Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

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

Nr. 7. 12. Februar 1908. 28. Jahrgang.

Handelspreise von Kohle und Eisen in den Jahren 1885 bis 1907.

(Hierzu Tafel III bis V.)

Im Hinblick auf die beifällige Aufnahme, die unsere früheren Schaubilder über die Durchschnittshandelspreise von Kohle, Eisenerz, Roheisen und Eisenfabrikaten gefunden haben, haben wir die vor zwei Jahren zuletzt veröffentlichten Zusammenstellungen* bis zum Schlusse des Monats Januar d. J. durch die dieser Nummer beigegebenen Tafeln III bis V ergänzt.

Die hierdurch gebotene Uebersicht ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse. Nachdem nach der Hochbewegung des Jahres 1900 im Jahre 1901 ein scharfer Rückschlag eingetreten war, folgten die Jahre 1903 und 1904 als solche stetiger Entwicklung mit zwar steigender Erzeugung, aber verhältnismäßig niedrigem Preisstand. Gegen Ende des Jahres 1905 begannen die Preise zu steigen, bis sie um die Mitte des verflossenen Jahres den Höchstpunkt erreichten. Zunächst erlitten zu jenem Zeitpunkte infolge des von dem einsichtigen Teil der Erzeuger wie Verbraucher gleichmäßig beklagten Fehlens einer Preisverständigung die Preise für Grobbleche Einbuße, dann folgten aus demselben Grunde diejenigen für das Flußstabeisen und mit dem Schlusse des Jahres gingen auch die Träger, Halbzeug und die verschiedenen Roheisensorten zurück, wobei freilich zu beachten ist, daß die Preise für diese letztgenannten Erzeugnisse infolge ihrer Syndizierung nicht in dem Maße gestiegen waren wie diejenigen der im Verkauf freien Produkte. Die Preise für Kohle, Koks und Eisenerze sind bisher noch unverändert mit Ausnahme derjenigen für lothringische Minette und Rubioerz, das neu in die Preislisten von uns eingeführt ist, nachdem Somorrostroerz infolge Erschöpfung der Lager kaum mehr im Handel erscheint und Rubio als das für die Preisbewegung in Bilbao charakteristische Erz seither anzusehen ist. Der Preis für dieses Erz ist bereits seit Beginn des laufenden Jahres nicht unerheblich gefallen, eine Erscheinung, die mit der Gewohnheit der englischen Hochöfen, ihre Rohstoffankäufe von Vierteljahr zu Vierteljahr zu tätigen, in Verbindung zu bringen ist.

In zweiter Linie fällt auf, daß die Hochbewegung des Jahres 1907 sich von Uebertreibungen, die ihr Vorgänger im Jahre 1900 und noch mehr derjenige von 1890 zeigte, freigehalten hat, ein Umstand, der ohne Zweifel auf die ausgleichende Wirkung der inzwischen zu immer größerer Vollkommenheit ausgebildeten Syndikate zurückzuführen ist.

Drittens ist als ein charakteristisches Zeichen in dem Bilde die durchgehende Erhöhung der Preise für die Rohstoffe, Kohle und Eisenerz, zu beachten. Sie findet ihre natürliche Erklärung in dem ständigen Wachsen der Löhne und den starken sozialpolitischen Lasten.

Zur Beurteilung unserer Zusammenstellungen der Handelspreise, die als Inlandpreise anzusehen sind, ist die gleichzeitige Gestaltung der Ausfuhrbewegung von größter Wichtigkeit. In den letzten fünf Jahren zeigt die Gesamt-Eisenausfuhr folgende Ziffern:

Deutschland.

1903	1904	1905	1906	1907
t	t	t	t	t
3 481 224	2 770 875	3 349 907	3 619 796	3 432 707

Durch die am 1. März 1906 erfolgte Abänderung des Schemas zum Zolltarif ist der Vergleich mit der früheren Zeit erschwert, und wir müssen daher den Lesern das Studium der Einzelzahlen überlassen, wie solches auch aus unseren Uebersichten* über die Ein- und Ausfuhr hervorgeht. Immerhin ist es aber auch heute noch möglich, die großen Gruppen einander gegenüberzustellen. Die deutsche Ausfuhr verteilte sich den Haupterzeugnissen nach in Tausenden von Tonnen wie folgt:

	1903	1904	1905	1906	1907
Roheisen, Alteisen Halbzeug . . .	1165	712	971	978	623
Walzerzeugnisse .	1768	1500	1772	1983	1732
Eisenwaren . . .	547	558	607	697	1078
dazu Maschinen .	248	266	301	296	332

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 44 bis 49 nebst den zugehörigen Tafeln.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 6 S. 206 bis 209.

Die erste Zusammenstellung zeigt, daß unsere Gesamtausfuhr nur im Jahre 1904 einen größeren Rückgang erlitten, sonst aber in den letzten fünf Jahren größere Veränderungen nicht erfahren hat, daß dagegen eine nicht unerhebliche Verschiebung in der Richtung stattgefunden hat, daß die Roh- und Halberzeugnisse in der Menge ganz wesentlich zurückgegangen sind, während die Walzerzeugnisse sich annähernd auf gleicher Höhe gehalten, dagegen die Eisenwaren sich gleichzeitig ungefähr verdoppelt haben. Der Maschinenbau weist eine ständige Zunahme auf.

Um einen Vergleich mit den zwei hauptsächlich in Betracht kommenden Wettbewerbsländern: Großbritannien und den Vereinigten Staaten, zu ermöglichen, haben wir gleichzeitig auch deren Ausfuhrziffern sowohl in ihrer Gesamtheit wie in analoger Gruppenverteilung aufgestellt, wobei zu bemerken ist, daß wir für die Vereinigten Staaten den Dezember in der Weise eingeschätzt haben, daß er mit denselben Ziffern wie der November eingesetzt ist. Danach gestalteten sich dort die Verhältnisse in der Ausfuhr wie folgt:

Großbritannien.

Gesamtausfuhr in Tonnen:

1903	1904	1905	1906	1907
3 564 601	3 262 842	3 721 515	4 859 740	5 326 105

Verteilung in Tausenden von Tonnen:

	1903	1904	1905	1906	1907
Roheisen, Alteisen	1092	815	991	1856	2122
Walzerzeugnisse .	1884	1872	2141	2328	2479
Eisenwaren . . .	588	576	590	676	725

Vereinigte Staaten.

Gesamtausfuhr in Tonnen:

1903	1904	1905	1906	1907
331 874	1 186 349	1 025 432	1 202 330	915 000

Verteilung in Tausenden von Tonnen:

	1903	1904	1905	1906	1907
Roheisen, Rohstahl	26	368	291	280	187
Walzerzeugnisse .	253	741	678	848	664
Eisenwaren . . .	53	77	56	74	64

Die vorstehenden Ziffern sind, wie wir ausdrücklich hervorheben wollen, nicht ohne weiteres untereinander vergleichbar, weil manche Positionen hier und dort sich nicht decken, aber sie gestatten nichtsdestoweniger einen Rückschluß, der als zutreffend für die allgemeinen Verhältnisse anzusehen sein dürfte. Hiernach hat die Ausfuhr der Vereinigten Staaten im letzten Jahre sich gegen das Jahr 1903 verdreifacht, nachdem in den Jahren 1904 bis 1906 eine Vervierfachung eingetreten war, und zwar liegt die Hauptzunahme in den Walzerzeugnissen. Dagegen hat die britische Ausfuhr seit 1904 einen ständigen und starken Aufschwung genommen, so daß sie im verflossenen Jahre eine Höhe von 5,3 Millionen gegenüber 3,2 Millionen im Jahre 1904 erreicht hat. Die Zunahme liegt wesentlich im Roheisen, das in großen Mengen auch nach Deutschland ging. Aber auch die Walzwerkserzeugnisse, namentlich Schienen, haben sich um etwa ein Drittel vermehrt.

Wir empfehlen das Studium dieser Ziffern allen denjenigen, die als Wirkung der Verbandsbildungen in der Eisenindustrie einen Rückgang in der Ausfuhr als unausbleiblich hingestellt hatten. Die jetzt vorliegenden Zahlen beweisen, daß unsere Ausfuhr sich in volkswirtschaftlicher Hinsicht insofern in sehr erfreulicher Weise entwickelt hat, als im letzten Jahre ein großer Teil der früheren Ausfuhr von Roheisen und Halbzeug jetzt in Form von Fertigerzeugnissen erfolgt ist.

Im Anschluß an diese Zusammenstellungen sei noch darauf hingewiesen, daß die Roheisenerzeugung in denselben drei Ländern sich in den letzten drei Jahren wie folgt stellte:

	1905	1906	1907
	t	t	t
Deutschland (einschl. Luxemburg) . . .	10987623	12473067	13045760
Großbritannien . . .	9746222	10311778	*10555654
Vereinigte Staaten .	23360257	25712106	26148769
	44094102	48496950	49750183

Ein Vergleich dieser sämtlichen Ziffern vermag hinsichtlich der Fortschritte in den Erzeugungsmengen die deutschen Eisenhüttenleute mit Befriedigung zu erfüllen. Trotz des Rückganges, der seit einigen Monaten eingetreten ist, sind die Jahres-Erzeugungsziffern für Eisen (wie übrigens auch die Mengen der geförderten Kohle) ständig zunehmende, und das letztverflossene Jahr ist wiederum ein Rekordjahr gewesen. Es ist sogar der Umstand, daß in dem etwas eiligen Tempo in der Aufwärtsbewegung, die bis zur Mitte des vorigen Jahres in unserer Industrie herrschte, eine Verlangsamung eingetreten ist, als von Vorteil für unsere weitere Entwicklung aus allgemeinen volkswirtschaftlichen Gründen zu bezeichnen. Alles in allem genommen kann der Rückblick auf die Vergangenheit, und insbesondere der Umstand, daß während der letzten Hochbewegung die Haltung in der Preisbildung eine maßvolle gewesen ist und uns ähnliche Erschütterungen wie im Jahre 1900 erspart geblieben sind, uns in der Ansicht bestärken, daß es um die Zukunft der deutschen Eisenindustrie nicht schlecht bestellt ist. *Die Redaktion.*

* Da das Ergebnis für das ganze Jahr 1907 noch nicht vorliegt, ist für das zweite Halbjahr mit derselben Zahl (5 277 827 t) wie im ersten gerechnet worden.

Portlandzement und Eisen-Portlandzement.

Von Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding.

Nach den zahlreichen und eingehenden, zum großen Teile auf sorgfältige Untersuchungen gegründeten Vergleichen zwischen den Eigenschaften des Portlandzementes, d. h. des aus natürlichen Gesteinen hergestellten, und des Eisen-Portlandzementes, d. h. des aus Hochofenschlacke erzeugten Zementes, welche alle gezeigt hatten, daß beide Arten in bezug auf die bei der Verwendung erforderlichen Eigenschaften gleichwertig sind, hätte man meinen sollen, daß der Gegenstand jetzt erledigt sei. Denn es ist erklärlich, daß bei Einzeluntersuchungen beliebig gegriffener Zemente beider Art sich Unterschiede zeigen können, da bei beiden Fabrikationsarten, je nach der mehr oder minder sorgfältigen Ueberwachung der Arbeit und der Auswahl der Grundstoffe, sowohl über das Mittel hinausgehende günstige als unter das Mittel herabsinkende ungünstige Ergebnisse gefunden werden und gefunden werden müssen. Aber der Streit darüber, welche Art von Zement die bessere sei, hat noch nicht aufgehört. Warum wohl nicht? Weil die neue Fabrikationsart der alten erheblichen Wettbewerb bereitet hat. Es ist dies erklärlich.

Bei der alten Art der Portlandzement-Bereitung benutzt man die von der Natur gelieferten Grundstoffe, die zwar in vollkommen geeigneter Zusammensetzung vielfältig zu haben sind, die aber erklärlicherweise oft auf kurze Erstreckung des Vorkommens hin erheblich wechseln und daher fortwährend eine sorgfältige Ueberwachung erfordern. Viel günstiger ist dieses Verhältnis bei der Herstellung eines Zements, welcher nicht aus natürlichen Rohstoffen, sondern aus Hochofenschlacke erbrannt ist, also auch bei der des Eisen-Portlandzements, der teils aus Portlandzement, teils aus Hochofenschlacke besteht, denn die Hochofenschlacke bleibt infolge ihrer Erzeugungsart unter sonst gleichen Umständen sich oft jahrelang vollständig gleich. Die Hochofenschlacke ist ein geschmolzenes Produkt und so gleichartig zusammengesetzt, daß es der Regel nach genügt, aus einer kleinen Menge die Zusammensetzung der gesamten Hochofenschlacke einer Tageserzeugung mit vollständiger Sicherheit festzustellen.

Die Neuzeit hat wieder eine große Zahl von Schriften gezeitigt, welche bald nach der einen Seite, bald nach der andern Seite den Vorzug des einen Zementes gegenüber dem andern beweisen sollen.

Es ist erklärlich, daß ein neues Kunstprodukt ein älteres oft hart bedrängt. Es ist das ein Vorgang, der sich unzählig oft im Laufe der Zeit abgespielt hat: die künstliche Darstellung des Alizarins hat den Krappbau untergraben, die Rübenzuckergewinnung den Anbau des Zuckerrohres beschränkt, das Koksroheisen ist an Stelle des Holzkohlenroheisens getreten, das Flußeisen an die des Schweißeisens. Es hat jedesmal einen langen Kampf gefordert, um das Neue an Stelle des Alten einzubürgern. Noch gegenwärtig sind wir auch im Eisenhüttenwesen in solchen Stadien: der Elektrostahl ist bemüht, den Tiegelstahl zu verdrängen.

In sehr vielen Fällen hat man das neue Produkt mit dem gleichen Namen wie das ältere belegt. Aber es ist richtiger, und ich möchte sagen ehrlicher, dem Abnehmer die Wahl leichter zu machen und ihm anheimzustellen, nach den ihm bekannten Erfahrungen das eine oder das andere Produkt zu wählen, und deshalb lag gar kein Grund vor, daß das teils aus Portlandzement und teils aus Hochofenschlacke hergestellte Produkt, nachdem man es mit dem Namen Eisen-Portlandzement belegt hatte, nunmehr von seiten der alten Portlandzement-Fabriken noch weiter angegriffen wurde. Es ist indessen bei Untersuchungen und deren Veröffentlichungen durchaus nicht gerechtfertigt, wenn man durch Auswahl einerseits besonders gut geratener, anderseits durch Zufall schlecht fabrizierter Zemente für die eine oder die andere Art besondere Propaganda macht.

Erfüllt ein Zement die Normen, die für den Bau in irgend einer Weise die Qualität des Zementes genau bezeichnen sollen, so müssen sie auch für jede Art maßgebend sein, und es wäre falsch, in dieser Beziehung einen Unterschied zwischen Portlandzement und Eisen-Portlandzement machen zu wollen. Wenn man einen Rübenzucker und einen Rohrzucker gegenseitig abwägen will, so wird man sie lediglich auf die Reinheit des Geschmackes und auf die Süßfähigkeit prüfen und besser tun, die Prüfung vorzunehmen, ohne vorher zu fragen, aus welcher Quelle der Zucker rührt. So hätte man es auch mit den beiden Zementen machen sollen und erst, wenn die Prüfung verschiedene Ergebnisse hatte, dann das Urteil fällen, ob der eine oder der andere Zement besser sei.

Der Zweck des vorliegenden Aufsatzes ist es, die Abnehmer namentlich auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens über den gegenwärtigen Stand zu orientieren und sie nach Möglichkeit zu befähigen, sich selbst ein Urteil bilden zu können.

Drei Schriftstücke sind es, die zur Klärung wesentlich dienen. Wir wenden uns zuerst zu

einer von Dr. Passow herausgegebenen Schrift,* die um so mehr alle Aufmerksamkeit verdient, als dieser unermüdliche Forscher der Zemente durchaus vertraut ist mit den Eigenschaften der beiden Zementarten und seit dem Beginne der Darstellung des Eisen-Portlandzementes dessen Eigenschaften nach allen Richtungen hin verfolgt hat. Diese Schrift hat den Zweck, die bisher auf diesem Gebiete erlangten Erfahrungen in übersichtlicher Weise zusammenzustellen. Obwohl der Verfasser als Vorsteher des Laboratoriums des Vereines deutscher Eisen-Portlandzement-Fabrikanten in den Verdacht kommen könnte, gerade für diesen Zweig der Zementindustrie mit Vorliebe einzutreten, wird doch ein Studium seines Werkes zeigen, daß es falsch wäre, ihm eine solche Unterstellung zu machen. Er hat wenigstens versucht, in tunlichst unparteiischer Weise die Vorwürfe zurückzuweisen, welche gegenüber dem Eisen-Portlandzement von den Portlandzement-Fabrikanten erhoben sind.

Wenn in dem ersten Kapitel die Einführung der Hochofenschlacke in die Zementfabrikation ziemlich allgemein behandelt wird, ohne für den mit der Geschichte der Zementdarstellung einigermaßen Vertrauten viel Neues zu bieten, so gibt das zweite Kapitel einen wertvollen Ueberblick über die zahlreichen Versuche auf dem Gebiete der Verwertung der Hochofenschlacke. Es ist interessant, zu sehen, wie noch heutigentags Bestrebungen rege sind, auf diesem Felde weitere Fortschritte zu machen. Eine große Menge von Patenten sind und werden alljährlich in dieser Richtung genommen. Die wenigsten von ihnen sind allerdings als Fortschritte zu bezeichnen. Die Erfinder sind, wie die meisten Erfinder, von dem Wunsche ausgegangen, sich ein Patent zu erwerben, um für sich Vorteile zu schaffen; aber den wenigsten ist es gelungen, das alte bewährte Verfahren, welches darin besteht, daß Hochofenschlacke mit Wasser gekörnt, mit Kalkstein zusammengesintert und dann, nach Zusatz von einer gewissen, die Abbindezeit regelnden Menge gemahlener Hochofenschlacke, zu Zement vermahlen wird, zu verbessern. Wichtig sind allerdings die Schlußfolgerungen, welche Passow in bezug auf Hochofenschlacke überhaupt zieht. Er sagt: „Alle glasigen basischen Hochofenschlacken, gleichviel durch welche Granulationsart sie gewonnen sind, erhärten in alkalischer Lösung."

Dieser Satz ist für die Praxis von Wichtigkeit; denn ohne eine alkalische Lösung ist eine Herstellung von Zement aus Schlacken unmöglich. In welcher Form die alkalische Lösung zugefügt wird, ist gleichgültig. Sie kann hervorgerufen werden: 1. durch Zusatz Alkali abspaltender, entglaster Schlacken; 2. durch Portlandzement, der beim Erhärtungsprozeß große Mengen Alkali abspaltet, wie dies z. B. beim Eisen-Portlandzement der Fall ist, und 3. durch Chemikalien.

Von Bedeutung ist ferner der dritte Satz: „Die glasige Schlacke verträgt das Lagern ebensogut, wie der Portlandzement"; endlich der Satz: „Hat sich ein aus Hochofenschlacke hergestellter Zement in der ersten Zeit seines Erhärtungsprozesses gut bewährt, so kann man unbesorgt sein, daß im Laufe der Zeit anormale Erscheinungen eintreten könnten, die die Sicherheit der mit ihnen ausgeführten Bauwerke in irgend einer Weise gefährden." „Es ist", sagt Passow, „deshalb vollkommen unrichtig, die basische glasige Hochofenschlacke als indifferentes Verdünnungsmittel zu bezeichnen. Im Gegensatz zu Sand, Kalkstein und dergleichen greifen diese Schlacken entweder als Zuschlag energisch in den Erhärtungsprozeß ein oder bilden als Hauptfaktor den Träger der Erhärtung." Er fügt aber mit Recht hinzu: „In jedem einzelnen Falle ist für die zur teilweisen oder gesamten Fabrikation eines Zementes zu benutzende Hochofenschlacke die genaue Kenntnis ihrer Eigenschaften sowie ihrer Wirkungsweise absolut notwendig. Daher ist es nicht scharf genug zu betonen, daß der Zusatz der Hochofenschlacken zu Portlandzement infolge der Tatsache, daß ihre Eigenschaften ebenso verschieden sind, wie die der einzelnen Portlandzementmarken, unmöglich* auf dem Bauplatz vorgenommen werden darf, sondern nur im Fabrikationsbetriebe in rationeller Weise geschehen kann."

In dem dritten Kapitel werden die Angriffe auf die Hochofenschlacke behandelt. Hier allerdings hätte man gewünscht, daß die Grenzen der einzelnen Bestandteile der brauchbaren Schlacken genauer festgestellt würden. Dies wird freilich einigermaßen, aber nicht vollständig im nächsten Kapitel nachgeholt. Interessant bleibt es, daß Passow zugibt, daß die gegenwärtigen Normen für Zemente nicht für die Praxis genügen. Es ist allerdings, wie er sagt, schwer, neue bessere Normen aufzustellen; denn die Normen sind doch dazu da, daß der Abnehmer die Qualität des Zementes nach ihnen beurteilen kann und, wenn bei weiteren Proben die Normen nicht erfüllt werden, den Weg zu einer Beschwerde sich freihält. Es wäre anscheinend ganz falsch, verschiedene Normen für die beiden Zementsorten aufzustellen. Sollen sie aber für nötig erachtet werden, so hat das an sich keinen weiteren Nachteil, denn der Baumeister, der den Zement verwertet, weiß sehr

* Dr. Hermann Passow: „Die Hochofenschlacke in der Zementindustrie". Stubers Verlag, Würzburg 1908.

* d. h. ohne Zustimmung des Fabrikanten.

Die Redaktion.

wohl, welche Anforderungen er zu stellen hat, um sein Bauwerk zu sichern und seinen eignen Ruf zu wahren.

Schwieriger ist die Beurteilung des Zementes bei seiner Verwendung deshalb, weil oft sehr verschiedene Zumischungen angewendet werden: bald reiner scharfkantiger, bald feinkörniger und rundkörniger Sand, bald ein lehmiger Sand, bald sogar Lehm. Daß diese verschiedenen Zumischungen von sehr großem Einfluß nicht nur sein können, sondern tatsächlich sind, weiß jeder, der überhaupt einmal mit Zement zu tun gehabt hat. Könnte man es, wie bei der Mörtelbereitung in großen Städten, erreichen, daß mit dem nötigen Zusatz versehene, fertige Zementmörtel zur Baustelle kommen, so würde man damit allen falschen Zumischungen entgegentreten. Aber das ist wegen der Transportkosten leider nicht immer möglich.

Bei der Analyse der Schlacke im vierten Kapitel des Buches vermißt man die Beurteilung der, wenn auch vielleicht unwichtigeren, Nebenbestandteile. Daß man Schlacke von weißem Roheisen nicht zur Eisen-Portlandzement-Fabrikation benutzen kann, ist allgemein bekannt. Es liegt dies nicht nur an ihrem Silizierungsgrad, sondern hauptsächlich an ihrem Mangangehalt; denn die übrigen Bestandteile ließen sich wohl durch zweckmäßige Zusammensetzung vor der Sinterung in die Schlacke auch des weißen Roheisens einführen, so daß man eine Schlacke erhält, welche der des grauen Roheisens analog zusammengesetzt ist. Es wäre nun erwünscht gewesen, Passow hätte alle Bestandteile der Schlacke eingehend behandelt, und zwar aus zwei Gründen: Erstens, um den Hochofenbesitzern die Anweisung zu geben, wie ihr Schlackenbestand zusammengesetzt sein muß und welche Schlacke überhaupt für die Eisen-Portlandzement-Fabrikation nicht angewendet werden darf, sowie zu zeigen, welche Arten von Schlacke und in welcher Menge dem Eisen-Portlandzement zugesetzt werden dürfen und welche nicht. Der zweite Grund wäre gewesen, um die Gegner des Eisen-Portlandzements nicht zu dem Glauben zu veranlassen, daß irgend etwas in dieser Beziehung verschwiegen werden solle. Gerade der Zusatz von gekörnter Hochofenschlacke zu dem Zemente vor seiner Fertigstellung ist es ja gewesen, welcher hauptsächlich zu Streitigkeiten Veranlassung gegeben hat.*

Das fünfte Kapitel vergleicht nunmehr die Hochofenschlacke als Zusatz zum Zement mit anderen Zusätzen, und hier liegt gerade der Punkt vor, der vorhin schon behandelt wurde: Man kann einen an sich vortrefflichen Zement, sei es Portlandzement, sei es Eisen-Portlandzement, durch schlechte Zusätze und falsche Behandlung an der Baustelle vollständig verderben und die daraus erzeugten Produkte als schlecht erscheinen lassen.

Das sechste Kapitel der Passowschen Schrift behandelt die Zukunft der Hochofenschlacke, und es ist erklärlich, daß der Verfasser diese Zukunft in bestem Lichte ansieht. Daß er damit recht hat, beweist das nachfolgende Verzeichnis der Hochofenwerke und Eisen-Portlandzement-Fabriken, deren Schlacken von dem Verfasser des Buches genau untersucht worden sind. Ein Register über die Literatur, welche diesen Gegenstand betrifft, ist mit großer Ausführlichkeit angefügt. Wieviel bereits über die Hochofenschlacke geschrieben ist, beweist, daß allein von ihm unter Hinweglassung kleinerer und unbedeutender Artikel und Artikelchen 229 Literaturprodukte angeführt sind. Man sollte tatsächlich meinen, daß hiermit eigentlich vollständig der Streit abgeschlossen sein könnte. Dem ist aber nicht so.

Im Gegenteil, der Verein Deutscher Portlandzement-Fabrikanten hat in seiner Sitzung vom 20. Februar v. J. noch einmal diese Frage eingehend aufgenommen und behandelt. Es ist dies die zweite Druckschrift,* welche wir einer näheren Prüfung unterziehen müssen. Indessen gleichzeitig damit wird es zweckmäßig sein, eine Entgegnungsschrift des Vereins Deutscher Eisen-Portlandzement-Werke vom Oktober v. J.** zu behandeln. Das Thema ist in beiden Fällen „der Stand der sogenannten Schlackenmischfrage“, wie es vom Verein der Portlandzement-Fabrikanten genannt ist. Dieser Verein hat längst anerkannt, daß ein Zement, welcher aus wassergekörnter Hochofenschlacke und Kalkstein durch Sinterung erzielt ist, dem aus natürlichem Rohmaterial hergestellten Portlandzement vollständig ebenbürtig ist. Er bekämpft dagegen die nachträgliche Zumischung von Hochofenschlacke, welche nicht der Sinterung mit unterlegen ist, sondern nach der Sinterung, erst beim Mahlen dem Produkte zugemischt wurde.

Den Hauptteil des Sonderabdruckes bildet ein Vortrag von Dr. Framm, welcher in drei Sätzen gipfelt, von denen der erste wie folgt lautet: „Normengemäß eingeschlagen zeigen Eisen-Portlandzemente bei Wassererhärtung ein dem Portlandzement ähnliches Verhalten. Bei Lufterhärtung dagegen bleiben die Festigkeiten der Eisen-Portlandzemente zurück.“

Es handelt sich also hier offenbar um das Zugeständnis, daß bei Wassererhärtung, auch unter Zumischung von gekörnter Hochofenschlacke

* Die Schrift von Rud. Dyckerhoff (Amöneburg 1908): „Ueber die Wirkung der Magnesia im gebrannten Zement“ ist erst nach der Drucklegung meines Aufsatzes erschienen, konnte daher nicht mehr besprochen werden.

* Sonderabdruck der Verhandlungen des Vereins Deutscher Portlandzement-Fabrikanten: „Ueber den Stand der Schlackenmischfrage“, Berlin 1907.

** „Ueber den Stand der Schlackenmischfrage“, Entgegnung. Düsseldorf, Oktober 1907.

zu dem an sich fertig gesinterten Zemente, kein Nachteil gegenüber den Portlandzementen entsteht, doch wird im Sonderabdruck behauptet, dies sei bei der Lufterhärtung nicht der Fall. Nun, allerdings muß auch hier wieder jeder, der mit Zement umzugehen weiß, sich sagen, daß man bei der Lufterhärtung in der Praxis sehr verschieden vorgehen kann. Es dürfte also kaum bestritten werden können, daß, um eine zweckmäßige Erhärtung an der Luft zu vollziehen, es nicht zu umgehen ist, den Zement nach seiner Verwendung zu benetzen oder naß zu erhalten, und zwar auf längere Zeit, der Regel nach mindestens mehrere Tage hindurch. Ein noch so guter Zement wird sich schlecht bewähren, wenn man diese Vorsichtsmaßregel versäumt, auf welcher ja die späteren Eigenschaften des Zementes überhaupt beruhen. Der Satz, den Framm auf Grund einer Reihe von Untersuchungen aufgestellt hat, stützt sich nicht auf unparteiische Prüfungen; denn, wie in der Entgegnung des Vereins Deutscher Eisen-Portlandzement-Werke richtig hervorgehoben ist, hat Dr. Framm nach seinem Gutdünken die Proben aus der Reihe von etwa 100 Portlandzement-Fabriken und von nur sieben Eisen-Portlandzement-Fabriken Deutschlands ausgesucht.

