Kl. 49 (Metallbearbeitung) mit 682 (1906: 592). Von diesen 36763 Patentanmeldungen ent-

fielen auf das Deutsche Reich 27890, auf das Ausland 8873. Insgesamt lagen 70946 Patentanmeldungen zur Prüfung vor, davon wurden 34450 erledigt (1906: 32591). Zur Patenterteilung führten 13250 Anmeldungen. Von diesen Patenten entfielen auf das Deutsche Reich 8796, auf das Ausland 4454. 40184 Patente befanden sich Ende 1907 noch in Kraft. Seit 1877 bis Ende 1907 wurden im ganzen 495445 Patente angemeldet und daraufhin 194525 Patente erteilt. Von den erledigten 34450 Anmeldungen wurden 11225 durch eigene Entschließung des Anmelders hinfällig, der Rest von 9975 Anmeldungen wurde durch rechtskräftige Zurückweisung erledigt.

Bekannt gemacht wurden 14349 Anmeldungen gegenüber 15446 im Jahre 1906. Gegen 2304 Anmeldungen liefen 3128 Einsprüche ein, 1906 gegen 2182 Anmeldungen 2890 Einsprüche. Nach Bekanntmachung wurden infolge Einspruchs 431 Anmeldungen versagt und 306 Anmeldungen beschränkt. Beschwerden wurden 3063 erhoben gegen 2527 im Jahre 1906. Die Zahl der Nichtigkeitsanträge stieg von 183 im Jahre 1906

* „Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen“ 1908 Nr. 3 S. 51 u. ff. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 16 S. 562.

auf 219 im Berichtsjahre. Insgesamt waren 471 Nichtigkeitsanträge zu erledigen; davon wurden erledigt durch Nichtzahlung der Gebühr 4, durch Zurücknahme des Antrages 52, aus anderen Gründen 13, durch Entscheidung des Patentamtes 51 und des Reichsgerichtes 53.

II. Die Zahl der Gebrauchsmusteranmeldungen betrug 37442, ist also gleichfalls in fortgesetztem Wachsen begriffen und hat die Zahl der Patentanmeldungen (36763) überschritten. Seit 1891 wurden insgesamt 377945 Gebrauchsmuster angemeldet und davon 326652 eingetragen. Von letzteren sind 231544 gelöscht, es bestanden mithin Ende 1907 noch 95108 Gebrauchsmuster, 13945 davon länger als drei Jahre.

III. An Warenzeichen wurden im Berichtsjahre 18615 gegen 17872 im Jahre 1906 angemeldet. Eingetragen wurden 10299 gegen 9479 Warenzeichen im Jahre 1906. Von 1904 bis Ende 1907 wurden insgesamt 175130 Warenzeichen angemeldet und davon 104006 eingetragen.

IV. Die Bearbeitung der drei Ressorts brachte im Jahre 1907 insgesamt 576162 Geschäftsnummern gegen 553771 im Jahre 1906. An Gebühren usw. wurden 1907 eingenommen 8819619 \mathcal{M} (1906: 8240056 \mathcal{M}). Die Ausgaben beliefen sich 1907 auf 4352762 \mathcal{M} (1906: 3932651 \mathcal{M}), mithin vorblieb ein Uberschuß von 4466857 \mathcal{M} (1906: 4307405 \mathcal{M}).

Deutsche Patentanmeldungen.*

9. April 1908. Kl. 12c, T 11836. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen und Waschen von Gasen; Zus. zum Pat. 196919. Wilhelm Tesch, Neumühl, Rhld.

Kl. 12c, T 12264. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen und Waschen von Gasen; Zus. z. Pat. 196919. Wilhelm Tesch, Neumühl, Rhld.

Kl. 48b, P 18358. Verfahren zum Verzinnen, Verbleien und dergl. durch Aufstreichen und Niederschmelzen des betreffenden Metallüberzuges; Zus. zur Anm. P 18315. Fritz Plathner, Hohenstaufenstr. 56, und Victor Dorn, Düsseldorfstr. 14, Berlin.

Kl. 49f, K 36478. Vorrichtung zum selbsttätigen Wenden und gleichzeitigen Verschieben von Arbeitsstücken beim Schmieden. Adolf Koch, Remscheid, Guldenwerth 2b.

Kl. 49g, H 37374. Verfahren zur Herstellung geschmiedeter Hochofenformen bzw. Formrüssel. Friedrich Hundt, Birkenbacherhütte b. Geisweid i. W.

13. April 1908. Kl. 18a, P 20280. Einrichtung zum Begichten eines Hochofens mittels einer Seil- oder Hängebahn; Zus. zur Anm. P 20069. J. Pohlig, Akt.-Ges., Köln-Zollstock.

Kl. 18c, R 23588. Verfahren zum einseitigen Härten von Stahlplatten mittels Luft oder eines andern Kühlmittels. Albert Jacobsen, Hamburg, Neuer Wall 26/28.

Kl. 24f, V 7220. Vorrichtung zum Ablassen von Asche und Schlacke bei Kettenrosten; Zus. zum Pat. 177453. Otto Vent, Charlottenburg, Lützow 17.

Kl. 24h, V 7273. Vorrichtung zur Regelung der seitlichen Brennstoffschichthöhe bei Kettenrosten; Zus. zum Pat. 175413 und 178408. Otto Vent, Charlottenburg, Lützow 17.

Kl. 24i, R 23973. Vorrichtung zur Fernbedienung zweier oder mehrerer zur Zuführung der Haupt- und Zusatzluft dienender Glieder bei Gasfeuerungen für Kammer- und Retortenöfen: Hans Ries, München, Maistr. 9.

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

Kl. 31a, Sch 27462. Einrichtung zur Ausnutzung der Kupolofenabgase für die Beheizung der Trockenkammern. Andreas Schille, Durlach i. B.

Kl. 31c, G 25103. Maschine mit Formbändern zur ununterbrochenen Herstellung von Körpern aus geschmolzenem Metall ohne verlorenen Kopf. Adolf Gerdes, Berlin, Wilhelmstr. 12.

16. April 1908. Kl. 7a, F 22302. Walzwerk zum Auswalzen von Hohlblöcken mit mehreren kreuzweise hintereinander angeordneten Walzenpaaren von zunehmender Umfangsgeschwindigkeit. Aloys Faßl, Wesel a. Rh., Windstr. 859.

Kl. 31c, G 25102. Gießmaschine mit auf endlosen Bändern angebrachten, sich bei Annäherung der Bänder schließenden Formen zum ununterbrochenen Gießen von Metallkörpern. Adolf Gerdes, Berlin, Wilhelmstr. 12.

Kl. 80b, C 15835. Verfahren zur Regelung der Abbindezeit der aus Hochofenschlacke durch Einspritzen von Salzlösungen hergestellten Zemente. The German Collos Cement Company, Limited, London.

Kl. 81c, G 25439. Seilbahn zum Aufschütten von Halden; Zus. z. Anm. G 23859. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., St. Johann, Saar.

21. April 1908. Kl. 1a, B 45136. Vorrichtung zum Trennen von Schlacken und Koks oder dergl. mittels eines in einem Behälter geneigt zum Flüssigkeitsspiegel gelagerten Scheibenrades mit Siebblenden. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 21h, M 29696. Elektrischer Lichtbogenofen. Fausto Morani, Rom.

Kl. 21h, Sch 28121. Als Stromüberträger dienende Druckrolle für elektrische Schweißmaschinen. Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. Akt.-Ges., Schwelm i. W.

Kl. 24c, W 26632. Verfahren zur Verwertung des beim Umsteuern von Regenerativöfen entstehenden Rückströmungsgases. Franz Württenberger, Genua.

Kl. 24k, N 9254. Feuerungsrost; Zus. z. Anm. N 8759. J. & A. Nicolausse, Paris.

Kl. 31c, A 14156. Einrichtung zum Gießen von Roheisen mit ununterbrochenem Zulauf des Eisens in zwei Reihen bewegter Masselformen. Aplerbecker Hütte, Brüggmann, Weyland & Co., Aplerbeck.

Gebrauchsmustereintragungen.

13. April 1908. Kl. 1a, Nr. 335156. Separationstrommel für Kohle, Koks und dergl., mit zweiteilig ausgeführten gelochten Mänteln, auf Reibungsrollen liegenden Laufringen und durch Verankerungsschrauben verstärktem Gerippe. Fahrendeller Hütte, Winterberg & Jüres, Bochum.

Kl. 18a, Nr. 334993. Vorrichtung zum Beschieken von Hochofen. Arthur Glenn Mc Kee, Cleveland, Ohio.

Kl. 21h, Nr. 335055. Elektrischer Muffelofen mit beliebig auswechselbarer Muffel und zweiteiliger Schamottehülle. Alexander Gutowski, Schwäbisch Gmünd.

21. April 1908. Kl. 10a, Nr. 335503. Versteifungsanordnung bei aus einem Stück Blech gepreßten Koksofenüren mit Öffnung für die maschinelle Ein-ebnung der Kohlen. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Winkelfelderstr. 27.

Kl. 21h, Nr. 335852. Kombination von Graphitschmelzgefäß mit Wechselstromtransformator. Hugo Helberger G. m. b. H., München.

Kl. 31c, Nr. 335309. Zur Innenbeleuchtung von Gießformen ausgestaltete elektrische Glühlampe. Otto Heibich u. Franz Lange, Staßfurt.

Kl. 31c, Nr. 335314. Zweiteilige Gießform, bei der sämtliche in die Form einzulegenden Kerne auf einem gemeinsamen Verbindungsstück sitzen. Friedrich Kauert, Hohenlimburg i. W.

Kl. 31c, Nr. 335470. Formkasten mit Öffnungen an den Stirn- und Seitenwänden. Carl John, Berlin, Gleimstraße 9.

Kl. 31 c, Nr. 335 471. Zerlegbarer Formkasten, dessen Wände an den zu verbindenden Enden sich verjüngende unterschrittene Ansätze zum Ueberstreifen von Spannriegeln besitzen. Carl John, Berlin, Gleimstraße 9.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

Kl. 7 A 3706/1907. Pilgerschrittwalzwerk zum Ausstrecken von hohlen Metallblöcken und Rohren mit in einem hin und her bewegten Rahmen gelagerten Walzen. Heinr. Reinhard, Landore, South Wales, England.

Kl. 18 b, A 6583/1907. Spezialstahl für Panzerplatten. J. Brauns Söhne, Schloß Schöndorf b. Vöcklabruck, Oberösterreich.

Kl. 24 e, A 3208/1905. Gaserzeuger. Gas-Generator-Gesellschaft m. b. H., Dresden.

Kl. 24 e, A 7008/1906. Verschlussstein für die Stirn- und Rückmauer bei Regeneratoren. Axel Hermansen, Bromölla, Schweden.

Kl. 24 e, A 4866/1907. Gasumsteuerungsventil für Regenerativfeuerungen und Verfahren zum Betriebe desselben. Artur Quoulin, Kindberg, Steiermark.

Kl. 40 b, A 2650/1906. Feuerfestes Futter für elektrische Schmelzöfen. Herm. Lewis Hartenstein, Constantine, Staat Michigan, V. St. A.

Französische Patente.

Nr. 379 188. Firma Schneider & Co. in Le Creuzot, Frankreich. *Stahllegierungen für Panzerplatten und andere Zwecke.*

Der Stahl enthält auf 100 Teile außer Eisen Kohlenstoff 0,30 bis 0,50%, Mangan weniger als 0,35%, Nickel 3 bis 5%, Chrom 0,5 bis 1,5%. Zu der geschmolzenen Mischung fügt man Molybdän 0,5 bis 1,5%, Wolfram 1 bis 3% oder besser noch Vanadium 0,2 bis 0,5%, und zwar entweder einzeln, zu zweit oder zu dritt. In letzteren beiden Fällen wird der Zusatz entsprechend der Zahl der Metalle vermindert.

Die Gegenwart des Molybdäns, Wolframs oder Vanadiums soll den hohen Kohlenstoffgehalt der Auftreffseite zementierter Panzerplatte ersetzen, denn die neuen Stahllegierungen brauchen nicht zementiert zu werden.

Nr. 379 466. Jacobus Jan Willem Hendrick van der Toorn in Haag, Holland. *Verfahren der Gewinnung von titanfreiem Eisen aus titanhaltigen Eisenerzen und -sanden.*

Es werden 100 G.-Teile des titanhaltigen Erzes (mit etwa 14% Titanoxyd) gemischt mit 16 G.-Teilen Kalk (CaCO₃) und 30 G.-Teilen Kohle; das Ganze muß gut gepulvert und durchgemischt sein. Die Masse wird in einem elektrischen Ofen, dessen Boden die eine Elektrode bildet, durch einen sie durchfließenden elektrischen Strom von etwa 500 Ampère und 60 bis 65 Volt bis zum Schmelzen erhitzt und in diesem Zustande einige Zeit erhalten. Es resultiert ein von Titan freies Eisen.

Nr. 382 013. René Heurtey und Jacques Plantz in Frankreich. *Verfahren zur Herstellung nahtloser Rohre.*

Es wird vorgeschlagen, den bislang aus einem vollen Block durch Lochen hergestellten Zylinder, aus dem dann das Rohr durch Walzen nach bekanntem Verfahren hergestellt wird, durch Gießen aus einem sehr kohlenstoffarmen Eisen zu erzeugen und diese Zylinder dann in beliebiger Weise zu einem Rohre auszuwalzen oder auszuziehen.

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

Nr. 381 091. Walter Rübel in Hamburg. *Verfahren zur Herstellung von Stahllegierungen.*

Es wird bezweckt, einen Werkzeugstahl von großer Dichte, Festigkeit und hoher Elastizitätsgrenze, der keine Neigung zur Rissebildung hat, herzustellen. Aus reinem Eisen und Mangan, oder Eisen und Nickel, oder Eisen, Wolfram und Chrom im Verhältnis ihrer Atomgewichte bestehenden Legierungen wird Vanadium in Form von Vanadiumkarbid in Mengen bis zu 3% zugesetzt. Letzteres soll den Legierungen durch seinen Gehalt an Kohlenstoff Stahlcharakter geben, wobei es wichtig ist, daß der Kohlenstoff nicht am Eisen sitzt.

Es ist nicht unbedingt nötig, daß man bei der Darstellung der Legierungen vom Vanadiumkarbid selbst ausgeht; man kann auch Vanadium zusetzen, muß dann aber dafür Sorge tragen, daß dieses genügend Kohlenstoff zur Bildung von Vanadiumkarbid vorfindet. Ein Ueberschuß an Kohlenstoff ist so lange unschädlich, als er sich mit dem Eisen zu Zementit verbinden kann. An Vanadium gibt man 0,3 bis 3% zu.

Um beispielsweise einen Stahl mit 150 kg Festigkeit a. d. qmm und 10% Dehnung zu erhalten, schmilzt man Eisen mit Nickel zusammen und sorgt dafür, daß nach dem Schmelzen noch etwa 0,5% Kohlenstoff vorhanden ist. Hierauf wird 1,5% Vanadium in Form von reinem Vanadium oder von Ferrovanadium zugesetzt und die Masse etwa zwei Stunden in Fluß erhalten. Dieser Nickelstahl eignet sich besonders für Panzerplatten, da er sich im kalten Luftstrom härten läßt und mithin nur auf einer Seite gehärtet werden kann.

Oesterreichische Patente.

Nr. 31 644. Otto Thiel in Landstuhl, Rheinpfalz. *Verfahren zur direkten Erzeugung von schmiedbarem Eisen aus Erzen.*

Die zu Metall zu reduzierenden Erze und Flußmittel (Kalk) werden in einem Ofen, zweckmäßig in einem Kippofen von großem Fassungsvermögen, über einem heißflüssigen, kohlenstoffarmen Eisenbade eingeschmolzen und sodann ein Reduktionsmittel (gepulverter Koks, Anthrazit) von der Seite her in die flüssigen Erze, am vorteilhaftesten portionsweise, derartig eingeführt, daß es mit dem Eisenbade nicht in Berührung kommt. Das Eisen wird hierbei aus dem Erze ausreduziert und von dem Eisenbade direkt aufgenommen.

Britische Patente.

Nr. 25 304, vom Jahre 1906. Joseph Rauch in South Tottenham (Grafsch. Middlesex). *Eisenlegierung von großer Härte.*

Die Legierung besteht aus weichem Stahl, dem 8 bis 10 Teile seines Gewichtes an Vanadium und 4 bis 10 Teile seines Gewichtes an Tantal zugesetzt sind. Die Härte der Legierung steigt mit dem Gehalt an Tantal. Zweckmäßig wird der Stahl in einem Tiegel bis auf etwa 2231° C. erhitzt, in einem zweiten und dritten Tiegel werden Vanadium und Tantal geschmolzen und dann erst das Vanadium und hierauf das Tantal dem Stahle zugesetzt.

Auch kann zuerst das Tantal geschmolzen, mit diesem das Vanadium legiert und der Stahl dann in kleinen Mengen hinzugefügt werden.

Nr. 1615, vom Jahre 1907. Thomas Twynam in Wynyard House, Yorks. *Anreicherung von tonigen Eisenerzen.*

Das Verfahren ist insbesondere anwendbar auf Eisenkarbonate, die als Gangart Ton und Kieselsäure führen. Die Erze werden bei Rotglut in geschlossenen Oefen unter Ausschluß von freiem Sauerstoff geröstet, wobei das Eisenkarbonat in magnetisches Eisenoxyd

verwandelt wird. Das geröstete und unter Ausschluß der Luft abgekühlte Erz wird, zweckmäßig nach einer Siebung, in magnetischen Scheidern konzentriert. Die aus Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasserstoff bestehende Röstgase werden nach Mischen mit reichem Brenngas zum Beheizen der Röstöfen benutzt.

Nr. 13979, vom Jahre 1907. Sherard Osborn Cowper-Coles in Grosvenor Mansions, Westminster, Grfsch. London. *Verbesserung von Stahl, insbesondere für Schneidwerkzeuge und Geschosse.*

Erfinder hat beobachtet, daß Vanadiumoxyd in Mischung mit Kohle zu zementierendes Eisen sehr hart macht, und daß ein geringer Zusatz von Vanadium zu dem geschmolzenen Eisen dessen Zähigkeit und Elastizität beträchtlich vergrößert.

Dem geschmolzenen Eisen wird etwa 1% Vanadium hinzugesetzt, während die zu zementierenden Gegenstände nach vorheriger Reinigung mittels eines Sandstrahlgebläses oder dergl. in eine Mischung von 40% Vanadiumoxyd und 60% Kohle eingepackt und für etwa sechs Stunden auf Weißglut erhitzt werden.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 860922. Horace W. Lash in Cleveland, Ohio. *Verfahren, Eisenoxyde im Herdofen zu Metall zu reduzieren.*

Die feinkörnigen Eisenoxyde, die im Hochofen nicht verhüttet werden können, werden mit fein verteiltem Roh- oder Gußeisen, das einen hohen Gehalt an oxydierbaren Metalloiden und Metallen haben muß, mit freiem Kohlenstoff (Kokspulver) und Flußmitteln (Kalk, Flußspat) innig vermengt und entweder in loser Mischung oder brikettiert in einem Herdofen niedergeschmolzen. Der Masse können Sägespäne oder bituminöse Kohle zugesetzt werden, die dann ausbrennen und das Gemenge porös machen.

