

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

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

Leiter der
technischen Teiles
Dr.-Ing.
C. Petersen
geschäftsführendes
Vorstandsmitglied des
Vereins deutscher
Eisenhütten-
leute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 18.

3. Mai 1923.

43. Jahrgang.



Gesamtansicht des Rombacher Werks von Norden.

Stand des deutschen Ausbaues der lothringischen und luxemburgischen Eisenindustrie bis zum Jahre 1918.

Die Werksanlagen der Rombacher Hüttenwerke in Lothringen.

Von Dr.-Ing. Andreas Nerreter in Koblenz.

(Hierzu Tafel 1 und 2.)

(Gründung, Entwicklung und Ausbau des Unternehmens. Gliederung und Aufbau der Werksanlagen der einzelnen Hauptabteilungen (Erzbergwerke, Werke in Rombach, Maizières und Zeebrügge) unter besonderer Würdigung der zuletzt geschaffenen Neuanlagen.)

Die Gründung der Rombacher Hüttenwerke.

Nach Beendigung des Deutsch-Französischen Krieges von 1870/71 wandte sich das Interesse der rheinisch-westfälischen Industrie den mächtigen Eisenerzlagern Lothringens zu. Namentlich waren es die der Eisenindustrie nahestehenden Firmen und die großen Hüttenwerke, welche den Erwerb von Konzessionen durchführten, die späterhin die Unterlagen für eine ungeahnte Entwicklung der Eisenindustrie Lothringens bilden sollten. Ihre große Bedeutung jedoch erlangten die Erze der lothringischen Minetteablagerungen erst nach Einführung des Thomasverfahrens, welches die Entfernung des Phosphors aus dem Roheisen in der Bessemerbirne ermöglichte. Nun erst bekamen die erworbenen Erzfelder jenen bedeutenden Wert, der der deutschen Eisenindustrie durch den Besitz einer vom ausländischen Erzbezug unabhängig machenden Erzquelle ihren Aufschwung verlieh.

Zu den ältesten und bedeutendsten Werken des lothringischen Industriegebietes gehörten die Rombacher Hüttenwerke. Die Unterlage für die Gründung dieses Werkes bildeten die Erzkonzessionen, welche zu Anfang der 70er Jahre von der Firma Carl Spaeter in Koblenz erworben worden waren. Der Inhaber dieser Firma, der spätere Geh. Kommerzienrat Carl

Spaeter, erkannte frühzeitig, daß die Erzschatze des Landes eine neue Grundlage für eine zukünftige deutsche Großindustrie bilden würden, die jedoch nicht in dem Transport der Erze nach dem Kohlengebiet, sondern in der Verhüttung derselben am Gewinnungsort liegen mußte. Schon seit Mitte des vorigen Jahrhunderts bestanden im Lothringer Bezirk kleinere Hüttenwerke in den Tälern der Orne und Fentsch, welche sich jedoch in der Hauptsache auf die Darstellung von Puddeleisen in geringen Mengen beschränkten. Die lange geplante Anlage eines größeren Hüttenwerkes im Ornetal konnte erst im Jahre 1887 greifbare Form gewinnen, da bis dahin nur eine Privatindustriebahn in das Ornetal führte. Nach längeren Verhandlungen zwischen der Reichseisenbahn und den Konzessionsbesitzern und nach Leistung von namhaften Opfern der letzteren wurde der Bau der Ornetalbahn in diesem Jahre in Angriff genommen.

Die Aktiengesellschaft der Rombacher Hüttenwerke wurde am 1. Juli 1888 als reines Hochofenwerk mit einem Aktienkapital von 2,6 Millionen M gegründet. Die ersten beiden Hochöfen kamen im Jahre 1890 in Betrieb, im Jahre 1893 folgte ein dritter, 1898 ein vierter Hochofen. Zu Ende des Jahres 1897 wurde der in der Zwischenzeit mehrfach erwogene Plan einer Weiterverarbeitung des Roh-

eisens an Ort und Stelle in die Tat umgesetzt und durch die Angliederung eines Stahl- und Walzwerkes und die Erweiterung der Hochofenanlage ein Werk geschaffen, welches sowohl durch die Art seiner Einrichtungen, die unter Anwendung der damaligen neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete der Hochofen-Stahl- und Walzwerkstechnik entstanden, als auch durch die vorgesehene Höhe der Erzeugungsfähigkeit geeignet erschien, bei der vorhandenen günstigen Lage des Erzvorkommens zu geringsten Selbstkosten zu erzeugen.