Wie schon vorher angegeben, ist es ungemein leicht, nachzuweisen, daß ebenso unter den Portlandzementen wie unter den Eisen-Portlandzementen bessere und schlechtere Qualitäten vorkommen, und der Verbraucher ist daher darauf angewiesen, sich an den guten Ruf des Lieferanten, oder an die Normen zu halten. Geradeso wie man aber Eisenbahnschienen nicht aus einem Stahle machen wird, welcher die allerhöchsten Anforderungen erfüllt, also aus Tiegelgußstahl oder aus Elektrostahl, oder aus einem, der sich wie Stahl für Werkzeuge verhält, sondern nur aus einem solchen, der die für gute Eisenbahnschienen erforderlichen Eigenschaften hat, d. h. einem Stahl, welcher den mit Recht dafür vorgeschriebenen Normen entspricht, so wird man sich auch damit begnügen, für Bauten, welche nicht ganz besonderen Anforderungen entsprechen sollen, einen Zement anzuwenden, welcher den dafür bestimmten Normen entspricht, und nicht verlangen, daß darüber hinausgegangen wird. Freilich verhält es sich anders, wenn man besondere Eigenschaften nötig hat, wie in dem einen Falle für Werkzeugstahl, in dem andern Falle z. B. um Brückenbogen von großer Spannweite herzustellen. Daß man nun aber Zemente, die den Normen entsprechen — und unter Normen muß man in allen Fällen doch immer die untersten Grenzen der Eigenschaften verstehen, welche verlangt werden —, herstellen kann, die in ihrer Beschaffenheit mehr oder weniger über die Normen hinausgehen, ist nicht zu bestreiten, und es ist wohl nicht schwierig, ebenso aus Portlandzementen wie aus Eisen-Portlandzementen entsprechende Proben herauszuwählen, die zwar alle den Normen entsprechen, aber in bezug auf das Plus darüber sich ganz verschieden verhalten. Die Unterschiede, die Framm in dieser Beziehung gefunden hat, sind so minimal, daß wohl ein Mittel, welches einerseits aus der großen Zahl der Portlandzement-Fabriken und anderseits aus der kleinen Zahl der Eisen-Portlandzement-Fabriken gezogen ist, keine Zuverlässigkeit besitzt.

Mit Recht erwidert auf diesen Satz der Verein Deutscher Eisen-Portlandzement-Werke, daß die Portlandzemente im Jahre 1904 in der Zugfestigkeit von 16,46 bis 29,46 kg auf 1 qcm schwankten und in der Druckfestigkeit von 148,8 bis 462,2 kg. Nun, bei solchen Schwankungen ist es ja erklärlich, daß man, wenn man diejenigen der niedrigsten Zug- und Druckfestigkeit heraussucht, ein ganz anderes Mittel bekommt, als wenn man die von der höchsten Zug- und Druckfestigkeit wählt.

Um dies zu beweisen, hat der Verein Deutscher Eisen-Portlandzement-Werke ebenfalls Eisen-Portlandzemente und Portlandzemente mit einander verglichen, doch hat er zu diesem Zwecke sowohl Portlandzemente von vier, wie Eisen-Portlandzemente von vier Werken genommen.

Da hat sich denn gezeigt, daß die Portlandzemente bei der Wassererhärtung in der Zugfestigkeit um 13,5, in der Druckfestigkeit um 51 %, bei Lufterhärtung in der Zugfestigkeit um 6,8, in der Druckfestigkeit um 32,8 % gegen die Eisen-Portlandzemente zurückblieben. Es beweist dieses Ergebnis, wie vorsichtig man in dem Ziehen von Durchschnitten sein muß. Hält man es für nötig, andere Normen als bisher aufzustellen, so ist eine bestimmte Minimalgrenze festzusetzen, sowohl für die Wassererhärtung wie für die Lufterhärtung, in verschiedenen Fällen, das heißt für die verschiedenen Verwendungszwecke, um danach jeden Baumeister in den Stand zu setzen, das für seine Absichten richtige und beste Material auszuwählen.

Der zweite Satz des Dr. Framm lautet: „Werden Portlandzement und Eisen-Portlandzement mit gemischtkörnigem Sand geprüft, so unterscheiden sich sowohl für eingeschlagene als auch für eingefüllte Proben die Festigkeiten der Portlandzemente bei Wassererhärtung nur unwesentlich von denen des Eisen-Portlandzements. Bei Lufterhärtung dagegen und bei Erhärtung im Freien übertreffen die Portlandzemente durchweg die Eisen-Portlandzemente in den Festigkeiten teilweise sehr erheblich. Die Unterschiede in den Festigkeiten bei dieser Erhärtungsart sind prozentual um so größer, je magerer die Mörtelmischungen, die miteinander verglichen werden.“

Es ist interessant, zu sehen, wie in diesem Falle bereits davon Abstand genommen wird, bei der doch für den Zement in erster Linie in Frage kommenden Wassererhärtung noch von einem Vorzuge der Portlandzemente gegenüber den Eisen-Portlandzementen zu sprechen. Es spielt jetzt nur noch die Lufterhärtung eine Rolle.

Mit Recht wird von den Eisen-Portlandzement-Werken darum ein früherer Ausspruch von Dr. Framm angeführt, worin er sagt, daß es natürlich eine eigene Sache sei, von einer bestimmten Lufterhärtung zu sprechen, denn man könne je nach der Behandlung an der Luft — das heißt doch wohl, je nachdem man den Zement sorgfältig mit Wasser benetzt erhärten oder ihn trocknen läßt, ohne ihn von neuem zu benetzen, bis er seine vollständige Bindung erreicht hat — sehr erhebliche Differenzen erhalten. Man muß daher, will man von solchen Vergleichen sprechen, auch eine gleiche Behandlung wählen. Man darf auch nicht einen Vergleich ziehen, wenn die beiden Zemente getrennt, der eine bei Regenwetter, der andere bei trockener Hitze, verwendet wurden. Unter allen Umständen muß man sagen, daß die Versuche Framms nicht beweisend dafür sind, daß die Eisen-Portlandzemente die Eigenschaft haben, sich schlechter bei der Lufterhärtung zu verhalten als Portlandzemente.

Die von Framm angezogenen interessanten Schaubilder, welche in der Schrift des Vereins Deutscher Eisen-Portlandzement-Werke in Düsseldorf vom Oktober 1907 durch andere Diagramme ergänzt sind, zeigen nur, daß man natürlich, je nachdem man solche Zusammenstellung macht, gerade wie man es in der Statistik auch oft tut und tun kann, leicht das zu beweisen imstande ist, was man gern möchte, und dann den Leser zu Schlüssen führt, die in keiner Weise gerechtfertigt sind.

Der Verein Deutscher Eisen-Portlandzement-Werke hat dementsprechend denn auch dadurch, daß er die von Framm gewählten Zemente in anderer Weise zusammenstellte, durch seine Schaubilder gerade das Umgekehrte bewiesen.

Der Verein der Eisen-Portlandzement-Werke hat vollständig recht, wenn er meint, daß auf diesem Gebiete ausschlaggebend allein die absoluten Zahlen, nicht die relativen sind, daß man also bei jedem einzelnen Zement prüfen muß, wie er sich verhält, und nicht beliebige Mittelzahlen herausgreifen darf, um die Höhe der Luft- und Wasserfestigkeit zu beweisen. Es wird mit Recht wiederholt, daß Normen doch nur Qualitätszahlen sind, welche ein Minimum angeben, und daß darüber hinaus selbstverständlich sehr verschiedene Ergebnisse erlangt werden können, je nachdem man den einen oder den andern Zement auswählt.

Der dritte Satz von Dr. Framm lautet: „Verdünnt man Portlandzement mit 30 v. H. Zusatz von a Hochofenschlacke, b einem indifferenten Magerungsmittel, so ergibt sich, daß bei der Lufterhärtung der Zusatz bei der Hochofenschlacke völlig durch Sandmehl oder Kalksteinmehl ersetzt werden kann. Die mit Sandmehl verdünnten Portlandzemente lieferten sogar bessere Zemente als die mit Hochofenschlacke verdünnten."

Es widerspricht das dem, was vorhin gesagt ist, und beweist nichts weiter, als daß man natürlich mit der Verdünnung durch ungünstig wirkende oder gar nicht wirkende Hochofenschlacke etwas Schlechteres erreichen kann, als durch den Zusatz von gutem Sande. Gerade deshalb aber ist es nur erwünscht, wenn der Zusatz von Hochofenschlacke zu dem Eisen-Portlandzemente auf dem Werke selbst geschieht, so daß nunmehr der damit erzielte Zement vollständig den Anforderungen, die nach den Normen oder über dieselben hinaus gestellt werden, entspricht. Wer mit Zement z. B. in Gebirgsgegenden gearbeitet hat, in denen es an gutem Sande fehlt, weiß, wie schwierig es ist, sich mit schlechten Zusatzmitteln, Granitgrand, lehmigem Sand usw. zu behelfen, und wie dann oft der nach der Normenprüfung beste Zement versagt.

Es wird interessieren, auch noch weiter die Diskussion zu verfolgen, die sich an jenen Vortrag von Framm anschloß.

Es wurde von Dr. Dyckerhoff ein Punkt angeregt, welcher allerdings mit Recht die volle Aufmerksamkeit der Eisen-Portlandzement-Fabrikanten verdient, wohl aber auch stets vollständig aufmerksam, soviel bis jetzt bekannt geworden ist, verfolgt wurde. Es ist die Frage nach dem Sulfidschwefelgehalt, der in dem fertigen Eisen-Portlandzement enthalten ist. Dr. Dyckerhoff spricht die Befürchtung aus: in der nach dem Brennen dem Portlandzement zugemischten Hochofenschlacke werde sich beim Erhärten des fertigen Zementes im Wasser nach längerer Zeit ein Teil des Schwefels in Schwefelsäure verwandeln. Hierdurch würde sich der Schwefelsäuregehalt des erhärteten Eisen-Portlandzementes so sehr erhöhen, daß er allmählich schlechter werden und zum Zerfall von Bauten Anlaß geben könnte.

Diesen Befürchtungen widersprechen die jahrelangen Erfahrungen der Baupraxis. Es hat sich in dieser immer herausgestellt, daß der verwendete Eisen-Portlandzement, wenn er in der richtigen Weise hergestellt und seine Herstellung richtig überwacht war, sich auch auf die Dauer genau so gut wie Portlandzement verhalten hat. Mit Recht führt der Verein Deutscher Eisen-Portlandzement-Fabrikanten an: „Wenn eine Oxydation des Sulfidschwefels eintritt, verläuft diese doch so langsam und allmählich, daß sie nicht

im geringsten schädigend auf die Raumbeständigkeit einwirkt. Es ist daher in dieser Hinsicht kein Grund zu irgendwelchen Besorgnissen vorhanden, und auch dieser Angriff erweist sich als irrig." Indessen ist es durchaus gerechtfertigt, bei der Verwendung der Zusatzhochofenschlacke auf deren Schwefelgehalt genau zu achten, um zu prüfen, wieweit ein hoher Gehalt an Schwefelverbindungen schädigend auf den Zement einwirkt, oder ob er nicht vielleicht im Gegenteil, wie dies Dr. Passow vermutet, zuweilen günstig für die Erhärtungsfähigkeit der Schlacke sein könne.

Es ist dann in der Diskussion auch noch einmal die Frage nach der Bestimmung des Schlackenzusatzes aufgeworfen worden. Es muß aber gesagt werden, daß, wenn auch bisher noch keine gute Methode gefunden worden ist, welche gestattet, den Zusatz von Hochofenschlacke genau festzustellen, doch darauf auch kein großer Wert zu legen ist. Es kommt doch immer nur darauf an, welches Verhalten der fertige Zement zeigt, und dazu dienen die Normen, welche die Minimaleigenschaften eines dem Käufer angebotenen Zementes feststellen.

Es wäre sehr erwünscht, wenn nun die Streitfragen, die doch jetzt ausreichend geklärt sind, und welche dazu geführt haben, daß die Portlandzement-Fabrikanten Schritt für Schritt zurückgewichen sind in ihren Behauptungen, daß ihr Fabrikat den Eisen-Portlandzement überträfe, jetzt endlich einmal aufhörten und einfachen unparteiischen Untersuchungen Platz machten, die es ermöglichen, die Hochofenschlacke in immer wachsendem Maße verwerten zu können. Es muß darum immer wieder auf einen Ausspruch des berühmten Chemikers Heinrich Rose aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts aufmerksam gemacht werden, welcher lautete: „Will man irgend etwas feststellen, so muß man ohne Vorurteil darangehen. Im Gegenteil, wenn man denkt, daß bestimmte Eigenschaften eines Körpers festgestellt werden sollen, so ist es besser anzunehmen, daß die Versuche das Gegenteil bringen werden, als das, was man voraussetzte oder gar wünschte."

Würde in dieser Beziehung von beiden Seiten geurteilt werden, so würden alle Streitfragen leichter erledigt werden; aber wenn so vorgegangen wird, wie in den Frammschen Auslassungen, so wird der Verdacht der Parteilichkeit stets zu neuem Streit führen.

Auf Antrag des Vereins Deutscher Portlandzement-Fabrikanten hat das Königl. Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde vier Eisen-Portlandzemente auf Gehalt an Schlacke geprüft und darüber im September v. J. berichtet. Die durch Schlämmen mit Alkohol und Aether vom Staubfeinen und durch den Magneten vom metallischen Eisen befreiten Rückstände wurden der Trennung mittels Methylenjodid unterworfen, und aus dem Sulfidschwefelgehalt der Anteile, welche schwerer als 3,08, und derjenigen, die zwischen 2,96 und 2,70 im spezifischen Gewichte waren, wurde der Prozentgehalt an Schlacke in Prozenten zu 32, 34, 34 und 38 berechnet.

Da das spez. Gewicht verschiedener Schlacken unbeschadet ihrer Qualität nicht unerheblichen Schwankungen unterworfen ist, außerdem das spez. Gewicht des Portlandzementes beim Lagern sich wesentlich verringert und häufig unter das der zugesetzten Schlacke heruntergehen kann, liegt es auf der Hand, daß eine quantitative Trennung der Komponenten Schlacke und Portlandzement in sehr vielen Fällen unmöglich ist. Die Methode darf daher in der Praxis nur mit großer Vorsicht angewendet werden, da sie zu falscher Beurteilung führen kann.

Es möge außerdem noch auf zwei Veröffentlichungen hingewiesen werden, deren eine sich in der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau" * findet, worin die Verfahren zur Herstellung von Zement unter Verwendung von Hochofenschlacke beschrieben werden. Es ist ungefähr dasselbe, was Dr. Passow bereits angegeben hat, aber es ist gut, daß neuere Verfahren recht oft geprüft werden.

Es ist die wichtige Frage aufgeworfen worden, welche bisher verhältnismäßig wenig Beachtung gefunden hat, was geschehen muß, um einen Zement zu erhalten, der besonders widerstandsfähig ist gegen die Einwirkung von Seewasser. Um dies zu erreichen, hat Dr. Colloseus auf die heißflüssige Schlacke während ihres Zerstäubens durch eine rotierende Trommel kleine Mengen der Lösungen von Salzen der Eisengruppe gespritzt. Er behauptet, hierbei von Untersuchungen von Le Chatelier, Newberry und Michaëlis auszugehen, welche die Hervorbringung eines dem Seewasser widerstehenden Zementes durch Ersatz der Tonerde des gewöhnlichen Portlandzementes durch Eisenoxyd empfohlen haben. Ob durch dieses Verfahren wirklich der Zweck erreicht werden kann, muß erst durch Dauerversuche entschieden werden.

Endlich ist noch auf eine Veröffentlichung hinzuweisen, welche in der „Tonindustrie-Zeitung" ** sich findet und die Bestimmungen über die Lieferungen und Prüfung von Schlackenzementen enthält, die in Oesterreich Puzzolanzemente genannt werden und ein durchaus anderes Produkt sind, als es der Eisen-Portlandzement ist In diesem Artikel wird zuerst eine Erklärung dieses Schlackenzementes gegeben, und es wird gesagt, daß man in Oesterreich darunter ein Erzeugnis versteht, welches aus granulierter

* Nr. 2 des 4. Jahrgangs vom 20. Oktober 1907.

** Nr. 127 vom 26. Oktober 1907. Nach der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins".

basischer Hochofenschlacke und aus pulverförmigem Kalkhydrat durch Zerkleinerung bis zur Mehlfeinheit und innigster Mischung gewonnen wird. Zu bemerken ist vor allen Dingen hierbei, daß die Grundstoffe von Portlandzement und Eisen-Portlandzement gesintert sind, während das bei den Schlacken- oder Puzzolanzementen nicht der Fall ist.

Die vorliegenden Bestimmungen für Schlakkenzemente setzen fest, daß das spezifische Gewicht des so erzielten Zementes im frischen Zustande sich der Regel nach zu 2,8 stellt und der Glühverlust 4 v. H. beträgt. Das Gewicht in dem eingesiebten Zustande beträgt für 1 l ungefähr 900 g. Es wird angeführt, daß dieser Zement durch längeres Lagern meist langsamer bindend werde und bei trockener zugfreier Aufbewahrung im allgemeinen an Güte gewinne. Hierzu macht die Redaktion der „Tonindustrie-Zeitung" die parenthetische Bemerkung, daß das sehr fraglich sei, da doch Kalkhydrat in kohlensaures Kalzium übergehe. Hierauf wird die Verpackung und das Gewicht festgesetzt und angegeben, daß diese Zemente rasch, mittel oder langsam bindend sein können, was man durch den größeren oder geringeren Zusatz von frischer gekörnter Schlacke erreichen kann.

Es wird alsdann die Raumbeständigkeit, die Feinheit der Mahlung und die Bindekraft vorgeschrieben. Als Normalmischung wird für die Bindekraft das Gemenge von einem Gewichtsteil Schlackenzement mit drei Gewichtsteilen Normensand angenommen, und dann Form und Art der Probekörper vorgeschrieben. Man verlangt an Zug- und Druckfestigkeit für langsam und mittel bindende Zemente nach einer Erhärtungsdauer von sieben Tagen eine Festigkeit für Zug von 12 kg/qcm, nach einer solchen von 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 180 kg/qcm und eine Zugfestigkeit von 18 kg/qcm; bei raschbindenden Zementen nach sieben Tagen eine Zugfestigkeit von 8 kg/qcm und nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 120 kg/qcm und eine Zugfestigkeit von 12 kg/qcm als das Mindeste. Man sieht daraus, wie auch in anderen Ländern beständig damit vorgegangen wird, das lange Zeit nur als nutzloses Nebenprodukt fallende Material der Hochofenschlacke zweckmäßig zu verwenden und damit der Eisenhüttenindustrie nicht nur, sondern dem gesamten Gewerbfleiß einen sehr großen Nutzen zu erweisen.

Hoffen wir, daß die Zeit bald kommen werde, in der alle Hochofenschlacken, nicht nur die von Gießereiroheisenbetrieben, zu nutzbringender Verwendung gelangen.

Zur Kenntnis der Graphitausscheidung in Eisenkohlenstoffschmelzen hohen Kohlenstoffgehalts.

(Nachdruck verboten.)

Vorläufige Mitteilung von Dr. W. Gahl, Clausthal i. H.

(Mitteilungen aus dem metallographischen Laboratorium der Königl. Bergakademie Clausthal.)

Nach Aufstellung des bisher durchaus bewährten Diagramms (Schaubild 1) für Eisenkohlenstofflegierungen durch Heyn* wird im allgemeinen angenommen, daß wir je nach den Abkühlungsbedingungen ein labiles Karbid-Eisen oder ein stabiles Graphit-Eisen erhalten. Den stabilen Endzustand erreichen wir bei normaler Abkühlung meist wegen der großen Neigung des stabilen Systems zur Unterkühlung nicht. Gewöhnlich bildet sich der Graphit erst im festen Zustande durch Zerfall des Zementits in Eisen und Kohle nach $Fe_3C = 3\,Fe + C$. Wie groß diese Neigung zur Unterkühlung ist, zeigt übrigens eine von Heyn** in Gemeinschaft mit O. Bauer ausgeführte Untersuchung, nach der selbst in stark siliziumhaltigen Eisensorten (etwa 4 % Si) eine wesentliche Graphitbildung bei einer durchschnittlichen Abkühlung von 1° in 3 Minuten erst 30° bis 40° unter der eutektischen Temperatur einsetzt, d. h. bei etwa 1100°.

* Heyn: „Zeitschrift für Elektrochemie" X 1904 S. 491, und „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 45 S. 1625.

** Heyn: „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 44 S. 1565 und Nr. 45 S. 1621.

Goerens* kommt nun in einer Reihe interessanter Aufsätze zu dem Schluß, daß die bisherige Anschauung aus zwei Gründen unhaltbar sei. Erstens falle nach seinen Beobachtungen nicht der Schmelz- und Erstarrungspunkt beim grauen Roheisen zusammen, wie es beim Weißeisen der Fall ist. Heyn** wirft hier mit Recht ein, daß gerade dieser Punkt ihn zur Aufstellung des Doppeldiagramms geführt habe. Zweitens müßte, wie Goerens mit Recht vermutet, im stabilen System, wo bei übereutektischen Konzentrationen (d. h. bei Lösungen mit mehr als 4,2 % Kohlenstoff) Graphit sich primär auszuscheiden hätte, der letztere infolge des großen Unterschieds im spezifischen Gewicht zwischen Graphit und Schmelze (Graphit ~ 2, Schmelze = 7) im allgemeinen einen Auftrieb zur Oberfläche erhalten, im Eisenkönig dürfte nur eine eutek-

* Goerens: „Metallurgie" 1906 S. 175 und „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 36 S. 1097 sowie Abhandlung: »Ueber die Vorgänge bei der Erstarrung und Umwandlung von Eisenkohlenstofflegierungen«, 1907, bei Wilhelm Knapp.

** Heyn: „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 45 S. 1625.

tische Legierung zurückbleiben, und „reine Eisenkohlenstofflegierungen mit einem höheren Kohlenstoffgehalte als dem eutektischen" könnten deshalb „im erstarrten Zustande nicht existieren". Diese Schlußfolgerung stehe aber im vollkommenen Widerspruch mit einer Beobachtung von Benedicks und einer von ihm am Girod-Elektro-Eisen ausgeführten Beobachtung. Benedicks* bringt die ausgezeichnete Mikrophotographie (Abbildung 1) eines Eisens mit 4,98 % Kohlenstoff, 0,19 % Silizium und 1,034 % Mangan, also eines wenn auch wegen des Mangangehalts nur schwach-, so doch sicherlich übereutektischen Eisens. In ihm finden sich nun lange Graphitnadeln neben feinschuppigen Graphitkristallchen.

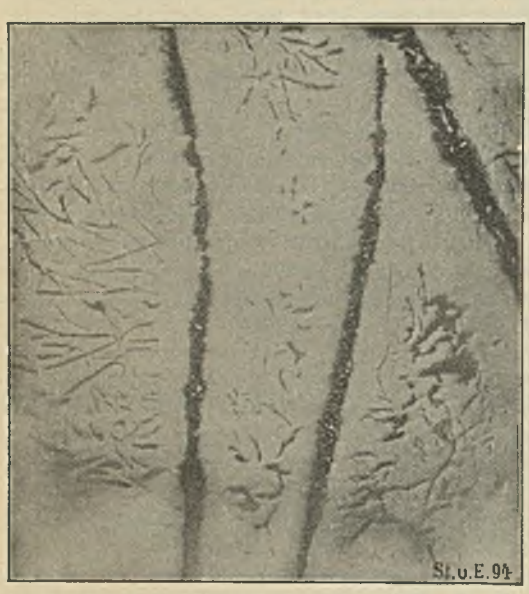


Abbildung 1. Graphiteisen nach Benedicks.
27 ×, ungeätzt.

Goerens Beobachtung am Girod-Eisen** ist außerordentlich bemerkenswert. Das Eisen ist dargestellt im elektrischen Ofen und zwar durch langsame Abkühlung, es enthält nach der Analyse Si 0,31 %, Mn 0,68 %, S 0,113, P 0,074 %, Gesamtkohlenstoff 7,52 %, Graphit 6,59 %, es ist demnach nach unseren bisherigen Anschauungen sicherlich übereutektisch. Im Bilde finden wir neben großen langgestreckten Graphitnadeln, die durchaus gleichmäßig in dem Material verteilt sind, noch einen anderen Graphit, nämlich kleine Nädelchen. Diese mit unseren bisherigen Anschauungen unvereinbaren Beobachtungen erklärt nun Görens folgendermaßen: Im Material, das der Benedicksschen Beobachtung zugrunde liegt, und auch im Girod-Eisen hätten sich zuerst Zementitkristalle gebildet, die unmittelbar nach der Bildung zerfallen wären, und zwar hätte das bei diesem Zerfall gebildete kohlenstofffreie Eisen den hierbei entstandenen Kohlenstoff mit einer Schicht umgeben. Die so gebildete „Graphitnuß" habe nun offenbar ein genügend großes spezifisches Gewicht, um in der Schmelze zurückbehalten zu werden, und daher sei das Eisen gleichmäßig mit Graphit durchsetzt. Goerens verallgemeinert nun seine Annahme dahin, daß er sagt, „der Graphit werde stets durch den Zerfall des Zementits erzeugt", entstehe also stets sekundär.

Bezüglich des zweiten Einwurfes teile ich vollkommen den Standpunkt von Goerens. Die Theorie der „Graphitnuß"bildung erklärt aber nach meinem Dafürhalten das Problem auch nicht, ist sogar unhaltbar. Solange ich es nämlich nicht in der Schmelze mit untereutektischen Lösungen zu tun habe, ist nie freies Eisen im Gleichgewicht mit der flüssigen Schmelze. Es muß daher vielmehr etwa entstehendes Eisen von der Schmelze gelöst werden; eine „Graphitnuß" kann sich unmöglich bilden. Es müßte demnach selbst unter der Annahme, Graphit entstehe sekundär aus Zementit, ein Auftreiben des Graphits stattgefunden haben, und wir wären nicht besser daran als mit dem Heynschen Diagramm.

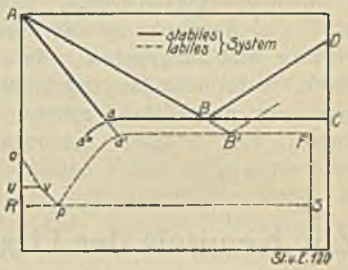


Schaubild 1.

Daß in wenig übereutektischen Lösungen nach unseren bisherigen Anschauungen der Graphit unter Umständen nach der Abkühlung gleichmäßig in der Schmelze verteilt sein kann, gibt selbst Goerens zu. Ich möchte nun im folgenden zeigen, wie bei geringer Modifikation des Heynschen Diagramms sowohl im Falle des Benedicksschen Materials als auch, wie seltsam es zunächst scheinen mag, im Falle des Girod-Eisens ich es mit einer nur wenig übereutektischen Lösung zu tun habe. Zum Schluß der Arbeit werde ich dann den Nachweis bringen, daß in der Tat bei stark übereutektischen Lösungen der Graphit der Theorie entsprechend an die Oberfläche gelangt.

Das bisherige Diagramm von Heyn (Schaubild 1) ist in bezug auf das labile System nur bis zur Konzentration des reinen Zementits, d. h. 6,67 % Kohlenstoff, gültig. Der Zementitast muß naturgemäß bei dem Schmelzpunkt des reinen Zementits endigen, von Anton* zu un-

* Benedicks: „Metallurgie" 1906 S. 393, 426, 466. Speziell vergleiche S. 472 und Lichtbild 22.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 30 S. 1093, Abbildung 5.

* Anton: »Beiträge zur Kenntnis der Eisenkohlenstoffverbindungen«, Dissertation.

gefähr 1300° C. bestimmt. Nach den trefflichen Arbeiten von Tammann kann ich nun voraussagen, wie das Diagramm zu ergänzen ist. Im labilen Zustande haben wir es mit einem System aus zwei Komponenten zu tun, die eine Verbindung, nämlich Fe_3C, bilden. Für einen derartigen Fall gilt nach Tammann* das Schema von Schaubild 2. Wenn wir zwei Komponenten A und B haben, die eine Verbindung $A_m B_n$ bilden, so können wir das vollständige Diagramm dadurch erhalten, daß wir zunächst für die Schmelzen aus A und $A_m B_n$ und für die aus $A_m B_n$ und B getrennte Diagramme entwerfen (Schaubild 2 a). Durch einfaches Aneinander reihen erhalten wir dann das vollständige Diagramm (Schaubild 2). Zu beachten ist bei ihm, daß wir zwei Eutektika mit den dazugehörigen „eutektischen Horizontalen" haben, und daß eine Lösung von der Konzentration des Maximums des mittleren Astes als solche bei der Temperatur des Maximums erstarrt. Lösungen niederer Konzentration erstarren erst vollständig bei der Temperatur des Eutektikums I, Lösungen höherer Konzentration bei der des Eutektikums II. Für unseren Fall** ist nun dieses Schema unter

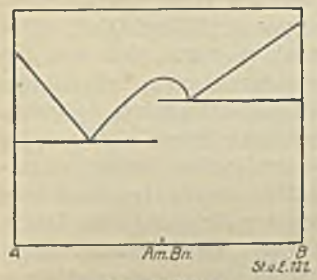


Schaubild 2.