Das hinzugefügte kleinstückige Eisen wirkt beim Schmelzen lösend und reduzierend auf die Eisenoxyde ein, während es gleichzeitig stets von neuem von dem freien Kohlenstoff in sich aufnimmt und so den Reduktionsprozeß fortzuführen vermag. Auch dienen die in der Reaktionsmasse verteilten Herde von flüssigem Eisen den zu Metall reduzierten kleinen Erzteilen als ein Sammler.

Nach beendeter Reduktion der Eisenoxyde wird das erhaltene Flußeisen wenn erforderlich gereinigt, fertiggemacht und zu Blöcken oder dergl. vergossen. Folgende Mischungen werden als zweckmäßig angegeben:

	Nr. 1 G.-T.	Nr. 2 G.-T.	Nr. 3 G.-T.
Eisenoxyde (Erze)	16,00	12,00	18,00
Gußeisen	16,00	6,00	7,00
Kohle (Koks)	2,00	2,00	2,00
Kalkstein	0,50	0,25	0,25
Flußspat	0,50	0,25	0,25
Sägemehl	0,50	0,50	0,50

Nr. 864795. Arthur G. Mc. Kee in Cleveland, Ohio. *Beschickungsverfahren für Hochofen mit mechanischer Beschickung.*

Von der Beobachtung ausgehend, daß bei Hochofen, die mittels Schrägaufzuges und Kippwagen stets nur von der einen Seite beschickt werden, sich die größeren und schwereren Teile jeder Wagenladung in dem oberen Schüttrumf fast sämtlich auf der dem Schrägaufzug gegenüberliegenden Seite ansammeln, während die feineren und leichteren Teile regelmäßig auf der Einschüttseite zu liegen kommen, wird vorgeschlagen, vor Entleerung jeder Beschickung den oberen Füllrumpf in den Raum zwischen der oberen und unteren Glocke mitsamt der ihn nach unten abschließenden oberen Glocke so viel zu drehen, daß die groben und die feinen Teile seines Inhaltes stets auf andere Partien in dem unteren Füllraum gelangen. Wird letzterer dann nach einer größeren Zahl von

Teilbeschickungen in den Hochofen entleert, so ist die Verteilung von Grobem und Feinem überall ziemlich gleich und die Gase durchdringen die niedergehende Beschickung gleichmäßig.

Nr. 866562. Frederick M. Becket in Niagara-Falls, N. Y. *Verfahren zur Herstellung von Ferrovanadium.*

Vanadiumerze, z. B. Oxyde oder geröstete Sulfide, werden in Gegenwart von Eisen mittels Silizium oder Aluminium oder einer ihrer Legierungen reduziert, wobei einerseits Ferrovanadium und andererseits eine vanadiumhaltige Schlacke gewonnen werden. Letztere wird zusammen mit Eisen eingeschmolzen und durch einen der oben genannten Stoffe reduziert. Hierbei wird ein Ferrovanadium, welches silizium- oder aluminiumhaltig ist, gewonnen. Diese Legierung wird zum Reduzieren einer neuen Menge Vanadiumerze benutzt. Es resultiert Ferrovanadium und eine vanadiumhaltige Schlacke, die wie oben beschrieben weiter behandelt wird.

Nr. 867642. James Churchward in New York, N. Y. *Spezialstahl.*

Der Stahl ist zusammengesetzt aus
 Eisen . 98,20 bis 74,0% Nickel . . 1,00 bis 10,0%
 Titan . 0,50 " 10,0 " Mangan . 0,15 " 1,0%
 Chrom . 0,15 " 5,0 "

Außerdem enthält die Legierung 0,15 bis 1,0% Kohlenstoff. Eine besonders gute Zusammensetzung so

Eisen 96,0% Nickel 2,0%
 Titan 1,0 " Mangan 0,5%
 Chrom 0,5 "

enthalten. Schwierigkeit bereitet wegen des hohen Schmelzpunktes (3000° C.) der Titanzusatz. Hier bietet die Möglichkeit einer guten Durchmischung Titan wird in einem Tiegel geschmolzen und der flüssigen Titan Mangan zugesetzt. Diese Mischung läßt sich dann vorzüglich mit den übrigen Metallen in einem zweiten Tiegel eingeschmolzen sind legieren.

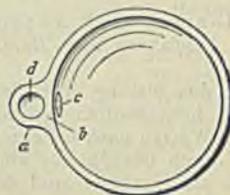
Der erhaltene Stahl soll große Zähigkeit und Härte besitzen.

Nr. 868610. Joseph Misko in Buffalo, N. Y. *Verfahren zum Reinigen des Eisens von Gasen, Schwefel, Phosphor usw.*

In das geschmolzene Eisen wird Ferro-Kalziumkarbid mit etwa 90% Eisen, 6% Kalzium und 4% Kohlenstoff eingetragen, das sehr leicht schmilzt. Der Kalzium soll sich hierbei entweder mit den Unreinheiten wie Phosphor und Schwefel verbinden oder wie z. B. Kohlenoxydgas zersetzen.

Nr. 868882. George E. Neuberth Newark, N. J. *Verfahren, Gießpfannen mit einer besonderen Ausguß zu versehen.*

Der eiserne Mantel der Gießpfanne besitzt eine tief nach unten reichende Ausbuchtung a. Nachdem die Pfanne und auch die Ausbuchtung mit feuerfester Masse ausgeschmiedet worden ist, wird in die Ausbuchtung ein Stab eingesetzt und mit feuerfester Masse überstrichen. Es entsteht so eine Brücke die unten bei c durchbohr wird. Nach dem Herausziehen des Stabes entsteht so ein Kanal d, der durch die Oeffnung b mit dem Innern der Pfanne in Verbindung steht. Die Brücke b hält die Schlacke vom Ausguß fern; diese kann erst nach dem Ausgießen sämtlichen Metalles austreten.



Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im März 1908.

	Bezirke	Erzeugung			Erzeugung	
		im	im	vom 1. Jan.	im	vom 1. Jan.
		Februar 1908	März 1908	bis 31. März 1908	März 1907	bis 31. März 1907
		Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gießerei-Roheisen und daraus I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen*	78 751	88 401	259 442	103 025	261 980
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	20 240	17 135	55 806	21 212	61 337
	Schlesien	8 231	6 493	21 520	9 120	26 735
	Mittel- und Ostdeutschland**	21 855	23 697	67 907	18 890	55 500
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2 867	3 146	9 057	2 182	7 083
	Saarbezirk	8 902	9 476	27 965	9 405	25 492
	Lothringen und Luxemburg	50 350	51 421	141 724	37 224	106 586
	Gießerei-Roheisen Sa.	191 196	199 769	583 421	201 058	544 663
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	25 291	24 835	74 416	26 339	72 446
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	47	3 885	7 185	4 217	11 379
	Schlesien	2 602	1 067	6 869	5 168	14 887
	Mittel- und Ostdeutschland**	9 000	6 650	23 710	7 850	22 420
	Bessemer-Roheisen Sa.	36 940	35 937	112 180	43 574	121 132
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	260 511	260 247	803 462	275 230	815 133
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	325	—	—
	Schlesien	25 718	31 358	85 418	24 729	65 015
	Mittel- und Ostdeutschland**	19 091	20 220	62 795	26 204	75 171
	Bayern, Württemberg und Thüringen	11 400	14 600	42 020	11 580	35 660
	Saarbezirk	70 088	78 433	220 608	65 992	194 012
	Lothringen und Luxemburg	232 213	248 824	740 477	286 577	830 911
Thomas-Roheisen Sa.	619 021	653 682	1 955 105	690 312	2 015 902	
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferronugeln, Ferrillitium usw.)	Rheinland-Westfalen*	50 284	59 911	158 028	50 254	137 581
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21 207	21 405	71 453	32 538	87 453
	Schlesien	13 416	11 604	37 500	12 086	30 297
	Mittel- und Ostdeutschland**	574	1 077	1 959	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2 310	—	2 310	—	785
Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	87 791	93 997	271 250	94 878	256 116	
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen*	8 230	10 011	19 853	4 420	9 042
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	14 255	12 613	48 813	17 066	54 035
	Schlesien	26 498	32 643	85 143	30 371	88 877
	Mittel- und Ostdeutschland**	1 426	1 127	2 553	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	940	980	2 424	710	1 425
	Lothringen und Luxemburg	7 889	6 239	26 771	16 868	48 408
Puddel-Roheisen Sa.	59 238	63 613	180 557	69 435	201 787	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen*	423 067	443 405	1 315 201	459 268	1 296 132
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	55 749	54 538	178 582	75 033	214 204
	Schlesien	76 465	83 165	236 450	81 474	225 811
	Mittel- und Ostdeutschland**	51 946	52 771	158 924	52 944	153 091
	Bayern, Württemberg und Thüringen	17 517	18 726	55 811	14 472	44 953
	Saarbezirk	78 990	87 909	248 573	75 397	219 504
	Lothringen und Luxemburg	290 452	306 484	908 972	340 669	985 905
	Gesamt-Erzeugung Sa.	994 186	1 046 998	3 102 513	1 099 257	3 139 600
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	191 196	199 769	583 421	201 058	544 663
	Bessemer-Roheisen	36 940	35 937	112 180	43 574	121 132
	Thomas-Roheisen	619 021	653 682	1 955 105	690 312	2 015 902
	Stahl- und Spiegeleisen	87 791	93 997	271 250	94 878	256 116
	Puddel-Roheisen	59 238	63 613	180 557	69 435	201 787
	Gesamt-Erzeugung Sa.	994 186	1 046 998	3 102 513	1 099 257	3 139 600

Roheisenerzeugung im Auslande:

März 1908:		März 1908		Jahr 1907	
	Einfuhr	Ausfuhr			
Steinkohlen	994 772 t	1 790 575 t	Ver. Staaten von Amerika	1 247 855 t	26 194 000 t
Braunkohlen	837 617 t	2 026 t	Belgien	115 530 t	1 428 000 t
Eisenerze	528 479 t	266 448 t	Frankreich	—	3 589 000 t
Roheisen	24 236 t	21 192 t	Schweden	—	603 000 t
Kupfer	14 943 t	547 t	Kanada	—	590 000 t
			Großbritannien	—	10 082 000 t

* Bis Ende 1907: einschl. Lübeck. ** Vom 1. Januar 1908 ab: Hannover, Braunschweig, Lübeck, Pommern.

Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1907.*

Der kürzlich unter vorstehendem Titel erschienenen Veröffentlichung entnehmen wir folgende Angaben über den Betrieb der ober-schlesischen Berg- und Hüttenwerke im abgelaufenen Jahre, verglichen mit 1906:

Art des Betriebes	Zahl der Arbeiter		Förderung bzw. Erzeugung				
	1907	1906	Gegenstand	1907 t	Wert M	1906 t	Wert M
Steinkohlenzechen	95 932	90 074	Steinkohlen	32221971	272523513	29653528	219367725
Eisenerzgruben	1 615	1 751	Eisenerze**	282515	† 1559317	244863	† 1325567
Koksanstalten und Zinderfabriken	3 808	3 556	{ Koks	1514062	† 20363300	1471530	† 17660000
			{ Zinder	123185	† 800000	131047	† 700000
			{ Teer	98952	† 1980000	68755	† 1400000
			{ Schwefels. Ammoniak	20555	† 5000000	20035	† 4800000
Brikettfabriken	158	154	Steinkohlenbriketts	143995	1531623	138818	1388899
Hochofenbetrieb	5 243	5 046	{ Roheisen	939045	† 61087373	901306	52801425
			{ Blei	200	† 85208	243	85934
			{ Ofenbruch usw.	2207	† 108293	2086	112748
Eisen- und Stahlgießerei	3 424	3 179	{ Gußwaren II. Schmelz.	75910	11114779	69600	9295177
			{ Stahlformguß	7887	2965245	7031	2327302
			{ Stahlformguß	5837	1732463	4680	1533178
Fluß- u. Schweißeisenerzeugung, Walzwerksbetrieb	20 443	19 454	{ Halbzeug	414436	39024563	349263	28842319
			{ Fertigerzeugnisse der Walzwerke	683302	99457283	750545	93562742
Verfeinerungsbetrieb	14 974	13 566	Erzeugnisse aller Art	271210	83259902	239999	70177144

Die Anzahl der Steinkohlenzechen blieb mit 57 im Berichtsjahre gegenüber 1906 unverändert. Dagegen stieg die Zahl der Dampfmaschinen auf den Zechen von 1378 mit 218 489 P.S. auf 1461 (+ 6 %) mit 234 415 P.S. (+ 7,3 %). Auch der elektrische Betrieb nahm wiederum zu: während 1906 auf den Zechen nur 250 Dynamos mit einer Leistung von 50 064 KW. vorhanden waren, belief sich ihre Ziffer im Berichtsjahre auf 253 mit 58 313 KW.; die Anzahl und die Leistung der Elektromotoren betrug 1906 im ganzen 1047 mit 49 404 P.S., 1907 jedoch 1334 (+ 27,4 %) mit 68 355 P.S. (+ 38,4 %). — An Eisenerzgruben umfaßt die vorliegende Statistik 11 (wie i. V.), wobei die vereinigten Eisenerzbergwerke der Oberschlesischen Eisen-Industrie, A.-G., als eine Anlage gerechnet sind; an Betriebskraft wurden 9 (10) Dampfmaschinen mit 556 (707) P.S. und 3 (6) Motoren mit 101 (356) P.S. nachgewiesen. — Die Zahl der Koksanstalten und Zinderfabriken blieb mit 13 bzw. 2 gegenüber dem Jahre 1906 unverändert. — Die Anzahl der Brikettfabriken stieg von 2 auf 3. — Hochofenwerke waren in Oberschlesien während des Berichtsjahres, ebenso wie 1906, neun im Betriebe, und von den vorhandenen 36 (i. V. 35) Hochöfen standen 30 (28) im Feuer. An Dampfmaschinen wurden auf den genannten Werken 168 (158) mit 18 548 (16 944) P.S. nachgewiesen; außerdem waren 21 (27) Gasmotoren mit 13 210 (8717) P.S. und (wie i. V.) 30 elektrische Motoren mit (wie i. V.) 850 P.S. vorhanden. Der Koksverbrauch, auf die Tonne erblasenen Roheisens berechnet, betrug im Berichtsjahre 1,247 t gegen 1,188 t im Jahre 1906. — An Eisen- und Stahlgießereien wurden (wie i. V.) 23 nachgewiesen, bei denen 52 (51) Kupolöfen, 14 (14) Flammöfen, 3 (3) Siemens-Martinöfen mit basischer und 8 (9) mit saurer Zustellung vorhanden waren. Die Betriebskraft bestand aus 40 (36) Dampfmaschinen mit 2318 (1508) P.S. und 76 (28) sonstigen Antriebsmaschinen (Elektromotoren, Wasserkraft, Sauggasmotoren) mit zusammen 896 (593) P.S. — Mit der

Fluß- und Schweißeisenerzeugung sowie dem Walzwerksbetriebe befaßten sich (wie i. V.) 14 Werke, auf denen u. a. folgende Betriebsvorrichtungen gezählt wurden: 4 (3) Roheisenmischer, 4 (7) Kupolöfen, 8 (7) Thomaskonverter, 1 (1) Bessemerkonverter, 39 (37) Siemens-Martinöfen mit basischer und 1 (1) mit saurer Zustellung, 3 (3) Tiegelöfen, 179 (195) Puddelöfen sowie endlich 385 (380) Tief-, Roll-, Schweiß- und sonstige Oefen. Ferner wurden nachgewiesen: 2 (2) Block-, 12 (12) Luppen-, 15 (18) Grob-, 9 (6) Mittel-, 19 (21) Fein-, 6 (6) Grobblech-, 20 (17) Feinblech-, 5 (5) Universal- und 12 (3) sonstige Walzenstraßen, sowie 76 (79) Hämmer und 14 (8) Pressen. Als Betriebskraft wurden 466 (474) Dampfmaschinen mit 77 153 (66 774) P.S. und 479 (368) sonstige Betriebsmaschinen (Elektromotoren, Wasserturbinen) mit 16 310 (11 184) P.S. aufgeführt. — Die Statistik der Verfeinerungsbetriebe umfaßt 12 (11) Preß- und Hammerwerke, 1 (2) Drahtwerk, 3 (3) Kaltwalzwerke, 6 (6) Rohrwalzwerke, 14 (14) Konstruktionswerkstätten, 12 (11) Maschinenfabriken, 5 (5) Kleiseisenfabriken, 2 (2) Eisenblechfabrikationen und 4 (4) anderweitige Betriebszweige mit zusammen 80 (94) Dampfmaschinen von 11 174 (12 490) P.S. und 414 (351) sonstigen Betriebskräften von 6569 (6157) P.S.

Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.*

Ueber die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im März 1908 gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	März 1908 t	Februar 1908 t
I. Gesamt-Erzeugung	1 247 855	1 094 984 **
Arbeitstägl. Erzeugung	40 253	37 758 **
II. Anteil der Stahlwerks-Gesellschaften	854 966	757 735 **
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	13 970	9 552
	am 1. April 1908	am 1. März 1908
III. Zahl der Hochöfen	396	396
davon im Feuer	151	150
IV. Wochenleistungen der Hochöfen	269 839	271 716

* „The Iron Age“ 1908, 9. April, S. 1185.

* Herausgegeben vom „Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein, E. V.“ Zusammenge stellt und bearbeitet von Dr. H. Voltz und Dr. H. Bonikowsky. Kattowitz 1908, Selbstverlag des Vereins. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 20 S. 718.

** Einschließlich der auf Zink- und Bleierzgruben als Nebenerzeugnisse gewonnenen Eisenerze.

† Teilweise geschätzt.

** Diese Ziffern stimmen mit den früher vom „Iron Age“ mitgeteilten nicht ganz überein. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 14 S. 480.

Martinstahlerzeugung Großbritanniens im Jahre 1907.

Nach den Ermittlungen der „British Iron Trade Association“* belief sich die Erzeugung Großbritanniens an Martinstahlblöcken im verflossenen Jahre auf 4 738 105 t; das bedeutet gegenüber der Ziffer des vorhergehenden Jahres eine Zunahme von 110 290 t oder 2,38% und im Vergleiche zu 1905 ein Mehr von 838 625 t oder 21,5%. Nach Bezirken getrennt verteilen sich die genannten Mengen wie folgt:

Bezirk	1907	1906	1905
	t	t	t
Nordostküste . . .	1 393 483	1 360 239	1 086 346
Schottland	1 306 783	1 327 498	1 286 851
Nord- und Südwest . .	1 113 286	989 940	791 508
Staffordshire, Cheshire, Lincolnshire usw.	352 302	420 374	288 880
Sheffield und Leeds	362 107	330 594	261 331
Lancashire und Cumberland . . .	210 144	199 170	184 564
Insgesamt	4 738 105	4 627 815	3 899 480

Nach der Art der Herstellung entfielen auf das

	1907	1906	1905
	t	t	t
saure Verfahren . .	3 438 937	3 432 750	3 091 519
basische Verfahren .	1 299 168	1 195 065	807 961
Insgesamt	4 738 105	4 627 815	3 899 480

* „The Iron Trade Review“ 1908, 17. April, S. 1489. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 16 S. 565.