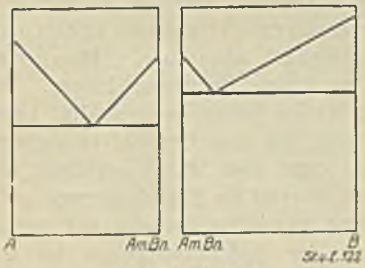


Schaubild 2 a.

Berücksichtigung der Beobachtung von Goerens am Girod-Eisen wie folgt zu variieren (Schaubild 3): Die Linie D′ M muß den vom Schmelzpunkt L des Zementits abfallenden Ast L M zwischen 6,67 % und 7,52 % Kohlenstoff schneiden; genauer ist die Konzentration der Schnittpunkte noch nicht anzugeben. Wir erhalten so das Eutektikum (Graphit, Zementit) im Punkte M. Die zu B′ gehörige eutektische Horizontale führt bis zur Konzentration des reinen Zementits nach F. Genau über F in J beginnt die zu M gehörige eutektische Gerade J M K; sie erstreckt sich bis zur Konzentration des reinen Graphits. Für das metastabile Gebiet kommen so noch die Felder D′ M K (Graphit und Schmelze), L J M (Zementit und Schmelze), K M M′ Graphit und Eutektikum M und schließlich J F N M′ M (Zementit und Eutektikum M) hinzu.

I. Beobachtung von Benedicks am Graphit-Eisen. Im vorliegenden Falle haben wir ein Eisen von 4,98 % Kohlenstoff; wir haben es also mit einem, wenn auch wegen des Mangangehalts von 1,0 % nicht stark-, so doch sicherlich in bezug auf B′ des Diagramms übereutektischen Eisen zu tun. Es war daher von

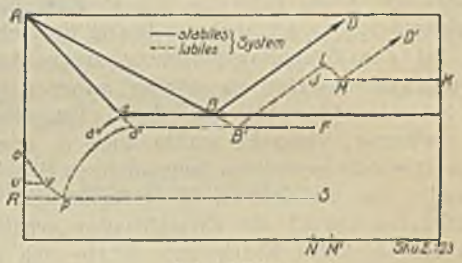


Schaubild 3.

vornherein nicht anzunehmen, daß der Graphit gleichmäßig in der abgekühlten Schmelze enthalten sein würde. Wir haben es nun aber, was ja infolge des hohen Mangangehalts verständlich ist, mit einer Graphitbildung zu tun, die im unterkühlten Zustand erfolgt ist; untrügliche Zeichen hierfür sind die langgestreckten primären Graphitnadeln. Nach den von Tammann* aufgestellten, für Kristallisationsvorgänge allgemein gültigen Gesetzen müssen in unmittelbarer Nähe der theoretischen Kristallisationspunkte flächenreiche Kristalle gebildet werden, bei stärkerer Unterkühlung dagegen sind langgestreckte Kristalle zu erwarten. Wir müssen uns also im vorliegenden Falle den Erstarrungsvorgang so denken, daß die Lösung zuerst unterkühlte, und sich daher der primäre Graphit in langgestreckten Kristallen gebildet hat. Die durch die Kristallisation frei werdende Wärme hat jedoch nicht ausgereicht, um die ganze Schmelze wieder über die eutektische Temperatur zu erwärmen; die einmal gebildeten Graphitkristalle gaben vielmehr den Anstoß zur Kristallisation des Eutektikums, das dann wahrscheinlich ziemlich schnell so weit kristallisierte, daß es die primär gebildeten Graphitkristalle mit festem Eutektikum umgab und so ihr Empor-

* Tammann: »Ueber die Zusammensetzung chemischer Verbindungen ohne Hilfe der Analyse«. „Zeitschrift für anorganische Chemie" 1903 S. 303 und zwar vergl. speziell den Abschnitt: Zwei Stoffe, die eine Verbindung eingehen.

** Anmerkung: Ein ganz ähnlicher Fall liegt übrigens vor bei dem System Fe-Si, indem eine Verbindung Fe Si besteht. „Zeitschrift für anorganische Chemie" Nr. 47 S. 173.

* Tammann: „Zeitschrift für Elektrochemie" 1904 S. 532.

steigen verhinderte. Dies ist ja auch zu erwarten, da Kristallisationskerne sich gern an feste Körper ansetzen. So ist also dieser Fall vollkommen verständlich vom Standpunkte des Diagramms.

II. Beobachtung von Goerens am Girod-Eisen. Die Schmelze ist im elektrischen Ofen hergestellt und langsam abgekühlt. Bei der Abkühlung wird zuerst die Kurve der Graphitabscheidung im stabilen System (B D) geschnitten. Bei der großen Neigung siliziumfreier Eisenkohlenstofflegierungen zur Unterkühlung unterbleibt eine Kristallbildung. Bei weiterer Abkühlung trifft die Schmelze den Graphitast des metastabilen Systems. Da wir in der abgekühlten Legierung langgestreckte primäre Graphitkristalle finden, so muß, wie eben erwähnt, nach Tammann eine erhebliche Unterkühlung stattgefunden haben. Da in bezug auf das neue Eutektikum M die Schmelze nur schwach übereutektisch ist, so ist auch in diesem Spezialfall die bei der Graphitausscheidung freiwerdende Kristallisationswärme zu gering gewesen, um die Schmelze über die eutektische Temperatur zu erwärmen, vielmehr mußte auch in diesem Falle durch die gebildeten langnadeligen Graphitkristalle das Eutektikum M (Graphit und Zementit) den Anstoß zur Kristallisation erhalten. Das sich bildende Eutektikum setzte sich nun zunächst an die primären Graphitkristalle fest und verhinderte so ihren Auftrieb an der Oberfläche. Daß nun in unmittelbarer Nähe der primären Graphitkristalle in der Abbildung sich eine hellere Zone bemerkbar macht, ist wohl auch ganz natürlich, da sich naturgemäß bei der Kristallisation der Graphit so lange an schon vorhandene Kristalle ankristallisiert, als diese noch nicht von anderem Material umgeben sind. Der eutektisch gebildete Zementit muß nun bei weiterer langsamer Abkühlung zur sekundären Graphitbildung führen. So ist auch dieser Spezialfall des Diagramms ohne Zwang zu erklären und steht vollkommen im Einklang mit der Vermutung von Goerens, daß in schwach übereutektischen Legierungen primärer Graphit gleichmäßig enthalten sein könne.

III. Ausseigerung von Graphit in stark übereutektischen Lösungen. Bei den übereutektischen Legierungen haben wir nach dem von mir modifizierten Diagramm zwei Kategorien zu unterscheiden. Wir haben es mit Lösungen zu tun, die erstens in bezug auf M und zweitens in bezug auf B′ übereutektisch sein können. Für die erste Kategorie sind bisher keine Beispiele bekannt. Für die zweite Kategorie kommt zunächst die allbekannte „Garschaumbildung“ in Betracht, „bei der unter Umständen der Graphit derart in die Luft geschleudert wird, daß in der Nähe der Oefen der Boden mit Graphit bedeckt ist“. Da, wie Heyn* bemerkt, hier womöglich freiwerdende Gase eine Rolle spielen, lege ich ihr keinen großen Wert bei. Beweisender sind höchst bemerkenswerte Versuche von Osann,* sie sind leider bisher noch nicht metallographisch erklärt. Osann schmilzt in einem eigens dazu konstruierten Tiegelofen in Graphittiegeln unter einer schützenden Schlackenschicht (1 Teil Pottasche und 9 Teile Glas) bis zu 50 kg verschiedener Eisensorten, hält sie lange am Schmelzpunkt und kühlt sie dementsprechend langsam ab. Bei einer von ihm ausgeführten Schmelze war z. B. der Ofen selbst nach sieben Tagen noch so warm, daß man ihn nur mit Vorsicht berühren konnte, und sich im Innern noch glühende Kohlestückchen befanden. Nach vollendeter Abkühlung zeigte sich nun bei fast allen Schmelzen und selbst beim Spiegeleisen eine außerordentlich starke Graphitbildung und zwar zwei Sorten von Graphit, nach Osann „Garschaumgraphit“ und „Mischkristallgraphit“ bezeichnet. Beide Sorten sind grundverschieden. Die erstere besteht aus großen, flächenreichen, typisch hexagonalen Graphitkristallen, die die Schmelze verlassen haben, sich zum Teil zwischen Schmelze und Schlacke, zum Teil in Hohlräumen in der Schlacke ablagerten. Bei einigen Versuchen mit tiefer schmelzenden Schlacken befand sich der Graphit nach der Abkühlung über der Schlacke, wo er abgebürstet werden konnte. Ich glaube, ein besserer Beweis als dieser „Garschaumgraphit“, der identisch ist mit dem von mir als „primär“ bezeichneten Graphit, ist nicht zu bringen. Die zweite Kategorie besteht aus kleinen kristallinen Nädelchen; sie wird von Osann „Mischkristallgraphit“ genannt und ist als „eutektischer Graphit“ anzusehen. Dies wird noch durch eine kleine Rechnung klarer. Bestimmt man die Menge primären Graphits, indem man die Schlacke mit dem Graphit zusammen analysiert, so kann man durch einfache Rechnung finden, um wieviel die Eisenlegierung an Kohlenstoff ärmer geworden ist und auf welche Konzentration der Kohlenstoffgehalt im gesamten Eisenkönig gesunken ist. Es ergibt sich so z. B. für zwei Schmelzen:

Gehalt des Ausgangsmaterials	I.	II.
an Kohlenstoff	4,60 %	4,28 %
Primärer Graphit	0,49 „	0,19 „
Gehalt des Eisenkönigs an Kohlenstoff	4,11 %	4,09 %

Diese Berechnungen sind natürlich nicht vollkommen beweisend, da, wie Osann mitteilt, leicht beim Loslösen der Schlacke Teilchen vom Graphittiegel haften bleiben, und so das Resultat etwas beeinflussen können. Jedenfalls beweisen diese Erscheinungen klar, daß in der Schmelze der übereutektische Graphit an die Oberfläche getrieben und im Eisenkönig eine eutektische Lösung

* Heyn: „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 45 S. 1625.

* Osann: „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 42 S. 1491 und Nr. 43 S. 1529.

zurückgeblieben ist. Ein Versuch, den nun Osann mit einem untereutektischen Thomasroheisen (3,88 % Kohlenstoff) unter gleichen Bedingungen anstellt, zeigt in der Tat keine primäre Graphitbildung, wie es auch nach meiner Annahme zu erwarten ist:

Ursprünglicher Gehalt an Kohlenstoff im Thomasroheisen	3,88 %
In der Schlacke hiervon gefundener Kohlenstoffgehalt	0,001 „

Mithin ist kein primärer Graphit gebildet.

Da die Abkühlung bei den erwähnten Schmelzen so außerordentlich langsam vor sich ging, erstarrte nun auch das Eutektikum außerordentlich langsam, und es konnte daher auch noch eine Ausseigerung des eutektischen Graphits stattfinden. Natürlich kann der Auftrieb nicht so groß gewesen sein, wie bei der Bildung des primären Graphits, weil die Schmelze bald teigig wurde und auch die bei der eutektischen Kristallisation sich bildenden Bestandteile (Mischkristalle und Graphit) zum Teil das Bestreben hatten, sich aneinander anzukristallisieren. Aehnliche Erscheinungen treten bei der Kristallisation von Salzlösungen auf, wo sich Kristalle gern an zufällig in der Lösung vorhandene feste Körper ansetzen. Diese Ausseigerung des eutektischen Graphits kann man nun deutlich durch Bestimmung des Kohlenstoffgehalts in verschiedenen Zonen bestimmen. Es ergibt sich für die oben erwähnten drei Schmelzen ein Kohlenstoffgehalt:

	Spiegeleisen	Gießereiroheisen	Thomasroheisen
im oberen Teil des Eisenkönigs	5,15 %	4,80 %	4,41 %
im mittleren Teil desselben . .	3,86 „	3,35 „	4,45 „
im unteren Teil desselben . .	3,94 „	3,97 „	3,77 „

also ein Bild, das vollkommen eine Ausseigerung des eutektischen Graphits zeigt.

Ich bin schon vor Abschluß meiner Untersuchung an die Oeffentlichkeit getreten, weil gerade in allerletzter Zeit in bezug auf die Graphitausscheidungs-Theorie starke Meinungsverschiedenheiten aufgetreten sind. Ich hoffe, in kürzerer Zeit mehr Material bringen zu können, und behalte mir vorläufig die weitere experimentelle Begründung dieses Problems, was meinen Standpunkt betrifft, vor.

Zur Frage des Koksaufwandes bei Kupolöfen.

Von Ingenieur Georg Buzek in Trzynietz.

(Schluß von Seite 149.)

Es bliebe noch der Einfluß der Gichtgastemperatur näher zu erörtern. Darüber gibt nachstehende Tabelle IV deutlichen Aufschluß.

Diese Tabelle beweist zur Genüge, daß beim Kupolofenbetrieb besonderes Augenmerk auf die Gichtgastemperatur zu richten ist. Ein richtig gebauter und richtig betriebener Kupolofen soll möglichst geringe Gichtgastemperatur aufweisen. In der Literatur finden wir Angaben, daß bei richtig betriebenen Oefen die Gichtgastemperatur 150° bis 300° betragen soll. Obige Tabelle zeigt aber, daß bei einer Gastemperatur von 150° C. der Mehrbedarf an Koks etwa 7 %, bei 300° C. sogar schon 15,9 % beträgt, daß es sich also empfiehlt, durch entsprechende Ofenhöhe die durchschnittliche Gichtgastemperatur womöglich unter 100° C. zu halten. Die Tabelle wurde für Gichtgastemperaturen bis 1000° C. berechnet. Wohl kommen heute Kupolöfen mit glühender Gicht und auflodernder Gichtflamme kaum vor; nichtsdestoweniger soll gezeigt werden, wie ungünstig derartige Oefen arbeiten müssen.

Es genügt also nicht, eine richtige Verbrennung des Koks zu erzielen; es muß auch

Tabelle IV.* Koksbedarf bei verschiedener Gichtgastemperatur.

Annahme: „Verbrennungsverhältnis" $v = \frac{70}{50}$; Eisentemperatur 1260° C. (320 WE.); Erzeugte Wärme 6430 WE.; Luftüberschuß 10 %.

Gichtgastemperatur ° C.	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Spezif. Wärme der Gase p. cbm	0,3142	0,3209	0,3265	0,3327	0,3381	0,3440	0,3497	0,3545	0,36	0,3644	0,3694
8,4526 cbm Gase führen weg	WE. 0	271	552	844	1143	1454	1774	2098	2434	2772	3122
Verbleibt für den weiteren Schmelzprozeß	6108	5837	5556	5264	4965	4654	4334	4010	3674	3336	2986
C-Bedarf p. 100 kg Eisen	5,239	5,482	5,759	6,079	6,445	6,876	7,383	7,980	8,71	9,592	10,717
Koksbedarf, Koks mit 80 % C	6,55	6,85	7,20	7,59	8,06	8,60	9,23	9,98	10,89	11,99	13,40
Mehrbedarf an Koks in %	—	4,6 %	9,92 %	15,9 %	23,0 %	31,3 %	40,9 %	52,4 %	66,3 %	83 %	105 %

* In obiger Tabelle wurde der Satzkoksbedarf für Temperaturen von 0° bis 1000° C. in Abstufungen von je 100° C. berechnet. Stellt man sich die Satzkokslinie bei verschiedenen Gichtgastemperaturen (und gleichem „Verbrennungsverhältnis") dar, so läßt sich aus derselben leicht der Satzkoksbedarf für jede beliebige Gichtgastemperatur ermitteln.

Tabelle V. Eisentemperatur 1200° C. (kalt).

Wärmebedarf für 1 kg flüssiges Eisen 300 WE. (Siehe Tabelle I.)				Satzkoksbedarf für 100 kg flüssiges Eisen beim kontinuierlichen und regelmäßigen Kupolofenbetrieb. (Koks mit 80 % C, 5 % H_2O, 12 % Asche)										
Verbrennungsverhältnis	Erzeugte Wärme	Windmenge	Gasmenge	Gichtgastemperatur in ° C.										
% C zu CO_2 / % C zu CO = v	für 1 kg C													
	Kal.	cbm	cbm	0	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°	900°	1000°
Vollständige Verbrennung														
100 : 0	8137	9,8019	9,6152	4,85	5,05	5,28	5,55	5,85	6,20	6,61	7,09	7,66	8,34	9,18
90 : 10	7568	9,3117	9,2275	5,22	5,44	5,69	5,99	6,33	6,72	7,18	7,71	8,36	9,13	10,09
80 : 20	6999	8,8215	8,8402	5,64	5,89	6,18	6,50	6,88	7,33	7,84	8,45	9,19	10,08	11,19
70 : 30	6430	8,3314	8,4526	6,14	6,42	6,75	7,00	7,55	8,06	8,53	9,35	10,20	11,24	12,56
60 : 40	5861	7,8412	8,0653	6,74	7,06	7,31	7,86	8,36	8,94	9,64	10,46	11,47	12,71	14,31
50 : 50	5293	7,3510	7,6779	7,46	7,84	8,27	8,78	9,36	10,05	10,88	11,87	13,09	14,62	16,65
40 : 60	4724	6,8614	7,2908	8,35	8,81	9,33	9,93	10,63	11,48	12,49	13,71	15,26	17,20	19,82
30 : 70	4155	6,3712	6,9035	9,50	10,05	10,69	11,44	12,31	13,37	14,66	16,24	18,28	20,90	—
20 : 80	3586	5,8805	6,5154	11,00	11,70	12,51	13,48	14,62	16,01	17,74	19,90	—	—	—
10 : 90	3017	5,3909	6,1285	13,08	14,01	15,10	16,41	17,99	19,97	—	—	—	—	—
Unvollständige Verbrennung														
0 : 100	2448	4,9007	5,7413	16,12	17,44	19,03	20,98	—	—	—	—	—	—	87,00

Tabelle VI. Eisentemperatur 1260° C. (warm).

Wärmebedarf für 1 kg flüssiges Eisen 320 Kal. (Siehe Tabelle I.)				Satzkoksbedarf für 100 kg flüssiges Eisen beim kontinuierlichen und regelmäßigen Kupolofenbetrieb. (Koks mit 80 % C, 5 % H_2O, 12 % Asche)										
Verbrennungsverhältnis	Erzeugte Wärme	Windmenge	Gasmenge	Gichtgastemperatur in ° C.										
% C zu CO_2 / % C zu CO = v	für 1 kg C													
	Kal.	cbm	cbm	0°	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°	900°	1000°
Vollständige Verbrennung														
100 : 0	8137	9,8019	9,6152	5,17	5,39	5,64	5,92	6,24	6,62	7,05	7,56	8,18	8,90	9,80
90 : 10	7568	9,3117	9,2275	5,56	5,80	6,08	6,39	6,75	7,17	7,66	8,23	8,91	9,73	10,76
80 : 20	6999	8,8215	8,8402	6,02	6,29	6,59	6,64	7,35	7,82	8,37	9,02	9,80	10,75	11,94
70 : 30	6430	8,3314	8,4526	6,55	6,85	7,20	7,59	8,06	8,60	9,23	9,98	10,39	11,99	13,40
60 : 40	5861	7,8412	8,0653	7,18	7,53	7,93	8,39	8,92	9,54	10,28	11,16	12,24	13,56	15,26
50 : 50	5293	7,3510	7,6779	7,96	8,36	8,83	9,36	9,99	10,73	11,61	12,66	13,97	15,59	17,73
40 : 60	4724	6,8614	7,2908	8,91	9,40	9,95	10,59	11,34	12,24	13,32	14,62	16,28	18,35	21,14
30 : 70	4155	6,3712	6,9035	10,13	10,72	11,40	12,03	13,14	14,27	15,64	17,32	19,50	—	—
20 : 80	3586	5,8805	6,5154	11,74	12,48	13,36	14,38	15,59	17,08	18,93	—	—	—	—
10 : 90	3017	5,3909	6,1285	13,96	14,95	16,11	17,51	19,19	—	—	—	—	—	—
Unvollständige Verbrennung														
0 : 100	2448	4,9007	5,7413	17,20	18,60	20,29	—	—	—	—	—	—	—	92,81

Tabelle VII. Eisentemperatur 1320° C. (heiß).

Wärmebedarf für 1 kg flüssiges Eisen 340 Kal. (Siehe Tabelle I.)				Satzkoksbedarf für 100 kg flüssiges Eisen beim kontinuierlichen und regelmäßigen Kupolofenbetrieb. (Koks mit 80 % C, 5 % H_2O, 12 % Asche.)										
Verbrennungsverhältnis	Erzeugte Wärme	Windmenge	Gasmenge	Gichtgastemperatur in ° C.										
% C zu CO_2 / % C zu CO = v	für 1 kg C													
	Kal.	cbm	cbm	0°	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°	900°	1000°
Vollständige Verbrennung	8137	9,8019	9,6152	5,49	5,73	5,99	6,29	6,63	7,03	7,49	8,04	8,69	9,46	10,41
90 : 10	7568	9,3117	9,2275	5,91	6,17	6,46	6,79	7,17	7,61	8,13	8,74	9,47	10,34	11,43
80 : 20	6999	8,8215	8,8402	6,40	6,68	7,00	7,38	7,80	8,30	8,89	9,58	10,41	11,42	12,68
70 : 30	6430	8,3314	8,4526	6,96	7,28	7,65	8,07	8,56	9,13	9,80	10,59	11,57	12,73	14,23
60 : 40	5861	7,8412	8,0653	7,62	8,00	8,43	8,91	9,48	10,14	10,92	11,85	13,00	14,40	16,21
50 : 50	5293	7,3510	7,6779	8,45	8,88	9,38	9,95	10,61	11,29	12,33	13,57	14,84	16,57	18,96
40 : 60	4724	6,8614	7,2908	9,47	9,98	10,57	11,25	12,05	13,01	14,15	15,54	17,29	16,96	—
30 : 70	4155	6,3712	6,9035	10,77	11,39	12,11	12,96	13,95	15,15	16,62	18,40	—	—	—
20 : 80	3586	5,8805	6,5154	12,47	13,26	14,18	15,28	16,57	18,14	—	—	—	—	—
10 : 90	3017	5,3909	6,1285	14,83	15,88	17,11	18,59	—	—	—	—	—	—	—
Unvollständige Verbrennung	2448	4,9007	5,7413	18,27	19,77	—	—	—	—	—	—	—	—	98,61

Tabelle VIII. Eisentemperatur 1380° C. (sehr heiß).

Wärmebedarf für 1 kg flüssiges Eisen 360 Kal. (Siehe Tabelle I.)				Satzkoksbedarf für 100 kg flüssiges Eisen beim kontinuierlichen und regelmäßigen Kupolofenbetrieb. (Koks mit 80 % C, 5 % H_2O, 12 % Asche.)										
Verbrennungsverhältnis $\frac{\% C zu CO_2}{\% C zu CO} = v$	Erzeugte Wärme für 1 kg C	Windmenge für 1 kg C	Gasmenge für 1 kg C	Gichtgastemperatur in ° C.										
	Kal.	cbm	cbm	0°	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°	900°	1000°
Vollständige Verbrennung	8137	9,8019	9,6152	5,82	6,07	6,34	6,66	7,02	7,45	7,93	8,51	9,19	10,01	11,02
90 : 10	7568	9,3117	9,2275	6,25	6,53	6,84	7,19	7,59	8,06	8,61	9,25	10,03	10,95	12,10
80 : 20	6999	8,8215	8,8402	6,77	7,07	7,41	7,81	8,24	8,78	9,41	10,14	11,03	12,09	13,43
70 : 30	6430	8,3314	8,4526	7,37	7,71	8,09	8,55	9,06	9,67	10,38	11,22	12,25	13,49	15,07
60 : 40	5861	7,8412	8,0653	8,08	8,47	8,92	9,44	10,03	10,73	21,87	12,55	13,77	15,25	17,17
50 : 50	5293	7,3510	7,6779	8,95	9,40	9,93	10,53	11,23	12,07	13,06	14,14	15,72	17,54	19,94
40 : 60	4724	6,8614	7,2908	10,03	10,57	11,19	11,92	12,76	13,77	14,99	16,45	18,31	—	—
30 : 70	4155	6,3712	6,9035	11,40	12,06	12,84	13,73	14,77	16,04	17,59	19,50	—	—	—
20 : 80	3586	5,8805	6,5154	14,20	14,04	15,02	16,18	17,54	19,21	—	—	—	—	—
10 : 90	3017	5,3909	6,1285	15,70	16,81	18,12	19,69	—	—	—	—	—	—	—
Unvollständige Verbrennung	2448	4,9007	5,7413	19,34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle IX. Eisentemperatur 1450° C. (übermäßig heiß).

Wärmebedarf für 1 kg flüssiges Eisen 380 Kal. (Siehe Tabelle I.)					Satzkoksbedarf für 1000 kg flüssiges Eisen beim kontinuierlichen u. regelmäßigen Kupolofenbetrieb (Koks mit 80% C, 5% H_2O, 12% Asche)										
Verbrennungsverhältnis $\frac{\% C zu CO_2}{\% C zu CO} = v$		Erzeugte Wärme für 1 kg C	Windmenge für 1 kg C	Gasmenge für 1 kg C	Gichtgastemperatur in ° C.										
		Kal.	cbm	cbm	0°	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°	900°	1000°
I	Vollständige Verbrennung	8137	9,8019	9,6152	6,14	6,40	6,69	7,03	7,41	7,86	8,38	8,98	9,71	10,57	11,64
II	90 : 10	7568	9,3117	9,2275	6,61	6,89	7,21	7,59	8,01	8,51	9,09	9,77	10,58	11,56	12,78
III	80 : 20	6999	8,8215	8,8402	7,14	7,46	7,83	8,24	8,72	9,28	9,94	10,70	11,64	12,76	14,17
IV	70 : 30	6430	8,3314	8,4526	7,78	8,14	8,55	9,02	9,57	10,20	10,96	11,84	12,93	14,24	15,91
V	60 : 40	5861	7,8412	8,0653	8,53	8,94	9,41	9,96	10,59	11,33	12,21	13,25	14,53	16,10	18,12
VI	50 : 50	5293	7,3510	7,6779	9,45	9,93	10,48	11,12	11,86	12,74	13,78	15,03	16,59	18,51	21,05
VII	40 : 60	4724	6,8614	7,2908	10,58	11,16	11,81	12,58	13,47	14,54	15,82	17,37	19,33	21,79	—
VIII	30 : 70	4155	6,3712	6,9035	12,03	12,73	13,54	14,49	15,59	16,94	18,32	20,57	—	—	—
IX	20 : 80	3586	5,8805	6,5154	13,94	14,83	15,85	17,07	18,51	20,28	—	—	—	—	—
X	10 : 90	3017	5,3909	6,1285	16,57	17,75	19,13	20,79	—	—	—	—	—	—	—
XI	Unvollkommene Verbrennung	2448	4,9007	5,7413	20,42	22,09	—	—	—	—	—	—	—	—	110,21

die erzeugte Wärme für den eigentlichen Schmelzprozeß möglichst vollständig ausgenutzt werden, um ein günstiges Koksergebnis zu erhalten. Es kann somit vorkommen, daß bei einer besseren Verbrennung, also bei einer günstigeren Gichtgaszusammensetzung, der Koksverbrauch dennoch höher ist, als bei einer minder guten Verbrennung, wenn im ersten Falle die Gastemperatur höher ist als im zweiten Falle. Die Gichtgasanalyse allein kann demnach nicht als absoluter Maßstab der Wärmeausnutzung des Brennstoffes für den Schmelzprozeß betrachtet werden. Ebensowenig kann man aus einer niedrigen Gichtgastemperatur allein auf die vollständige Richtigkeit des Kupolofenbetriebes schließen; vielmehr wird bei einem bestimmten Ueberhitzungsgrad des flüssigen Eisens und einem bestimmten Luftüberschuß der Koksverbrauch durch die gemeinsame Wirkung des „Verbrennungsverhältnisses" und der Gichtgastemperatur bestimmt. Es erübrigt noch, die gemeinsame Wirkung dieser beiden Faktoren in übersichtlicher Weise darzustellen. Die Tabelle IV gilt, wie bereits angegeben, nur für das „Verbrennungsverhältnis" $\frac{70}{30}$; in ähnlicher Weise können die Tabellen für jedes beliebige „Verbrennungsverhältnis" berechnet werden. Hier wurden dieselben für neun verschiedene, zwischen der vollständigen und der unvollkommenen Verbrennung liegende „Verbrennungsverhältnisse" zusammengestellt* und sodann in eine einzige Tabelle zusammengefaßt, aus welcher der Einfluß der verschiedenen Verbrennung und der Gichtgastemperatur auf den erforderlichen Koksverbrauch ersichtlich ist. Berücksichtigt man noch den Einfluß des Ueberhitzungsgrades des geschmolzenen Eisens, so erhält man für die in Tabelle I (S. 145) angeführten fünf Fälle vorstehende Tabellen V bis IX über den Satzkoksbedarf bei einem Luftüberschuß von 10%. Der Sauerstoff

* Es läßt sich leicht die Satzkokslinie bei verschiedenem „Verbrennungsverhältnis" und gleicher Gastemperatur konstruieren und der Satzkoksbedarf für jedes beliebige „Verbrennungsverhältnis" ermitteln.

dieses Luftüberschusses wird für die verschiedenen Oxydationsvorgänge während des Schmelzprozesses aufgebraucht, während sich der Stickstoff in den Gasen wiederfindet.

Die chemische Zusammensetzung und die spezifische Wärme der Gichtgase bei den verschiedenen „Verbrennungsverhältnissen" und Gastemperaturen ist in nachstehender Tabelle X berechnet:

Tabelle X. Chemische Zusammensetzung der Gichtgase.
(10 % Luftüberschuß, dessen Sauerstoff für Oxydationsvorgänge aufgebraucht wird.)

	Verbrennungsverhältnis	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50	40/60	30/70	20/80	10/90	0/100
Volum %	CO_2 .	19,424	18,216	16,901	15,467	13,894	12,162	10,247	8,116	5,733	3,048	—
	CO. .	—	2,024	4,225	6,629	9,263	12,162	15,370	18,938	22,933	27,427	32,531
	N . .	80,576	79,760	78,874	77,904	76,843	75,676	74,383	72,946	71,334	69,525	67,469
	cbm Gasmenge für 1 kg C	9,6152	9,2275	8,8402	8,4526	8,0653	7,6779	7,2908	6,9035	6,5154	6,1285	5,7413
Spezifische Wärme der Gichtgase für 1 cbm.												
Gichtgastemperatur in ° C.	0°	0,3168	0,3160	0,3151	0,3142	0,3132	0,3120	0,3108	0,3094	0,3078	0,3060	0,3040
	100°	3245	3234	3222	3209	3195	3179	3162	3143	3122	3097	3070
	200°	3309	3296	3281	3265	3247	3227	3206	3182	3155	3124	3090
	300°	3380	3364	3346	3327	3306	3283	3257	3229	3197	3161	3120
	400°	3443	3424	3403	3381	3357	3329	3300	3267	3229	3188	3140
	500°	3510	3489	3466	3440	3413	3383	3349	3312	3270	3223	3170
	600°	3573	3549	3524	3497	3467	3434	3397	3356	3310	3259	3200
	700°	3628	3603	3575	3545	3512	3475	3435	3390	3340	3284	3220
	800°	3689	3662	3632	3600	3564	3525	3482	3433	3380	3319	3250
	900°	3740	3710	3679	3644	3606	3564	3518	3466	3409	3344	3270
	1000°	3795	3764	3731	3694	3654	3610	3561	3507	3446	3378	3300

Mit Hilfe obiger Tabellen (V bis IX) kann umgekehrt aus der tatsächlich aufgewendeten Satzkoksmenge f. 100 kg Einsatz und der leicht zu messenden Gastemperatur bei einer bestimmten Eisenüberhitzung ohne umständliche Gasanalyse mit einiger Sicherheit auf die Zweckmäßigkeit der Ofenkonstruktion und auf die Richtigkeit der Betriebsführung geschlossen werden.* Das aus den Tabellen ermittelte „Verbrennungsverhältnis" wird bei einem „kontinuierlichen" Kupolofenbetrieb mit dem wirklichen annähernd übereinstimmen; bei einem „intermittierenden" Betrieb dagegen wird das ermittelte „Verbrennungsverhältnis" infolge größerer Ausstrahlung des Ofens ungünstiger sein als das wirkliche. Für den Wirkungsgrad des Kupolofenschmelzens bleibt es sich aber gleich, ob der Wärmeverlust durch eine ungünstigere Verbrennung oder durch größere Ausstrahlung des Ofens verursacht wird. Bei einem „intermittierenden" oder „unregelmäßigen" Ofenbetrieb werden die Tabellen mit erschreckender Deutlichkeit zeigen, wie ungünstig gearbeitet wird, nämlich, wie schlecht der Brennwert des Koks ausgenutzt wird. Bei einem kontinuierlichen und regelmäßigen Betrieb weisen aber die Tabellen in untrüglicher Weise den Weg, wo mit einer Verbesserung der Kupolofenanlage anzusetzen ist. Erscheint nämlich bei einer niedrigen Gichtgastemperatur das „Verbrennungsverhältnis" ungünstig, so ist die Windführung nicht in Ordnung oder es ist die Koksgicht unnützerweise zu groß. Hohe Gichtgastemperatur deutet entweder unmittelbar auf eine zu geringe Ofenhöhe oder auf zu großen Luftüberschuß hin, welcher Oberfeuer erzeugt.

Beim Vergleich der Arbeitsweise mehrerer verschiedener Kupolöfen unter sonst gleichen Umständen (Eisentemperatur usw.) oder eines und desselben Ofens bei verschiedenen Arbeitsbedingungen soll hauptsächlich das Verhältnis $\frac{k}{K} = W_r$ berücksichtigt werden. k bedeutet den Satzkoksbedarf bei vollständiger Verbrennung und bei gänzlicher Ausnutzung der erzeugten Wärme. K bedeutet den tatsächlichen Koksaufwand. Dieses Verhältnis $\frac{k}{K}$ gibt den „relativen" Wirkungsgrad des Kupolofenschmelzens an. Beträgt z. B. beim Schmelzen „heißen" Eisens (Tabelle VII) der tatsächliche Koksaufwand etwa 8 kg auf 100 kg Eisen, so ist der „relative" Wirkungsgrad $\frac{k}{K} = \frac{5,49}{8,0} = 0,68$ oder 68 %. Schmilzt man dagegen „kaltes" Eisen (1200° C.) mit einem Satzkoksaufwand von 7 %, so ist der „relative" Wirkungsgrad laut Tabelle IV $\frac{4,85}{7,0} = 0,69$ oder 69 %. Diese zwei Beispiele zeigen, daß der „relative" Wirkungsgrad auch bei verschieden

* Beispiel: Geschmolzen wird Eisen für dünnwandigen Guß, Temperatur desselben etwa 1380° C. Die Koksgicht beträgt für 100 kg Eisen 10 kg. Die Gichtgastemperatur beträgt 200° C. Nach Tabelle VIII entspricht dem Satzkoks von 10 kg und obiger Gastemperatur ein „Verbrennungsverhältnis" von etwa 50 : 50. Beträgt der Luftüberschuß 10 %, so haben die Gichtgase annähernd die auf Tabelle X angegebene Zusammensetzung.

hohem Satzkoksaufwand gleich bleiben kann, je nach der Eisentemperatur usw.

Um den „absoluten" Wirkungsgrad $\frac{k_o}{K_o} = W_a$ zu erhalten, muß man noch die Wärme für die Schlackenbildung, Verdampfung des Wassergehaltes der Gichtmaterialien, für die Vertreibung der Kohlensäure aus dem Zuschlagskalkstein, den Wärmeverlust infolge Ausstrahlung und den Füllkoks in Rechnung ziehen.

Zum Schmelzen und Ueberhitzen des Eisens allein* benötigt man auf 100 kg flüssiges Eisen bei einer

Eisentemperatur von							
1200° C.	3,404 kg C**	oder	4,25 kg Koks	(80 % Kohlenstoff)
1260° „	3,564 „ „	„	4,45 „ „	
1320° „	3,711 „ „	„	4,64 „ „	
1380° „	3,871 „ „	„	4,84 „ „	
1450° „	4,055 „ „	„	5,07 „ „	

Der Füllkoks betrage 1,5 kg auf 100 kg flüssiges Eisen. Der „absolute" Wirkungsgrad beträgt bei unserem ersten Beispiel (Tabelle VII 1320° C.) $\frac{k_o}{K_o} = \frac{4,64}{8 + 1,5} = 0,489$ oder 48,9 %, bei unserem zweiten Beispiel (Tabelle V 1200° C.) $\frac{4,25}{7 + 1,5} = 0,5$ oder 50%. Das, was vom „relativen" Wirkungsgrad gesagt wurde, gilt — wie man sieht — auch für den „absoluten" Wirkungsgrad. — Zum Schluß seien die Resultate obiger Betrachtungen kurz zusammengefaßt:

1. Der Koksaufwand bei Kupolöfen hängt nicht einzig und allein vom „Ofensystem" ab, sondern von mehreren anderen Umständen, wie:
   a) erforderlicher Ueberhitzungsgrad des Eisens,
   b) Beschaffenheit der Gichtmaterialien,
   c) Arbeitsweise der Gießerei,
   d) Größe der einmaligen Schmelzung.
2. Von der Richtigkeit und Zweckmäßigkeit der Ofenkonstruktion und seiner Betriebsführung hängt ab:
   a) das Maß der Ausnutzung des Brennwertes des Koks (Gasanalyse),
   b) das Maß der Ausnutzung der erzeugten Wärme für den Schmelzprozeß (Gichtgastemperatur).
3. Daraus folgt, daß ein und derselbe Ofen je nach den Arbeitsbedingungen (1a bis d) verschiedene Betriebsergebnisse aufweisen wird.
4. In Gießereien, in welchen den ganzen Tag hindurch geformt und gegossen wird, kann von einem vollkommen richtigen Kupolofenbetrieb keine Rede sein.
5. Bei Berechnung des Wirkungsgrades des Kupolofenschmelzens muß die erforderliche Ueberhitzung des Eisens berücksichtigt werden. Es geht nicht an, die gesamte Schmelzwärme des Eisens rundweg für alle Fälle mit etwa 250 WE. in Rechnung zu stellen.
6. Diejenige Kupolofenanlage ist die vollkommenste, bei welcher Eisen von bestimmtem Ueberhitzungsgrad mit geringstem Koksaufwand bei geringstem Luftüberschuß geschmolzen werden kann.

* Siehe Tabelle I.

** Berechnet aus dem Brennwert des C = H und der gesamten Schmelzwärme des Eisens = E nach der Formel $\frac{E \times 100}{H}$.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

30. Januar 1908. Kl. 18a, G 24129. Doppelter Gichtverschluß für Hochöfen. Gesellschaft für Erbauung von Hüttenwerksanlagen G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 19a, H 34807. Schienenstoßverbindung mit kopflosen Laschen; Zus. z. Pat. 184686. E. Hesse, Berlin, Klopstockstr. 20.

Kl. 24h, V 6934. Verfahren zur Verfeuerung von schwer entzündbarem Brennstoff durch Zuführung von leicht entzündbarem Brennstoff, wobei die beiden Brennstoffschichten übereinander gelagert sind, bei Kettenrostfeuerungen mit einem Deckengewölbe über dem Beschickungsende des Rostes. Otto Vent, Charlottenburg, Am Lützow 17.

Kl. 31c, K 32740. Gießmaschine mit auf einer wagerecht drehbaren Gießscheibe befindlichen aufklappbaren Formen, die in fortlaufendem Arbeitsgange gefüllt und entleert werden. Hugo Kirsten, Nürnberg, Bauerngasse 1.

3. Februar 1908. Kl. 10a, A 12141. Verfahren und Einrichtung zur Erzeugung von Koks in senkrechten, von Gasverbrennungszügen umgebenen Räumen. John Armstrong, London.

Kl. 10a, O 5636. Regenerativ-Koksofen mit senkrechten Heizzügen und darüber liegendem, wagerechtem Kanal. Dr. C. Otto & Comp. Ges. m. b. H., Dahlhausen, Ruhr.

Kl. 24h, B 44820. Vorrichtung zur Regelung der Brennstoffhöhe eines Kettenrostes mittels Drehschiebers. Erwin Behrens, Berlin, Pankstr. 15.

Kl. 24h, St 12260. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen, insbesondere für Dampfkesselfeuerungen; Zus. z. Pat. 186508. Friedrich C. E. Stelzner, Kaiserslautern, Blücherstr. 14.

Kl. 31c, E 12705. Formplatte. Jacob Ehrsam, Zürich, und Carl Fuhrer, Basel.

Kl. 31c, G 25679. Vorrichtung zum Abkühlen von Heißgußformen, bestehend aus einem die Gußform aufnehmenden und mit Absperrmitteln für den Zulauf und Ablauf des zwecks Kühlens aufsteigenden Wassers versehenen Gefäß. Fa. Ludwig Grefe, Lüdenscheid i. Westf.

Kl. 49e, B 44393. Vorrichtung zum Regeln der Anzahl Schläge bei mechanischen Hammerwerken. Georg v. Barcsay, Beußelstraße 27, und Alexander v. Barcsay, Alt-Moabit 83a, Berlin.

Kl. 50d, M 32903. Kugelpfannenlager für Planrätter o. dergl. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Gebrauchsmustereintragungen.

5. Februar 1908. Kl. 10a, Nr. 327847. Einrichtung zum Abführen der beim Garstehen von Koksöfen sich bildenden geringwertigen Gase mittels einer durch je ein Wechselventil an jedes Koksofensteigrohr

angeschlossenen Abzugsleitung, welche zu den Dampfkesselfeuerungen oder zum Schornstein führt. Eisenhütte Westfalia, Bochum.

Kl. 10a, Nr. 328 340. Durch einen metallenen Klemmring lösbar zu befestigendes, aus feuerbeständigem Stoff bestehendes Schutzrohr für das Mischrohr von Koksofen-Gasbrennern. Robert Müller, Essen a. d. Ruhr, Kaupenstr. 46/48.

Kl. 18a, Nr. 327 998. Vorrichtung zur Kontrolle der Begichtung von Hochöfen. Paul de Bruyn, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 18a, Nr. 328 139. Hochofen mit einem senkbaren sowie kippbaren unteren Teil. Zickerickwerk, Akt.-Ges., Wolfenbüttel, und James W. Chenhall, Totnes, England; Vertr.: Bernhard Petersen, Patent-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 18c, Nr. 327 959. Untersatzteller aus fächerartig durchlochten, feuerfesten Formsteinen für Glühtöpfe. Möhl & Co. G. m. b. H., Dellbrück bei Mülheim a. Rh.

Kl. 24e, Nr. 328 350. Kastenförmiger Kühler für Gasgeneratoröfen. August Vogt, Barmen, Werlestr. 18.

Kl. 24f, Nr. 328 152. Treppenrost. Oscar Ruhl & Co., G. m. b. H., Nordhausen a. H.

Kl. 24h, Nr. 328 300. Selbsttätige Rostbeschickungsvorrichtung mit oszillierender Wurfschaufel und rotierendem, die Kohle der Wurfschaufel periodisch zuführendem Zellenrad. Erwin Behrens, Berlin, Klopstockstraße 23.

Kl. 24h, Nr. 328 301. Selbsttätige Rostbeschickungsvorrichtung nach Gebrauchsmuster 328 300 mit gegeneinander versetzten Daumenscheiben für den Antrieb der Wurfschaufel und des Kohlen zuführenden Zellenrades. Erwin Behrens, Berlin, Klopstockstr. 23.

Kl. 24i, Nr. 327 966. Flammofen, bei welchem durch Zuführung von Sekundärluft an mehreren Stellen eine Nachverbrennung der Heizgase bewirkt wird. Hugo Gille, Düsseldorf, Konkordiastr. 13.

Kl. 31c, Nr. 327 935. Kernstütze mit kreuzartig gestalteten Verbindungsstiften. Ferdinand Häfner, Wilhelms Sohn, Steinbach-Hallenberg.

Kl. 49b, Nr. 328 156. Schlittenkopf für Kaltsägemaschinen mit Zwischenradübersetzung. Gustav Wagner, Reutlingen.

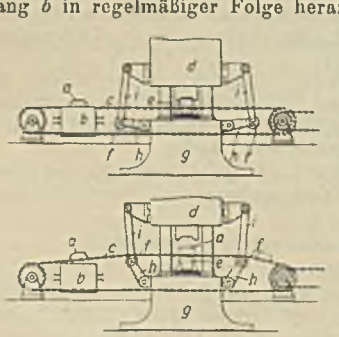
Kl. 49e, Nr. 328 038. Mechanischer, dreh- und verstellbarer Schmiedehammer mit abgesteiftem Stiel, dessen Achse in Kugellagern läuft. Adolf Fick, Unterelsbach, Post Oberelsbach.

Kl. 49f, Nr. 328 330. Schmiedefeuervorlage. Johann Abt. Kempten i. B.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49e, Nr. 186028, vom 21. Dezember 1905. Franz Dahl in Bruckhausen, Rhld. *Vorrichtung zum Zu- und Abführen des Preßgutes in und aus einer Schmiedepresse.*

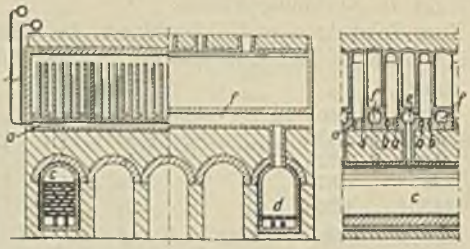
Die Preßstücke *a*, welche z. B. durch einen Rollgang *b* in regelmäßiger Folge herangeschafft werden, werden durch endlose umlaufende Ketten *c* der Presse *d* zugeführt, durch Senken der oberen Kettentrums über die Matrize *e* gestülpt und nach vollendeter Pressung durch Anheben der oberen Kettentrums wieder abgehoben und weiterbefördert.



Zum Auf- und Niederbewegen der Ketten *c* dienen Rollen *f*, die in am Pressenuntergestell *g* gelenkig befestigten Armen *h* gelagert und durch gelenkig am Obersattel der Presse befestigte Arme *i* gehoben und gesenkt werden.

Kl. 10a, Nr. 186076, vom 17. März 1903. Gustav Wolters in Dortmund. *Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen.*

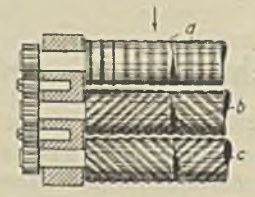
Der Koksofen kennzeichnet sich durch die vereinigte Anwendung des Regenerativluftbetriebes (Wechsel der



Flammenrichtung) nebst zugehöriger Einrichtung und des bekannten Kanalsystems, bei dem jedem zweiten Heizzug oder jeder zweiten Heizzuggruppe derselben Ofenwand Heizgase und Verbrennungsluft zugeführt werden und die Abgase durch jeden ersten Heizzug oder jede erste Heizzuggruppe dieser Heizwand abfallen oder umgekehrt.

Das Heizgas wird abwechselnd durch einen der beiden Verteilungskanäle *a b* zugeleitet, desgleichen die in einem der beiden Wärmespeicher *c d* vorgewärmte Luft durch Kanäle *e* bezw. *f*, während die Abhitze durch den andern der beiden Kanäle *e* bezw. *f* zu dem zweiten Wärmespeicher abzieht.

Kl. 7c, Nr. 186082, vom 1. Februar 1906. Firma R. Aug. Wilke in Braunschweig. *Blechvorrichtmaschine.*



Die Richtmaschine besitzt außer den an sich bekannten Walzen *a* mit ringförmigen Wellungen auch solche mit schraubenförmig verlaufenden Wellungen *b* und *c*. Zweckmäßig ist es dabei, diese Wellung bei der einen Walze eines Paares rechtsgängig und bei der andern linksgängig zu wählen. Es wird hierdurch erzielt, daß die Wellungen beider bei entsprechendem Abstande der Walzen zahnartig ineinander greifen.

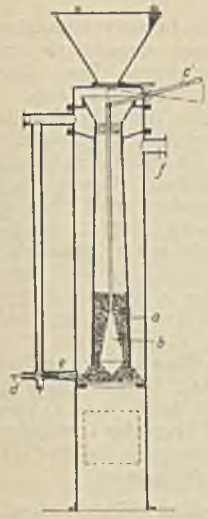
Kl. 18c, Nr. 186539, vom 13. April 1906. Mary Augusta Hunter geb. Webb in Philadelphia. *Verfahren zur Umwandlung von Gußeisenblöcken in Stahl oder Schmiedeisen.*

Die bis fast zum Schmelzen erhitzten Gußeisenblöcke werden der Einwirkung von Schwefelsäure in Gas- oder flüssiger Form ausgesetzt. Die Säure soll sich hierbei zersetzen und Sauerstoff abgeben, der die Unreinigkeiten des Eisens verbrennt. Das Produkt soll schmied- und walzbar sein und hohe Zugfestigkeit besitzen.

Kl. 18a, Nr. 186572, vom 10. Dezember 1905 Wilhelm Bansen in Koslow b. Gleiwitz *Hochofenwindform.*

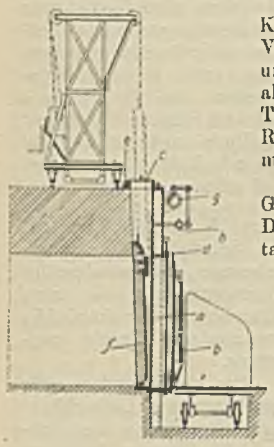
Die Form wird aus Nickelstahl durch Treiben oder Gießen hergestellt. Der hohe Schmelzpunkt und die große Dehnbarkeit des Nickelstahles sollen im Verein mit seiner äußerst hohen Widerstandsfähigkeit gegen Wasser und atmosphärische Einflüsse ihn zu einem sehr geeigneten Material für Hochofenwindformen machen.

Kl. 24e, Nr. 186861, vom 4. Februar 1905. Deutsche Bauke-Gas-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Sauggaserzeuger, bei dem die Destillationsgase mittels einer besonderen Saugkraft zur weiteren Verwendung abgeführt werden.*

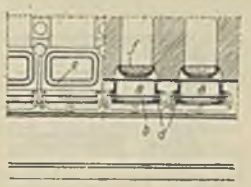


In dem unteren Teile des Füllschachtes *a* ist ein unten offener Hohlkegel *b* angeordnet, der von außen durch einen Hebel *c* heb- und senkbar oder auch drehbar ist und dazu dient, die gleichmäßige Schichtung des entgasten und entgasenden Brennstoffes und durch die strahlende Wärme aus der Reduktionszone die Vergasung durch Erwärmung des entgasenden Brennstoffes an dem Hohlkegel zu fördern. Die teerhaltigen Gase werden aus dem oberen Teile des Füllschachtes *a* durch den Injektor *d* abgesaugt und durch Rohr *e* zugleich mit Luft oder Dampf oder beiden in die Reduktionszone eingeführt. Das fertige Gas wird durch Rohr *f* abgesaugt.

Kl. 10a, Nr. 186934, vom 25. November 1905. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Doppelter Koksofenverschluß mit nachgiebig gepolsterten Ansatzflächen und gegen das Ofeninnere vorgelagertem Feuerschirm.*

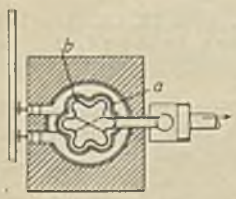


Die beiden Kopfseiten jeder Kokskammer besitzen einen Vorbau *a*, der durch eine Tür *b* und oben durch einen Deckel *c* allseitig verschließbar ist. Die Tür *b* besitzt eine umlaufende Rinne, in der das Abdichtungsmaterial *d*, z. B. ein mit Asbest umwickelter aufgeblasener Gummischlauch, sitzt; der Deckel *c* ruht in einer Wassertasse *e*. Ein hochziehbarer



Feuerschirm *f* hält die Ofenhitze von der Tür *b* ab. Während des Betriebes wird der Raum des Vorbaues *a* beständig mit Gas gefüllt gehalten, welches an der Gasrückleitung *g* durch Rohr *h* eingeleitet wird.

Kl. 10a, Nr. 186935, vom 1. Mai 1906. Oberbayerische Kokswerke und Fabrik chemischer Produkte Akt.-Ges. in Beuerberg, Isartalbahn. *Stehende Verkohlungsretorte für Torf mit innerem Gasabzugsschacht von jalousieartigem Aufbau.*

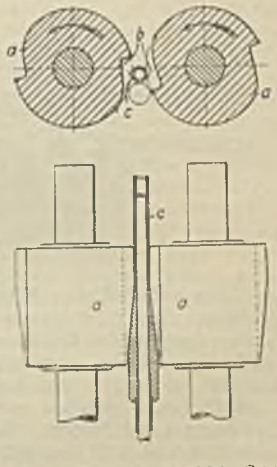


Die Retorte *a* und der zentrale Gasabzugsschacht *b* von jalousieartigem Aufbau besitzen zwecks besserer und gleichmäßigerer Wärmeübertragung einen sternförmigen Querschnitt.

Kl. 18b, Nr. 186970, vom 26. Oktober 1905. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Um einen wagerechten Zapfen schwingende Blockzange mit einer festen und einer gleitenden, mittels Schraube und Mutter passend einstellbaren Klaue.*

Der feste, um den Zapfen *b* schwingbare Zangenarm *a* trägt eine bewegliche Klaue *c*, deren Stellgewinde *d* von einer Mutter *e* umschlossen ist. Letztere wird von einem zweiarmigen, auf dem Zangenarm *a* gelagerten Hebel *f* getragen, der mittels einer Zahnstange *g* oder eines andern geeigneten Zugmittels mit dem Motor *h* verbunden ist. Durch dessen ununterbrochene und gleich gerichtete Bewegung erfolgt das Ergreifen, Einspannen und Anheben des Blockes *i*.

Kl. 7a, Nr. 186977, vom 11. Juli 1905. Bruno Lion in Hamburg. *Walzwerk zum Querwalzen zylindrischer Werkstücke.*



Die Walzen *a* besitzen parallel zu ihrer Längsachse Rillen *b*, deren eine Seitenwand allmählich in die Umfläche der Walzen übergeht. Die Rillen geben bei Gegenüberstellung das Werkstück *c* eine kurze Zeit frei, die dazu benutzt wird, es vorwärts zu schieben.

Kl. 7a, Nr. 186978, vom 2. August 1906. Otto Heer in Zürich. *Vorrichtung zum wechselweisen Ausführen der Rohre an Schrägwalzwerken.*

Die die Dornstangen *a* enthaltenden Ausführungsrohre *b*, die in Armen *c* schwingen und mittels derselben abwechselnd vor die Walzen *d* des Schrägwalzwerkes gebracht werden können, tragen an ihren Enden kegelstumpfartige Stücke *e* und *f*, die in entsprechende Bohrungen *g* und *h* eingeführt werden und

dadurch die zentrische Lage der Ausführungsrohre sichern. Die Feststellung der Rohre *b* bewirkt eine schräge Gleitfläche *i*, die gegen die Verlängerung des Kegelstumpfes *e* drückt. In diesem sitzt ein durch eine Schraube *k* vorbewegbares Druckstück *l*, in das die Dornstange *a* mittels Vierkantkonus eingesetzt ist.

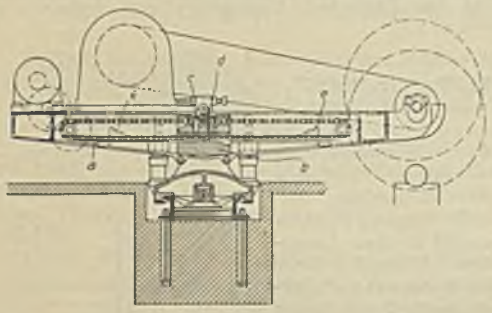
Von den beiden Rohren *b* befindet sich während des Arbeitens stets das eine in Arbeitstellung, während das andere zur Seite geschwungen ist und aus ihm das fertige Rohr bequem herausgezogen werden kann.

Kl. 18a, Nr. 187034, vom 13. Februar 1906. Westman Process Company in Jersey City (Grfsch. Hudson, V. St. A.). *Verfahren zum Reduzieren eines Gemisches von Eisenerz und wenig festem Reduktionsstoff mit Hilfe eines heißen reduzierenden Gases.*

Gegenstand des britischen Patentes Nr. 2988/06; vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 6 S. 209.

Kl. 49b, Nr. 187059, vom 24. Juni 1906. Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath, Rhld. *Umkehrvorrichtung zur Aenderung der Bewegungsrichtung des Laufgewichtes bei Hebelsägen.*

Die Kette *a*, welche stetig in gleicher Richtung sich bewegt, geht mit ihrem oberen und ihrem unteren Trum durch entsprechende Schlitze des Laufgewichtes *b*. In senkrechten Schlitzen des letzteren sitzen zwei Schieber *c*, die je nach ihrer Stellung durch einen an



der Kette *a* befestigten Mitnehmer *d* beeinflußt werden oder nicht. Im ersteren Falle stößt der Mitnehmer *d* gegen den Schieber und nimmt durch diesen das Laufgewicht so lange mit, bis der Schieber durch eine der seitwärts von der Kette *a* angeordneten Schrägflächen *e* gehoben wird und dadurch von dem Mitnehmer *d* frei kommt. Dieser läuft mit der Kette weiter um und trifft nun auf dem andern Trum gegen den zweiten Schieber, den er mitsamt dem Gewichte *b* so lange mitnimmt, bis auch dieser Schieber durch die andere Anlauffläche *e* wieder gehoben wird.

Kl. 21h, Nr. 187089, vom 29. August 1901. Basilius von Ischewski in Kiew (Rußland). *Elektrischer Ofen, dessen Wandungen innen mit Leitern zweiter Klasse ausgekleidet sind.*

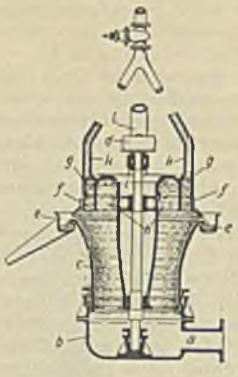
Die Wandungen des Ofens bestehen aus Leitern zweiter Klasse, die also erst bei höherer Temperatur stromleitend werden; der elektrische Strom wird dieser stromleitenden Ausfütterung durch eine Anzahl von Elektroden zugeführt, die so angeordnet sind, daß eine Anzahl von Jablochkoffkerzen gebildet werden, die zusammen mit der glühenden Innenseite des Ofens das Metall durch Strahlung erhitzen. Auch kann der Strom durch das Metall selbst hindurchgeführt werden und hier besondere Reaktionen herbeiführen.