Die Erzeugung von Halb- und Fertigfabrikaten aus Martinstahl gestaltete sich im Berichtsjahre, verglichen mit 1906, folgendermaßen:

	1907	1906
	t	t
Bleche und Winkel . . .	1 798 173	1 762 197
Stabeisen	966 153	954 112
Vorgew. Blöcke u. Knüppel	590 256	506 635
Eisenbahnschienen	80 806	96 140
Bauweisen	271 090	201 554

Die Zahl der in Großbritannien vorhandenen Martinöfen nahm im letzten Jahre um 16 ab. Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Ziffern für die in und außer Betrieb befindlichen Öfen ergibt sich für 1907 in den einzelnen Bezirken nachstehendes Bild:

Bezirk	In Betrieb	Außer Betrieb	Zusammen
	Schottland	95	34
Nordostküste	95	22	117
Nord- und Südwest . .	82	21	103
Sheffield und Leeds . .	62	11	73
Lancashire u. Cumberland	27	11	38
Staffordshire, Cheshire usw.	31	8	39
Insgesamt	392	107	499

Außerdem waren Ende 1907 noch 14 neue Martinöfen im Bau begriffen, von denen zehn für das saure und vier für das basische Verfahren bestimmt waren.

Die durchschnittliche Erzeugung der im Betriebe gehaltenen Öfen betrug für das Jahr je 12 086 t gegen 11 045 t im Jahre zuvor.

Aus Fachvereinen.

North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders.

John H. Heck* sprach vor der November-Versammlung der Vereinigung über

den Einfluß von Arbeit und Zeit auf die Eigenschaften des Flußeisens.

Vortragender stellt zunächst fest, daß es über 20 Jahre her sei, daß saurer Martinstahl im Bezirk von Newcastle zuerst hergestellt wurde, und daß dank der Weitsicht der Fabrikanten und Verbraucher und der sorgfältigen, nicht erlahmenden Prüfung der Materialien sich letzterer als das nützlichste und zuverlässigste Material für alle Verwendungszwecke und für große und dauernde Beanspruchung erwiesen habe. Das anfängliche Mißtrauen sei infolge der dauernd guten Qualität verschwunden, und letztere, sowie die regelmäßige Erprobung habe erst das enorme Wachsen der Stahlerzeugung ermöglicht. Solange Eisen für Schiffe und Kessel gebraucht worden wäre, sei deren Qualität immer eine Quelle der Sorge gewesen, während heute Stahl so zuverlässig sei, daß die geringen Mengen, welche in Kesselschmieden oder auf Schiffswerften zu Beanstandungen führten, kaum in Betracht kämen.

Die Erfahrungen, welche mit Schiffen aus Flußeisen gemacht wurden bei Strandungen oder Zusammenstößen oder wenn Kesselfeuerrohre zusammengedrückt wurden, wobei die Bleche oft wie zusammengeknittertes Papier aussähen, die Möglichkeit, solche Schiffe noch sicher in den Hafen zu bringen, was früher unmöglich schien, beweise schon, daß Flußeisen für diese Zwecke besonders geeignet sei. Das sei auch durch die Versuche erwiesen, welche Redner dauernd an alten Ma-

terialien gemacht habe, die infolge von Verschleiß, Verrostung, Unglücksfällen usw. ausgewechselt worden mußten.

Die folgende Zahlentafel 1 gibt die wichtigsten Zahlen der Veröffentlichung wieder für Kesselbleche. Die Biegeproben wurden mit den Hälften der zerrissenen Proben gemacht. (Das gibt zu ernstem Bedenken Anlaß. Anmerkung des Berichterstatters.) Die Warmbiege- und Schmiedeproben sind gut gewesen.

Die Ergebnisse der Erprobung alter Schiffsbleche und Profile, die wegen Beschädigung oder Verrostens ausgewechselt werden mußten, sind in der Zahlentafel 2 niedergelegt.

Die Biegeproben wurden mit den Hälften der Zerreißproben gemacht. Die Schmiede- und Warmbiegeproben waren gut. Die Angaben über Festigkeit und Dehnung einzelner Proben beider Zahlentafeln sind durch raue Oberfläche ungünstig beeinflusst.

Die Proben der alten Eisenbleche seien bei weitem nicht so gut gewesen, da einige schon bei dem Versuch, sie zu schneiden, in Stücke zerbrochen seien, wenn die Schere sie berührt habe. Das sei nicht auffallend, da in einem im Jahre 1881 gehaltenen Vortrage ein Schiffbauer sich beklagt habe, daß er für Eisenbleche mit 5% bzw. 2 1/2% Dehnung einen hohen Ueberpreis bezahlen mußte.

Bezüglich des Verrostens sagt der Vortragende, daß es ihm nicht möglich gewesen sei, einen Unterschied zwischen Eisen und Stahl festzustellen, wenn gleiche Blechdicke vorhanden wäre; jedoch müsse berücksichtigt werden, daß bei Stahl dasjenige, was noch stehen bleibe, seine ursprünglichen Eigenschaften behalte und zuverlässig sei, was bei Eisen nicht zutrefte. Vor 25 Jahren habe ein eiserner Kessel durchschnittlich zehn Jahre gehalten, während jetzt Stahlkessel bei viel höherem Druck wenigstens zweimal so lange halten. Der bisherige Fortschritt sei den ersten Stahlfabrikanten und den ersten Stahlschiffbauern zu danken,

* „Transactions of the North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders“, Bd. XXIV, I, S. 29; II, S. 49.

solle aber weiterer Fortschritt gemacht werden, so könne das nur durch die Erzeugung eines festeren und besseren Stahls geschehen.

In der folgenden Besprechung des Vortrages wurden sehr von einander abweichende Ansichten geäußert. Zunächst vergleicht William Boyd die Vorschriften für das Material des ersten Stahlkessels mit 40,8 bis 47,2 kg Festigkeit mit den Silizium-Stahlblechen* hoher Festigkeit mit 58,2 kg bei 21% Dehnung, welche für die „Mauretania“ verwendet worden seien, und deren Festigkeit an der Elastizitätsgrenze 34,3 kg betragen habe.

I. L. Twaddell regt die Frage der Haltbarkeit der Nieten an. Er macht darauf aufmerksam, daß viele Schiffe mit Schweiß-eisen-Nieten gebaut würden, während die Admiralität für weiche Stahlbleche weiche Stahl-nieten, für harte Bleche harte Nieten verwen-de. Das würde wohl seine Gründe haben, er vermisse jedoch Mitteilungen über den Ein-fluß von Zeit und Bean-spruchung auf diese Kon-struktionen. Er habe Fe-stigkeitsversuche gemacht und gefunden, daß bei har-ten Blechen und harten Nie-ten das Blech bei 30,5 kg gerissen sei, während die Nieten nicht abgesichert seien.** Bei weichen Ble-chen und weichen Nieten seien letztere bei 25,2 kg abgesichert, und bei weichen Blechen und Schweiß-eisen-Nieten hätten sie nur 23,2 kg gehalten. Bei Beanspru-chung der Nieten auf Zug wären die aus Schweiß-eisen bei 16,3 kg, diejenigen aus hartem Stahl bei 28,4 kg und die aus weichem Stahl bei 29,2 kg gerissen. Auf-fallend sei dabei gewesen, daß die harten Nieten unter dem Kopf quer durchgeris-sen seien, während die an-deren den Ueberstand des Kopfes als Ring abgesichert hätten. Die Bemerkung des Vortragenden, daß es nötig sei, Stahl höherer Festigkeit zu verwenden, könne er nicht ganz teilen, trotzdem die Admiralität für schnelle Schiffe solchen verwen-de und derselbe auch bei Zug-beanspruchungen wohl zu empfehlen sei. Er könne nach seiner Erfahrung nur betonen, daß für Bleche, welche bei dem Bau des Schiffes in besondere Form gebracht werden müssen, und für solche, welche Stöße auszubalten hätten, sich die weichen Flußeisenbleche besser bewährt hätten und weniger leicht Beschä-digungen erlitten. M. C. James vertritt nach län-geren ständigen Ausführungen die Ansicht, daß Stahl-bleche stärker rosten, als Schweiß-eisen.

J. H. Gibson hält die Aeüßerung des Vor-tragenden, daß Stahl das Eisen ersetzt habe, für zu

weitgehend und führt an, daß Stehbolzen aus Schweiß-eisen von etwa 38 kg Festigkeit und 27 bis 32% Dehnung bessere Resultate ergeben hätten. Bezüglich der Rostfrage stellt er fest, daß nach seinen Er-fahrungen Schweiß-eisen weniger roste als Stahl, und gewöhnliches Schweiß-eisen weniger als die besseren Sorten. Für Kohlenbunker, Deckplatten, Kesselrohre sei Eisen jetzt noch vielfach vorgeschrieben. Eisen-rohre in Kesseln halten zehn Jahre, Stahlrohre nur halb so lange, denn bei Lokomotiven hielten nahtlose Rohre etwa sechs Jahre, und bei Kriegschiffkesseln nur etwa drei Jahre.

D. B. Morison führt die Unfälle an Schrauben-wellen auf das starke Verrosten von Stahl und darauf

Zahlentafel 1.
Prüfungsergebnisse an alten Kesselblechen (saurer Martin Stahl).

Nr.	Verwendungs-stelle	Ursache des Ersatzes	Alter der Probe, Jahre	Dicke der Probe mm	Festigkeit kg/qmm	Dehnung in 203 mm %	Kaltblegeprobe gebogen um
1	Feuerrohr	Ueberhitzt	8	18,0	42,0	22	180°
2	"	"	8	18,4	43,3	24	180°
3	"	"	8	18,5	45,1	27	180°
4	"	"	8	19,0	45,0	26	180°
5	"	"	12	22,1	44,4	22	180°
6	"	"	12	21,1	41,4	27	bei 145° An-bruch 180°
7	Feuerbüchse	Verrostet	8	15,8	43,0	28	
8	"	"	8	15,8	43,0	25	180°
9	Endboden	stark "	14	16,5	40,2	13	180°
10	Endplatte	Kessel ersetzt	25	12,1	43,6	21	180°
11	"	"	25	12,1	44,8	24	180°
12	"	"	25	12,0	44,5	22	180°
13	Rohrboden	"	25	12,7	45,0	18	180°
14	"	"	25	12,7	46,1	20	180°
15	Rauchkammer-Rückwand	starkverrostet	13	10,8	48,0	11	180°
16		Verrostet	13	13,2	43,7	16	180°
17	Abzug-	"	13	12,5	41,4	27	180°
18	platten	"	13	14,2	41,5	22	189°
19	Vorderboden	"	23	13,7	43,3	27	180°
20	"	"	23	13,5	42,5	16	pockennarbig 135-180° gebr.
21	Rauchkammer-	"	7	18,8	41,1	35) in 100 mm 34)	
22	Stehbolzen	"	7	18,8	41,1		180°
23	Mantelbleche	"	16	14,5	49,3	25	180°
24	"	"	16	14,5	50,1	23	180°
25	"	"	16	14,5	50,0	25	180°
26	"	"	23	10,7	42,0	15	pockennarbig 180°
27	"	"	23	10,7	42,3	24	
28	"	"	23	10,9	41,8	19	180°

zurück, daß letzterer bei scharfen Einfressungen leichter breche wie Eisen. Daher würden noch viele Schrauben-wellen in Schweiß-eisen vorgeschrieben. Bezüglich der Stahlfeuerbüchsen stimme er mit dem Vortragenden überein, denn er habe keinen Fall kennen gelernt, wo diese wegen schlechter Qualität Ursache zu Bean-standungen gegeben hätten.

R. S. White betont, daß bisher allgemein ange-nommen wurde, Stahl roste mehr als Eisen, besonders als Kesselraumbodenbelag, Behälterdecken und Deck-belag. Es werde daher viel verlangt, diese Teile aus Schweiß-eisen zu machen, welches aber oft kaum zu beschaffen sei. Er glaube, daß der Vortragende nur dann recht habe, wenn der Stahl vorsorglich durch Schutzmittel am Rosten verhindert werde.

J. W. Hobson stellt fest, daß Lokomotiven häufig Speisewasser verwenden müßten, welchem nur Yorkshire-Eisenbleche standhielten. Bei einzelnen Gesellschaften

* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 17 S. 598.
** Dieses Verhalten ist wohl damit zu erklären, daß der Stahl höherer Festigkeit bei der Herstellung der Nieten und beim Nieten selbst in hohem Maße eine Härtung erleidet.

hielten Schweißisen-Kessel 12 bis 14 Jahre, während Stahl nur 6 bis 7 Jahre aushalte. Das Schweißisen sei jetzt auch so gut, daß es 15 bis 16% Längs- und 11 bis 12% Quer-Dehnung auf 254 mm habe, während es 34,7 bzw. 31,5 kg Festigkeit aufweise. Lokomotiv-Kurbelzapfen aus Schweißisen hielten, wenn durch Einsatz gehärtet, besser als Stahl.

J. Sibun jun. nimmt Bezug auf die Versuche von Stromeyer* über das Altern der Bleche und glaubt, die Erfahrungen mit Stahl Schiffen beweisen nicht, daß ein Altern stattfindet. Früher sei für Kesselstahl 41 bis 47,2 kg mit 20% Dehnung und für Schiffstahl 44 bis 50,3 kg mit 16% Dehnung verlangt worden, mit steigendem Dampfdruck sei man auf

worden. (Wegen der zahlreichen von Kircaldy mit diesem Material gemachten Proben sei auf die Quelle verwiesen.) Er macht noch darauf aufmerksam, daß Tausende von Tonnen Nickelstahl von 56,8 bis 63,0 kg Festigkeit und 18 bis 20% Dehnung in 203 mm von der Admiralität verarbeitet würden.

Buckland betont, daß Stahl mehr roste als Eisen, es sei denn, daß man den Stahl sehr sorgfältig schütze. Unter guten Verhältnissen aber halte ein Stahlkessel 20 bis 30 Jahre, während ein Schweißisen-Kessel nur 10 Jahre halte.

W. G. Spencer weist darauf hin, daß häufig Stelholzen aus Stahl durch solche aus Schweißisen ersetzt würden.

Zahlentafel 2.

Prüfungsergebnisse an alten Schiffsblechen (saurer Martinastahl).

Nr.	Verwendungsstelle	Ursache des Ersatzes	Alter der Probe, Jahre	Dicke der Probe mm	Festigkeit kg/qmm	Dehnung in 203 mm %	Kaltbiegeprobe gebogen um
1	Außenhaut	Beschädigung	9	—	46,0	20	180°
2	Spant	"	9	—	45,5	20	180°
3	Deckplatte	"	11	10,2	44,2	19	180°
4	"	"	11	10,2	43,2	19	180°
5	"	*	11	10,2	44,0	18	180°
6	Außenhaut	"	9	7,9	43,0	11	180° gerissen
7	"	"	9	8,1	43,5	10	
8	"	"	11	12,3	45,0	10	180° Anzeichen von Rissen
9	"	"	11	11,9	43,8	18	
10	"	"	12	13,7	47,4	24	145° gebr. 115 bis 145° gebrochen
11	"	"	12	13,7	47,6	25	
12	Deckplatte	stark verrost.	13	8,4	41,1	14	180°
13	"	"	13	7,6	43,0	12	180°
14	"	"	13	5,3	42,7	8	180°
15	Spant	Beschädigung	13	11,4	43,3	19	180°
16	Außenhaut	"	11	11,4	49,0	20	180°
17	"	"	11	11,0	43,4	23	180°
18	"	"	1	12,5	43,0	25	180°
19	"	"	1	12,7	42,8	17	180°
20	"	"	18	9,1	44,5	16—24	180°
21	"	"	13	12,7	44,8	20	180° Zeichen von Anbruch
22	"	"	13	10,8	40,3	18	
23	"	"	13	4,3	39,5	17	180°
24	"	"	13	4,3	38,8	23	180°
25	"	"	11	11,2	48,8	20	180°
26	"	"	11	10,9	43,5	23	180°
27	"	"	8	18,0	44,6	22	120°
28	Kielplatte	"	8	13,5	49,7	16	120° gebrochen

42,5, 44 und 45,7 kg Mindestfestigkeit heraufgegangen, was dem Stahlfabrikanten wegen der Einhaltung der gleichen Dehnbarkeit große Sorge gemacht habe. Er sei jetzt als Vertreter von John Spencer & Sons Ltd. in der Lage, auf deren neuen Stahl hoher Festigkeit für Kessel hinzuweisen, welcher von 56,8 bis 63 kg Festigkeit bei 20% Dehnung in 203 mm habe. Die Biege-, Warmbiege- und Hartbiegeproben ergäben die gleich guten Resultate wie Flußeisen. Die Mantelbleche der Kessel der „Mauretania“ seien aus diesem Material gemacht und hätten bei der Verarbeitung sehr gut gestanden. Ueber die chemische Zusammensetzung des Materials sind keine Angaben gemacht worden. Mehrere Hundert Tonnen dieses Materials seien auch im Schifferumpf dieses Schiffes verarbeitet

Bei zwei Schiffen hätten die Platten durch Rosten sehr stark gelitten, eines hätte nur am Boden verrostete Platten aufzuweisen, bei dem andern habe sich das Material bezüglich des Rostens auf beiden Seiten des Schiffes verschieden verhalten. Eine Seite sei pockennarbig geworden, ohne daß die gewöhnlich gefundene Schlacke bemerkt worden sei, während die andere Seite sich normal verhalten habe. Auch er habe mit Kreuzkopfbolzen aus Schweißisen, die durch Einsetzen gehärtet gewesen seien, bessere Erfahrung gemacht als mit Stahlbolzen.

J. W. Tocher sagt auch, Stahl roste mehr als Eisen und bedürfe besserer Reinigung und besseron Anstrichs.

C. Landroeth wünscht, daß Eisen sobald wie möglich aus dem Schiffbau verschwinde. Er ist überzeugt, daß Stahldecks, wenn sie gerade so dick gemacht würden wie Eisendecks, auch gerade so lange hielten.

T. Shaw glaubt auch, daß Stahl etwas mehr roste als Eisen, jedoch habe er immer gefunden, daß Deckbleche nach 13 bis 17 Jahren erneuert werden müßten und daß dann die Rostung entsprechend der ursprünglichen Dicke vorgeschritten gewesen wäre.

D. Andrew erinnert an die Bedenken, welche in dem Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts bezüglich der Aenderung der Qualität der Bleche gehegt worden seien, und die dadurch entstanden seien, daß das Blech bearbeitet, geschnitten oder gelocht oder daß es warm gerichtet würde, wodurch es örtlich spröde werde. Diese Vorurteile, welche selbst jetzt noch beständen, seien durch den Vortragenden zerstreut, denn Stahl eigne sich vorzüglich zum Schiffbau. Bezüglich des Rostens widerspricht auch er dem Vortragenden und stellt fest, daß Stahl in feuchter Wärme sehr viel schneller roste als Eisen. H. M. Wilson findet bei Kesseln keinen, beim Schiffskörper aber einen großen Unterschied im Rosten zum Nachteil des Stables.

Baker berichtet über das Rosten von Stahlplatten in Kriegsschiffen, die der gleichen Klasse angehörten.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 24 S. 849; Nr. 40 S. 1432.

Aber Stahlbleche würden immer sehr viel dünner gemacht, und wenn sie dann eher durchrosteten, würde behauptet, Stahl roste mehr als Eisen. Das gleiche gelte von den Spanten. Die größte Schwierigkeit entstehe durch die Verwendung von „sogenannter“ Deckfarbe, welche dann auch noch vier bis fünf Jahre halten sollte.

Iron and Steel Institute.

Für die diesjährige Frühjahrsversammlung,* die am 14. und 15. Mai d. J. in London (im Hause der Institution of Civil Engineers, Great George Street, Westminster) stattfindet, sind folgende Vorträge bzw. in gedruckter Form vorliegende Abhandlungen vorgesehen:

1. Ueber die Verwendung von Gußeisen in chemischen Betrieben, von F. J. R. Carulla (Derby).
2. Ueber einen elektrischen Versuchsofen zum Schmelzen von Eisen, von Professor B. Ischewsky (Kiew).
3. Ueber pyrometrische Einrichtungen der Geschützfabriken in Woolwich, von J. Wesley Lambert (Woolwich).
4. Ueber Verbesserungen in Blechwalzwerken, von A. Lamberton.

* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 12 S. 418.

5. Ueber die Anwendung der Farbenphotographie in der Metallographie, von E. F. Law (London).
6. Die Abteilung für metallurgische Chemie in dem National Physical Laboratory, von W. Rosenbain (Teddington).
7. Ueber die Verwertung von Hochofenschlacke für Portlandzement, von C. von Schwarz (Lüttich).
8. Ueber eine neue „Uebermüdungs“-Prüfung für Eisen und Stahl, von T. E. Stanton (Teddington).
9. Ueber die physikalischen Eigenschaften des Stahls in Beziehung zu seiner mechanischen Behandlung, von James E. York (New York).

Berichte über Forschungsarbeiten, die im vorigen Jahre angestellt worden sind, werden von folgenden Carnegie-Stipendiaten vorgelegt werden: C. A. Edwards, J. A. N. Friend, D. M. Levy, A. M. Portevin, A. K. F. Hiorth, B. Saklatwalla, E. Hess, C. Benedicks und H. C. Boynton.

Die Sitzungen beginnen morgens 10 $\frac{1}{2}$ Uhr. Das Festmahl des Institutes findet am 14. Mai abends 7 Uhr in der großen Halle des Hotels Cecil statt.

Mitglieder, die sich an der Besprechung eines der Vorträge beteiligen wollen, können Sonderabzüge des betreffenden Vortrages eine Woche vor der Versammlung von dem Sekretär des Institutes erhalten.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Lasthebemagnete.

Nach den in Nr. 14 S. 469 dieser Zeitschrift (1907) enthaltenen Mitteilungen über Lasthebemagnete amerikanischer Bauart dürften auch einige Hinweise auf zweckentsprechende Magnete deutschen Ursprungs für kleinstückige Lasten von Interesse sein. Hierzu lassen die beistehenden Abbildungen betriebswahr solche Magnetausführungen erkennen, wie sie nutzbringend von einer Reihe namhafter deutscher Firmen bereits in großer Anzahl gebaut bzw. angewendet sind.

So zeigt beispielsweise die Abbild. 1 den Typus der von Ludwig Stuckenholtz in Wetter a. d. R. zum Verladen von Roheisenmasseln gebauten Spezialmagnete (D. R. P. angemeldet). Die in diesem Falle

mit einem handlichen Magneten von nicht mehr als 650 kg Eigengewicht (bei einem Stromverbrauch von 0,960 KW.) bequem und sicher aufnehmbare Masselast von 250 kg kennzeichnet zur Genüge die Eignung dieses modernen Tragwerkzeuges für entsprechende Betriebe. Während der in Abbild. 2 veranschaulichte, gleich leichte Stuckenholtz - Magnet mit seinen 210 kg angehobenen Lochputzen eine weitere vorteilhafte Anwendung desselben vor Augen führt, sei ferner hingewiesen auf



Abbildung 2.



Abbildung 1.

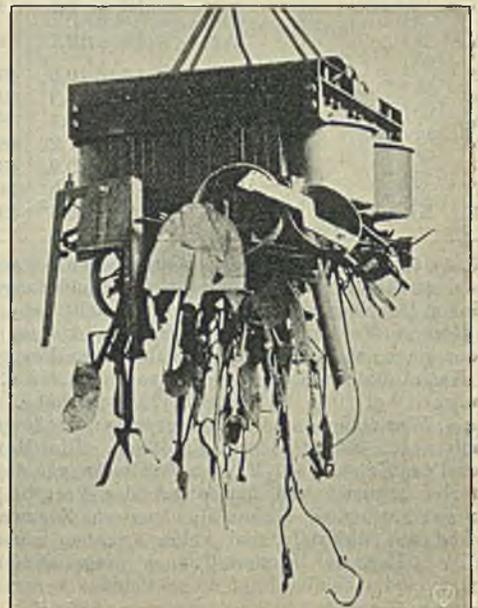


Abbildung 3.



Abbildung 4.

die von genannter Firma besonders auch für den Transport von Eisenspänen aller Art geschaffen und in Betrieb gesetzten Magnetkrananlagen. Hierbei treten, z. B. für Gußdrehspäne, die nachstehenden günstigen Verhältnisse auf:

Der Magnet mit 625 kg Eigengew.	hebt 150 kg Gußspäne
" " " 780 " " "	" 200 " "
" " " 1000 " " "	" 300 " "
" " " 1360 " " "	" 375 " "

Für die Verladung unregelmäßiger Eisenabfälle jeden Ursprungs mögen noch die folgenden Bilder Beispiele leistungsfähiger Lastmagnete deutscher Bauart liefern. Und zwar gibt Abbild. 3 einen solchen für Schrottransport der A. E. G. wieder, wie ihn die Benrather Maschinenfabrik z. B. auch zum automatischen Einschaufeln zerkleinerter Masseln in Kübel bei angestrengten Hochofenwerkskranen mit Erfolg eingebaut hat. Nicht minder wirksam rüstet die Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman ihre Krane für mechanisch schlecht aufnehmbare Eisenlasten, massiver wie kleinstückiger Art, mit Hebemagneten aus, deren erprobtes, zufriedenstellendes Arbeiten die Betriebsaufnahmen nach Abbildung 4 erkennen lassen. Abbildung 5 endlich stellt einen Lasthebemagnet der Siemens-Schuckert-Werke dar mit anhängenden 350 Gasrohren von $\frac{3}{4}$ " und $\frac{1}{2}$ " Durchmesser. Der Magnet soll massive Stahlkörper von wenigstens 8 cm Dicke, im Gewicht von 14 000 kg bei 100 % Sicherheit tragen können. Der Energieverbrauch des Magneten beträgt 1100 Volt, das Eigengewicht 2140 kg.

Daß die drei ersten der vorgenannten deutschen Firmen seit Jahren auch den Bau von Magnetkrananlagen für die verschiedenartigsten Einzelgüter (Schielen, Träger, Bleche, Blöcke u. a. m.) erfolgreich aufgenommen haben, möge hier im Anschluß an die Nebenfigur der Abbildung 4 und unter Hinweis auf die bekannten Verladeanlagen der Hütte Phönix in Ruhrort, der Westfälischen Stahlwerke in Bochum, des Gußstahlwerkes in Witten u. a. noch erwähnt sein. Natürlich können auch für solche Zwecke die bei sachgemäßer Anordnung und Ausbildung beweglicher Magnetpole, bei Verwendung besonders aufgesetzter Polschuhe mit verbreitertem Magnetfeld* und dergl. erreichten Vervollkommnungen deutscher Konstruktionen die Leistungsfähigkeit der Krananlagen noch wesentlich erhöhen.

Die schwedische Eisenerzfrage.**

Wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, hat die Schwedische Regierung am 17. d. M. im Reichstage einen Gesetzentwurf eingebracht, der den Ankauf der Svappavaara- und Leveoeniemo-Erzfelder sowie anderer Erzfelder mit einem Erzgehalte von über 30 Millionen Tonnen durch den Staat zu dem Gesamtpreise von 8,5 Millionen Kronen, von denen 5 Millionen ausbezahlt werden sollen, zum Gegenstande hat. Um den Rest des Kaufpreises aufzubringen, erteilt der Staat der Luossavaara-Kiirunavaara-Gesellschaft das Recht, in den Jahren 1915 bis 1932 im ganzen 9 Mill. Tonnen Erz mehr auszubeuten als vertraglich festgesetzt wurde. Hierfür bezahlt die Gesellschaft $3\frac{1}{2}$ Mill. Kronen bar und entrichtet ferner an den Staat eine Abgabe von 3 Kr. für die Tonne von der Hälfte der genannten 9 Mill. Tonnen. Auf diese Weise wird die vom Staate ausgelegte Summe von 5 Mill. Kronen mit Zinsen getilgt, so daß die jetzige Auszahlung nur als Vorschuß zu betrachten ist. Der Vertragsschluß mit der Svappavaara-Gesellschaft muß vor dem 1. Juli 1908 erfolgen, da zu diesem Zeitpunkte die Uebnahme stattfindet. Mit dem Ankauf gelangt der Staat in den völligen Besitz der Erzfelder Norrbottens, wodurch er die Kontrolle über die Erzausfuhr ausüben kann.

* D. R. P., bezw. D. R. P. angemeldet.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 48 S. 1736 bis 1738.

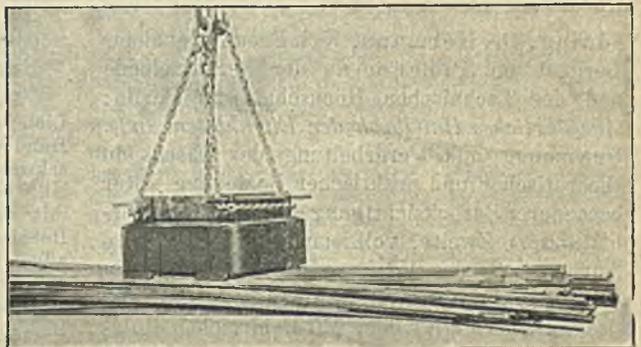


Abbildung 5.

Alfred Habets †.

Am 19. Februar d. J. verschied in Lüttich infolge eines Influenza-Anfalls nach kurzem Leiden Professor Alfred Habets, eine über sein engeres Vaterland hinaus weit bekannte und hochgeschätzte Persönlichkeit.

Er war geboren am 16. März 1839 zu Lüttich. Nachdem er seine Schulausbildung auf dem Athénée Royal genossen hatte, bezog er im Jahre 1858 die Ecole des Mines zu Lüttich, die er im Jahre 1863 nach glänzend abgelegtem Diplom-examen als Bergingenieur verließ. Im Jahre 1864 wurde er zum Assistenten für Metallurgie an dieser Hochschule ernannt und er hat dann 44 Jahre lang ununterbrochen dem Lehrkörper der Universität Lüttich angehört. Im Jahre 1866 erhielt er einen Lehrauftrag für Bergbaukunde, der dann seine ganze spätere Lebensarbeit gehörte. Im Jahre 1882 wurde er auf den Lehrstuhl für Bergbaukunde berufen, den er mit glänzendem Erfolge während 26 Jahre bekleidete, bis der Tod ihn von dem Felde seiner hervorragenden Tätigkeit abrief. Seit dem Jahre 1898 waren Habets auch die Vorlesungen für industrielle und kaufmännische Geographie anvertraut worden. Aus der großen Reihe von Aemtern, die er neben seinem Lehrberufe ausfüllte, nennen wir nur seine Tätigkeit bei dem Syndikat der Lütticher Steinkohlen, bei der Handelskammer Lüttich-Huy-Waremme und bei der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège, deren Seele er während 30 Jahre war. 25 Jahre lang bekleidete er das Amt als Generalsekretär dieser Gesellschaft; vom Jahre 1903 bis 1905 Vizepräsident derselben, wurde er 1905 zum Vorsitzenden gewählt. Am 16. Februar d. J. legte er sein Amt als Präsident dieser Gesellschaft in die Hände der Gesellschaft zurück, die in dankbarer An-



erkennung ihn zum Ehrenvorsitzenden ernannte, welcher Ehrung er sich nur drei Tage lang erfreuen konnte.

Es würde hier zu weit führen, die ganze wissenschaftliche Tätigkeit von Alfred Habets, dieses unermüden Arbeiters, näher zu skizzieren. Die lange Reihe Bände der Revue universelle des Mines, mit der er für lange Jahre aufs engste verknüpft war, bezeugen am besten seine enorme Arbeitskraft.

In Verbindung mit H. Forir und Lohest arbeitete er an der Erforschung und Aufschließung des neuen Kohlenbeckens in der Campine.

Durch den Tod ist in erster Linie die belgische Montan-Industrie betroffen, insbesondere die Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège, in der er seit Jahrzehnten zum Teil als Geschäftsführer, zum Teil als Vorsitzender eine hervorragende Rolle gespielt hat, und ist es daher begreiflich, daß die Trauer über diesen Verlust in Belgien allgemein und tief ist. Aber auch in Deutschland, für das Habets stets große Sympathien besaß, finden diese Klagen lebhaften Widerhall. Der Heimgegangene war in deutschen Fachkreisen eine beliebte und stets gern gesehene Persönlichkeit. Er war häufig mit seinen Kollegen wie mit seinen Schülern in Deutschland zu

Gast, während er andererseits bei Gelegenheit der Ausstellungen in Lüttich und Brüssel sowie der Besuche des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und der Bergleute des Ruhrreviers zugleich freigebiger Wirt und der lebenswürdige Hauptvermittler zwischen den beiden Ländern war und persönlich zur Herstellung der angenehmen Beziehungen sehr viel beigetragen hat. Sein Andenken wird daher auch in Deutschland ebenso wie in seinem Vaterland in hohen Ehren gehalten und unvergessen bleiben.

Bücherschau.

Wedding, Dr. Hermann, Kgl. Preuß. Geheimer Bergrat und Professor an der Bergakademie und der Technischen Hochschule zu Berlin: *Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. Gewinnung und Verarbeitung des Eisens in theoretischer und praktischer Beziehung unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse.* Zweite, vollkommen umgearbeitete Auflage von des Verfassers Bearbeitung von „Dr. John Percys Metallurgy of Iron and Steel“. In vier Bänden. Mit zahlreichen Holzschnitten, phototypischen Abbildungen und Tafeln. Vierter Band, zweite Lieferung: Die Gewinnung des schmiedbaren Eisens aus Roheisen im festen

oder teigigen Zustande. Braunschweig 1908, Friedrich Vieweg & Sohn. 16 M.

Der Inhalt der vorliegenden 375 Seiten starken Lieferung des auf breitester Grundlage aufgebauten Handbuches der Eisenhüttenkunde, über dessen Fortschreiten an dieser Stelle wiederholt berichtet worden ist,* beschäftigt sich, wie schon ihr Untertitel besagt, mit der Darstellung des schmiedbaren Eisens aus Roheisen im harten oder teigigen Zustande, oder, allgemein gesprochen, mit der Frischarbeit, d. h. dem Glühfrischen, einschließlich der Darstellung des schmiedbaren Gusses, dem Herdfrischen und dem Puddeln, welches letzterem Verfahren allein über 200 Druckseiten gewidmet sind. — Beim Durchblättern

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 34 S. 1241; 1906 Nr. 7 S. 430; 1905 Nr. 5 S. 315; 1904 Nr. 8 S. 477.

des Buches hat sich mir unwillkürlich die Ueberzeugung aufgedrängt, daß es so manche Leser geben wird, denen vieles, wenn nicht vielleicht alles, was über das Herdfrischen und die Anfänge des Puddelns gesagt ist, veraltet und somit unnütz erscheinen wird. Diesen aber möchte ich die Mahnung entgegenhalten, die einst Adolf Harnack in einer Rektoratsrede an die Studierenden richtete, indem er ihnen zurief: „Was Sie auch studieren mögen, vernachlässigen Sie die Geschichte nicht, die große Geschichte und die Ihrer Wissenschaft. Glauben Sie nicht, daß Sie Erkenntnisse einsammeln können, ohne sich mit den Persönlichkeiten innerlich zu berühren, denen man sie verdankt, und ohne den Weg zu kennen, auf dem sie gefunden worden sind. Keine höhere wissenschaftliche Erkenntnis ist eine bloße Tatsache; eine jede ist einmal erlebt worden, und an dem Erlebnis haftet ihr Bildungswert. Wer sich damit begnügt, nur die Resultate sich anzueignen, gleicht dem Gärtner, der seinen Garten mit abgeschnittenen Blumen bepflanzt.“

Mit Recht heißt es daher in der Ankündigung des vorliegenden Werkes: „Das Studium der Eisenhüttenkunde erfordert nicht nur die Beschäftigung mit den gegenwärtig allein oder hauptsächlich benutzten Verfahren, sondern verlangt auch die genaue Kenntnis früherer Vorgänge. Wäre diese Forderung stets erfüllt, so würden viele Fehler und Mißgriffe bei Einführung neuer Verfahren vermieden worden sein.“ Ohne Zweifel ist der Herr Verfasser, dem es vergönnt war, die großen Wandlungen, die sich auf allen Gebieten der Eisenerzeugung und -verarbeitung seit der Mitte des verflorenen Jahrhunderts vollzogen haben, mitzuerleben, wie kaum ein zweiter berufen, diese Kenntnis der jüngeren Generation zu übermitteln: Möge es dem hochverdienten Senior unter den Lehrern des Eisenhüttenwesens vergönnt sein, sein mit einer Unsumme von Fleiß und Ausdauer geschaffenes Lebenswerk zum baldigen und würdigen Abschluß zu bringen, zu Nutz und Frommen der deutschen Eisenindustrie!

Otto Vogel.

Annuaire Universel des Mines & de la Métallurgie. 1907. Par Robert Pitaval, Ingénieur Civil des Mines. Paris (23 Rue Brunel), Société des Publications Scientifiques et Industrielles. 15 Fr.