Die stromleitende Ausfütterung, die zu Beginn durch Anwärmen stromleitend gemacht werden muß, kann aus Oxyden (Magnesium-, Kalziumoxyd) bestehen, wie bei Martin- und Bessemeröfen. Mit Kohlenelektroden kommt das Schmelzgut nicht in Berührung.

Die Anwendung des Ofens erstreckt sich auf Martinöfen, Bessemer- und Thomasbirnen, wenn Roheisen mit zu geringem Phosphor- und Siliziumgehalt verarbeitet werden soll; auf Tiegel-, Anwärm-, und Tieföfen, auf Schmelzungen der im Hochofengestell oder in der Rast angesammelten Massen bei schlechtem Gang usw.

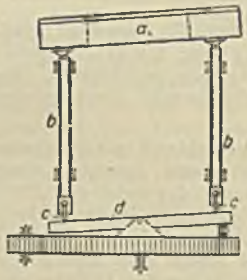
Der Ofen soll vor allem hochgespannte Ströme in günstiger Weise zu benutzen gestatten.

Kl. 1a, Nr. 187094, vom 14. Januar 1906. Oscar Hoppe in Clausthal. *Vorrichtung zum Trennen von Aufbereitungsgut im Wasser oder in einer anderen Flüssigkeit nach dem spezifischen Gewicht durch Schleudern.*



Das in einer Flüssigkeit (Wasser) suspendierte Aufbereitungsgut (Erze, Kohlen) wird durch Rohr *a* in einen feststehenden Behälter *b* eingeleitet, auf dem eine Schleuder *c* aufgesetzt ist, die durch Riemscheibe *d* angetrieben wird. Durch die Schleuderkraft werden die schwersten Gutteilchen nach außen in ein Rundgerinne *e* getrieben, hingegen das Mittelgut durch einen Schaufelkranz *f* in einen Ringraum *g* geführt, während die geklärte Flüssigkeit durch einen zweiten Schaufelkranz *h* in einen inneren Ringraum *i* getrieben wird. Aus den Räumen *g* und *i* werden die Produkte durch Leitungen *k* und *l* stetig fortgeleitet.

Kl. 21h, Nr. 187100, vom 6. Juli 1906. Centralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen, G. m. b. H. in Neubabelsberg. *Elektrischer Induktionsofen mit ringförmigem Schmelzraum.*



Um eine gute Durchmischung des in dem ringförmigen Schmelzraume befindlichen Schmelzgutes zu bewirken, wird die Neigung des Herdes gegen die Horizontale fortlaufend geändert. Dies kann z. B. dadurch geschehen, daß die Rinne *a* auf drei Stützen *b* gelagert ist, die in senkrechter Richtung beweglich sind und sich mit Rollen *c* auf eine umlaufende schräge Scheibe *d* stützen.

Kl. 24c, Nr. 187151, vom 19. Juni 1906. Axel Hermansen in Bromölla, Schweden. *Verschlußstein für die Stirn- und Rückmauer, insbesondere bei Regeneratoren, die zwei Sätze einander rechtwinklig kreuzender Kanäle aufweisen.*

Die insbesondere für zweikammerige Lufterhitzer dienenden Steine der Stirn- und Rückmauer bestehen aus prismatischen vierseitigen Blöcken *a* mit einem der Länge nach durchgehenden, die Verlängerung der Kanäle *b* bildenden Kanal *c*. Die Steine *a* sind nach außen durch einen herausnehmbaren Pfropfen *d*, der eine durch Schauglas geschlossene Längsdurchbohrung *e* besitzt, abgeschlossen.

Kl. 31c, Nr. 187219, vom 22. Oktober 1905. William Speirs Simpson in London. *Verfahren zum Reinigen von Metallen durch Absaugen der sich entwickelnden Gase.*

Die in dem in einem Tiegel geschmolzenen Metall befindlichen Gase sollen durch gleichzeitige Anwendung von Luftverdünnung und Erschüttern des Tiegelinhaltes ausgetrieben werden. Der Tiegel befindet sich in einem Kippofen und dieser wird während der Absaugung des Gases, was mittels einer Luftpumpe geschieht, hin und her geschwungen.

Statistisches.

Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1906.

Wenngleich unsere Leser über die hauptsächlichsten Ergebnisse der nordamerikanischen Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1906 bereits unterrichtet sind, so dürfte doch, namentlich angesichts der schweren Schläge, die das Wirtschaftsleben der Vereinigten Staaten im letzten Viertel des verflossenen Jahres getroffen haben, ein nochmaliger zusammenfassender und zugleich ergänzender Rückblick auf den voraufgegangenen Zeitraum kräftigen und lebhaften Aufschwunges der genannten Industrie hier wohl am Platze sein. Den Anlaß und die Grundlage für diese Darstellung bietet das Erscheinen des statistischen Jahresberichtes,* den der bekannte Geschäftsführer der „American Iron and Steel Association", James M. Swank, für die Mitglieder der Vereinigung zusammengestellt und — infolge der Vorarbeiten für eine neue Auflage des „Directory to the Iron and Steel Works of the United States" etwas später wie gewöhnlich — jüngst veröffentlicht hat. Wie die den Bericht einleitenden Worte über die allgemeine Lage des Eisengewerbes hervorheben, verlief das Jahr 1906 ähnlich seinem Vorgänger sowohl für die nordamerikanische Eisen- und Stahlindustrie als auch für die hauptsächlichsten sonstigen Industriezweige der Vereinigten Staaten in gleicher Weise glücklich. Die günstigen geldlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse, die 1905 vorgewaltet hatten, dauerten auch im Berichtsjahre noch an: die Landwirtschaft durfte sich bei reicher Ernte guter Preise erfreuen die Bergbau- und Fabrikbetriebe waren lebhaft beschäftigt und die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen mußte bis zur äußersten Grenze in Anspruch genommen werden. In manchen Industriezweigen herrschte Mangel an Arbeitskräften, so daß die Löhne sich nicht nur auf ihrer alten Höhe hielten, sondern vielfach eine steigende Richtung einschlugen. Selbst das Erdbeben in San Francisco im April 1906 und die Beunruhigung, die auf dem Aktienmarkte infolge der Eisenbahngesetzgebung im Mai, Juni und Juli des Jahres eintrat, vermochten die lebhafte industrielle Tätigkeit im Lande nicht ernstlich zu unterbrechen. Somit stellt sich alles in allem genommen das Jahr 1906 in der Wirtschaftsgeschichte der Union als eines von den Jahren dar, die der Arbeitskraft und dem Kapital in vollem Umfange und in einträglicher Weise Verwendung gebracht haben.

Die Eisenindustrie mit ihren Nebenzweigen hatte durchweg Erzeugungsziffern aufzuweisen, die selbst über die Ergebnisse des Jahres 1905 mit seinen bis dahin unerreichten Erfolgen noch hinausgingen. Die Roheisenerzeugung stieg um 2 351 848 t, die Förderung an Eisenerzen um 5 307 173 t, die Verschiffung von Erzen auf dem Oberen See um 4 236 703 t. Ebenso nahm die Menge der Stahlfabrikate erheblich zu. Obwohl die Verladungen von Anthrazitkohlen infolge der Ueberproduktion des Vorjahres um nahezu eine Million Tonnen zurückgingen, vermehrte sich die gesamte Kohlenförderung des Landes doch um rund 19½ Millionen Tonnen oder mehr als 5 %;** ähnlich war es mit der Koksherstellung. Der Raumgehalt der neu erbauten Schiffe wuchs gegenüber 1905 im ganzen um rund 87 800 Tons. Bedeutend war auch die Steigerung im Bau von Eisenbahnwagen und Lokomotiven. So gingen allein aus den Werkstätten der „Baldwin Locomotive Works" im Berichtsjahre 2666 Lokomotiven hervor gegen 2250 im Jahre zuvor, und für 1907 dürfte sich die Zahl sogar auf 2720 belaufen.

Naturgemäß zogen, da die Zunahme in der Herstellung von Eisen und Stahl lediglich durch den außergewöhnlichen Bedarf bedingt war, auch die Preise der meisten Erzeugnisse im Laufe des Jahres an. Unverändert und den Preisen der unmittelbar voraufgegangenen Jahre entsprechend blieben die Notierungen für die Normalprofile von Stahlschienen. Dagegen nahmen Eisenerz, Kohle und Koks an der Aufbesserung der Preise teil. Indessen vollzog sich der Umschwung in keinem Falle überraschend, sondern immer nur schrittweise.

Bemerkenswert waren die Veränderungen in den Ziffern des Außenhandels.* So stieg die Roheiseneinfuhr um rund 170 000 t; der Hauptteil des eingeführten Roheisens bestand, wie in früheren Jahren, aus Spiegeleisen und Ferromangan, aber auch Gießerei- und Bessemerroheisen kamen dabei in nennenswerten Mengen — etwa 180 000 t gegen rund 94 500 t im Jahre zuvor — in Betracht, da die Nachfrage nach diesen Sorten durch die heimischen Hochofenwerke nicht immer rasch genug befriedigt werden konnte. Insgesamt hob sich der Wert der Einfuhr von Eisen und Stahl im Berichtsjahre um 8 425 849 $. Die Einfuhr von Eisenerz nahm um 218 175 t zu. Ein außerordentlich schnelles Anwachsen zeigte sich auch in der Ausfuhr von Eisen und Stahl insofern, als deren Wert den des vorhergehenden Jahres um 29 625 075 $ und das Ergebnis des Jahres 1904 sogar um 44 001 975 $ übertraf. Zu beachten ist hierbei, daß dieser Aufstieg sich vollzogen hat, obwohl die Nachfrage im Lande selbst sehr lebhaft war.

Der Swanksche Bericht erwähnt ferner noch, daß die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1906 von größeren Arbeiterausständen verschont geblieben sei, und behandelt dann noch kurz die Ereignisse des letzten Jahres. Zunächst wird dabei der Ueberschwemmungen gedacht, von denen Pennsylvanien, West-Virginien und Ohio im März heimgesucht wurden und unter deren Einwirkung zahlreiche Hochöfen, Stahl- und Walzwerke ihren Betrieb mehrere Tage lang einschränken oder sogar völlig einstellen mußten.** Dann heißt es etwa weiter: Das Jahr 1907 hat den Gipfelpunkt der außerordentlichen und andauernden Aufwärtsbewegung gesehen, die bereits zu Anfang 1899 sich ankündigte. Als es begann, war die Aussicht, daß die lebhafte Nachfrage nach allen Erzeugnissen industrieller Tätigkeit, Eisen und Stahl eingeschlossen, anhalten werde, hell und freundlich. Die Preise für beides hatten sich in den letzten Monaten 1905 befestigt und der Aufschwung machte in der ersten Zeit des neuen Jahres weitere Fortschritte. Der Bedarf an Eisen und Stahl war so nachhaltig, daß Aufträge auf Roheisen und Fertigerzeugnisse zur Erledigung im zweiten und dritten, ja selbst im letzten Viertel des Jahres 1907 zu den Winter- und Frühjahrspreisen leicht hereingeholt werden konnten. Dieser Zustand dauerte mit geringen Veränderungen, wenn auch unter gewissen hier und da auftauchenden Befürchtungen, während der ersten Hälfte des Jahres an, so daß die Tätigkeit überall gleich lebhaft blieb und die

* „Statistics of the American and Foreign Iron Trades for 1906. Annual Statistical Report of the American Iron and Steel Association." Philadelphia (No. 261 South Fourth Street) 1907, The American Iron and Steel Association. — Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 17 S. 1080 bis 1083.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 48 S. 1747.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 12 S. 424 sowie S. 218 dieses Heftes.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 15 S. 534.

Roheisenerzeugung die Ziffern jedes der beiden voraufgegangenen Halbjahre überschritt. Hervorgerufen wurden die erwähnten Befürchtungen durch plötzliche im März auftretende Schwankungen am Aktienmarkte, die Haltung des Präsidenten der Vereinigten Staaten gegenüber den Trusts, die der Standard Oil Company auferlegte Geldstrafe und die weiterhin unabweisbare Gewißheit, daß einige der landwirtschaftlichen Massenerzeugnisse weniger reichlich ausfallen würden als zuvor. Die Roheisenpreise gaben zunächst Anfang März eine Kleinigkeit nach und gingen dann ständig zurück, da der Eindruck vorherrschte, daß sie im Verhältnis zu den Preisen der Fertigerzeugnisse zu hoch seien. Im Juli zeigte sich ein Nachlassen des Bedarfes an Eisen und Stahl, und im August erfuhr der Aktienmarkt eine erneute Abschwächung, bis schließlich zu Beginn der dritten Oktoberwoche die bekannte Krisis hereinbrach, die in der Tagespresse genügend erörtert worden ist, so daß es sich wohl erübrigt, auf ihre Ursachen, über die sich der Swanksche Bericht ebenfalls äußert, an dieser Stelle nochmals einzugehen. Ob Kredit und Vertrauen, diese wesentlichen Vorbedingungen einer Besserung der Verhältnisse, in vollem Umfange bald wiederkehren werden, hält Swank für zweifelhaft, wenn er auch die Aussichten schon als günstiger betrachtet und somit glaubt, einen teilweisen Umschwung in naher Zukunft als gewiß hinstellen zu dürfen.

Sehr klar veranschaulicht wird die anfängliche Stetigkeit und der dann einsetzende plötzliche Umschlag der Lage des Eisenmarktes in den Vereinigten Staaten während der letzten beiden Jahre durch die folgende, dem Berichte entnommene Zusammenstellung (Tabelle 1) der Kursschwankungen, denen die Aktien der United States Steel Corporation unterworfen waren. Die Ziffern dürfen um so mehr als Gradmesser dienen, als die Kurse der übrigen maßgebenden Aktien einen ähnlichen Wechsel aufzuweisen hatten.

Prägt sich in diesen Zahlenreihen mit mehr oder minder großer Genauigkeit der jeweilige Stand der nordamerikanischen Eisenindustrie in der Berichtszeit aus, so ermöglicht die nächste Zusammenstellung (Tabelle 2) eine einwandfreie Uebersicht über ihre schließlichen Ergebnisse. Da wir für die einzelnen Posten auf Grund der Swankschen Ziffern überall den Fortschritt oder den Rückgang im Jahre 1906 gegenüber seinem Vorgänger in Hundertteilen ausgerechnet

Tabelle 1.

Kurs der Aktien der U. S. Steel Corporation	Vorzugsaktien		Stammaktien	
	Niedrigster Stand	Höchster Stand	Niedrigster Stand	Höchster Stand
1905 Dezember . . .	102 7/8	107	36	43 1/8
1906 Januar	105	113 1/4	42	46 1/4
„ Februar	105 1/2	113	40 3/8	46 1/8
„ März	104 1/4	107 1/4	38 3/4	41 7/8
„ April	105 1/4	107 1/4	39 3/4	46 5/8
„ Mai	102	107	36 3/4	41 7/8
„ Juni	99 1/8	107 1/8	34	42
„ Juli	98 3/4	107 7/8	32 5/8	40
„ August	105	109 1/4	39 1/8	47 3/4
„ September . . .	105	108	43 3/8	47 3/4
„ Oktober	105 1/4	108 1/2	45 3/8	50 1/4
„ November . . .	104	107 3/8	45 1/2	49 1/4
„ Dezember . . .	102 5/8	105 3/4	46 3/8	49 3/8
1907 Januar	104	107 3/4	42 3/4	50 3/8
„ Februar	103 1/8	106 1/4	42 1/8	46 3/4
„ März	91 1/2	103 7/8	31 1/2	44 3/4
„ April	97 1/2	102	35 1/4	39 3/8
„ Mai	96	102 3/8	31 3/8	38 1/2
„ Juni	96 1/8	99 3/8	31 7/8	35 7/8
„ Juli	98 1/2	101	35 1/4	39
„ August	91 1/8	100 7/8	29 1/4	35 5/8
„ September . . .	87 1/4	96	26 3/8	33 1/8
„ Oktober . . .	81 1/8	89 1/2	21 7/8	27 3/4
„ November . . .	79 3/8	85 3/4	22 1/4	25 1/2
„ Dez. (1. bis 24.) .	84 3/4	90 1/2	24	28 1/4

Tabelle 2.

Gesamtübersicht		1905	1906	Somit für 1906 Zunahme (+) Abnahme (−)
Eisenerzverladungen vom Oberen See	t	34 908 111	39 139 814	+ 12 %
Gesamtförderung von Eisenerz	t	43 206 551	48 513 724	+ 12 %
Verladungen von pennsylvanischer Anthrazitkohle	t	62 392 764	56 589 773	— 8 %
Gesamtförderung von Kohlen aller Art	t	356 255 513	375 699 817	+ 5 %
Gesamterzeugung von Koks	t	29 233 634	33 015 904	+ 14 %
Verladungen von Connellsville-Koks	t	16 232 149	18 139 389	+ 11 %
Verladungen von Pocahontas-Koks	t	1 946 222	1 864 797	— 4 %
Gesamterzeugung von Roheisen (einschl. Spiegeleisen und Ferrolegierungen)	t	23 360 257	25 712 106	+ 10 %
Erzeugung von Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrophosphor usw.	t	298 680	310 532	+ 4 %
Erzeugung von Bessemerstahl-Blöcken und -Formguß	t	11 116 437	12 472 443	+ 12 %
Erzeugung von Martinstahl-Blöcken und -Formguß	t	9 114 918	11 156 100	+ 22 %
Erzeugung aller Arten von Stahl-Blöcken und -Formguß . .	t	20 344 330	23 772 506	+ 16 %
Erzeugung von Konstruktionseisen (ausschl. Bleche)	t	1 687 087	2 152 672	+ 27 %
Erzeugung von Grob- und Feinblechen (ausschl. Nagelbleche)	t	3 588 746	4 249 070	+ 18 %
Erzeugung von Eisen- und Stahl-Drahtstäben	t	1 837 627	1 901 560	+ 3 %
Erzeugung von Walzeisen (ausschl. Schienen)	t	13 679 511	15 860 350	+ 15 %
Erzeugung von Bessemerstahlschienen	t	3 243 424	3 852 122	+ 16 %
Erzeugung aller Arten von Schienen	t	3 429 944	4 041 533	+ 17 %
Gesamterzeugung von Walzeisen (einschl. Schienen)	t	17 109 455	19 901 883	+ 16 %
Erzeugung von geschnittenen Nägeln aus Eisen und Stahl . .	t	61 578	53 945	— 12 %
Erzeugung von Drahtstiften	t	492 378	521 034	+ 5 %
Einfuhr von Eisenerz	t	859 181	1 077 356	+ 25 %
Ausfuhr von Eisenerz	t	211 387	269 484	+ 27 %
Einfuhr von Eisen und Stahl, Wert in $		26 401 283	34 827 132	+ 31 %
Ausfuhr von Eisen und Stahl, Wert in $		142 930 513	172 555 588	+ 20 %
Neu verlegte Eisenbahnen, Länge in km		8 125	8 877	+ 9 %
Tonnengehalt der neu erbauten Schiffe		248 710	336 500	+ 34 %

haben, so bedarf die Tabelle eigentlich kaum noch besonderer Erläuterungen, zumal da wir solche für die wichtigsten Erzeugnisse schon früher zu geben Gelegenheit hatten, so für die Eisenerzförderung,* die Kohlengewinnung,** die Kokserstellung,** die Erzeugung von Roheisen,*** von Bessemer- und Martinstahl.† Daß die damals mitgeteilten Zahlen, auf die hier ausdrücklich verwiesen sei, teilweise nicht ganz genau mit den oben abgedruckten Ergebnissen übereinstimmen, hat wohl in nachträglichen Berichtigungen seinen Grund und spielt bei der Geringfügigkeit der Mengenunterschiede kaum eine Rolle. Sehen wir die letzte Reihe der Tabelle 2 näher an, so zeigt sich fast überall eine Zunahme der Förderung oder Erzeugung, eine Abnahme nur bei pennsylvanischer Anthrazitkohle — aus dem schon angeführten Grunde —, sowie bei Pocahontas-Koks und geschnittenen Nägeln. Von diesen wurden, wie hier gleich hinzugefügt werden möge, im Berichtsjahre 70 (im Vorjahre 68) % aus Flußeisen und 30 (32) % aus Schweißeisen hergestellt, während das Material der Drahtstifte ausschließlich aus Flußeisen bestand.

Der überwiegende Teil nicht nur der Eisenerzförderung an sich, sondern auch der Mehrmenge des Berichtsjahres entfiel auf die Eisenerzgruben am Oberen See, deren Zahl sich beträchtlich vermehrte, um wieviel, wird in der Statistik, abweichend von der früheren Gepflogenheit, nicht angegeben; für 1905 wurden 145 Gruben aufgeführt. Für die vier großen Gruppen: Oberer See, Süden, Norden, Westen haben wir das Verhältnis zur Gesamtgewinnung an Eisenerz bereits dargelegt;* mehr ins Einzelne geht die Tabelle 3, in der die Ziffern aller wichtigeren Erzgebiete der Vereinigten Staaten sich zusammengestellt finden.

Tabelle 3.

Eisenerzförderung	1905 t	1906 t
Gruben am Oberen See in Michigan und Wisconsin	12 722 932	13 145 547
Vermilion- u. Mesabi-Gruben in Minnesota	22 180 179	25 994 267
Missouri-Gruben	69 646	90 156
Cornwall-Gruben in Pennsylvanien	626 933	776 009
New-Jersey-Gruben	552 706	551 168
Chateaugay-Gruben am See Champlain	114 177	119 340
Port-Henry-Gruben	614 139	572 714
Salisbury-Bezirk in Connecticut	18 565	19 505
Cranberry-Gruben in Nord-Carolina	57 183	56 955
Gruben der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. in Alabama	1 404 534	1 606 515
Insgesamt aus den genannten Bezirken	38 360 994	42 932 175

Die Einfuhr von Eisenerzen, nach Ursprungsländern getrennt, veranschaulicht Tabelle 4. — Die Verschiffungen der kubanischen Eisenerze wurden im Jahre 1906 ebenso wie 1905 allein von der Juragua Iron Company und der Spanish-American Iron Company ausgeführt, und zwar wiederum mit etwa einem Viertel von der ersten, mit reichlich drei

Tabelle 4.

Eisenerz-Einfuhr aus	im Jahre 1905		im Jahre 1906	
	t	im Werte von $	t	im Werte von $
Kuba	548574	1437900	649592	2178997
Spanien	194933	366436	174620	418922
Griechenland	—	—	49408	61560
Neufundland	5690	5600	127401	125395
Großbritannien und Irland	415	2396	235	1955
Deutschland	1	42	1101	8949
Quebec, Ontario usw.	105762	240303	58816	100125
Belgien	406	3370	406	6662
Sonstig. Ländern	3404	6114	15777	64869
Insgesamt	859185	2062161	1077356	2967434

Tabelle 5.

Hochöfen im Jahre	Für den Betrieb vorgesehene Brennstoffe: Koks und bituminöse Kohle		Anthrazit; Anthr. und Koks		Holzkohle; Holzk. und Koks		Insgesamt	
	Zahl	im Betriebe	Zahl	im Betriebe	Zahl	im Betriebe	Zahl	im Betriebe
1901	257	188	90	54	59	24	406	266
1902	272	222	81	52	59	33	412	307
1903	288	120	77	29	60	33	425	182
1904	300	206	73	38	56	17	429	261
1905	300	242	69	46	55	25	424	313
1906	313	269	66	48	50	23	429	340

Tabelle 6.

Beim Hochofenbetriebe tatsächlich verbrauchte Brennstoffe	1905 t	1906 t
Bituminöse Kohle und Koks	21 300 376	23 686 515
Anthrazit und Koks	1 670 735	1 560 184
Anthrazit allein	30 572	25 473
Holzkohle	358 575	439 935
Insgesamt	23 360 258	25 712 107

Tabelle 7.

Erzeugte Roheisensorten	1905 t	1906 t
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	12 605 630	14 067 966
Basisches Roheisen	4 170 862	5 098 973
Puddelroheisen	739 462	606 979
Gießerei- und siliziumreiches Roheisen	4 831 372	4 844 299
Roheisen für Temperguß	645 400	710 896
Spiegeleisen	231 442	248 900
Ferromangan	67 238	61 633
Weißes, halbiertes Roheisen und Hochofenguß	68 852	78 461
Roheisen insgesamt	23 360 258	25 712 107

Vierteln von der zweiten Gesellschaft. Insgesamt wurden von der Insel Kuba seit Eröffnung der dortigen Gruben im Jahre 1884 8 100 876 t Eisenerz verfrachtet, die bis auf 93 829 t in den Vereinigten Staaten Käufer fanden.

Die Förderung von Manganerz, für das in erster Linie Virginien in Frage kommt, war nur ge-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 49 S. 1782 bis 1783.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 48 S. 1747.

*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 9 S. 317.

† Vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 14 S. 501 bis 502 und Nr. 19 S. 671.

Tabelle 8.

Schienenerzeugung	unter 22,3 kg a. d. lfd. m t	22,3 bis 42,1 kg a. d. lfd. m t	über 42,1 kg a. d. lfd. m t	Insgesamt t
Bessemerstahlschienen	283 546	1 639 639	1 928 937	3 852 122
Martinstahlschienen	5 604	138 006	45 786	189 396
Schweißeisenschienen	15	—	—	15
Insgesamt für 1906	289 165	1 777 645	1 974 723	4 041 533
Insgesamt für 1905	231 903	1 627 250	1 570 790	3 429 943

Tabelle 9.

Ergebnisse der United States Steel Corporation im Verhältnis zum Gesamtergebnis	United States Steel Corporation t	Unabhängige Gesellschaften t	Insgesamt verladen, gefördert oder erzeugt t	Anteil der U. S. Steel Corporation 1906 %	Anteil der U. S. Steel Corporation 1905 %
Eisenerzverladungen am Oberen See	21 219 946	17 919 868	39 139 814	54,2	56,0
Gesamtförderung an Eisenerz	20 975 470	27 538 254	48 513 724	43,2	43,4
Kokserzeugung	12 058 633	20 957 271	33 015 904	36,5	37,9
Roheisen aller Art	11 238 783	14 162 791	25 401 574	44,2	43,8
Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrophosphor und Ferrosilizium	208 872	101 660	310 532	67,2	74,9
Insgesamt	11 447 655	14 264 451	25 712 106	44,5	44,2
Bessemerstahl-Blöcke und -Formguß	8 201 817	4 270 426	12 472 243	65,7	67,4
Martinstahl-Blöcke und -Formguß	5 543 849	5 612 251	11 156 100	49,6	51,4
Insgesamt	13 745 666	9 882 677	23 628 343	58,1	60,2
Bessemerstahlschienen	2 027 802	1 824 320	3 852 122	52,6	53,6
Baueisen	1 175 787	976 885	2 152 672	54,6	54,6
Grob- u. Feinbleche einschl. Schwarzbleche z. Verzinnen	2 392 467	1 856 604	4 249 070	56,3	57,4
Drahtstäbe	1 363 869	537 691	1 901 560	71,7	69,9
Stabeisen, Rohrstreifen, Martinstahl- und Schweißeisenschienen sowie andere fertige Walzwerkserzeugnisse	2 623 948	5 122 510	7 746 458	33,8	31,0
Insgesamt fertige Walzwerkserzeugnisse einschl. vorgewalzte Blöcke für Schmiedezwecke und Knüppel	9 583 873	10 318 010	19 901 883	48,1	47,3
Drahtnägel	341 294	179 740	521 034	65,5	66,1

ring und belief sich im Berichtsjahre auf 7032 t gegen 4184 t im Jahre zuvor; die Vereinigten Staaten waren daher genötigt, 224 800 t bezw. 261 246 t Manganerz einzuführen.

Eine Uebersicht der am Schlusse des Jahres vorhandenen und im Betriebe befindlichen Hochöfen für die Zeit von 1901 bis 1906, sowie die Art des verwendeten Brennstoffes, gibt die nächste Zusammenstellung (Tabelle 5). Wie sich der Verbrauch der Hochöfen an den verschiedenen Brennstoffen im Berichtsjahre, verglichen mit 1905, gestaltete, zeigt Tabelle 6. Die Menge der für den Hochofenbetrieb benötigten Eisenerze gibt die Statistik nicht genau an; Swank schätzt sie für 1906 auf rund 50 165 000 t gegen 44 700 000 t im voraufgegangenen Jahre.