Dieses im verflorenen Jahre zum ersten Male erschienene Werk bildet ein Adreßbuch der Berg- und Hüttenwerke aller Länder der Erde mit kurzen Angaben über ihre Haupterzeugnisse und Nebenbetriebe. Außerdem werden die staatlichen Organe des Berg- und Hüttenwesens, die wirtschaftlichen Verbände, die technischen Unterrichtsanstalten und die Fachzeitschriften, soweit sie für die genannten Industriezweige von Bedeutung sind, aufgeführt. Eine sechs sprachige Uebersicht der wichtigsten Bezeichnungen für Eisen und Stahl in der Form ähnlich der, die Prof. Dr. Wedding seinerzeit veröffentlicht hat,* im übrigen aber leider den Vergleich mit ihr nicht aushaltend, ist den Adressen-Verzeichnissen vorangeschickt. Diese für die sämtlichen Staaten auf Zuverlässigkeit und Vollständigkeit zu prüfen, sind wir natürlich nicht in der Lage. Doch glauben wir unser Urteil wenigstens dahin aussprechen zu können, daß die Angaben für Frankreich nach beiden Richtungen hin billigen Ansprüchen genügen, während ein gleiches für Deutschland nicht gelten kann. Augenscheinlich hat hier der Verfasser bei der Zusammenstellung und Fassung oder aber bei der Druckkorrektur der Adressen nicht die nötige Sorgfalt walten lassen, sonst wäre die Unmenge von teils groben, teils unbedeutenden Fehlern unerklärlich, die auf jeder Seite zu finden sind und die aufzuführen uns der Raum

nicht erlaubt. Das ist um so mehr zu bedauern, als der Gedanke des Herausgebers, ein Adreßbuch zu schaffen, das vor allem auch dem Fabrikanten von berg- und hüttenmännischen Maschinen u. dergl. beim Vertriebe seiner Erzeugnisse in allen Kulturländern dienen soll, an sich als recht glücklich bezeichnet werden darf. Wir möchten dem Verfasser daher empfehlen, bei der nächsten Auflage seines Werkes das Adressenmaterial der behandelten Staaten von tüchtigen einheimischen Fachleuten gründlich durchsehen zu lassen. Auch dürfte damit zugleich vermieden werden, daß aus veralteten Quellen geschöpft wird, wie das z. B. bei den Mitteilungen über das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat geschehen ist, neben dem in der vorliegenden Darstellung das Koks-syndikat und der Brikettverkaufsverein irrümlicher Weise noch als selbständige Gebilde aufgeführt sind, obwohl sie längst mit dem Kohlensyndikate vereinigt worden sind.

So erfreulich es ist, daß die Literatur eine größere Anzahl periodischer Veröffentlichungen bietet, die wie die vorgenannte dem Berg- und Hüttenmanne über wichtige technische und wirtschaftliche Verhältnisse Auskunft geben, so macht es doch die Fülle dieser Erscheinungen leider unmöglich, sie alle jedes Jahr wieder ausführlich zu besprechen. Wir zeigen daher im folgenden die Titel einer Reihe solcher Werke in der Ordnung, wie sie im Laufe des letzten Jahres hier eingegangen sind, an und fügen bei den schon bekannten nur wenige Worte hinzu, um einmal die jüngeren unter unseren Lesern wenigstens in großen Zügen mit dem Inhalte der Bücher bekannt zu machen, andererseits aber auch die allgemeine Aufmerksamkeit erneut auf sie hinzulenken:

The Engineering Index. Vol. IV. 1901—1905.

Edited by Henry Harrison Suplee, B. Sc., and J. H. Cuntz, C. E., M. E., in co-operation with Charles Buxton Going, Ph. B. New York and London 1906, The Engineering Magazin. Geb. 7,50 \$.

The Engineering Index Annual for 1906. Compiled from „The Engineering Index“, published monthly in „The Engineering Magazin“ during 1906. New York and London 1907, The Engineering Magazin. Geb. 2 \$.

Beide Bände haben die Aufgabe, die wichtigsten Erscheinungen der technischen Zeitschriften-Literatur mit wenigen Worten zu verzeichnen, um — ähnlich wie dies für den Eisenhüttenmann z. B. das unseren Lesern bekannte „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ und neuerdings die vierteljährliche „Zeitschriftenschau“ von „Stahl und Eisen“ tut — dem praktisch oder wissenschaftlich tätigen Ingenieur jederzeit die Möglichkeit zu bieten, sich über Fragen, die in sein Fachgebiet einschlagen, an Hand der Quellen die nötige Belehrung zu verschaffen. Während aber für den älteren Band, der zudem einen viel zu langen Zeitraum (fünf Jahre) umfaßt, die alphabetische Anordnung des Inhaltes gewählt worden ist, hat man bei dem letzten nur ein Jahr behandelnden Bande dieselbe systematische Einteilung gewählt, die auch der Zeitschriftenschau des „Engineering Magazine“ zugrunde liegt. Dieser Wechsel des Systems bedeutet entschieden eine Verbesserung. Denn wer einmal genötigt gewesen ist, selbst den Inhalt von Aufsätzen, die in Zeitschriften erschienen sind, zu registrieren, weiß nicht nur die Schwierigkeiten zu ermessen, die sich der Wahl des richtigen Ordnungswortes entgegen-

* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 22 S. 776 und 777

stellen, er wird auch trotz aller aufgewendeten Mühe immer wieder erfahren müssen, daß der Benutzer seines Registers den Gegenstand überall, aber nur nicht an der Stelle sucht, wo er wirklich steht. Die Hauptabteilungen des neueren Bandes sind: Civil Engineering, Electrical Engineering, Industrial Economy, Marine and Naval Engineering, Mechanical Engineering, Mining and Metallurgy, Railway Engineering, Street and Electric Railways. Von diesen Kapiteln sind das dritte, vierte und achte in sich alphabetisch geordnet, während die übrigen Abschnitte erst noch in Unterabteilungen zerlegt worden sind. Die Zahl der bearbeiteten, 6 verschiedenen Sprachen angehörenden Zeitschriften, darunter neben vielen anderen deutschen Blättern auch „Stahl und Eisen“ mit zahlreichen Hinweisen, ist von 250 bei Band IV des Index auf 267 bei der letzten Ausgabe gestiegen. Welche Arbeit die Bände darstellen, geht schon aus der Tatsache hervor, daß allein der erste mehr als 50 000 Quellenangaben enthält.

Als sehr zweckmäßige, ebenfalls mit dem Jahrgange 1906 eingeführte Neuerung muß es bezeichnet werden, daß der Verlag gegen Gebühren, die in jedem einzelnen Falle angegeben sind, die Zeitschriften auf Bestellung zu liefern sich bereit erklärt.

Annuaire du Comité Central des Houillères de France. Houillères. — Mines Métalliques. Treizième année. 1907. Paris (9^e, 55 Rue de Châteaudun), Comité Central des Houillères de France. 10 Fr.

Annuaire du Comité des Forges de France. 1907—1908. Paris (63 Boulevard Haußmann), Comité des Forges de France. 10 Fr.

Außerlich in Form und Ausstattung einander sehr ähnlich, bilden diese beiden Jahrbücher, die wir schon beim Erscheinen der früheren Bände wiederholt hier angezeigt haben, auch ihrem Inhalte nach gleichartige Werke: während jedoch das erste in äußerst zuverlässiger Weise über die Verhältnisse des französischen Bergbaues im allgemeinen wie der einzelnen Kohlen- und Erzgruben im besonderen Aufschluß gibt, erfüllt das zweite Werk die gleiche Aufgabe für Frankreichs Eisenindustrie im weiteren Sinne. Außerdem machen statistische Angaben, Mitteilungen über die staatlichen Verwaltungsorgane für das Berg- und Hüttenwesen, Verzeichnisse der wirtschaftlichen Verbände und Fachvereine, Fachschulen und dergl., die Texte der einschlägigen Gesetze und Verordnungen die Bände zu wertvollen Nachschlagewerken. Die vorliegenden Ausgaben unterscheiden sich von den vorhergehenden durch sorgfältige Ergänzung und zeitgemäße Fortführung des Inhaltes.

The Mineral Industry, its Statistics, Technology and Trade during 1906. Edited by Walter Renton Ingalls. Volume XV. New York and London 1907, Hill Publishing Co. Geb. 5 8.

Dem unablässigen Bemühen des Herausgebers wie seines Mitarbeiter-Stabes, der 67 angesehene Fachleute vereinigt, ist es gelungen, den hier angezeigten XV. Band der „Mineral Industry“ wiederum verhältnismäßig früher fertigzustellen, als seinen Vorgänger: * ein sehr erfreulicher Fortschritt bei einem Werke, das man geradezu als unentbehrlich für jeden bezeichnen darf, der sich über die technische und wirtschaftliche Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens aller Länder von Jahr zu Jahr an Hand einer zusammenhängenden Darstellung fortlaufend unterrichten will. Einer Empfehlung bedarf das Buch nicht mehr.!

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 18 S. 640.

Technisch-Chemisches Jahrbuch 1905. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemischen Technologie. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. Achtundzwanzigster Jahrgang. Mit 43 in den Text gedruckten Abbildungen. Braunschweig 1907, Friedrich Vieweg & Sohn. 19 M, geb. 20 M.

Welchen Zweck dieses, von uns ebenfalls schon häufiger besprochene Jahrbuch* verfolgt, sagt sein Titel. Es ist ein sehr umfangreiches Gebiet, das in dem Werke alljährlich zu behandeln ist, und daher mag es auch kommen, daß es nicht gelingen zu wollen scheint, die Bände jeweils etwas eher fertigzustellen: der vorliegende erschien, obwohl er das Jahr 1905 umfaßt, doch erst im Spätsommer 1907. Am meisten leidet unter dieser Verzögerung der Wert der in großer Vollständigkeit gegebenen statistischen Angaben; denn diese umfassen natürlich als letztes Jahr selbst da, wo die neueren Ziffern schon feststehen, immer den Berichtszeitraum und sind deshalb zum Teil schon etwas veraltet, wenn das Werk in die Hand des Lesers kommt. Jahrgang 1905 unterscheidet sich in der Anordnung des Inhaltes nur unwesentlich von dem vorletzten Bande. Der Umfang hat trotz des höheren Preises etwas abgenommen, u. a. auch beim Kapitel „Eisen“. Doch dürfte das dort Mitgeteilte für den technischen Chemiker genügen.

Jahrbuch der Steinkohlenzechen und Braunkohlengruben Westdeutschlands. Bearbeitet und herausgegeben von Heinrich Lemberg. Ausgabe 1908. Vierzehnte Auflage. Dortmund, C. L. Krüger, G. m. b. H. 3 M.

Die schon bei Besprechung der dreizehnten Auflage** des vorliegenden kleinen Werkes erwähnte Erweiterung seines Inhaltes ist in der neuen Auflage so durchgeführt worden, daß jetzt sämtliche Steinkohlenzechen und Braunkohlengruben Westdeutschlands in dem Buche zu finden sind. Außerdem enthält es nach wie vor genaue Angaben über die Bergbehörden, die Vereine, Syndikate und die mit diesen zusammenhängenden Handelsgesellschaften innerhalb der westdeutschen Stein- und Braunkohlenindustrie. Da das Werkchen schon seit längerer Zeit alljährlich erscheint und diese Erscheinungsweise fortgesetzt werden soll, ist diesmal das Wort „Jahrbuch“ in den Titel aufgenommen worden.

*Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen- und Kali-Industrie 1908.**** VIII. Jahrgang. Unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins bearbeitet von Sekretär B. Baak. Halle a. d. S. 1908, Wilhelm Knapp. Geb. 6 M.

Was das vorher erwähnte Büchlein für den Westen bedeutet, stellt das vorliegende Werk für ganz Deutschland dar. Nur geht es insofern weiter, als es auch den Kalibergbau umfaßt und außerdem die deutschen Bergakademien und Bergschulen kurz aufführt, eine Uebersicht der Knappschaftsberufsgenossenschaft bringt und neben sonstigen statistischen Mitteilungen einen genauen Nachweis des Braunkohlenverkehrs der Stationen der Preussischen Eisenbahndirektionen sowie der sächsischen Staatseisenbahnen enthält. In einer „Technischen Revue“ wird in beschreibender Form von verschiedenen Firmen auf neuere Maschinen u. dergl. für den Bergwerksbetrieb hingewiesen. Ein Bezugsquellen-Nachweiser beschließt den Band.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 17 S. 609.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 33 S. 1209.

*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 25 S. 896.

*The Copper Handbook.** A Manual of the Copper Industry of the World. Vol. VII. Compiled and published by Horace J. Stevens. Houghton (Mich., U. S. A.) 1907. Geb. 5 \$.

Der Verfasser leitet die neue Ausgabe seines Jahrbuches mit einer Entschuldigung ein: Feuer in den Räumen der Druckerei des Werkes, vor allem aber andauernde Krankheit, die durch den Biß einer wilden Katze verursacht worden sei, hätten für ihn einen Zeitverlust von fünf Monaten herbeigeführt. Um indessen trotzdem das Buch rechtzeitig noch im Jahre 1907 erscheinen lassen zu können, hat sich der Verfasser veranlaßt gesehen, den umfangreichsten und zugleich wertvollsten Teil der Arbeit, die Angaben über sämtliche Kupfergruben der Welt, unverändert aus dem vorhergehenden in den neuen Band hinüberzunehmen, dafür aber die übrigen Kapitel, die sich mit der Geschichte, dem Vorkommen und der Darstellung des Kupfers befassen oder statistische Mitteilungen über die berg- und hüttenmännische Gewinnung sowie den Kupferhandel aller Länder der Erde enthalten, einer gründlichen Durchsicht zu unterziehen. Dabei sind die technischen Abschnitte des Werkes wesentlich erweitert worden, so daß sein Gesamtumfang sich jetzt auf 1228 Seiten beläuft.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 20 S. 722.

Hoffentlich wird es dem fleißigen Verfasser im laufenden Jahre möglich sein, ungehindert von körperlichen Beschwerden, den nächsten Band seines Handbuchs in allen Einzelheiten durchzuarbeiten.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zu gegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Feller, J.: *Bau- und Kunstschmiedearbeiten*. Neue Entwürfe in modernem Empire- und Biedermeier-Stil. 100 Tafeln. Lieferung 11 und 12 (Schluß). Ravensburg, Otto Maier. Je 1 \mathcal{M} .

A. Hartlebens *Kleines Statistisches Taschenbuch über alle Länder der Erde*. XV. Jahrgang. 1908. Nach den neuesten Angaben bearbeitet von Professor Dr. Friedrich Umlauf. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. Geb. 1,50 \mathcal{M} .

Südwestdeutsche Wirtschaftsfragen. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 11. Wernsburg, P.: Schiffsbetrieb und Schleusengröße auf kanalisierten Flüssen. — Heft 12. Tille, Dr. Alexander: Die Finanzierung der Mosel- und Saar-Kanalisation. — Heft 13. Tille, Dr. Alexander: Die Mosel- und Saar-Kanalisation als Ausgleichsforderung der südwestdeutsch-luxemburgischen Eisenindustrie für die nordwestpreussischen Wasserstraßen. Saarbrücken 1907, C. Schmidtke (in Kommission). Je 1 \mathcal{M} .

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Vom deutschen Markte ist nur kurz zu berichten, daß das Geschäft sich etwas lebhafter gestaltet, als im vorigen Monate; indessen bleiben die Käufer nach wie vor zurückhaltend, obwohl Bestände bei den Abnehmern nicht vorhanden sind.

Ueber den englischen Markt wird uns aus Middlesbrough unterm 25. d. M. wie folgt geschrieben: Roheisen war wegen des geringeren Umschlages infolge der Feiertage in dieser Woche etwas leichter erhältlich; auch nahmen die Warrantslager etwas zu. Der Preis dieser Papiere schwankt sehr und ist niedriger als Ende voriger Woche; Warrants sind zu sh 51/8 d Kasse gesucht. Für Lieferung in einem Monate werden nur sh 49/8 d, für Lieferung in drei Monaten sh 48/9 d geboten. Die weitere Entwicklung hängt ganz von dem Verschiffsgebehr ab. Abschlüsse finden fast nur für unmittelbaren Bedarf statt. Hiesige Preise netto Kasse ab Werk sind: für Gießereieisen Nr. 1 sh 54/—, für Nr. 3 sh 51/6 d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 58/6 d. Die Verschiffungen belaufen sich auf 94 000 tons gegen 96 600 tons in der Zeit vom 1. bis 24. März. In Connals hiesigen Lagern befinden sich 64 967 tons, davon 64 567 tons Nr. 3.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im März 1908. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Berichtsmonate 486 348 t (Rohstahlgewicht) und übertraf damit den Februarversand (420 508 t) um 65 840 t, während er hinter dem Ergebnisse des Monats März 1907 (508 309 t) um 21 961 t zurückblieb. Für die Höhe des Versandtes war neben dem stärkeren Frühjahrsabrufe auch der Umstand maßgebend, daß die Werke mit Rücksicht auf die bevorstehende Abrechnung des am 31. März schließenden Geschäftsjahres noch möglichst große Mengen zu liefern suchten.

Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 131 986 t gegen 103 854 t im Februar d. J. und 147 769 t im März 1907, an Formeisen 155 521 t gegen 104 092 t im Februar d. J. und 152 372 t im März 1907, an

Eisenbahnmaterial 198 841 t gegen 207 562 t im Februar d. J. und 208 168 t im März 1907. Der diesjährige Märzversand war also in Halbzeug um 23 132 t und in Formeisen um 51 429 t höher, in Eisenbahnmaterial jedoch um 8 721 t niedriger als im Februar. Verglichen mit dem entsprechenden Monate des vorigen Jahres wurden in der Berichtszeit an Halbzeug 15 783 t und an Eisenbahnmaterial 9327 t weniger, an Formeisen dagegen 3149 t mehr versandt.