Ueber die Roheisenerzeugung im Ganzen und ihre Verteilung auf die einzelnen Staaten haben wir schon berichtet. Nachzutragen bleibt noch die Menge der verschiedenen Sorten; sie sind für die beiden Jahre in Tabelle 7 einander gegenübergestellt. Die darin angeführten Erzeugungsziffern für Ferromangan weichen etwas von den früher* nach dem „Iron Age“ mitgeteilten ab, während für Spiegeleisen beide Quellen übereinstimmen. In Verhältniszahlen ausgedrückt ergibt sich, daß im Jahre 1906, verglichen mit dem Vorjahre, die Erzeugung bei Bessemerroheisen um 11 %, beim basischen Roheisen um 22 %, bei Gießereiroheisen um 1/5 %, bei Temperroheisen um 10 %, bei weißem, halbiertem Roheisen usw. um 13 % und bei Spiegeleisen um 7 % gestiegen ist, während Puddelroheisen um 17 % und Ferromangan um 6 % zurückgegangen sind.

Auf die Ziffern der Erzeugung von Bessemer- und Martinstahl-Blöcken hier nochmals einzugehen, erübrigt sich nach unseren früheren, oben bereits erwähnten ausführlicheren Angaben. Doch dürfte ein Hinweis auf die zunehmende Bedeutung des basischen Verfahrens für die Stahlherstellung in den Vereinigten Staaten am Platze sein.* Nachzutragen ist ferner, daß im Jahre 1906 Bessemerstahl in 55 Werken, die sich auf 21 Staaten verteilten, erzeugt wurde. Darunter waren 26 Normal-Bessemerwerke, 15 Tropenas-Werke, zwei Robert-Bessemerwerke, eine Bookwalteranlage und 11 sonstige Bessemerwerke. Außerdem waren vier Bessemeranlagen außer Betrieb. Die Herstellung von Martinstahl erfolgte in 20 Staaten in 125 Werken. Die Zahl der Martinöfen belief sich — allerdings erst im November 1907 — auf 961, darunter 196 saure und 495 basische; vier saure und 92 basische Oefen waren zur selben Zeit noch im Bau begriffen.

Die in Tabelle 3 aufgeführte Erzeugung von Schienen verteilte sich, nach Material und Gewicht getrennt, in der oben angegebenen Weise (Tabelle 8).

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 19 S. 617. — Daselbst sind auch die Einfuhrmengen für Ferromangan und Spiegeleisen angegeben.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 20 S. 719.

An der Erzeugung von Konstruktionseisen, worunter Träger, ⊥-Eisen, T-Eisen, [-Eisen, Winkel und andere Formeisensorten, jedoch keine Bleche oder Blechträger zu verstehen sind, nahmen 10 (i. V. 9) Staaten teil, darunter Pennsylvanien allein mit 78,9 (i. V. 84,9) %. 2 147 877 t der Gesamtmenge wurden im Berichtsjahre aus Flußeisen, 4795 t aus Schweißeisen gewalzt, gegen 1 675 271 bezw. 11 816 t im Jahre zuvor.

Die Herstellung von Grob- und Feinblechen wurde in 16 (1905 in 14) Staaten betrieben, unter denen wiederum Pennsylvanien mit einem Anteil von 62,7 (i. V. 65,3) % an der Spitze marschierte. Das Material bestand mit 4 173 508 t aus Flußeisen und mit 75 562 t aus Schweißeisen. — Die Erzeugung von Schwarzblechen zum Verzinnen, die in den vorstehenden Zahlen eingeschlossen ist, stieg um 13,4 %, d. h. von 515 708 t im Jahre 1905 auf 585 296 t im Berichtsjahre. — Die Menge des hergestellten Weißbleches beziffert die Statistik für 1906 auf 499 569 t, die des Mattbleches auf 87 789 t.

An Walzeisen insgesamt (einschließlich Schienen) wurden im Berichtsjahre 2 792 428 t mehr hergestellt, als im voraufgegangenen Jahre, und zwar entfielen von der Gesamtmenge 17 680 342 t auf Flußeisen und 2 221 541 t auf Schweißeisen. Sie verteilte sich auf 27 (i. V. 26) Staaten, unter denen Pennsylvanien mit 51,2 (i. V. 52,9) % die unbestrittene Führung hatte; dann folgten Ohio mit 15,2 (13,6) %, Illinois mit 10,8 (10,3) %, New York mit 6,2 (5,4) %; unter den übrigen Staaten erscheint Wyoming im Berichtsjahre zum erstenmal.

Als Schluß der statistischen Angaben führen wir endlich noch eine Zusammenstellung auf, die einmal den Anteil der United States Steel Corporation an den Gesamtziffern der Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten im Berichtsjahre zeigt, zugleich aber auch veranschaulicht, wie sich dieses Verhältnis gegenüber 1905 in den einzelnen Gruppen geändert hat (Tabelle 9).

Frankreichs Hochofenwerke am 1. Januar 1908. *

Wie wir dem „Echo des Mines et de la Métallurgie“ ** entnehmen, standen in Frankreich an Hochöfen im Feuer:

Bezirk	1. Januar 1908	1. Juli 1907	1. Januar 1907
Osten	69	74	76
Norden	14	14	14
Mittel- und Südwest-Frankreich	28	33	32
Zusammen	111	121	122

Danach waren also am 1. Januar d. J. insgesamt zehn Oefen weniger im Betriebe, als am 1. Juli 1907, während die Zahl gegenüber dem 1. Januar 1907 sogar um elf abgenommen hat. Nach der Art des erblasenen Roheisens verteilten sich die Hochöfen auf die Bezirke wie folgt:

Bezirk	Puddelroheisen		Gießereiroheisen		Thomasroheisen	
	1. Jan. 1908	1. Juli 1907	1. Jan. 1908	1. Juli 1907	1. Jan. 1908	1. Juli 1907
Osten	10	11	20	22	39	41
Norden . . .	7	7	1	1	6	6
Mittel- u. Südwest-Frankr.	17	18	9	11	2	3

Die derzeitige tägliche Roheisenerzeugung Frankreichs beträgt etwa 10 000 t und bleibt damit hinter der Ziffer, die Anfang 1907 in Frage kam, um rund 1000 t zurück.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 33 S. 1205.
** 1908, 20. Januar, S. 66.

Aus Fachvereinen.

Deutscher Werkmeister-Verband.

Die Bestrebungen des Verbandes, seinen Angehörigen auf dem Wege der Selbsthilfe Vorteile zu verschaffen, erfreuen sich steigenden Erfolges: weit über eine Million Mark wurden während des Jahres 1907 vom Verbande im Interesse der Mitglieder verausgabt. Gezahlt wurden rund 675 000 ℳ für Todesfälle, 204 000 ℳ erhielten die Witwen als Unterstützungen, 143 000 ℳ die bedürftigen, invaliden und kranken Mitglieder. Für Brandschäden wurden 23 000 ℳ aufgewendet. Trotzdem wurde das Vereinsvermögen auf rund 9¼ Millionen Mark gebracht und damit die nötige Sicherheit für die von Jahr zu Jahr steigenden Verpflichtungen geschaffen. Seit Gründung des Verbandes (1884) betrugen Vermögen und Leistungen bis Ende 1907 rund 21 Millionen Mark. Zurzeit zählt der Verband etwa 47 000 Mitglieder, von denen ungefähr 3500 sich im letzten Jahre zur Aufnahme meldeten. Die sozialpolitische Tätigkeit des Verbandes war besonders rege und erstreckte sich u. a. auf eine Milderung des Lohnbeschlagnahmegesetzes, das in seiner jetzigen Form die Privatangestellten außerordentlich schwer trifft, sowie auf Pensionsversicherung. Zu verschiedenen anderen Fragen wurden Kundgebungen veröffentlicht. Außerdem wurde eine Sparbank gegründet, deren gemeinnützigen Zweck der Bundesrat durch Befreiung von der Reichsstempelsteuer anerkannte.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrshauptversammlung des „Iron and Steel Institute“ wird am 14. und 15. Mai in den Räumen der „Institution of Civil Engineers“ zu London (SW., Great George Street) stattfinden.

Bei dieser Gelegenheit sollen auch die neuen Carnegie-Stipendien * vergeben werden, für die sich die Bewerber vor dem 29. d. Mts. melden müssen.

Die Herbstversammlung soll am 29. September und den folgenden Tagen in Middlesbrough abgehalten werden.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 3 S. 100.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Italien. Den Italienern gebührt das Verdienst, den Eisenbeton zum Bau kleinerer Schiffe und Prahme zuerst praktisch verwertet zu haben. Jetzt geht die Nachricht durch die Tagespresse, daß der italienische Ingenieur Lorenzo d'Adda in Genua im Verein der Schiffsingenieure die Anwendung des

Eisenbetons als Ersatz von Panzerplatten bei Kriegsschiffen

empfohlen habe. Nach Mitteilung der „Neuen freien Presse“ soll der Marineminister Schießversuche in Muggiano angeordnet haben auf Eisenbetonwände, die nach dem Vorschlage d'Addas konstruiert und auf beiden Seiten nur durch eine dünne Stahlplatte gedeckt sind. Der Erfinder rechnet angeblich für ein Linienschiff eine Ersparnis von 8 Millionen Mark heraus, wenn die Kruppschen Panzerplatten durch seine Konstruktion in Eisenbeton ersetzt werden. Die außerordentliche Widerstandsfähigkeit eines zähen Betons von entsprechender Zusammensetzung gegen Schußwirkung, namentlich wenn die Oberfläche gegen die unmittelbare Stoßwirkung geschützt wird, ist durch den Festungsbau ja zur Genüge erwiesen. d'Adda

will dann im Russisch-Japanischen Kriege weitere Beobachtungen gemacht haben, die ihn zu seinem Vorschlage führten. Abgesehen von der Frage der Kosten ist dabei auch der Umstand von Bedeutung, daß das spezifische Gewicht des Eisenbetons nur zu 2,4, das des Stahls zu 8 anzusetzen ist, so daß die Eisenbetonumhüllung ohne Gewichtsvermehrung erheblich verstärkt werden könnte. Erscheint der Gedanke danach nicht als ein solcher, der ohne weiteres von der Hand zu weisen wäre, so ist doch zunächst abzuwarten, was bei den Schießversuchen herauskommen wird.*

Amerika. In Verbindung mit ihrer neuen Riesenstahlwerksanlage** am Michigan-See baut bekanntlich die der United States Steel Corporation zugehörige Indiana Steel Company zurzeit eine in erster Linie zur Unterkunft der auf der Hütte beschäftigten Beamten und Arbeiter und ihrer Angehörigen bestimmte

Stadt Gary

in der Nähe des Werkes.

Mit welcher außerordentlichen Tätigkeit an der Fertigstellung der Gesamtanlagen gearbeitet wird, und welch günstiges Bild man sich von dem künftigen Aufblühen der Gründung macht, geht aus einem Bericht hervor, den „The Iron Trade Review“ *** neuerdings veröffentlicht, und demzufolge nicht weniger als 6000 Mann zurzeit mit dem Werk- und Stadtbau beschäftigt sind. Die Ebnung des Geländes und die Fundamentierungsarbeiten haben eine Unmenge Mühe und Zeit gekostet, da die ganze Gegend von 18 m tiefem Sand bedeckt ist. Das Ausfüllen der Vertiefungen im Boden, Abtragen von kleinen Anhöhen und Heben des Gesamt-Grundstücks um 6 m hat die Bewegung von über ¾ Millionen Kubikmeter Erdreich erforderlich gemacht.

Die Natur ist mit ihren Gaben auf dem Gelände der künftigen Stadt Gary nichts weniger als freigebig gewesen. Der Pflanzenwuchs ist spärlich, und um einen Mutterboden für Rasenplätze und schattenspendende Bäume zu erhalten, mußte das Land 20 cm hoch mit Lehm bedeckt werden, auf den noch eine 5 bis 7 cm starke Schicht Ackerkrume zu liegen kam. 20- bis 30 000 Bäume sollen nun eingesetzt und meilenweite Strecken mit Rasen angepflanzt werden.

Gary soll, wenn seine Einwohner von ihm Besitz ergreifen werden, einen Vergleich mit anderen ein Jahrhunderte altes Gemeinwesen zählenden Städten in jeder Beziehung aushalten können und sowohl vom ästhetischen Standpunkte aus als auch bezüglich der Wohlfahrtseinrichtungen den Anforderungen der Neuzeit in mustergültiger Weise entsprechen. Es soll eine Stadt von hervorragender Sauberkeit werden, wo jede Familie ihr eigenes Wohnhaus, umsäumt von einem eigenen Rasenplatz, besitzt. Gerade, sich senkrecht kreuzende Straßen durchziehen die Stadt und bilden einzelne Häuserblöcke, in denen wiederum kaum ein Haus dem andern gleichen soll, da über 50 verschiedene architektonische Entwürfe zur Ausführung gelangen werden. In der Ausstattung der Wohnhäuser wird darauf geachtet, daß zusammengehörige Bevölkerungskreise in besondere Stadtviertel kommen. So sind die billigen Wohnungen und die Logierhäuser für Tagelöhner in einem Stadtteile zusammengelegt, die Wohnhäuser für gelernte und bessergestellte Arbeiter in einem andern, während wiederum getrennt die Wohnsitze der höheren Werksbeamten und der Kaufleute der Stadt angeordnet sind. Die Steel Corporation ist von der Hoffnung geleitet, diese Wohnhäuser bald an ihre Angestellten zu verkaufen, und hat daher sehr vorteilhafte, zum Kauf einladende Bedingungen aufgestellt.

Die Pläne der Steel Corporation betreffen den Bau einer Stadt mit einer anfänglichen Einwohnerzahl von 50 000, doch ist bei der Anlage der öffentlichen Bauten und Einrichtungen auf eine Bevölkerung von 300 000 Köpfen Rücksicht genommen. Zurzeit sind, einschließlich der privatem Unternehmungsgeist entsprungenen, nahezu 1000 Wohnhäuser im Entstehen und wird über den Verkauf von mehr als 1500 Grundstücksanteilen unterhandelt, wobei vertragsmäßig festgesetzt ist, daß mit dem Bau der Gebäude innerhalb von sechs Monaten begonnen und das Haus selbst innerhalb 18 Monate fertiggestellt sein muß. Jedes Wohnhaus muß mindestens zwei Stockwerke besitzen und darf nicht unter 18 m tief sein; es soll in Backstein, Baustein oder Beton mit einem Dach aus Schiefer, Metall oder einem sonstigen feuersicheren Material aufgeführt werden. Für ein Theater und weitere öffentliche Gebäude und Plätze sind an der Hauptstraße, dem Broadway, Grundstücke vorgesehen. Zwei Parks werden bereits angelegt, von denen der eine im westlichen Stadtgebiet vier Straßenblöcke, der andere östlich von dem Broadway zwei Blöcke einnimmt. Letzterer ist hauptsächlich als Sportplatz gedacht. Auch mit dem Bau des ersten Schulhauses ist bereits begonnen worden. An Bierhallen („saloons“) sind für die eigentliche „Stadt Gary“ nur fünf genehmigt, die zudem noch einer scharfen Ueberwachung von seiten der Steel Corporation unterworfen sein sollen.

Wie bereits angeführt, ist die Stadt aus rechteckigen Straßenblöcken zusammengesetzt. Die von Norden nach Süden sich erstreckende Hauptstraße, der 30 m breite und annähernd 8 km lange Broadway, wird von der 25 m breiten und ebenfalls 8 km langen 5. Avenue, wohl in Zukunft der Hauptverkehrsader, nur einige Häuserblocks von dem Calumet River entfernt, gekreuzt. Die übrigen Straßen sind etwas über 18 m breit. Das Nutzwasser wird dem Michigan-See an einer 20 km von der Mündung des Calumet-Flusses, der in der Hauptsache für eine Verunreinigung in Betracht kommen kann, entfernten Stelle entnommen und durch einen 5 km langen Stollen, der 24 m unterhalb Seespiegel durch das tonige Gebirge getrieben wird, zu dem 38 m hohen Wasserturm gepumpt. Die Leistung der elektrisch angetriebenen Pumpmaschinen (Zentrifugalpumpen) soll täglich 90 000 cbm betragen. Auch die Kanalisationsanlage wird in einer der erwarteten raschen Bevölkerungszunahme entsprechenden Größe ausgeführt; die Reinigung der Abwässer der Stadt, denen die der Eisenwerke zugeleitet werden, soll nach dem biologischen Verfahren geschehen. Da man beabsichtigt, die Stadt mit elektrischer Beleuchtung zu versehen und man auch glaubt, späterhin einen Teil des Gasbedarfs von der noch zu erbauenden Kokerei des Werkes beziehen zu können, ist bei dem teilweise bereits fertigen Gaswerk nur auf 100 000 Einwohner Rücksicht genommen und werden zwei Anlagen täglich je etwa 8500 cbm Gas liefern können. Endlich sei noch erwähnt, daß die Gründung die Verlegung verschiedener Eisenbahnlinien, die jetzt das Gelände durchziehen, nötig macht.

Zu Two Harbours, dem Hafen- und Stapelplatz am Oberen See für die mit der Bahn ankommenden Eisenerze aus Minnesota, wird zurzeit das

erste eiserne Erzdock an den großen Seen

angelegt.* Wenn dieses auch nicht das erste seiner Art in der Welt ist, indem sowohl in Kuba wie in Norwegen solche Eisenkonstruktionen bereits ausgeführt sind, so ist es doch seiner Größe wegen besonders zu bemerken. Two Harbours ist gegenwärtig

* „Deutsche Bauzeitung“ 1908 Nr. 2 S. 16.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 11 S. 692; 1907 Nr. 13 S. 445.

*** „The Iron Trade Review“ 1907, 21. Nov., S. 837.

* „The Iron Trade Review“ 1907, 28. November, Seite 865.

der Durchgangsplatz nicht allein für die Erze aus dem Vermilion-Bezirk, sondern auch für den größten Teil der aus dem Osten von Mesabi stammenden. Bis jetzt besitzt Two Harbours bei sehr beschränkten Landungsverhältnissen bereits fünf nebeneinander sich in den See erstreckende Docks, von denen das letzte im vergangenen Sommer dem Betrieb übergeben wurde. Die Enge des Hafens bedingte auch die verhältnismäßig geringe Länge der vorhandenen Docks, so daß dieselben als die kürzesten an den Seen anzusehen sind. Das neue Dock Nr. 6, das in einer Entfernung von 60 m dem fünften parallel läuft, wird bei einer Gesamtlänge von 270 m noch um 47 m kürzer werden als die übrigen. Es soll 148 Taschen, 74 an jeder Seite, enthalten und wird etwas über 22 m hoch, 2 m höher als das größte der alten, bei einer äußeren Breite von 16 m (nicht ganz 15 m bei den alten) werden. Ueber das eiserne Traggerüst werden die Taschen seitlich noch um 2,30 m hervorragen. Insgesamt wird das Dock 48 200 t, eine Tasche 325 t, fassen können, 5850 t mehr als eines der hölzernen.

Wie aus der Abbildung 1 zu ersehen ist, ist der Boden der Taschen unter 45° geneigt, er wird durch 15 × 30 cm starke Langhölzer mit einem 75 mm starken Ahornholzbelag gebildet. Abgesehen von der kurzen inneren Scheidewand, für die 9,5 mm starkes Eisenblech verwendet ist, bestehen die übrigen Seitenwandungen der Taschen aus 10 cm starken Bohlen. Oben laufen vier Schienenstränge.

Einschließlich der Zufahrt beträgt die ganze Länge des Docks 450 m. Die Tiefe des Wassers geht von 4,50 bis 12 m. Für die Fundamentierung mußten 16 m lange Pfähle in Reihen zu je sieben und in Abständen von 0,90 m in den tonigen Seegrund gerammt werden. Zur Ausfüllung der Versteifung wurde Steinschüttung verwendet. Auf den Rost kommen zwei parallel laufende, 2,5 m hohe Betonkörper zu liegen, die, 1,20 m unter mittlerem Wasserspiegel beginnend, das ganze Erzdock tragen.

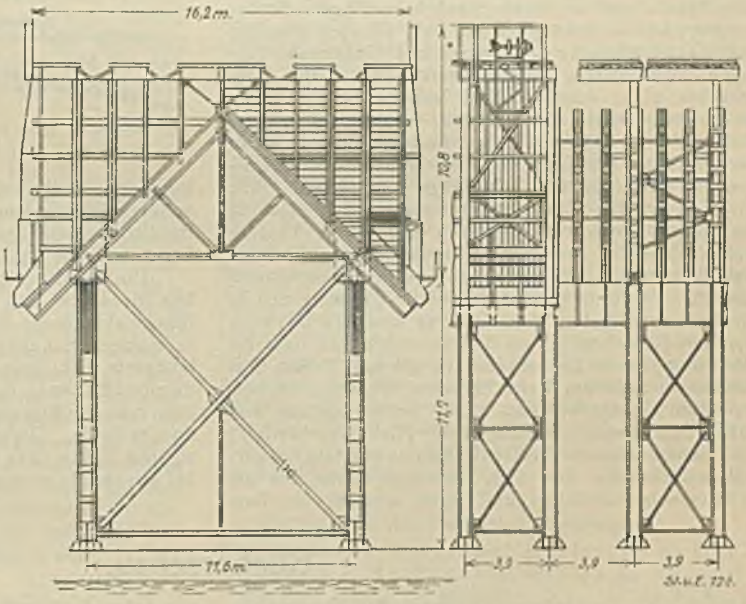


Abbildung 1 und 2. Querschnitt, Seitenansicht und Längsschnitt der Erzdockkonstruktion an den Pfeilern.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Einzelheiten der Eisenkonstruktion. Ein durchlaufender Blechträger ruht auf den Pfeilern, welche wieder gegenseitig versteift sind. Die Pfeiler stehen entsprechend der Länge der Taschen 3,65 m voneinander entfernt. Weitere Einzelheiten sind aus den Abbildungen ersichtlich.

Was die Kosten anbelangt, so werden dieselben zu 1 150 000 ℳ oder etwas über die Hälfte mehr als die für ein hölzernes Dock von derselben Größe angenommen, doch rechnet man auf eine Haltbarkeit des Baues von 25 Jahren, d. h. der doppelten Zeitdauer von hölzernen Docks. *C. G.*

Sicherheitsvorschriften für den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen.*

Gelegentlich der Landtagsverhandlungen über den Etat für Handel und Gewerbe hat der Abgeordnete Hr. Generalsekretär Dr. W. Beumer Veranlassung genommen, auf die wichtige Frage der zukünftigen Gestaltung der Sicherheitsvorschriften für den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen einzugehen. Bei der Bedeutung der hier erwähnten Fragen für unsere Betriebe und deren Leiter bringen wir nachstehend die Ausführungen des Hrn. Dr. Beumer: „Zum Titel Ueberwachungsgebühren hat der Minister in der Kommission erklärt, »wann die Ueberwachung der elektrischen Anlagen an die Ueberwachungsvereine übergehen werde, lasse sich noch nicht übersehen, da die Normativbestimmungen zurzeit erst ausgearbeitet würden«. Ich freue mich über diese Erklärung, da hiernach noch Zeit sein wird, die wichtigen Anträge zu berücksichtigen, die in den Normativbestimmungen von einer Kommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller gestellt worden sind. Der Minister hatte für diese wichtige Angelegenheit des Entwurfs von Normativbestimmungen, die wir im Interesse der Industrie, ihrer Arbeiter und ihrer Beamten dringend wünschen, eine Kommission eingesetzt, die abgesehen von zwei Ingenieuren des Essener und des Kattowitzer Ueberwachungsvereins lediglich aus Vertretern öffentlicher Elektrizitätswerke bestand, während sich Vertreter industrieller Betriebe irgendwelcher Art in dieser Kommission nicht befanden. Daß die Leiter der Elektrizitätswerke die Bedürfnisse ihrer Anstalten betreffend die Normativbestimmungen sehr gut kennen, liegt auf der Hand, daß sie aber mit den gleichen Bedürfnissen der Hütten- und Walzwerke, der Etablissements der Textil-, der chemischen Industrie usw. ohne weiteres bekannt sind, darf wohl mit Recht bezweifelt werden. (Sehr richtig!) Tatsächlich sind denn auch die von dieser Kommission entworfenen Normativbestimmungen einseitig auf die Elektrizitätswerke zugeschnitten und passen in mancher Hinsicht gar nicht für die industriellen Betriebe. Infolgedessen setzten die genannten Vereinigungen eine Kommission ein, in der sie selbst, ferner die größten Unternehmungen des Bergbaues und der Industrie sowie Beauftragte städtischer Elektrizitätswerke vertreten waren. Diese Kommission hat einen Entwurf ausgearbeitet, der mir hier vorliegt und der

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 44 S. 1581.

meiner Ansicht nach ein glückliches Kompromiß darstellt, und ich richte an den Minister das dringende Ersuchen, diesen Entwurf einer gründlichen Prüfung unterziehen zu lassen, bevor die Normativbestimmungen selbst erlassen werden. Kosten erfordert das ja nicht, wie ich auf die vorhin vom Minister gemachten Darlegungen bemerken möchte, denen ich vollständig zustimme. (Heiterkeit.)

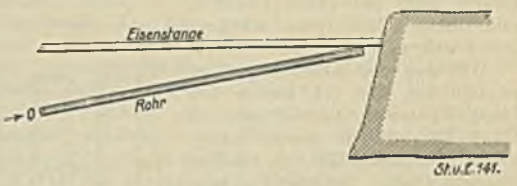
Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat in einer Eingabe an den Minister festgestellt, daß die von ihm vertretenen Kreise es durchaus begrüßen, wenn Vorschriften erlassen werden, die dazu beitragen, die schwere Verantwortung unserer Betriebsingenieure gegen sich selbst, ihre Firmen und nicht zuletzt gegenüber den ihnen unterstellten Arbeitern in gewissem Sinne zu erleichtern und die noch mehr als bisher einen sicheren Schutz für Leib und Leben aller im Betrieb Beschäftigten gewährleisten. Aber anderseits glauben sie, eben aus diesem Gefühl heraus Einspruch erheben zu müssen gegen Vorschriften, die dem Inhalt und der Form nach berechtigten Forderungen nicht Rechnung tragen, weil sie eben einseitig auf Elektrizätswerke und nicht auf industrielle Anlagen zugeschnitten sind. Einerseits sind die Vorschriften nicht durchzuführen, anderseits erschweren sie unnötigerweise den Betrieb, ohne eine größere Sicherheit für Leib und Leben herbeizuführen. Wenn der Minister die ihm von den genannten Vereinigungen eingereichten Vorschläge eingehend prüft, wird er zu der Erkenntnis kommen, daß sich ein Kompromiß sehr wohl schließen läßt. Jene Vereine wollen dasselbe, was die Kommission der Elektrotechniker will; nur wollen sie es mit geeigneteren Mitteln. Das gemeinsame Gut bleibt größerer Schutz für Leib und Leben der Arbeiter und der Beamten in allen Betrieben. Dies Ziel zu erreichen, liegt im Sinne der treuen Kameradschaft, die auf diesem Gebiete stets zwischen Betriebsleitern, Ingenieuren und Arbeitern bestanden hat, noch heute besteht und hoffentlich immer bestehen wird." (Lebhafter Beifall.)

Handelsminister Dr. Delbrück antwortete darauf: „Diese Wünsche des Abg. Beumer halte ich für vollkommen berechtigt und habe, obwohl die Vorschläge der genannten industriellen Vereinigungen bereits der Kommission vorgelegen haben, doch noch eine erneute Prüfung angeordnet und werde auch eine neue Verhandlung anberaumen, zu der Vertreter der industriellen Betriebe dem Wunsche des Abg. Beumer entsprechend zugezogen werden sollen."

Schmelzen mit Sauerstoff.

Beim Brennen mit Sauerstoff nach dem Menneschen Verfahren ist es manchmal schwierig, die nötige Entzündungs-Temperatur zu erreichen, namentlich wenn kein Leuchtgas oder ähnliches vorhanden ist. Ein einfaches Mittel, die Entzündungstemperatur herzustellen, ist folgendes:

Man erhitzt eine Eisenstange zur hellen Rotglut, indem man sie durch eine Düse eine Zeitlang in den Ofen, in fließende Schlacke oder in ein Schmiedefeuer hält. Bei Beginn des Brennens drückt ein Mann das glühende Ende auf die gewünschte Stelle. Dieselbe



kann vollständig kalt sein. Hierauf wird ein leichter Sauerstoffstrom zunächst auf die Eisenstange an der Berührungsstelle gerichtet, und zwar von der unteren Seite, wie aus der Skizze ersichtlich.

Die Stange wird sofort anfangen, abzuschmelzen. Die hierdurch und durch die über das zu brennende Stück ablaufende Schlacke erzeugte Hitze teilt sich in wenigen Sekunden dem Arbeitsstück mit, in welch letzterem sich dann unter langsamer Verstärkung des Sauerstoffstromes der Prozeß fortsetzt. Zur Sicherheit läßt man die Eisenstange längere Zeit fest angedrückt an der Stelle. Dieselbe gibt so namentlich bei schwierigeren Fällen das gewünschte Wiederanheizmaterial bei eventuell eintretendem Erkalten des Stückes ab.

Rud. Kunz.

Bücherschau.

Dosch, A., Ingenieur: *Brennstoffe, Feuerungen und Dampfkessel, ihre Wirtschaftlichkeit und Kontrolle.* Mit 265 Figuren im Text und 36 Tabellen. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 12,50 ℳ, geb. 13,50 ℳ.

Der Verfasser beabsichtigt, in vorliegendem Buche alles Wesentliche auf dem Gebiete des Feuerungs- und Dampfkesselwesens hervorzuheben und gleichzeitig einen möglichst vollständigen, dabei soweit als tunlich nur das Wichtigste umfassenden Ueberblick über die Erscheinungen und Einrichtungen auf dem gekennzeichneten Gebiete zu geben; er hat zu dem Zwecke auch diejenigen Verhältnisse und Einrichtungen berücksichtigt, die zur Verbesserung des wirtschaftlichen Betriebes beitragen können. Die Abschnitte über die Brennstoffe und deren Untersuchung sowie über den Verbrennungsprozeß sind nicht von Dosch, sondern von einem in der chemischen Technik besonders erfahrenen Herrn bearbeitet; trotzdem hat die Einheitlichkeit des Buches nicht gelitten.

Bei der Besprechung der mechanischen Feuerungen mit selbsttätigem Beschicken und selbsttätigem Abschlacken fällt auf, daß die mechanische Wanderrost-Feuerung nach den Patenten Zutt & der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, wie sie sich zum Beispiel bei A. Borsig in Tegel, Bismarckhütte in Oberschlesien usw. in Betrieb befindet, gar keine Erwähnung gefunden hat. Ferner sind die Gasfeuerungen sehr kurz abgetan, insgesamt mit nicht einmal drei Seiten, wobei auf die Heizung mit Hochofen- und Koksofengas kaum $^3/_4$ Seiten entfallen. Letzteres erklärt sich insbesondere dadurch, daß der Verfasser der Meinung ist (S. 217), „daß heute, wo man die Hochofengase in Gasmotoren weiterverwendet, diese Frage, d. h. also die Nutzbarmachung der Hochofengase durch Kessel, fast ganz ihre frühere Bedeutung verloren hat." Dem ist aber nicht so. Im Gegenteil haben die neueren Hochofenwerke, z. B. in Lübeck, Emden usw., sämtlich Kesselanlagen gebaut und ihren Betrieb auf Dampfgebläse gestützt statt auf Gasgebläse, weil die Dampfgebläse eine größere Sicherheit für den Hochofenbetrieb bieten. Was das Koksofengas anbelangt, so macht die Verwendung der Gase zur unmittelbaren Erzeugung motorischer Kraft immer mehr Fortschritte; hierfür wird das sogenannte Ueberschußgas verwendet, sofern das Koksofensystem genügende Mengen erübrigt; das Abhitzegas der Koksöfen wird dagegen fast in allen Fällen unter die Kessel geleitet und zur Dampferzeugung benutzt. Abgesehen von diesem Kapitel der Gasfeuerung findet der Ingenieur in dem vorliegenden Buche ein so reichhaltiges und gut gesichtetes Material über Kohlenfeuerungen und Dampfkessel, daß ihm das Werk sowohl beim Studium wie im Betriebe gute Dienste leisten wird.

Oskar Simmersbach.

Landauer, Dr. J.: *Die Lötrohranalyse.* Anleitung zur qualitativen chemischen Untersuchung auf trockenem Wege. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 30 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1908, Julius Springer. Geb. 6 ℳ.

Die vorliegende, in dritter Auflage neu erschienene Schrift Landauers ist als wichtiger und dankenswerter Beitrag zur Literatur über Lötrohranalysen mit Freude zu begrüßen. Die Praxis des Unterrichtes ergibt, daß ein Bedürfnis nach einem Buche vorhanden ist, das in knapper Form und sich lediglich auf das qualitative Probieren beschränkend zur Ausführung von Lötrohranalysen anleitet, da für viele das klassische Werk Plattners bei weitem zu umfangreich ist. Wenn der Verfasser in der Einleitung den Wunsch ausdrückt, daß die Lötrohranalyse über den Kreis der Chemiker, Mineralogen und Hüttenleute auch weiterhin, namentlich von Beamten und Kaufleuten in überseeischen Ländern und Kolonien, gepflegt werden möchte, so kann der Unterzeichnete diese allerdings etwas weitgehende Hoffnung nur teilen und die vorliegende Schrift den Betreffenden als bewährten Führer bestens empfehlen.

Der Inhalt des Buches gliedert sich in einen beschreibenden Teil (Kapitel I bis III) und einen systematischen Teil, der in Kapitel IV und den sich anschließenden Tabellen enthalten ist. Sehr willkommen ist ein einleitender Abschnitt über die geschichtliche Entwicklung der Lötrohranalyse. Im ersten Kapitel sind die Gerätschaften und Reagenzien beschrieben, das zweite umfaßt die Operationen der Lötrohranalyse. Hier findet sich auch eine kurze, sehr sachgemäße Schilderung der spektroskopischen Prüfung mit einfachen Hilfsmitteln. Als Anhang zu Kapitel II sind die Bunsenschen Flammenreaktionen aufgenommen; ferner die mikroskopische Untersuchung von Lötrohrproben und einige mikrochemische Reaktionen. Die spezielle Nachweisung gewisser Stoffe in zusammengesetzten Verbindungen folgt im dritten Kapitel. In dem tabellarischen Teile wird die Angabe einer Reihe geeigneter Uebungsbeispiele für diejenigen besonders willkommen sein, die auf das Selbststudium der Lötrohranalyse angewiesen sind.

W. Biltz.

Wegner-Dallwitz, Dr., Physiker und Dipl.-Ingenieur: *Die Explosions-Gasturbine als Reaktionsturbine in Theorie und Konstruktion* Mit 8 Abbildungen. Rostock i. M. 1908, C. J. E. Volckmann Nachfolger. 1,50 ℳ.

Jeder, der sich bereits ernstlich mit dem Problem der Gasturbine beschäftigt hat, wird das Büchlein mit einigen Zweifeln in die Hand nehmen und mit noch geringerem Vertrauen durchblättern. Eine Gasturbine verlangt einen Strom Preßgas und daher, sollte man meinen, eine Gaspumpe und einen Behälter. Bei Durchsicht des Heftes aber findet man einige skizzenhafte Zeichnungen, keine Pumpe, keinen Behälter, dagegen eine große Menge von Zahlen, darunter die heute bei den gelehrten Herren unvermeidlichen, dem Praktiker wenig sympathischen Integrale. Beginnt man indessen mutig zu lesen, so findet man bald folgenden genialen Grundgedanken: Der schnell rotierende Turbinenkörper selbst ist eine recht wirksame Zentrifugalpumpe, welche das Gasgemisch in die umlaufenden, also im Turbinenkörper befindlichen Behälter treibt. Hier wird es, event. sogar lediglich durch eigene Kompression, entzündet, und die Explosionsgase treiben das Rad bezw. die Scheibe, als welche der Turbinenkörper in die Erscheinung tritt, im Sinne einer Reaktionsturbine.

Die entwickelte Theorie dürfte einwandfrei sein, wennschon sie vielleicht etwas weniger auf den gelehrten Mathematiker als auf den der Mathematik kundigen Ingenieur zugeschnitten sein könnte. Namentlich sind die Ableitungen für die Kompression nicht ganz deutlich. Aber sie führt zu ganz überraschenden Ergebnissen: Ein Turbinchen für 3 P. S. von 0,5 m Durchmesser mit allerdings eventuell 19 000 bis 38 000 minutlichen Umdrehungen, jedoch, wie oben bemerkt, ohne weitere Pumpe oder einen Behälter, unmittelbar an die Gasleitung angeschlossen; und diesem Maschinchen gegenüber eine solche für 10 000 P. S. bei eventuell 10 m Durchmesser und etwa 1000 Umdrehungen. Dabei ist die Einfachheit des Ganzen verblüffend: mit Ausnahme der zu jedem Arm gehörenden zwei Ventile keine beweglichen Teile, und statt der diffizilen Schaufeln der Dampfturbinen an jedem Arm nur eine Düse. Der Verfasser trägt dabei der neuesten Richtung Rechnung und will, z. B. für Schiffszwecke, zunächst eine auf derselben Achse befindliche Dynamo treiben und von dieser aus durch Elektromotoren die dann leichter steuerbaren Schrauben. Des weiteren erstreckt sich die Theorie auf die wichtigsten Festigkeits- und räumlichen Verhältnisse und liefert für den Konstrukteur die fertigen Zahlen.

So wird der Leser von einem Saulus zu einem Paulus. Bedenken steigen eigentlich nur bei den schnellgehenden ungesteuerten Ventilen auf: bis zu 38 000 Spiele in der Minute! Der angeführte Vergleich mit den Benzinmotoren beruhigt nicht ganz, denn bei diesen sind die Ventile — wenn auch mit Ausnahmen — gesteuert und laufen zudem im Viertakt, spielen also mit der halben Umdrehungszahl. Auch das Anlassen ohne Preßgas ist bei der großen zur Erzeugung einer wirksamen Nachströmung erforderlichen Geschwindigkeit noch eine besondere Aufgabe, die der Lösung bedarf. Es ist dringend zu wünschen, daß diese Klippen noch vermieden werden können. Wie der Verfasser selbst sagt, hört hier die Theorie auf und es hat die Praxis einzusetzen. Und dieser sei hiermit das kleine Werk und vor allem die geniale Idee warm empfohlen. *Haedicke.*

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Royaume de Belgique, Ministère de l'Industrie et du Travail, Office du Travail: *Rapport relatif à l'Exécution de la Loi du 31 Mars 1898 sur les Unions professionnelles pendant les Années 1902—1904, présenté aux Chambres Législatives par M. le Ministre de l'Industrie et du Travail.* Bruxelles, J. Lebègue & Cie. — O. Schepens & Cie.

Rauls, F., Ingenieur für Feuerungsanlagen: *Die Berechnung der Lichtweite, Höhe und Zugkraft der Schornsteine.* Ein Hand- und Nachschlagebuch für Ingenieure, Architekten usw. Mit einer Einleitung von Louis Bauer, Ingenieur. Köln a. Rh. (Pfälzerstraße 12) 1907, Ludw. Büschl. Kartoniert 2,80 ℳ.

Technik und Schule. Beiträge zum gesamten Unterrichte an technischen Lehranstalten. Herausgegeben von Prof. M. Girndt in Magdeburg. I. Band. 3. und 4. Heft. Leipzig und Berlin 1907, B. G. Teubner. Je 1,60 ℳ.

Wegener, Richard N.: *Ueber die tertiären Säugetiere Oberschlesiens.* (Sonder-Abdruck aus „Kohle und Erz".) Kattowitz O.-S., G. Siwinna. 1 ℳ.

Kataloge:

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin: *Gaszentralen in Berg- und Hüttenbetrieben.*

United Engineering & Foundry Co., Pittsburg, Pa.:

1. High Speed Saws for Iron and Steel Works. — 2. Roll Turning Lathes.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Vom englischen Roheisenmarkte. — Wie uns unterm 8. d. M. aus Middlesbrough berichtet wird, trat auf dem Roheisenmarkte in der letzten Woche für Gießereiqualitäten eine erhebliche Preisbesserung ein. Außerordentlich starke Verschiffungen verursachten eine stetige Abnahme der Vorräte, die um 2717 tons zurückgingen. Die Hütten vermögen in der Erzeugung mit dem Versande nicht Schritt zu halten und sind fast alle für die nächste Zeit ausverkauft. Middlesbrough Warrants Nr. 3 bleiben zu sh 48/8 d Kasse gesucht. Gute Marken in Verkäufers Wahl erzielen für Nr. 1 sh 51/6 d, Nr. 3 sh 49/—; Hämatit-Qualitäten bleiben unverändert auf sh 57/— für gleiche Mengen Nr. 1, 2 und 3 netto Kasse ab Werk. In Connals Lagern befinden sich 97 810 tons, davon 89 551 tons Nr. 3. Die Verschiffungen betragen in diesem Monate 30 300 tons gegen 17 400 tons in der Zeit vom 1. bis 7. Januar.

Verein deutscher Eisengießereien. — In der am 20. Januar d. J. in Hannover abgehaltenen Versammlung der Hannoverschen, Elb- und Harzgruppe wurde beschlossen, eine Aenderung der bestehenden Preise nicht eintreten zu lassen.

Verein deutscher Tempergießereien. — In seiner Sitzung vom 30. Januar d. J. stellte der Vorstand des Vereines fest, daß die für den Geschäftszweig in Betracht kommenden Rohstoffe nach wie vor ihren hohen Stand behaupten. Für einzelne Kohlensorten müssen sogar vom 1. April ab noch höhere Preise als bisher gezahlt werden. Die Tempergießereien haben infolgedessen dieselben hohen Gestehungskosten wie im abgelaufenen Jahre und sind somit außerstande, die Verkaufspreise zu ermäßigen.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — Wie aus England berichtet wird, hat der Stahlwerksverband einen Rabatt von 10 ℳ auf die Tonne Träger für den englischen Markt herausgegeben. Der Verbandspreis für Träger stellt sich nach jenen englischen Meldungen nunmehr auf 99 ℳ f. d. t fob Antwerpen für Süd-England und auf 96 ℳ fob Antwerpen für Nord-England.

Vereinigung Rheinisch-Westfälischer Bandeisenwalzwerke, Schlebusch-Manfort. — Bei Gelegenheit der am 1. ds. Mts. in Köln abgehaltenen Sitzung wurde eine den allgemeinen Verhältnissen entsprechende befriedigende Beschäftigung der Werke festgestellt. Zu einer Preisänderung lag kein Anlaß vor, da die derzeitigen Preise der Marktlage angemessen sind.

United States Steel Corporation.* — Wie der übliche Ausweis, der in der Sitzung des Aufsichtsrates der Steel Corporation vom 28. Januar d. J. vorgelegt wurde, zeigt, erzielte das Unternehmen im letzten Viertel des verflossenen Jahres nach Abzug aller laufenden Ausgaben für Ausbesserung, Erneuerung und Unterhaltung der Anlagen sowie nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen und festen Lasten der Tochtergesellschaften einen Erlös von 32 553 995 $ gegenüber 43 804 285 $ in den voraufgegangenen drei Monaten und 41 744 964 $ im gleichen Zeitraume des Jahres 1906. An dem Gewinne war der Oktober mit einem bislang noch nie erzielten Monatsergebnisse, nämlich mit 17 052 211 $ beteiligt, der November dagegen mit nur 10 467 253 $ und der Dezember sogar mit nur 5 034 531 $, einem Betrage, wie er gleich niedrig seit dem Jahre 1904 nicht mehr zu verzeichnen gewesen war. Die Zahlen beweisen aufs neue den außerordentlichen Rückschlag, der sich im verflossenen Vierteljahre auf dem Eisen- und Stahlmarkte der Vereinigten Staaten vollzogen hat. Von den oben genannten 32 553 995 $ sind für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 494 523 (im letzten Quartal des Vorjahres 522 525) $, für regelmäßige Abschreibungen und Rückstellungen 5 683 275 (5 523 849) $ und für besondere Rücklagen zu Verbesserungs- und Erneuerungszwecken noch 500 000 (1 000 000) $ zu kürzen. Außerdem sind die vierteljährlichen Zinsen für die ausstehenden eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation und die Zuwendungen für den Fonds zur Tilgung dieser Schuld mit insgesamt 7 186 962 (6 936 962) $ abzuziehen, so daß sich ein Reingewinn von 18 689 235 (27 761 628) $ ergibt, ein Betrag, der sich durch die Summen zum Ausgleiche verschiedener besonderer Rechnungen noch um 483 529 (90 651) $ vermindert. Aus den verbleibenden 18 205 706 (27 670 977) $ wird ebenso wie für das letzte Quartal 1906 und die voraufgegangenen drei Monate Juli bis Sept. 1907 eine Dividende von $1^3/_4$ % auf die Vorzugsaktien mit 6 304 919 $ und eine solche von $^1/_2$ % auf die Stammaktien in Höhe von 2 541 513 $ verteilt, während 6 000 000 (15 500 000) $ für Neuanlagen, Betriebs-Erweiterungen und Ablösung geldlicher Verpflichtungen zurückgestellt werden, so daß schließlich ein reiner Ueberschuß von 3 359 274 (3 324 545) $ zum Vortrage auf neue Rechnung verbleibt. Im ganzen sind danach für Neuerwerbungen, Ergänzungs- und Neubauten im Jahre 1907 54 000 000 $ vorgesehen worden (gegen 50 000 000 $ im Jahre zuvor). Die Gesamt-Reineinnahme der Steel Corporation für 1907 hat trotz des überaus schlechten Ergebnisses der Monate November und Dezember die höchste Jahresziffer seit Bestehen der Gesellschaft erreicht: 160 984 477 $ gegen 156 624 273 $ im Vorjahre, das bis dahin den besten Abschluß zu verzeichnen hatte; die Vergleichszahl für 1905 war 119 787 658 $ und für 1904 73 176 522 $. Der Ueberschuß hat sich von 97 720 714 $ am 31. Dezember 1906 bis auf ungefähr 110 000 000 $ am Ende des Berichtsjahres vermehrt. — Zu diesem Zeitpunkte war dagegen der Bestand an Aufträgen auf 4 698 546 t zurückgegangen, nachdem er am 30. September noch 6 527 808 t, am 30. Juni 7 725 540 t, am 31. März 8 172 560 t und am 31. Dezember 1906 sogar 8 625 553 t betragen hatte. Deutlicher kann sich die Verschlechterung der Geschäftslage für die Erzeugnisse der Steel Corporation wohl kaum aussprechen.

Im Anschlusse an den vorstehenden Bericht möchten wir aus Mitteilungen der Tapespresse noch ergänzend hinzufügen, daß nach einer Erklärung des Präsidenten der United States Steel Corporation in einer Konferenz von mehr als 70 führenden Stahlfabrikanten, die in der Nacht vom 30. auf den 31. Januar d. J. stattfand, ein Einverständnis dahin erzielt worden ist, daß man an dem gegenwärtigen Preise für Stahl festhalten wolle. Nach Londoner Meldungen soll der Stahltrust beabsichtigen, einen besonderen Verband amerikanischer Eisenindustrieller zur Aufrechterhaltung der Preise zu gründen.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — In der am 30. Januar d. J. abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung wurden u. a. die Beteiligungsanteile in Koks für den Monat Februar ebenso wie im Vormonate auf 90 % festgesetzt. Nachdem sodann einige Anträge auf Aenderung der Beteiligungsziffern erledigt worden waren, erstattete der Vorstand den weiter unten folgenden Bericht. Ferner verständigte man sich, wie der „K. Z." mitgeteilt wird, dahin, die Ausfuhr von Erzeugnissen der Eisenindustrie durch Ausfuhrvergütungen nach Möglichkeit zu unterstützen. Diese Vergütungen kommen sowohl den syndizierten wie den nicht syndizierten Erzeugnissen zustatten und

* „The Iron Age" 1908, 30. Januar, S. 371.

fließen mit Hilfe der Abrechnungsstelle für die Ausfuhr denjenigen Werken zu, die Syndikatskohlen verbrauchen, also nicht den Verbänden als solchen zur beliebigen Verrechnung. Neben dem schon früher* erwähnten Walzdrahte kommen für die Ausfuhrvergütungen nunmehr auch Stabeisen, Bleche und Bandeisen in Betracht. Zugleich ist darauf Bedacht genommen worden, daß Erzeugnisse der Verfeinerungs-Industrie in etwas stärkerem Maße berücksichtigt werden als Halberzeugnisse. Für Roheisen dürfte die Unterstützung der Ausfuhr von Fall zu Fall je nach der Lage der einzelnen Geschäfte in Erwägung gezogen werden. — In der sich anschließenden Beiratssitzung wurde beschlossen, die Umlage im ersten Vierteljahre 1908 für Kohlen mit 7 %, für Koks mit 5 % und für Briketts mit 4 % zu bemessen.

Die Förderungs- und Absatzverhältnisse der Syndikatszechen gestalteten sich nach den Mitteilungen des Vorstandes in dem jetzt abgeschlossenen und dem vorletzten Jahre, sowie im Monat Dezember 1907, verglichen mit dem vorhergehenden Monate und dem Dezember 1906, folgendermaßen:

		Jan.-Dez. 1907	Jan.-Dez. 1906	Dezemb. 1907	Novemb. 1907	Dezemb. 1906
a) Kohlen.						
Gesamtförderung	in 1000 t	80156	76631	6608	6735	5960
Gesamtabsatz	in 1000 t	80147	76581	6722	6717	6055
Beteiligung	in 1000 t	76464	76276	6099	6155	5897
Rechnungsmäßiger Absatz	in 1000 t	68431	64970	5769	5750	4965
Dasselbe in % der Beteiligung		89,49	85,18	94,59	93,42	84,19
Zahl der Arbeitstage		300⅝	300	24	24⅛	23⅛
Arbeitstägl. Förderung	in t	266631	255438	273351	279169	257712
„ Gesamtabsatz	in t	266601	255272	280098	278434	261821
„ rechnungsm. Absatz	in t	227627	216565	240368	238332	214682
b) Koks.						
Gesamtversand	in t	15535446	14294692	1358888	1330300	1248320
Arbeitstäglicher** Versand	in t	**42563	**47649	**43835	**44343	**53981
c) Briketts.						
Gesamtversand	in t	2860105	2592207	252432	249468	202790
Arbeitstäglicher Versand	in t	9514	8441	10518	10341	8769

Hierzu führte der Vorstand u. a. Nachstehendes aus: Die in unserm letzten Berichte ausgesprochene Ansicht über den Verlauf der Förder- und Absatzverhältnisse im Dezember hat durch die vorstehenden Zahlen ihre Bestätigung gefunden. Die im arbeitstäglichen Durchschnitt geleistete Fördermenge weist zwar infolge der regelmäßig in der Woche zwischen Weihnachten und Neujahr eintretenden geringeren Leistungen gegen das Ergebnis des Monats November einen Rückgang von 3818 t auf, dieser ist indessen durch stärkeren Versand aus den Zechenbeständen ausgeglichen worden. Die Bestände sind insgesamt um 113 975 t zurückgegangen, da arbeitstäglich 4747 t verladen wurden. Der Gesamtabsatz stellt sich im Dezember arbeitstäglich um 1664 t und der rechnungsmäßige Absatz um 2036 t höher als im November. Der im Kohlenversande eingetretene geringe Rückgang von arbeitstäglich 1463 t im Gesamtversande und von 463 t im Versande für Rechnung des Syndikates ist in der Hauptsache darauf zurückzuführen, daß wegen der großen Zahl der Sonn- und Feiertage zur Kokserzeugung verhältnismäßig größere Mengen der Förderung aufgewandt worden sind, und zwar einschließlich des Bedarfes der Brikettfabriken arbeitstäglich 2038 t mehr als im November. In Koks hat der eingetretene Rückgang des Absatzes den von uns angenommenen Umfang nicht ganz erreicht, indem von der Beteiligung 98,21 % statt der von uns veranschlagten 96 % abgesetzt worden sind. Der Brikettabsatz hat weiterhin zugenommen. Die Jahresförderung an Kohlen für 1907 übertrifft mit 80 155 994 t die des Vorjahres um 4,60 %. Die geringste Förderleistung hat der Monat Januar, die höchste der Monat November gebracht, und zwar zeigt sich zwischen beiden eine Spannung von 21 891 t für den Arbeitstag. Die erheblichen Schwankungen, die die Förderleistung der Zechen aufweist, sind, da Absatzmangel nicht vorgelegen hat, auf Versandstockungen infolge Wagenmangels und ungünstigen Wasserstandes des Rheins zurückzuführen. Beim rechnungsmäßigen Absatze betrug die Spannung zwischen der arbeitstäglichen Mindestmenge und der Höchstmenge 25 499 t. Der Gesamtversand hat im Jahre 1907 an Kohlen 1,96 %, an Koks 8,68 % und an Briketts 12,95 % mehr betragen als 1906. Daran ist der für Rechnung des Syndikates erfolgte Versand an Kohlen mit 2,76 %, an Koks mit 9,32 % und an Briketts mit 12,65 % beteiligt gewesen. Die Steigerung des Kohlenversandes ist demnach hinter der Kohlenförderung nicht unerheblich zurückgeblieben. Die Gründe sind darin zu suchen, daß die geförderten Kohlen in größerem Umfange teils für die Koks- und Briketterzeugung, teils für den Verbrauch der eigenen Hüttenwerke verwendet worden sind. Der Selbstverbrauch für Kokereien, Brikett- und sonstige Anlagen der Zechen stieg von 23,62 % der Förderung im Jahre 1906 auf 25,25 % der Förderung im Jahre 1907 und die Lieferung der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke von 10,84 % der Förderung im Jahre 1906 auf 11,77 % der Förderung im Jahre 1907. Das sich im Jahre 1907 für beide Zwecke ergebende Mehr von 3 265 929 t hat demnach die erzielte Mehrförderung von 3 524 563 t fast gänzlich in Anspruch genommen. Die dem Syndikate im Jahre 1907 für den freien Absatz verbliebene Menge ermäßigt sich durch Rückkauf seitens der Hüttenzechen in Kohlen von 45 731 302 t auf 45 035 451 t, in Koks von 13 069 912 t auf 12 623 076 t, so daß gegen das Jahr 1906 nur ein Mehr von 530 773 t Kohlen und von 667 260 t Koks vorhanden war. Der inländische Kohlenbedarf weist im Jahre 1907 gegenüber 1906 eine Zunahme von mehr als 8 % auf, der eine Zunahme der Kohlengewinnung von (Januar-November) nur 4,5 % gegenübersteht, da der einheimische Bergbau in seinen Leistungen dem sprungweisen Emporschnellen des Bedarfes nicht zu folgen vermochte. Die seit Mitte 1906 aufgetretene Kohlenknappheit hat daher im Jahre 1907 unvermindert angehalten und die inländischen Verbraucher genötigt, für den im Inlande nicht zu deckenden Teil ihres Bedarfes Ersatz durch Bezug ausländischer Kohlen zu beschaffen. Angesichts dieser Tatsache haben wir auf die Befriedigung unserer inländischen Kundschaft die größtmögliche Rücksicht genommen, indem wir unsere Lieferungsverpflichtungen nach dem Auslande in erheblichem Umfange durch Einschiebung englischer Kohlen oder durch Zahlung von Reugeldern abgelöst haben. Durch diese für uns mit großen geldlichen Opfern verknüpften Maßnahmen sind dem einheimischen Markte allein im Jahre 1907 rund 1 200 000 t Kohlen erhalten geblieben. Gleichzeitig weist unsere Ausfuhr in den drei ersten Jahresvierteln 1907 gegen die gleichen Abschnitte 1906 einen Rückgang von 1 136 771 t auf. Das Eisenbahnversandgeschäft hatte auch im verflossenen Jahre, namentlich im ersten und letzten Jahresviertel, unter ungenügender Wagen-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1908 Nr. 5 S. 174.

** Für 1907 ist mit der vollen Zahl der Monatstage, für 1906 dagegen nur mit der oben genannten, kleineren Zahl der Arbeitstage gerechnet.

gestellung zu leiden. Fortgesetzt machte sich ein empfindlicher Mangel an Kokswagen geltend. Das Versandgeschäft über den Rhein wurde im ersten Jahresviertel durch Hochwasser und Frostwetter und in den Monaten September, Oktober und November durch den außerordentlich niedrigen Wasserstand des Rheines erheblich beeinträchtigt. Der im Dezember eingetretenen Besserung der Schiffahrtsverhältnisse wurde im letzten Monatsdrittel durch Frostwetter wieder ein Ende bereitet. Ueber die voraussichtliche Gestaltung des Geschäftes im laufenden Jahre läßt sich bei der ungeklärten Lage des einheimischen Erwerbslebens, insbesondere der für unseren Absatz bedeutsamen Eisenindustrie, ein zutreffendes Urteil zurzeit noch nicht gewinnen. In Kohlen hat sich, abgesehen von den durch die Unterbrechung des Wasserumschlagverkehrs verursachten augenblicklichen Verlegenheiten, ein Absatzmangel bisher nicht geltend gemacht, dagegen haben die Abbestellungen in Koks durch die Hüttenwerke in der letzten Zeit zugenommen. Für den laufenden Monat wird der Koksabsatz voraussichtlich 90 % der Beteiligung betragen.

Russische Eisenindustrie, Aktiengesellschaft in Berlin. — Die Gesellschaft, die ebenso wie die Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke, Warschau, ein russisches Zweigunternehmen der Oberschlesischen Eisenindustrie, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz (Oberschlesien), ist, hat nach einer Mitteilung der „K. Ztg." die russischen Patente des Hrn. Otto Briede in Benrath auf Herstellung nahtloser Rohre gleichzeitig mit dem Rechte, Lizenzen weiter verkaufen zu können, erworben und wird in Rußland eine Fabrik zur Ausnutzung der Patente erbauen. Das Briedesche Verfahren wird in Deutschland von der Firma Balcke, Tellering & Co., Röhrenwalzwerke, in Benrath bei Düsseldorf und in Hilden (Rheinland) ausgeübt und hat sich dort bestens bewährt. In Ungarn ist ein Regierungswerk nach dem Briedeschen Verfahren im Betriebe; diese Anlage wird gegenwärtig erweitert. Auch in Frankreich ist ein Werk zur Ausübung des Verfahrens im Bau.