Auf die letzten dreizehn Monate verteilte sich der Versand folgendermaßen:

1907	Halbzeug	Formeisen	Eisenbahnmaterial	Gesamtprodukte A
März . . .	147 769	152 372	208 168	508 309
April . . .	142 516	166 245	173 213	481 974
Mai . . .	130 363	175 028	183 916	489 307
Juni . . .	136 942	177 597	200 124	514 663
Juli . . .	121 574	179 701	187 151	488 426
August . .	139 645	186 106	195 718	521 469
September .	125 291	117 359	176 973	419 623
Oktober . .	120 014	129 921	188 998	438 933
November .	115 891	85 091	222 074	423 055
Dezember .	81 706	58 279	219 530	359 515
1908				
Januar . .	101 460	67 039	214 557	383 056
Februar . .	108 854	104 092	207 562	420 508
März . . .	131 986	155 521	198 841	486 348

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — In der am 22. d. M. abgehaltenen Versammlung der Zechenbesitzer wurden die Beteiligungsanteile für die Monate Mai und Juni d. J. in Kohlen auf 87 1/2 %, in Koks auf 70 % und in Briketts auf 95 % festgesetzt; * das bedeutet gegenüber dem April eine Zunahme von 2 1/2 % für Kohle und je 5 % für Koks und Briketts. — Nach dem sodann vom Vorstände erstatteten üblichen Berichte gestalteten sich Förderung und Absatz im ver-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 14 S. 492.

flossenen Monate, verglichen mit den Ergebnissen des Vormonates und des vergangenen Jahres, folgendermaßen:

	März 1908	Februar 1908	März 1907
a) Kohlen.			
Gesamtförderung	6894	6994	6682
Gesamtabsatz	6781	7008	6880
Beteiligung	6803	6457	6381
Rechnungsmäßiger Absatz	5702	6010	5613
Dasselbe in % der Beteiligung	87,67	93,08	87,98
Zahl der Arbeitstage	25 ^{1/2}	25	25
Arbeitstägliche Förderung	274406	279778	267289
„ Gesamtabsatz	269086	280308	267195
„ rechnungsm. Absatz	226927	240414	224540
b) Koks.			
Gesamtversand	1130202	1204138	1277707
Arbeitstäglicher* Versand	36458	41622	41216
c) Briketts.			
Gesamtversand	272747	274935	222308
Arbeitstäglicher Versand	10356	10997	8892

Wie der Vorstand zu diesen Ziffern ausführte, haben sich die Förder- und Absatzverhältnisse im März d. J. in der im letzten Monatsberichte bereits angedeuteten Weise abgewickelt. Die gegenüber dem Ergebnisse des Monats Februar eingetretene Abnahme des rechnungsmäßigen Absatzes beziffert sich auf arbeitstäglich 5,61% und ist demnach erheblich größer als der in der Förderung zu verzeichnende Rückgang, der arbeitstäglich nur 1,92% betragen hat. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in dem Umstände, daß die kokserzeugenden Zechen wegen ihrer Betriebseinrichtungen den Kokereibetrieb möglichst aufrecht erhalten und dazu übergehen mußten, die überschüssige Erzeugung auf Lager zu nehmen. Die eingetretene Abschwächung der Marktlage hat sich auch im Kohlenversande bemerklich gemacht. Immerhin darf das Ergebnis noch als befriedigend bezeichnet werden, da der Versand zwar hinter den außerordentlich hohen Ziffern des Monats Februar d. J. zurückgeblieben ist, aber im Vergleiche zum Vorjahre noch eine nicht unerhebliche Steigerung aufweist. Der im Berichtsmonate erzielte arbeitstägliche Kohlenversand für Rechnung des Syndikates von durchschnittlich 158 751 t hat den im vergangenen Jahre im Monate Juli erzielten Höchstversand von 157 202 t noch um 1549 t und den arbeitstäglichen Jahresdurchschnittsversand, der sich auf 152 121 t belief, sogar noch um 6630 t oder 4,36% überholt. Einen befriedigenden Verlauf hat auch der Brikettversand genommen. Die für Syndikatsrechnung arbeitstäglich versandte Menge stellt sich hier nur um 179 t niedriger als der Versand im Februar dieses Jahres, während sich gegen die höchste Monatsversandziffer des Jahres 1907 ein Mehr von 308 t und gegen den arbeitstäglichen Jahresdurchschnitt ein Mehr von 1264 t oder 13,57% ergibt. Auf die Beteiligung wurden 99,17% gegen 102,09% im Februar d. J. und 93,54% im März 1907 abgesetzt. In weniger erfreulicher Weise haben sich die Absatzverhältnisse für Koks gestaltet. Die mit Jahresanfang bemerklich gewordene Abnahme des Bedarfes ist im Berichtsmonate weiter fortgeschritten, so daß der Versand eine erhebliche Einbuße erlitten hat, die sich gegen den Monat Februar d. J. auf arbeitstäglich 14,54% und gegen den durchschnittlichen Jahresversand im Jahre 1907 auf 18,21% beläuft. Abgesetzt wurden 77,67% der Beteiligung gegen 91,16% im Februar d. J. und 96,85% im März 1907. Das Eisenbahnversandgeschäft hat sich regelmäßig vollzogen; ferner ist auch der Versand über die Rheinstraße von größeren Störungen befreit geblieben. Die Gestaltung des Umschlagsverkehrs in den Rhein-Ruhrhäfen ergibt sich aus den nachstehenden Zahlen. Es betrug:

	a) die Bahn- zufuhr nach den Häfen Duisburg-Ruhrort	b) die Schiffs- abfuhr von den Häfen Duisburg- Ruhrort und den Zeehäfen
1908 März	985 722	1 294 439
— Januar-März	2 203 157	2 581 934
1907 März	758 644	927 766
— Januar-März	1 861 701	2 194 052

Aktion-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau vormals Johann Caspar Harkort in Duisburg. — Nach dem Berichte des Vorstandes war die Beschäftigung des Unternehmens während des verflossenen Jahres im Brücken- und Wagenbau gut, jedoch fehlte es, ähnlich wie im vorhergegangenen Jahre, vielfach an Material und Arbeitskräften. In der zweiten Jahreshälfte trat, veranlaßt durch das Fallen der Eisenpreise, ein starker Rückgang der Brückenpreise ein; ebenso mußten die Preise für Wagen entsprechend dem Nachgeben der Materialpreise herabgesetzt werden. Die Leistungen und Rechnungsbeträge machten einen Wert von 8 232 123 \mathcal{M} aus (gegen 7 206 590 \mathcal{M} im Vorjahre). Die Gesamtzahl der Arbeiter und versicherungspflichtigen Beamten belief sich im Jahresdurchschnitt auf 1209. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist bei 22 048,44 \mathcal{M} Vortrag nach Abzug von 307 157,21 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten, 69 927,18 \mathcal{M} Instandhaltungskosten und 187 349,73 \mathcal{M} Abschreibungen einen Reinerlös von 563 083,82 \mathcal{M} nach. Hiervon sollen 25 000 \mathcal{M} dem Unterstützungskonto zugeführt, 65 625 \mathcal{M} zu Gewinnanteilen für Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte verwendet und 442 500 \mathcal{M} als Dividende in der Weise ausgeschüttet werden, daß 157 500 \mathcal{M} (10^{1/2}%) auf die Vorrechts- und 285 000 \mathcal{M} (9^{1/2}%) auf die Stammaktien entfallen; auf neue Rechnung bleiben alsdann 29 958,82 \mathcal{M} vorzutragen.

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft zu Berlin. — Wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre bei einem Umsatze von 16 816 808,44 (im Vorjahre 14 712 790,87) \mathcal{M} unter Berücksichtigung von 32 458,93 \mathcal{M} Vortrag und 72 \mathcal{M} verfallener Dividende nach Abzug von 275 662,68 \mathcal{M} Abschreibungen und 384 949,08 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und Zinsen einen Reinerlös von 1 569 336,50 \mathcal{M} . Von diesem Ertrage sind zunächst an die Stettiner Chamottefabrik A.-G. vorm. Didier in Stettin nach den Bestimmungen der Interessengemeinschaft 138 415,15 \mathcal{M} abzuführen; von den übrigen 1 430 921,35 \mathcal{M} werden sodann 73 004,28 \mathcal{M} dem Aufsichtsrate vergütet, je 50 000 \mathcal{M} dem Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsbestande überwiesen, 1 260 000 \mathcal{M} (14%) Dividende ausgeschüttet und 32 917,07 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen.

Concordiahütte vorm. Gebr. Lossen, Actien-Gesellschaft in Bendorf am Rhein. — Nach dem Rechenschaftsberichte des Vorstandes standen im Hochofenbetriebe der Gesellschaft während des Jahres 1907, ebenso wie im Vorjahre, zwei Oefen im Feuer, deren Roheisenerzeugung sich auf 45 763 (i. V. 43 133) t belief. Die Schlackensteinfabrik stellte 1 486 000 Schlackensteine her, d. i. 504 900 Stück mehr als im Jahre zuvor; der Verkauf und Selbstverbrauch bezifferte sich auf 1 323 216 (1 937 775) Stück. Die Erzeugung der Eisen- und Stahlgießerei konnte in der Berichtszeit weiter gesteigert werden. — Von Neuanlagen ist zu erwähnen, daß ein dritter Hochofen errichtet wurde, der binnen kurzem betriebsfertig sein wird. Außerdem wurde als Ersatz für die veraltete Entladevorrichtung am Rheine ein elektrisch betriebener Kran, dessen Leistung genügt, um den Betrieb von drei Hochofen mit Rohstoffen zu versorgen, aufgestellt. Ferner begann die Gesellschaft mit dem Bau einer Kraftzentrale und einer Eisen-Portlandzement-Fabrik. Größere Beträge wurden

* Auf die volle Zahl der Monatstage gerechnet.

schließlich noch für die Erweiterung der bestehenden Anlagen aufgewendet. — Die Gewinnrechnung für 1907 zeigt auf der einen Seite neben 7764 *ℳ* Vortrag und 3794,79 *ℳ* Mieteinnahmen einen Betriebsüberschuß von 831 169,71 *ℳ*, auf der andern Seite 264 871,11 *ℳ* allgemeine Unkosten, 130 050,79 *ℳ* Zinsaufwendungen und 151 007,32 *ℳ* Abschreibungen, so daß ein Reinerlös von 296 799,28 *ℳ* verbleibt. Hiervon fließen 14 451,78 *ℳ* der Rücklage zu und 57 854,85 *ℳ* sind an den Aufsichtsrat, den Vorstand und an Beamte zu vergüten; von den übrigen 224 492,65 *ℳ* werden 80 000 *ℳ* (6 %) Dividende auf die Vorzugs- und 47 600 *ℳ* (4 %) auf die Stammaktien vergütet, 100 000 *ℳ* dem Erneuerungsbestande zur Verfügung des Aufsichtsrates gutgeschrieben und 46 892,65 *ℳ* in neue Rechnung verbucht.

Hein, Lehmann & Co., Actiengesellschaft in Berlin-Reinickendorf und Düsseldorf-Oberbilk. — Das Unternehmen hatte im abgelaufenen Jahre, wie aus dem Berichte des Vorstandes zu ersehen ist, bei starker Beschäftigung der Werke einen Umsatz von 9 018 553,99 *ℳ* zu verzeichnen gegen 8 378 188,84 *ℳ* im Jahre zuvor; gleichzeitig stieg der Fabrikationsgewinn von 1 897 528,90 *ℳ* auf 2 034 429,58 *ℳ*. Der Roherlös belief sich unter Berücksichtigung von 88 435,78 *ℳ* Vortrag nach Abzug aller Unkosten, Zinsen, Versicherungsbeiträge usw. sowie nach Abschreibungen in Höhe von 262 289,72 *ℳ* auf 717 744,84 *ℳ*. Dieses Ergebnis erlaubt, neben der Vergütung von 61,930,90 *ℳ* an die Direktion und Beamte und 41 737,81 *ℳ* an die Mitglieder des Aufsichtsrates, dem Arbeiter-Unterstützungsbestande 10 000 *ℳ* zu überweisen, einen Dividenden-Ergänzungsfonds mit 125 000 *ℳ* zu begründen, den Aktionären 385 000 *ℳ* (11 %) Dividende auszuzahlen und schließlich noch 94 076,13 *ℳ* auf neue Rechnung vorzutragen.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube, Aktiengesellschaft in Magdeburg-Buckau. — Die Fabrik erzielte im abgelaufenen Jahre bei befriedigender Beschäftigung unter Berücksichtigung des Gewinnvortrages von 6038,93 *ℳ* auf der einen, der Reparatur- und allgemeinen Unkosten usw., sowie der mit 64 132,48 *ℳ* angesetzten Abschreibungen auf der andern Seite einen Reingewinn von 113 441,31 *ℳ*, für die folgende Verteilung vorgeschlagen wird: 5370,12 *ℳ* Überweisung an die Rücklage, 13 144,11 *ℳ* Tantiemen und Gratifikationen, 90 000 *ℳ* (6 %) Dividende und 4927,08 *ℳ* Vortrag auf neue Rechnung.

Mathildenhütte zu Bad Harzburg. — Wie der Vorstand in seinem Berichte ausführt, hat das Geschäftsjahr 1907 den gehegten Erwartungen nicht entsprochen. Die Gründe hierfür lagen teils in der Erhöhung der Preise für Koks, Kohlen und andere Materialien, teils in den ungünstigen Verhältnissen, die gegen Ende des Jahres auf dem Roheisenmarkte eintraten, insbesondere aber in dem Umstande, daß von den beiden im Betriebe befindlichen kleinen Hochofen der zweite am 7. März stillgesetzt werden mußte, weil sein Schacht infolge Verschleißes des Mauerwerkes plötzlich einknickte. Da das alleinige Betreiben des andern kleinen Ofens wegen der zu geringen Erzeugung Verluste gebracht hätte, und es aus betriebstechnischen Gründen nicht möglich war, den Ofen zusammen mit dem großen Ofen (I) im Feuer zu halten, so wurde der erste ausgeblasen und der letzte allein in Betrieb genommen. Indessen gelang es trotz der Verbesserungen und Neuerungen, die an dem großen Ofen seit seiner Stilllegung im Jahre 1904 vorgenommen worden waren, erst im Laufe der Zeit, seinen Gang so zu gestalten, daß er heute annähernd dieselbe Menge Roheisen herstellt, wie früher die beiden kleinen Ofen. Die Roheisenerzeugung betrug im Berichtsjahre 25 724 (i. V. 37 800) t; verschmolzen

wurden 75 158 t Friederike-Erz mit einem Eisengehalte von 35 % bei 9,38 % Grubenfeuchtigkeit, 16 182 t Hansa-Erz mit 19 % Eisen und 28 % Kalk, sowie 1736 (i. V. 3679) t Kalkstein. Der Roheisenversand betrug 25 080 (42 840) t. Die Hochofenschlacke wurde zum Teil verkauft, zum Teil granuliert und zu Schlackensteinen verarbeitet; hergestellt wurden von diesen 6 115 000 (6 190 000), versandt 6 074 205 (10 275 885). Der Betrieb der Erzgrube Friederike gestaltete sich bei einer Förderung von 82 240 (79 740) t regelmäßig, so daß der Erzbedarf der Hütte reichlich gedeckt werden konnte. Auch der Abbau der Grube Hansa, die 19 700 (23 110) t förderte, verlief ohne Störung. Dasselbe gilt von dem Flußspatbergbau der Grube Flußschacht; die Gesamtförderung und der Absatz an Flußspat betrug 16 287 (15 828) t bzw. 15 164 (14 268) t. Beschäftigt wurden während des Berichtsjahres in allen Betrieben des Unternehmens 512 Mann. Der Auftragsbestand belief sich am 31. Dezember 1907 auf etwa 12 630 t Roheisen gegen rund 40 240 t am gleichen Tage des Vorjahres. Der Reingewinn der Gesellschaft stellt sich nach Abzug aller Unkosten (157 315,54 *ℳ*) und Abschreibungen (184 683,23 *ℳ*) auf 106 676,85 *ℳ*. Nach dem Vorschlage der Verwaltung sollen hiervon dem Reparaturfonds 715,72 *ℳ* und dem Unterstützungsbestande 1961,13 *ℳ* überwiesen, 28 000 *ℳ* (2 %) als Dividende auf die Stammaktien und 70 000 *ℳ* (7 %) desgleichen auf die Vorzugsaktien ausgeschüttet werden und 6000 *ℳ* als Gewinnanteil dem Aufsichtsrate zufließen.

Milowicer Eisenwerk, Friedenschütte. — Wie der Rechenschaftsbericht des Vorstandes erkennen läßt, beeinflußte die in verstärktem Maße herrschende allgemeine Stockung der geschäftlichen Verhältnisse Rußlands den Markt während des abgelaufenen Jahres in seiner Aufnahmefähigkeit derart, daß das Unternehmen den Betrieb in allen Werksabteilungen einschränken mußte und dadurch mit erhöhten Selbstkosten zu rechnen hatte, während anderseits die Verkaufspreise bei steigenden Kohlenpreisen ständig sanken. Infolgedessen schließt die Jahresrechnung mit einem Verluste von 191 097,80 *ℳ*, der sich durch die in üblicher Weise vorgenommenen Abschreibungen auf 260 140,40 *ℳ* erhöht. Da der Gewinnvortrag aus 1906 nicht ausreicht, den Fehlbetrag zu decken, so müssen für diesen Zweck der Rücklage noch 115 445,40 *ℳ* entnommen werden. Der Bericht bemerkt zum Schlusse, daß das Unternehmen durch den Wettbewerb der großen südrussischen Werke gezwungen werde, das Hauptgewicht auf die Verfeinerungsanlagen zu legen, um so von dem Verkaufe von Walzeisen nach und nach absehen zu können.

Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft, Friedenschütte. — Wie der vom Vorstande der Gesellschaft erstattete Bericht ausführt, zeitigte das verfllossene Geschäftsjahr ein zufriedenstellendes Ergebnis, obwohl das Unternehmen in den meisten Betriebsabteilungen häufig unter Arbeitermangel litt und sowohl mit gestiegenen Löhnen als auch mit hohen Rohstoffpreisen zu rechnen hatte. Nicht ohne Einfluß blieb ferner die in der zweiten Jahreshälfte einsetzende Verschlechterung in den allgemeinen geschäftlichen Verhältnissen, ein Rückgang, der weniger in verminderter Beschäftigung als in dem Weichen der Preise für die Mehrzahl der Erzeugnisse, insbesondere für Stabeisen, zum Ausdruck kam. — Da der Oberschlesische Stahlwerks-Verband in der früheren Form nicht verlängert wurde, so trat die Gesellschaft mit der Mehrzahl der ober-schlesischen Werke der neuen, unter der Firma „Oberschlesische Stahlwerksgesellschaft m. b. H.“ geschaffenen Organisation bei.*

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 27 S. 961; Nr. 44 S. 1599.

die in ähnlicher Weise wie der aufgelöste Verband die Interessen ihrer Mitglieder pflegt. Die erhoffte Besserung auf dem russischen Eisenmarkt stellte sich nicht ein. Daher war auch die Beschäftigung der Sosnowicer Röhrenwalzwerke, deren Aktien zu zwei Dritteln im Besitze der Gesellschaft sind, während der Berichtszeit unzulänglich, so daß das Unternehmen für das am 1. Juli 1907 abgelaufene Geschäftsjahr bei allerdings reichlichen Abschreibungen nur 3% Dividende verteilen konnte. Die vor einigen Jahren angekauften Oberschlesischen Kesselwerke B. Meyer, G. m. b. H. in Gleiwitz, brachten einen recht befriedigenden Gewinn. Auch die Kohlen-Interessengemeinschaft mit den Gräflich Schaffgotschischen Werken, der Gräflich Ballestromschen Güterdirektion und der A. Borsigschen Berg- und Hüttenverwaltung entsprach in vollem Maße den Erwartungen. Auf der Friedensgrube konnte die Kohlenförderung von 297 331 t im Jahre 1906 auf 327 929 t in der Berichtszeit gesteigert werden. Die Hoffnung, das Erzbergwerk Julius bei Georgenberg, an dem die Donnersmarkhütte mitbeteiligt ist, zur Förderung zu bringen, scheiterte infolge eines Schwimmsanddurchbruches. Die Arbeiten in den Dolomitbrüchen verliefen befriedigend: in der Feldmark Rudy-Piekar und den Dolomitmühlern Bobrownik wurden 66 650 (i. V. 55 162) t Dolomit gewonnen. Bei dem Eisenerzbergwerk Czerna (Galizien) ergab sich beim Abteufen der Schächte das Vorhandensein geeigneter Erze. Auch in Marksdorf-Rostoken und im Graetler Revier (Ungarn) waren die Aufschlüsse befriedigend; doch hielten Arbeitermangel und die schlechten Verkehrsverhältnisse der österreichisch-ungarischen Bahnen die Förderung zurück. Auf den schlesischen Eisenerzfeldern ruhte der Betrieb. Gewonnen wurden insgesamt 62 228 (78 791) t Eisenerz. In Salangen (Norwegen)* sind die Arbeiten so weit vorgeschritten, daß voraussichtlich Mitte nächsten Jahres mit der Herstellung von Erzbriketts wird begonnen werden können. Ferner ist noch zu bemerken, daß die Gesellschaft als Hypothekengläubigerin der in Konkurs geratenen Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke in Danzig sich an der Gründung der Ostdeutschen Stahlwerke in Schellmühl-Danzig, die den Betrieb des vorgenannten Unternehmens einstweilen weiterführt, beteiligte.** Ueber den Betrieb der Werksanlagen der Gesellschaft äußert sich der Bericht dahin,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 4 S. 155.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 45 S. 1643.

daß Störungen, die nennenswerte Folgen gehabt hätten, in keiner Abteilung vorkamen. Auf der Hochofenanlage waren bis Ende Oktober ständig fünf Oefen im Feuer. Ofen II wurde dann ausgeblasen und statt seiner Anfang November der neue Ofen VI in Betrieb genommen. Die Roheisenerzeugung sank infolge zeitweisen Koksmangels und der Schwierigkeit, ungarische Spate herbeizuschaffen, von 205 423 t im vorigen auf 192 754 t im Berichtsjahre. An Eisen- und Temperguß, Stahlformguß, Stabeisen, Eisenbahnmaterial, Form- und Universaleisen, Grob-, Fein- und verzinkten Blechen, Gas-, geschweißten und nahtlosen Siederöhren, Schmiedestücken, Achsen, Radreifen, -Sternen, -Scheiben und -Sätzen, sowie zum Verkaufe bestimmten Knüppeln und Walzblöcken stellten die Hüttenanlagen in und bei Zawadzki, in Friedenshütte und in Gleiwitz 339 148 (334 695) t her. Der Gesamtumsatz bezifferte sich auf 43 394 779,19 (42 513 621,04) M. Der Rohgewinn des Jahres beträgt nach dem Rechnungsabschlusse 8 452 904,01 M., so daß nach Abzug von 903 234,13 M. Aufgeld für eingelöste Schuldverschreibungen, von Hypothekenzinsen und Ausgabekosten für Obligationen und Aktien sowie von 4 023 765,07 M. Abschreibungen sich ein Reinerlös von 3 525 904,81 M. ergibt. Da 176 295,24 M. der Rücklage zuzufügen und 264 999,05 M. Tantiemen zu zahlen sind, ferner nach dem Vorschlage der Verwaltung dem Beamtenpensionskonto 250 000 M. zugeschrieben und 2 790 000 M. in der Weise als Dividende ausgeschüttet werden sollen, daß je 6% auf 45 000 000 M. Aktien für das ganze und auf 3 000 000 M. für ein halbes Jahr entfallen, so würden unter Berücksichtigung von 220 000 M. Gewinnvortrag aus 1906 und 14 610,52 M., die dem Vorstände für gemeinnützige Zwecke zur Verfügung gestellt werden sollen, schließlich noch 250 000 M. in neue Rechnung zu verbuchen bleiben.

Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co. Actiengesellschaft in Breslau. — Nach dem Vorstandsberichte lieferte das Unternehmen im Geschäftsjahre 1907 insgesamt 1208 (i. V. 888) Wagen und andere Fabrikate im Betrage von 5 517 157 (4 034 329) M. ab und überholte damit sehr erheblich die bisher größte Lieferungsziffer von 4 423 265 M. im Jahre 1899. Der Reinerlös beläuft sich auf 504 115,42 M. und erlaubt der Gesellschaft, nach Abzug von 100 255,15 M. für satzungsmäßige und vortragmäßige Gewinnanteile 393 750 M. (35%) Dividende auszuschütten und 10 110,27 M. als Vortrag in neue Rechnung zu verbuchen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

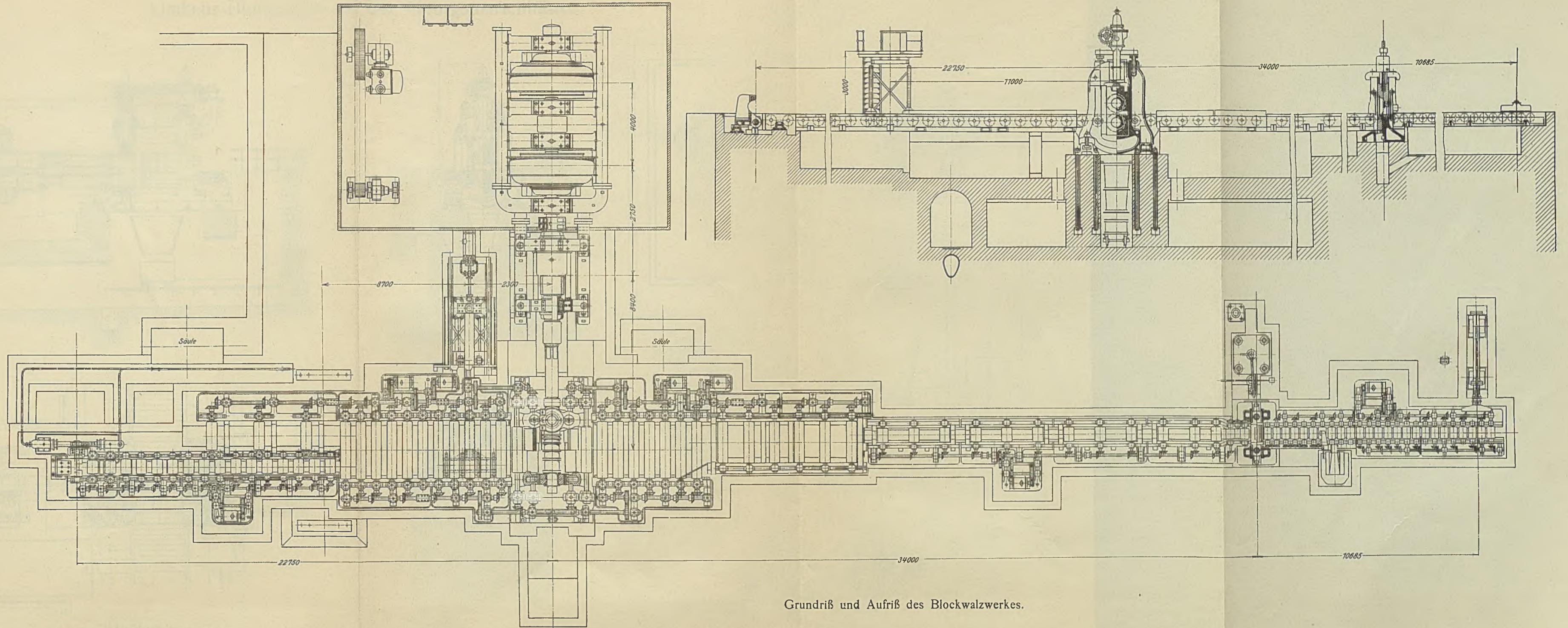
Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Buff, Adolf*, kaufm. Direktor der Hüstener Gewerkschaft, Akt.-Ges., Hüsten i. W.
Fettweis, Herm., Dipl. Hütteningenieur, Düsseldorf, Mintropstr. 29.
Gellbach, Ernst, Dipl.-Ing., Weidenau a. d. Sieg.
Hübscher, Carl, Dipl.-Ing., Obering. der Maschinenbau-Akt.-Ges. Balcke, Bochum, Kaiserring 19.
Kapal, Georg, Direktor der Schlesischen Montangesellschaft m. b. H., Breslau II, Gartenstr. 76/78.
Quasebart, Dr.-Ing. Carl, Schlesische Spiegelglas-Manufaktur, Altwasser, Pr. Schl.
Schleimer, Otto, Dipl.-Ing. der Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie, Düsseldorf.
Springsfeld, Carl, Dipl.-Ing., Betriebsassistent beim Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Holzhofstraße 11.
Stahmer, R., Ing., Direktor der Maschinenfabrik Bruchsal, Akt.-Ges., Karlsruhe, Richard-Wagnerstr. 9.

Windscheid, Richard, Ingenieur, Berlin-Halensee, Johann-Sigismundstr. 16/17.

Neue Mitglieder.

- Bosser, Heinrich*, Hochofendirektor der Firma de Wendel & Co., Mayingen.
Klein, H. A., in Firma Capito & Klein, Akt.-Ges., Benrath.
Koenig, Carl, Duisburg, Elisabethstr. 16.
Schatzki, Ferdinand, Oberingenieur und Prokurist der Siegener Akt.-Ges. für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerei, Geisweid.
Schulz, Dr. phil. Hermann, Chemiker, Völklingen a. d. Saar.
Snyder, William S., Ingenieur der American Steel & Wire Co., 828 Frick Building, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Ziegler, Hermann, Betriebsleiter der Abt. Eisengießerei der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, Dorstenerstr. 77 b.
- Verstorben.
- Gerzabeck, Alois*, Direktor, Düsseldorf.
Willikens, W., Direktor, Dortmund.



Grundriß und Aufriß des Blockwalzwerkes.

Umkehr-Blockwalzwerk der Georgsmarienhütte.

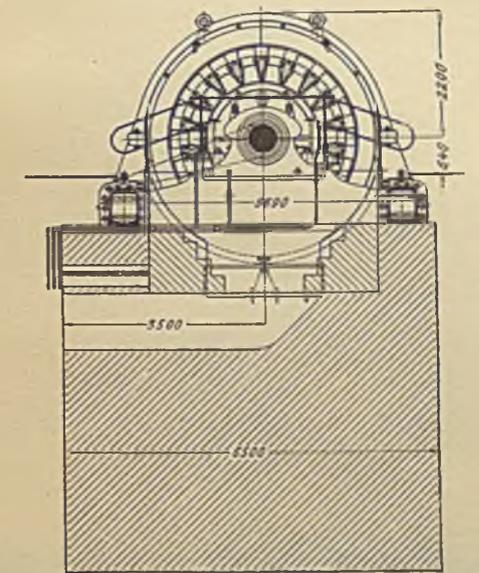
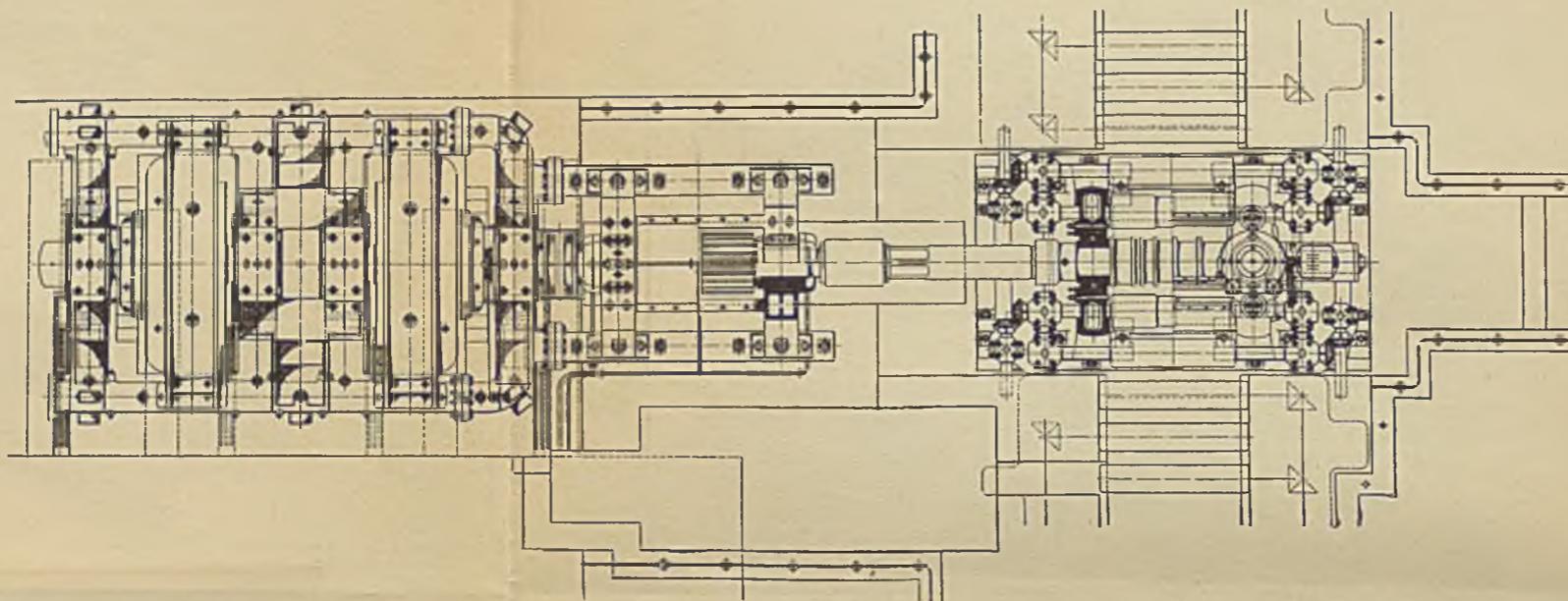
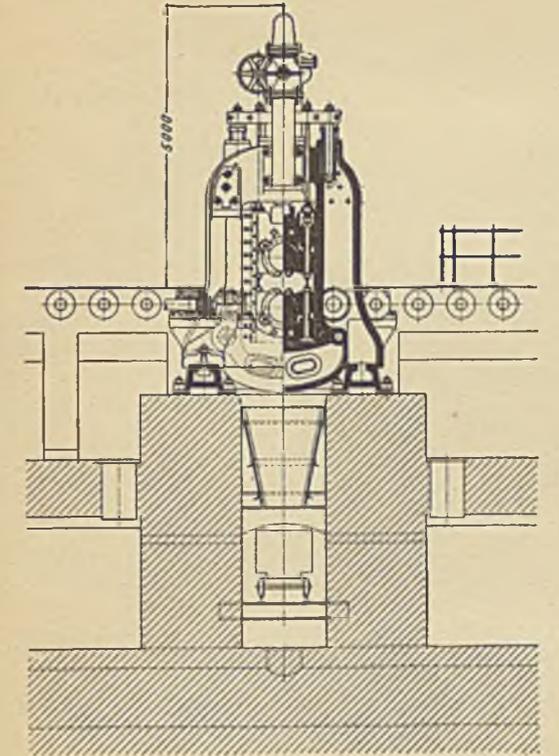
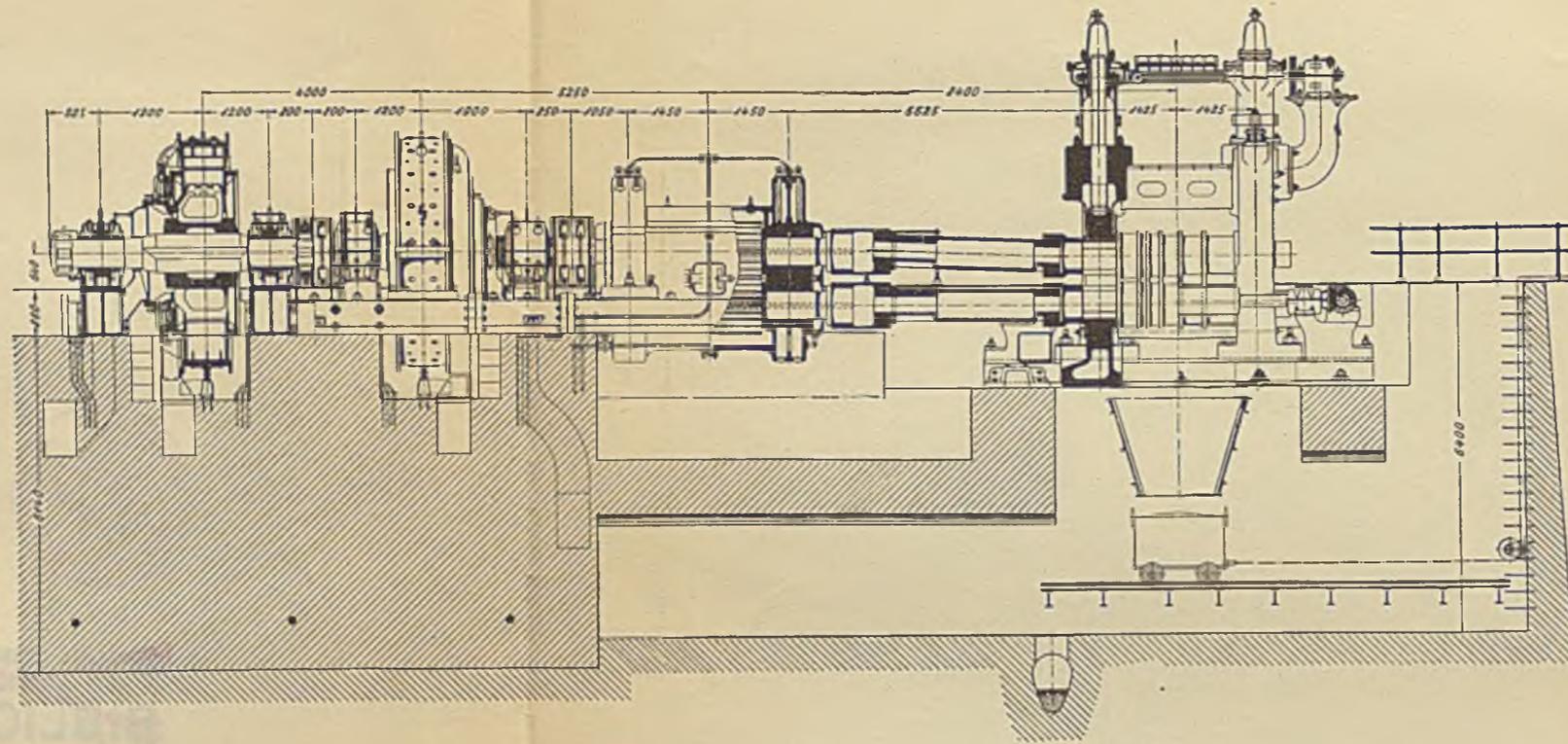


Abbildung 1.