Stahlwerk Mannheim in Rheinau bei Mannheim. — Nach dem Berichte des Vorstandes war das am 31. Dezember 1907 abgelaufene Geschäftsjahr der Gesellschaft für die ersten 9 Monate als günstig zu bezeichnen, während das Unternehmen im Spätherbst unter dem Nachlassen des Bedarfes, das sich auf dem ganzen Eisen- und Stahlwerke bemerkbar machte, ebenfalls zu leiden hatte. Immerhin war das Gesamtergebnis recht befriedigend. Die Gewinnrechnung zeigt bei 12 003,57 ℳ Vortrag und 9315,28 ℳ Zinseinnahmen einen Rohertrag von 443 520,17 ℳ; für Abschreibungen sind 57 063,07 ℳ, für die allgemeinen Unkosten 131 974,07 ℳ zu kürzen, so daß 254 483,07 ℳ Reinerlös verbleiben, die der Aufsichtsrat wie folgt zu verwenden vorschlägt: zu außerordentlichen Abschreibungen auf Gebäude 15 000 ℳ, auf Maschinen 36 000 ℳ, zur Ueberweisung an die besondere Rücklage 40 000 ℳ, zu Vergütungen an die Mitglieder des Aufsichtsrates 13 278 ℳ und zur Auszahlung einer Dividende von 8 % 96 000 ℳ. Auf neue Rechnung wären somit noch 54 205,07 ℳ vorzutragen.

Morse Iron Works. — Unter Beziehung auf die von uns veröffentlichte Beschreibung der Tempergießerei der vorstehend genannten Firma* bittet uns Hr. Ingenieur Peter Eyermann in Dubois, Pa., an dieser Stelle mitzuteilen, daß er die Zeichnungen für den in Abbildung 13 dargestellten Temperofen angefertigt habe.

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 50 S. 1812 bis 1814.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Eine Reihe von Jahrgängen der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" und der Zeitschrift „The Iron Age", sowie das Werk „Chronik der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin 1799—1899". [Funcke & Elbers*, Hagen i. W.]

Neudruck des Mitgliederverzeichnisses für 1908.

Das neue Mitgliederverzeichnis für 1908 soll im März d. J. erscheinen. An unsere Mitglieder ergeht daher das Ersuchen, alle Aenderungen — Stand, Wohnort usw. — die bisher noch nicht gemeldet sein sollten, der Geschäftsstelle bis zum 25. d. M. mitzuteilen, damit sie noch Aufnahme im neuen Mitgliederverzeichnisse finden können.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Fürstenau, Rob., Chefkonstrukteur der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft, Donawitz bei Leoben, Steiermark.

Kannengießer, Louis, Geheimer Kommerzienrat, Mülheim a. d. Ruhr.

Kolter, Franz Josef, Hüttendirektor, Düsseldorf-Obercassel, Leostraße 5.

Porombka, Bruno, Ingenieur, Betriebsingenieur, Hamburg-Uhlenhorst, Mühlenkamp 20.

Spaeter, Carl, Kommerzienrat, Koblenz, Mainzerstr. 20.

Tonne, R. A., Brüssel, 51 Boulevard de la Senne.

Ultscher, Guido, Ingenieur, Società Tubi Mannesmann, Bergamo, Italien, Viale Vittorio Emanuele 21.

Wiesmann, Bernh., Direktor a. D., Hannover, Brühlstraße 9c.

Neue Mitglieder.

Beck, Hermann, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent des Gußstahlwerkes Witten, Witten a. d. Ruhr, Breddestraße 21.

Becker, Rudolf, Assistent des Martinwerkes der Ostrowiecer Hochöfen und Werke, Ostrowiec, Gouv. Radom, Russ.-Polen.

Germanischer Lloyd, Schiffs-Klassifikations-Gesellschaft, Berlin, Alsenstr. 12.

Jackwirth, Paul, Oberrevisor der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Ges., Gleiwitz O.-S., Huldschinskywerke.

Kochanowicz, Quirinus, Ingenieur-Technolog, Chef des Bandagen- und Hammerwerkes der Ostrowiecer Hochöfen und Werke, Ostrowiec, Gouv. Radom, Russ.-Polen.

Kosiewicz, Stanislaus, Ingenieur-Technolog, Chef des Martinwerkes der Ostrowiecer Hochöfen und Werke, Ostrowiec, Gouv. Radom, Russ.-Polen.

Küppers, Heinrich, Dipl.-Ing., Ingenieur der Akt.-Ges. Peiner Walzwerk, Peine bei Hannover.

Reck, Waldemar, Dipl.-Hütteningenieur, Assistent des Martinwerkes der Ural Wolga Werke, Zarizyn, Gouv. Saratoff, Rußland.

Semlitsch, Alois, Dipl.-Ing., Stahlwerks-Betriebsassistent der Rimamurány-Salgótarjáner Eisenwerks-A.-G., Ozd, Ungarn.

Wirz, Wilhelm, Oberingenieur bei der Firma Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Böcklinstr. 3.

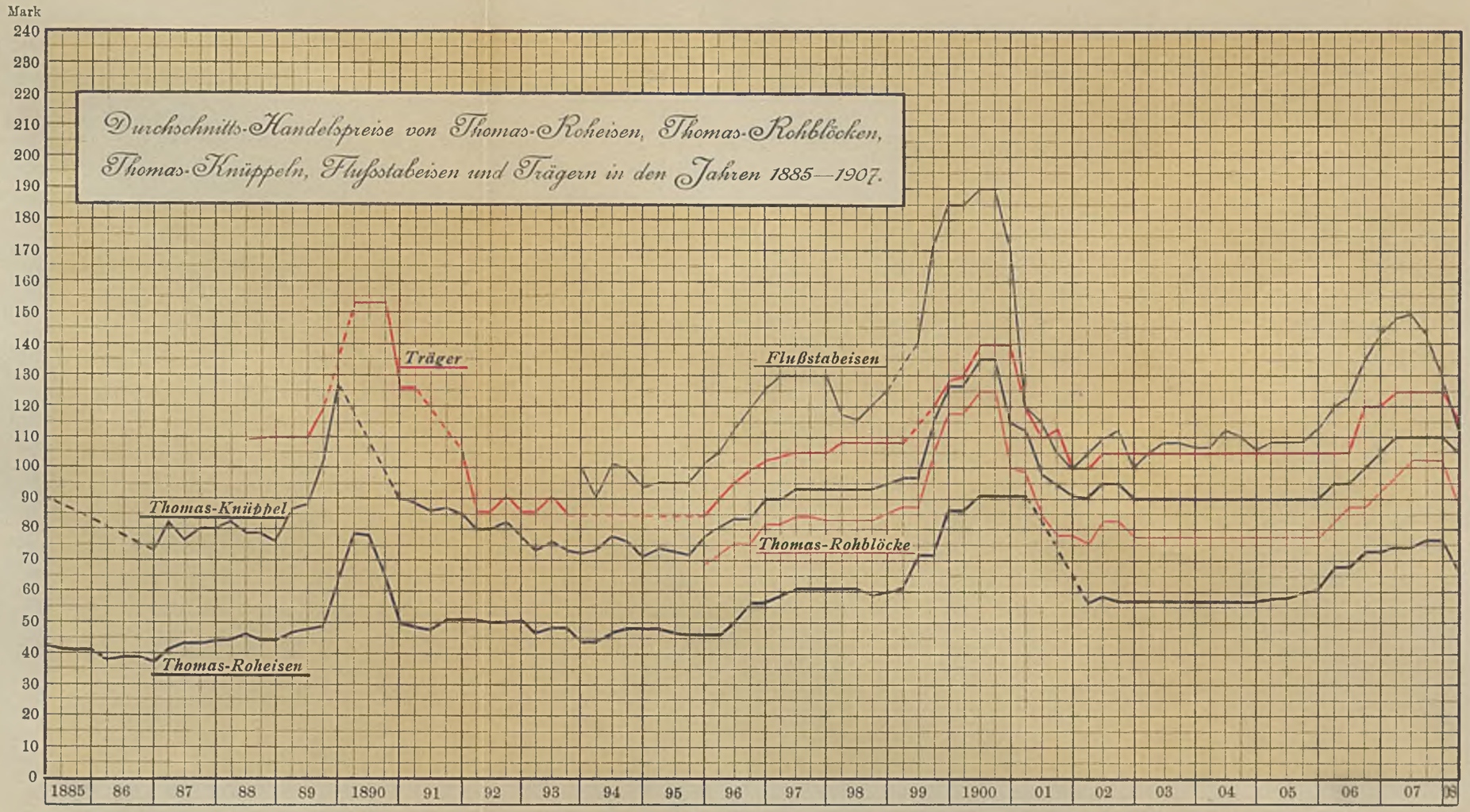
Verstorben.

Hantke, Heinrich, Fabrikbesitzer, Warschau, Russ.-Polen.

Kordt, J., Ingenieur, Düsseldorf.

Monat	Kokskohle	Hochofenkoks	Gerösteter Spat	Braune Minette	Rubio
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1885					
Januar . .	4,—	7,60	11,90	3,30	—
April . . .	4,—	7,60	11,70	3,30	—
Juli	4,10	7,80	11,15	3,30	—
Oktober .	4,25	8,—	11,75	3,30	—
1886					
Januar . .	4,35	8,—	11,75	3,10	—
April . . .	4,35	8,—	11,—	3,10	—
Juli	4,35	8,—	10,50	3,10	—
Oktober .	3,40	6,80	10,20	3,10	—
1887					
Januar . .	3,50	6,—	11,90	3,10	6,20
April . . .	4,—	7,50	12,25	3,10	7,15
Juli	4,45	8,20	11,—	3,10	6,80
Oktober .	4,45	8,25	13,—	3,10	6,80
1888					
Januar . .	4,60	8,40	12,25	3,10	7,25
April . . .	5,10	9,20	13,25	3,10	7,30
Juli	5,30	9,25	13,—	3,10	7,30
Oktober .	5,30	9,75	12,50	3,10	7,30
1889					
Januar . .	5,80	9,75	13,25	3,40	6,80
April . . .	5,55	10,25	13,75	3,40	6,80
Juli	—	—	13,75	3,40	7,—
Oktober .	10,—	19,—	15,15	3,40	7,50
1890					
Januar . .	12,50	24,25	19,25	3,30	8,50
April . . .	13,50	26,50	18,50	3,30	9,50
Juli	—	—	13,75	3,30	7,80
Oktober .	6,50	12,—	12,25	3,30	7,80
1891					
Januar . .	7,75	13,50	11,50	3,30	7,80
April . . .	—	13,50	12,25	3,30	7,50
Juli	8,75	13,—	11,25	3,30	7,10
Oktober .	8,—	13,—	10,75	3,30	6,70
1892					
Januar . .	7,50	12,—	11,25	3,20	6,30
April . . .	7,25	12,—	11,25	3,20	6,30
Juli	6,75	12,—	11,25	3,20	5,65
Oktober .	5,75	12,—	11,65	3,20	5,65
1893					
Januar . .	5,50	11,—	10,80	3,20	5,40
April . . .	5,75	11,—	11,—	3,20	5,—
Juli	5,75	11,—	10,20	3,20	5,—
Oktober .	6,—	11,—	9,—	3,20	5,—
1894					
Januar . .	5,75	11,—	9,60	3,15	5,—
April . . .	6,50	11,—	10,75	3,15	5,—
Juli	6,75	11,—	11,05	3,15	5,—
Oktober .	6,—	11,—	9,50	3,15	5,—
1895					
Januar . .	6,50	11,—	10,40	3,30	5,25
April . . .	6,50	11,—	10,40	3,30	5,25
Juli	6,50	11,—	10,40	3,30	5,80
Oktober .	6,50	11,—	11,10	3,30	5,80
1896					
Januar . .	6,75	11,50	12,20	3,30	5,80
April . . .	7,—	11,75	13,70	3,30	6,10
Juli	7,—	12,75	14,25	3,30	7,20
Oktober .	7,—	13,—	16,—	3,30	7,20

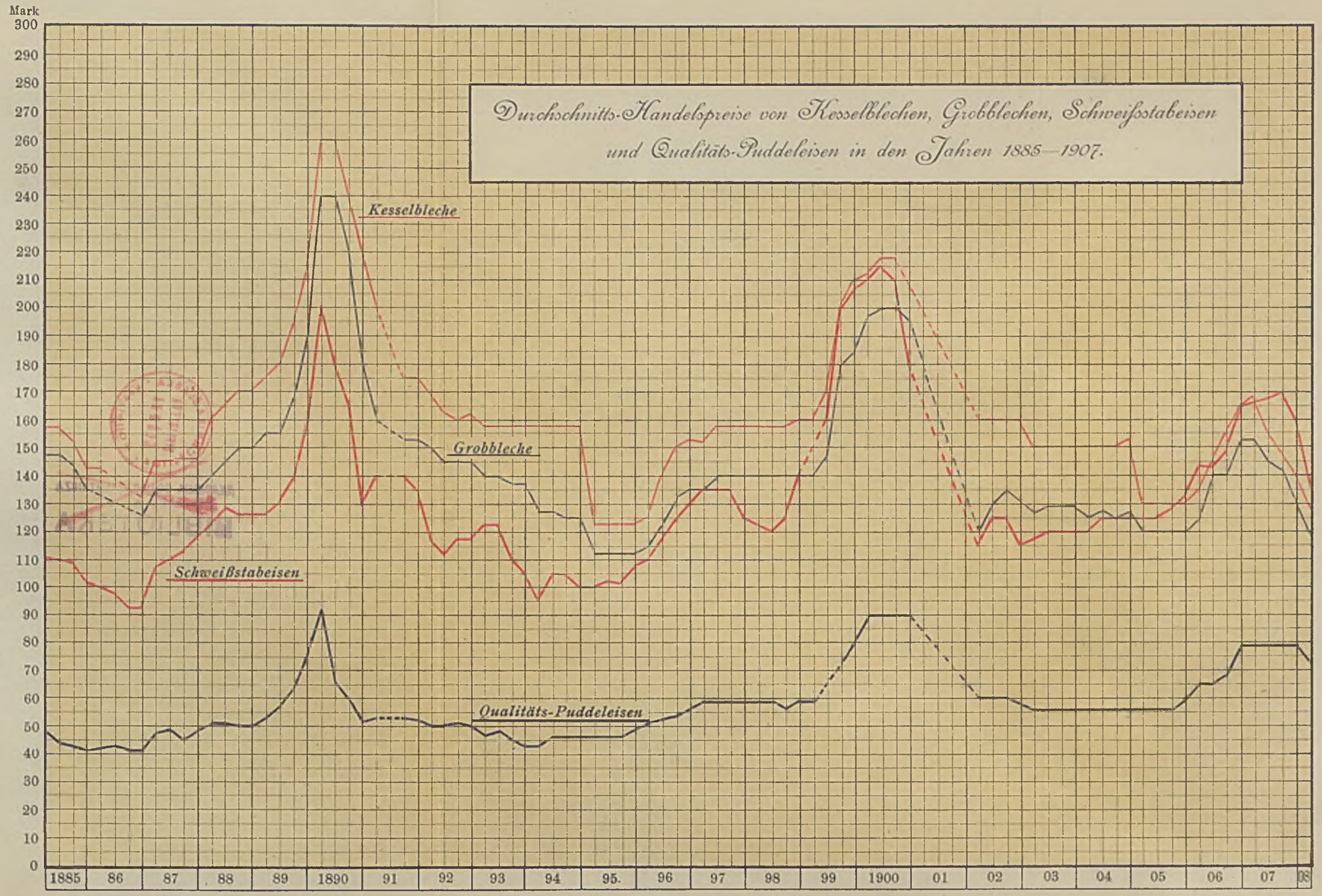
Monat	Kokskohle	Hochofenkoks	Gerösteter Spat	Braune Minette	Rubio
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1897					
Januar . .	8,25	13,—	16,—	3,40	7,50
April . . .	8,25	13,—	16,—	3,40	8,40
Juli	8,25	13,—	16,70	3,40	8,40
Oktober .	8,25	13,—	16,70	3,40	8,75
1898					
Januar . .	8,25	14,—	16,20	3,55	8,75
April . . .	8,25	14,—	15,95	3,55	9,—
Juli	8,25	14,—	15,95	3,55	9,—
Oktober .	8,25	14,—	16,50	3,55	9,—
1899					
Januar . .	8,25	14,50	15,25	3,55	8,90
April . . .	8,50	14,50	16,90	3,55	7,50
Juli	8,50	14,50	16,90	3,55	9,75
Oktober .	8,75	14,50	16,75	3,55	10,95
1900					
Januar . .	8,75	18,50	16,90	3,90	11,10
April . . .	10,75	21,—	20,40	3,90	10,—
Juli	10,75	22,—	20,40	3,90	10,—
Oktober .	10,75	22,—	20,40	3,90	10,35
1901					
Januar . .	10,75	22,—	20,40	4,40	10,35
April . . .	10,75	22,—	—	4,40	10,10
Juli	10,75	22,—	—	4,40	9,75
Oktober .	10,75	22,—	—	4,40	10,10
1902					
Januar . .	10,75	15,—	16,—	2,85	10,90
April . . .	9,75	15,—	16,—	2,85	10,90
Juli	9,75	15,—	15,—	2,85	10,90
Oktober .	9,75	15,—	14,40	2,85	10,90
1903					
Januar . .	9,75	15,—	14,—	2,85	10,10
April . . .	9,75	15,—	15,—	2,85	11,20
Juli	9,75	15,—	15,—	2,85	11,20
Oktober .	9,75	15,—	15,—	2,85	11,20
1904					
Januar . .	9,75	15,—	15,—	2,85	11,20
April . . .	9,75	15,—	15,—	3,—	11,20
Juli	9,75	15,—	15,—	3,—	11,25
Oktober .	9,75	15,—	13,50	3,10	9,85
1905					
Januar . .	9,75	15,—	13,50	3,10	11,25
April . . .	9,75	15,—	13,50	3,40	11,25
Juli	9,75	15,—	14,—	3,60	10,50
Oktober .	9,75	15,—	14,50	3,80	10,50
1906					
Januar . .	9,75	15,—	14,50	4,—	13,70
April . . .	10,75	15,50	14,50	4,—	14,—
Juli	10,75	15,50	17,—	4,10	14,—
Oktober .	10,75	15,50	17,—	4,10	14,—
1907					
Januar . .	10,75	15,50	—	4,10	14,—
April . . .	12,50	18,25	19,60	4,10	15,—
Juli	12,50	18,25	19,60	3,50	15,—
Oktober .	12,50	18,25	19,60	3,—	15,—
1908					
Januar . .	12,50	18,25	19,60	3,—	13,—



Monat	Thomas-Roheisen	Thomas-Rohblöcke	Thomas-Knüppel	Flußstabeisen	Träger
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1885					
Januar . .	42,50	—	90,—	—	—
April . . .	41,75	—	—	—	—
Juli	41,75	—	—	—	—
Oktober .	41,—	—	—	—	—
1886					
Januar . .	38,50	—	80,—	—	—
April . . .	39,50	—	—	—	—
Juli	39,—	—	—	—	—
Oktober .	37,50	—	73,—	—	—
1887					
Januar . .	41,50	—	82,—	—	—
April . . .	43,—	—	77,—	—	—
Juli	42,—	—	80,—	—	—
Oktober .	43,50	—	80,—	—	—
1888					
Januar . .	45,—	—	83,—	—	—
April . . .	46,—	—	79,—	—	108,—
Juli	45,—	—	79,—	—	110,—
Oktober .	45,—	—	77,50	—	110,—
1889					
Januar . .	46,—	—	86,—	—	110,—
April . . .	47,—	—	88,—	—	110,—
Juli	48,—	—	103,—	—	118,—
Oktober .	63,50	—	126,—	—	—
1890					
Januar . .	79,—	—	—	—	153,—
April . . .	78,—	—	—	—	153,—
Juli	60,—	—	—	—	153,—
Oktober .	50,—	—	90,—	—	125,—
1891					
Januar . .	49,—	—	88,—	—	125,—
April . . .	48,—	—	86,—	—	—
Juli	51,—	—	87,—	—	—
Oktober .	51,—	—	85,—	—	105,—
1892					
Januar . .	51,—	—	80,—	—	85,—
April . . .	50,—	—	80,—	—	85,—
Juli	50,—	—	83,—	—	90,—
Oktober .	51,—	—	78,—	—	85,—
1893					
Januar . .	47,—	—	73,—	—	85,—
April . . .	47,50	—	77,—	—	90,—
Juli	47,50	—	73,75	—	85,—
Oktober .	44,50	—	73,—	100,—	—
1894					
Januar . .	44,50	—	74,—	90,—	—
April . . .	46,50	—	78,—	101,—	—
Juli	47,50	—	76,—	100,—	—
Oktober .	47,50	—	71,50	94,—	—
1895					
Januar . .	47,50	—	74,—	95,—	—
April . . .	47,—	—	73,—	95,—	—
Juli	47,—	—	72,—	95,—	—
Oktober .	46,—	68,—	77,—	101,—	84,—
1896					
Januar . .	46,—	72,—	81,—	105,—	90,—
April . . .	50,—	75,—	84,—	112,50	95,—
Juli	56,—	76,—	84,—	120,—	98,—
Oktober .	56,—	81,—	90,—	126,—	102,—

Monat	Thomas-Roheisen	Thomas-Rohblöcke	Thomas-Knüppel	Flußstabeisen	Träger
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1897					
Januar . .	58,—	81,—	90,—	130,—	103,—
April . . .	60,50	84,—	93,—	130,—	105,—
Juli	60,50	84,—	93,—	130,—	105,—
Oktober .	60,50	83,—	93,—	130,—	105,—
1898					
Januar . .	60,50	83,—	93,—	117,50	108,—
April . . .	60,50	83,—	93,—	115,—	108,—
Juli	59,50	83,—	93,—	120,—	108,—
Oktober .	60,—	85,—	95,—	125,—	108,—
1899					
Januar . .	61,—	87,—	97,—	—	108,—
April . . .	72,—	87,—	97,—	140,—	—
Juli	72,—	105,—	115,—	172,50	120,—
Oktober .	86,—	117,—	127,—	185,—	127,—
1900					
Januar . .	86,—	117,—	127,—	185,—	130,—
April . . .	90,20	125,—	135,—	190,—	140,—
Juli	90,20	125,—	135,—	190,—	140,—
Oktober .	90,20	100,—	110,—	170,—	140,—
1901					
Januar . .	90,20	97,—	107,—	120,—	120,—
April . . .	—	85,—	97,—	115,—	110,—
Juli	—	78,—	95,—	105,—	112,50
Oktober .	—	78,—	92,—	100,—	100,—
1902					
Januar . .	57,50	75,—	90,—	105,—	100,—
April . . .	58,—	82,50	95,—	110,—	105,—
Juli	57,50	82,50	95,—	112,50	105,—
Oktober .	57,50	77,50	90,—	100,—	105,—
1903					
Januar . .	57,50	77,50	90,—	105,—	105,—
April . . .	57,50	77,50	90,—	108,75	105,—
Juli	57,50	77,50	90,—	108,75	105,—
Oktober .	57,50	77,55	90,—	107,50	105,—
1904					
Januar . .	57,50	77,50	90,—	107,50	105,—
April . . .	57,50	77,50	90,—	112,50	105,—
Juli	57,50	77,50	90,—	110,—	105,—
Oktober .	57,50	77,50	90,—	106,50	105,—
1905					
Januar . .	57,75	77,50	90,—	108,—	105,—
April . . .	57,75	77,50	90,—	108,—	105,—
Juli	59,06	77,50	90,—	108,—	105,—
Oktober .	60,15	77,50	90,—	112,—	105,—
1906					
Januar . .	68,25	82,50	95,—	120,—	110,—
April . . .	68,25	87,50	95,—	122,50	110,—
Juli	72,75	87,50	100,—	134,—	120,—
Oktober .	72,75	92,50	105,—	144,75	120,—
1907					
Januar . .	74,75	97,50	110,—	147,50	125,—
April . . .	74,75	102,50	110,—	149,—	125,—
Juli . . .	76,—	102,50	110,—	142,50	125,—
Oktober .	76,—	102,50	110,—	130,—	125,—
1908					
Januar . .	66,10	92,50	105,—	112,50	115,—

Monat	Qualitäts-Puddeleisen	Grobbleche	Kessel-bleche	Schweiß-stabeisen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1885				
Januar . .	47,25	147,50	157,50	110,—
April . . .	44,50	147,50	157,50	109,—
Juli	43,50	144,50	152,50	108,—
Oktober .	41,—	135,—	142,50	101,50
1886				
Januar . .	42,—	132,50	142,50	100,—
April . . .	42,50	—	—	97,50
Juli	41,50	—	—	92,50
Oktober .	41,—	126,50	133,50	92,50
1887				
Januar . .	47,50	135,—	145,—	107,50
April . . .	48,—	135,—	145,—	110,—
Juli	45,50	135,—	145,50	113,50
Oktober .	47,—	135,—	145,50	119,50
1888				
Januar . .	51,—	140,—	160,—	122,50
April . . .	51,—	145,—	165,—	128,75
Juli	50,—	150,—	170,—	126,—
Oktober .	50,—	150,—	170,—	126,—
1889				
Januar . .	54,—	155,—	175,—	126,25
April . . .	57,—	155,—	180,—	130,50
Juli	63,—	170,—	195,—	140,—
Oktober .	75,—	190,—	215,—	162,50
1890				
Januar . .	91,—	240,—	260,—	200,—
April . . .	67,—	240,—	260,—	180,—
Juli	59,—	220,—	240,—	165,—
Oktober .	52,—	180,—	220,—	130,—
1891				
Januar . .	53,50	160,—	200,—	140,—
April . . .	—	—	—	—
Juli	53,50	152,50	175,—	140,—
Oktober .	52,—	152,50	175,—	135,—
1892				
Januar . .	50,—	150,—	170,—	118,50
April . . .	50,—	145,—	162,50	113,75
Juli	50,50	145,—	160,—	117,50
Oktober .	50,—	145,—	162,50	117,50
1893				
Januar . .	47,50	140,—	157,50	122,50
April . . .	48,—	140,—	157,50	122,50
Juli	45,—	137,50	157,50	110,—
Oktober .	43,—	137,50	157,50	105,—
1894				
Januar . .	43,—	127,50	157,50	95,—
April . . .	46,—	127,50	157,50	105,—
Juli	46,—	125,—	157,50	104,—
Oktober .	46,—	125,—	157,50	100,—
1895				
Januar . .	46,—	112,50	122,50	100,—
April . . .	46,—	112,50	122,50	101,—
Juli	46,—	112,50	122,50	101,—
Oktober .	49,—	112,50	122,50	108,—



Durchschnitts-Handelspreise von Kesselblechen, Grobblechen, Schweißstabeisen und Qualitäts-Puddeleisen in den Jahren 1885—1907.

Monat	Qualitäts-Puddeleisen	Grobbleche	Kessel-bleche	Schweiß-stabeisen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1896				
Januar . .	51,—	115,—	125,—	110,—
April . . .	52,50	122,50	140,—	17,50
Juli	54,—	132,50	150,—	125,—
Oktober .	57,—	135,—	152,50	131,—
1897				
Januar . .	58,—	135,—	152,—	135,—
April . . .	58,—	140,—	157,50	135,—
Juli	58,—	140,—	157,50	135,—
Oktober .	58,—	140,—	157,50	125,—
1898				
Januar . .	58,—	140,—	157,50	122,50
April . . .	58,—	140,—	157,50	120,—
Juli	57,—	140,—	157,50	125,—
Oktober .	59,—	140,—	160,—	140,—
1899				
Januar . .	59,—	140,—	160,—	—
April . . .	—	147,50	170,—	160,—
Juli	72,—	180,—	200,—	200,—
Oktober .	78,—	185,—	210,—	207,—
1900				
Januar . .	90,—	197,50	212,50	210,—
April . . .	90,—	200,—	217,50	215,—
Juli	90,—	200,—	217,50	210,—
Oktober .	90,—	195,—	—	180,—
1901				
Januar . .	—	—	—	—
April . . .	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—
Oktober .	—	—	—	—
1902				
Januar . .	60,—	120,—	160,—	115,—
April . . .	60,—	130,—	180,—	125,—
Juli	60,—	135,—	160,—	125,—
Oktober .	58,—	132,50	160,—	115,—
1903				
Januar . .	56,—	127,50	150,—	117,50
April . . .	56,—	130,—	150,—	120,—
Juli	56,—	130,—	150,—	120,—
Oktober .	56,—	130,—	150,—	120,—
1904				
Januar . .	56,—	125,—	150,—	120,—
April . . .	56,—	127,50	150,—	125,—
Juli	56,—	125,—	150,—	125,—
Oktober .	56,—	127,50	152,50	125,—
1905				
Januar . .	56,—	120,—	130,—	125,—
April . . .	56,—	120,—	130,—	125,—
Juli	56,—	120,—	130,—	128,—
Oktober .	59,—	120,—	130,—	132,—
1906				
Januar . .	65,—	125,—	135,—	143,50
April . . .	65,—	140,—	145,—	142,50
Juli	68,—	140,—	155,—	147,50
Oktober .	78,—	152,50	165,—	162,50
1907				
Januar . .	78,—	152,50	167,50	165,—
April . . .	78,—	145,—	155,—	167,50
Juli	78,—	137,50	147,50	162,50
Oktober .	78,—	129,—	140,—	160,—
1908				
Januar . .	74,—	115,—	128,—	135,—