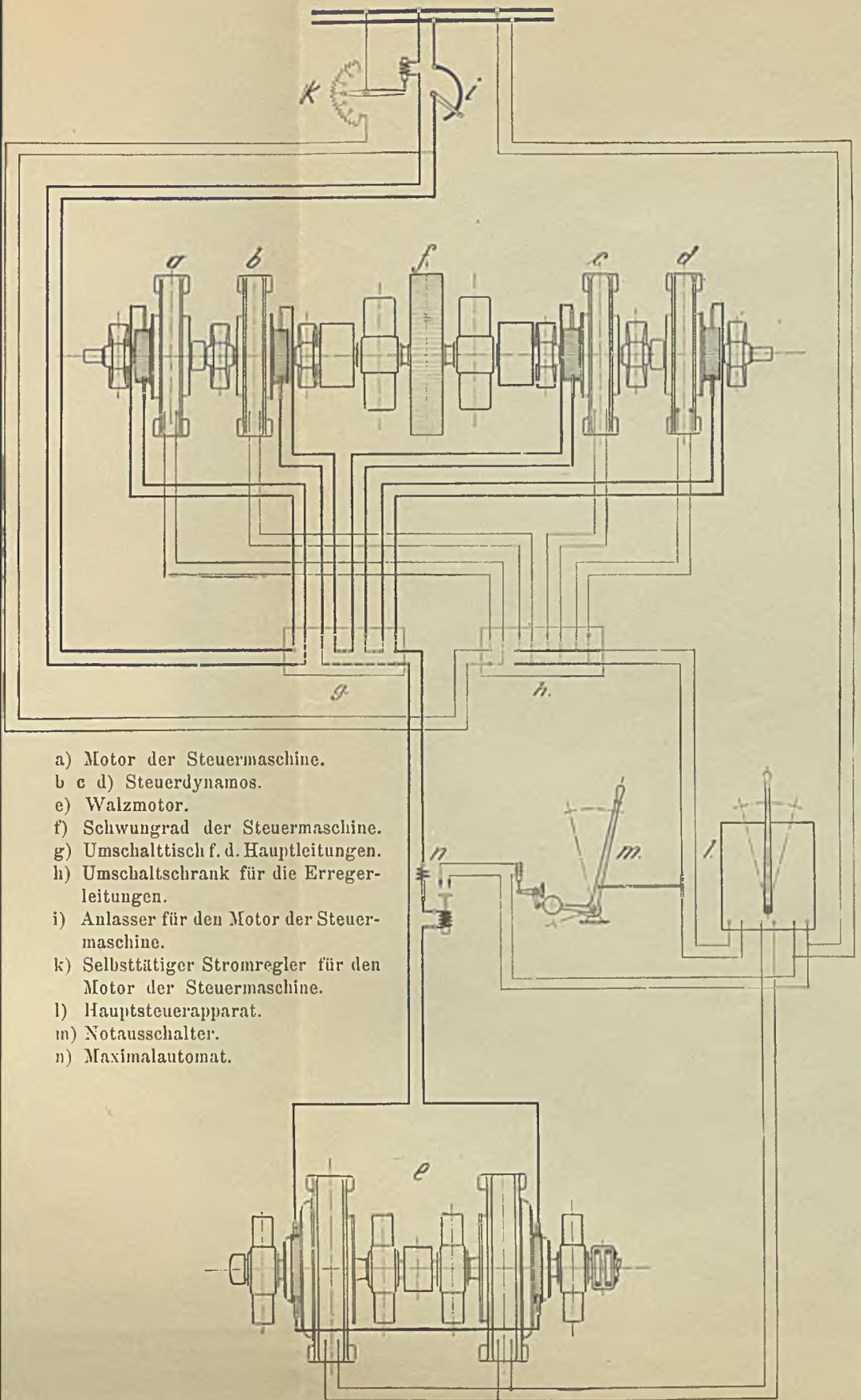
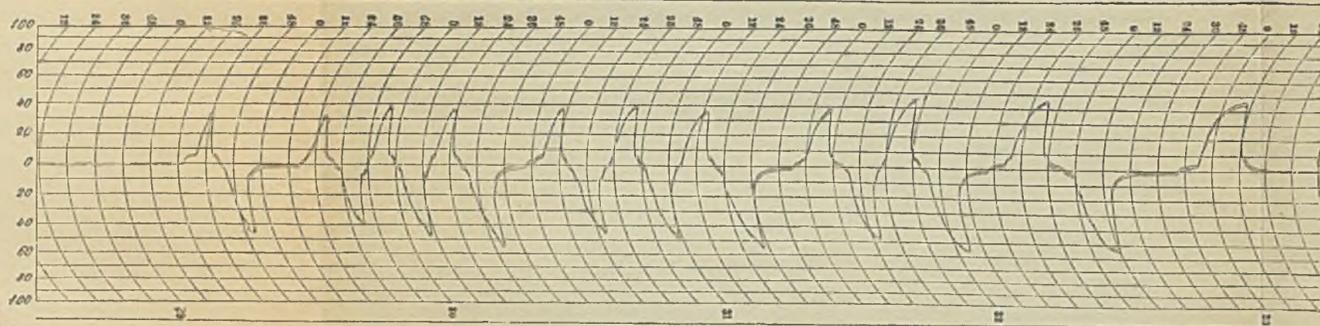


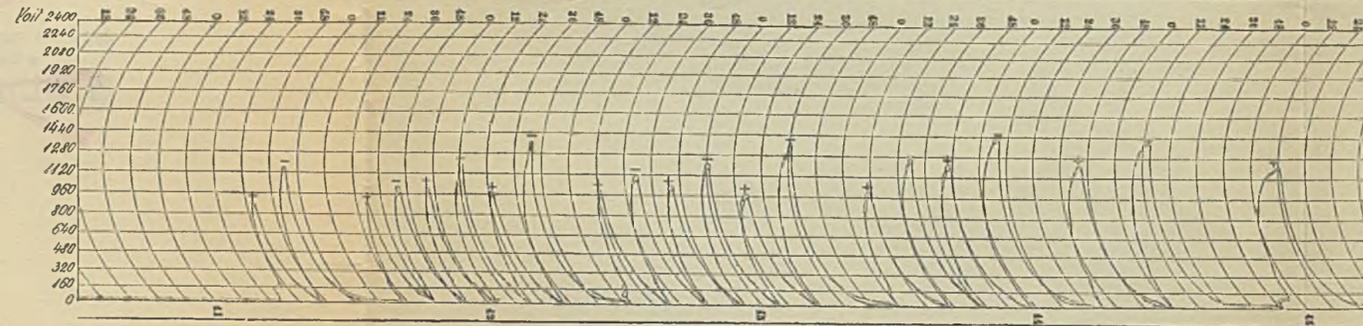
Abbildung 2. Schaltschema.

Auswalzen eines 2,4 t Blockes auf 635fache Länge.

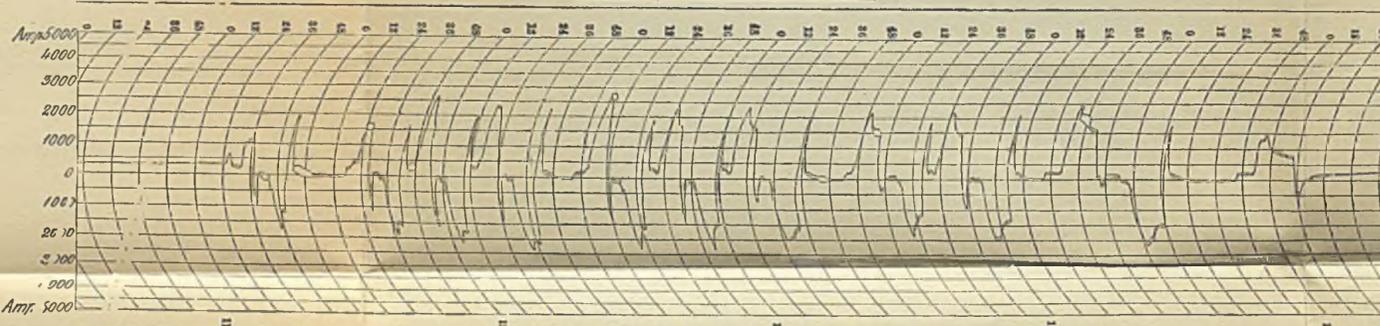
Umdrehungszahl des Walzmotors.



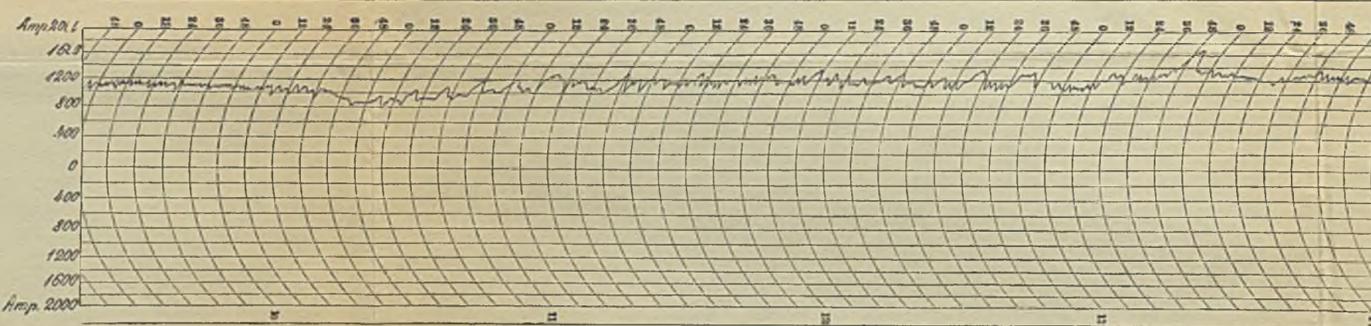
Klemmenspannung des Walzmotors.



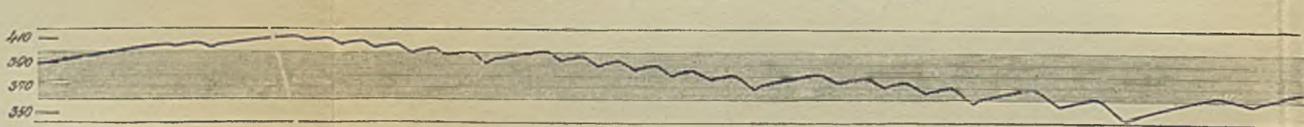
Die Klemmenspannung des Walzmotors wechselt bei jedem Umdrehen die Richtung. Stromaufnahme des Walzmotors.



Stromaufnahme der Schwungrad-Steuermaschine.



Umdrehungszahl der Schwungrad-Steuermaschine.



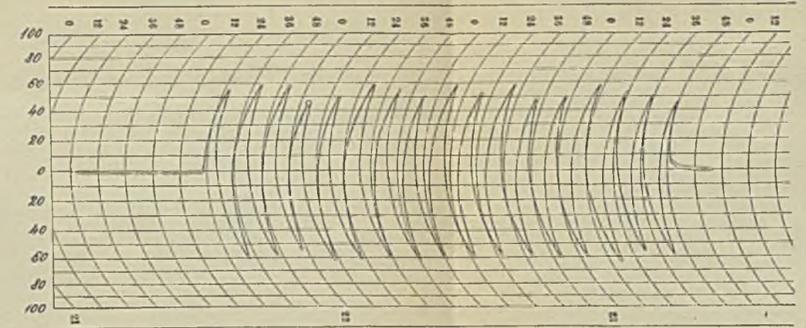
Zeitmassstab

Abbildung 1.

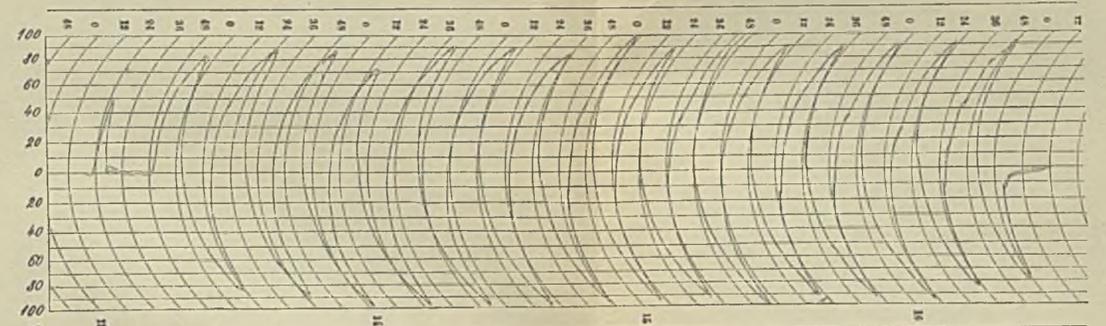
Bemerkung: Die gleichzeitigen Zeiten stehen senkrecht übereinander.

Zusammensetzung des Blockes: C = 0,086, Mn = 0,378, Si = 0,0056. Anfangstemperatur 1185°, Endtemperatur 1060°.

Umdrehen des Walzmotors zwischen ± 60 Umdr/Min. (28 mal in 1 Min.)



Umdrehen des Walzmotors zwischen ± 20 Umdr/Min. (14 mal in 1 Min.)



Zeitmassstab

Abbildung 2.

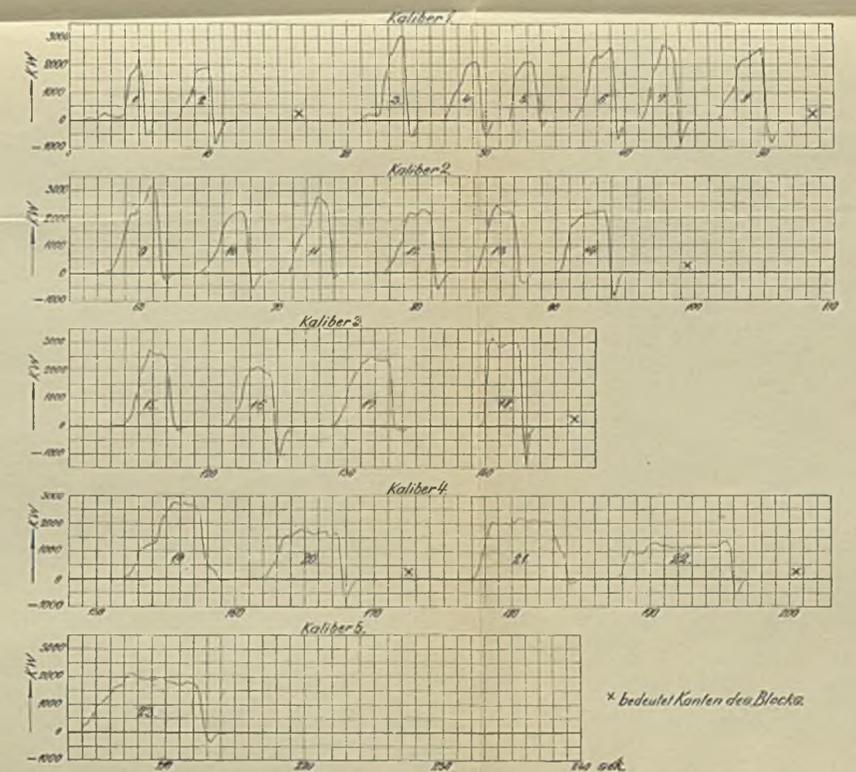
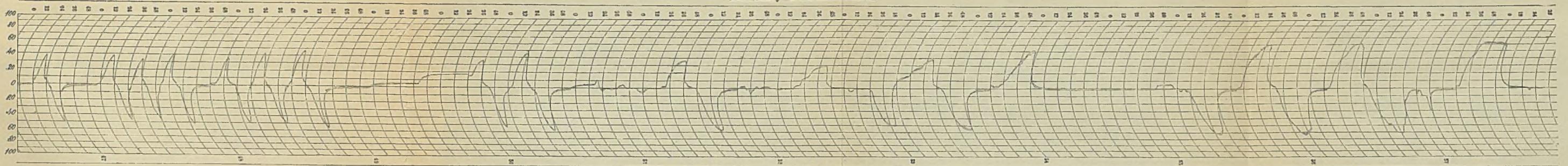


Abbildung 3.

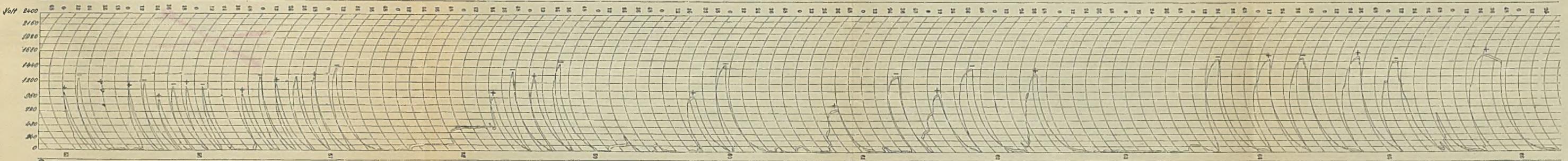
Energieaufnahme des Walzmotors in kW. beim Auswalzen eines 2,675 t Blockes auf 9,7 fache Verlängerung. Anfangstemperatur 1190°, Endtemperatur 1110°.

Anwalzen eines 24 t Blockes auf 218fache Länge.

Umdrehungszahl des Walzmotors.

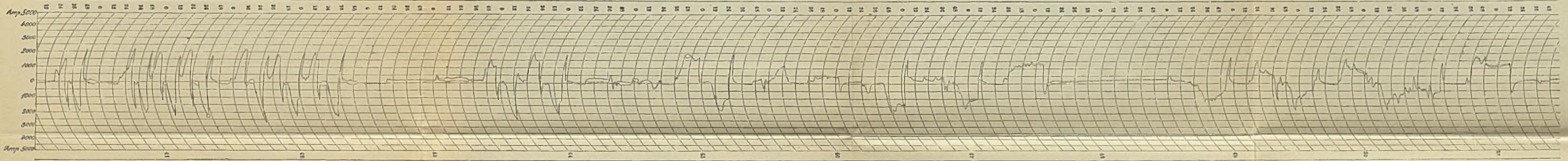


Klemmenspannung des Walzmotors.

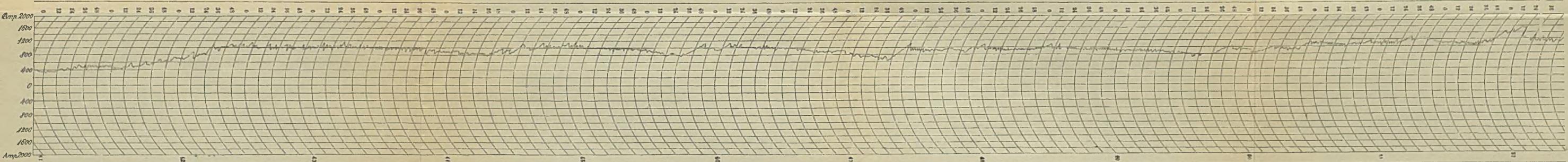


Die Klemmenspannung des Voltmeters wechselt bei jedem Stich ihre Richtung.

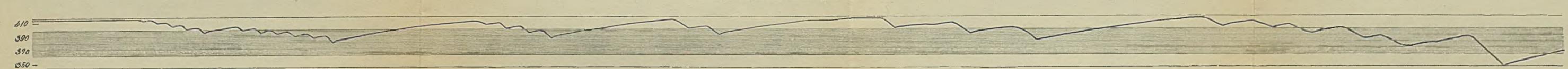
Stromaufnahme des Walzmotors.



Stromaufnahme der Schwungrad-Steuermaschine.



Umdrehungszahl der Schwungrad-Steuermaschine.



Zeitmasstab
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 Sek.

Bemerkungen: Die gleichzeitigen Zeiten stehen senkrecht übereinander. Zusammensetzung des Blockes: C=0,130, Mn=0,454, Si=0,0056. Anfangstemperatur 1185°, Endtemperatur 1130°.