Der alle Hindernisse persönlicher und technischer Natur überwindende Anstoß zu diesem großzügigen Ausbau des Unternehmens ging aus von dem damaligen Bergassessor a. D. und jetzigen Geh. Kommerzienrat Wilhelm von Oswald, der in rastloser Tätigkeit die Geschicke der Gesellschaft bis zum heutigen Tage leitet. Seinem die kommenden Verhältnisse der deutschen Eisenindustrie erkennenden Weitblick, unterstützt durch die auf ausgedehnten Studienreisen im In- und Ausland gesammelten Erfahrungen, war es vorbehalten, Entwurf und Ausbau der Werksanlagen zu dem Erfolg zu führen, dem das Werk seine spätere Stellung als eines der ersten Eisenhüttenwerke Lothringens verdankt.

Der beabsichtigte Ausbau des Werkes machte naturgemäß eine wesentliche Erweiterung der bestehenden Hochofenanlage notwendig, und es wurden drei weitere Hochöfen neu hinzugebaut, welche hinsichtlich ihrer Bauart von den in Deutschland bis dahin üblichen Formen insofern abwichen, als einerseits in Anlehnung an die in Amerika übliche Bauweise selbsttätige Beschickungseinrichtungen die Zuhilfenahme von Menschenkräften auf ein Mindestmaß beschränkten, während andererseits die durch die bisherigen Gichtverschlüsse bedingten Gasverluste beseitigt wurden unter gleichzeitiger restloser Nutzbarmachung der abfallenden Hochofengase.

Für die Anordnung der Stahl- und Walzwerksanlagen in Verbindung mit dem Hochofenwerk waren leitende Grundsätze: zweckmäßige und billige Zwischenbewegungen der Roh- und Halbfabrikate unter möglichster Vermeidung von Wärmeverlusten sowie möglichste Ersparnis an menschlichen Arbeitskräften. Die erstere Forderung führte zu einer ausgedehnten und frühzeitigen Verwendung elektrischer Antriebe, welche vielfach in damals ganz neuartiger Weise, insbesondere für Fördereinrichtungen, zur Anwendung kamen, während die letztgenannte Forderung sich insbesondere deshalb als dringend notwendig erwiesen hatte, weil es sich als schwierig herausgestellt hatte, einerseits unter der Grenzbevölkerung geeignete Arbeiter zu finden, andererseits die aus dem rheinisch-westfälischen und dem Saargebiet herangezogenen Arbeiter in dem Grenzbezirk festzuhalten.

Am 2. Januar 1900 kamen das Thomasstahlwerk und eine Blockstraße in Betrieb, während am 25. Mai 1900 die ersten Träger gewalzt wurden. Im Jahre 1903 übernahm die Gesellschaft die Moselhütte zu Maizières, welche als „Société des Hauts-Fourneaux de la Moselle“ im Jahre 1898 von einer bel-

gischen Gesellschaft gegründet worden war. Der Erwerb dieses Hochofenwerks war vornehmlich veranlaßt durch den gleichzeitigen Miterwerb der dieser Gesellschaft gehörenden Grube St. Marie aux Chênes, welche mit den Rombacher Erzgruben markscheidete. Die Verbindung mit dem Hauptwerk in Rombach erfolgte nach der endgültigen Verschmelzung der als Aktiengesellschaft gegründeten „Moselhütte“ mit den Rombacher Hüttenwerken im Jahre 1905 durch eine besondere Normalspurbahn, auf welcher das Roh-eisenflüssig dem Stahlwerk in Rombach zugeführt wird.

Die Entwicklung des Werkes zu seiner heutigen Größe legt Zeugnis ab von dem rastlosen Geist deutscher Arbeit und deutschen Könnens und der unter großen Schwierigkeiten geleiteten Pionierarbeit im fernsten Westen des deutschen Landes. Der Aufschwung des Werkes konnte naturgemäß nicht ohne Einfluß auf die wirtschaftlichen und politischen Verhältnisse seiner Umgebung bleiben, und die Entwicklung, welche das früher unwirtliche Ornetal mit seinen umliegenden Ortschaften, besonders auch in kultureller und sozialer Beziehung, in den letzten Jahrzehnten erfahren hat, ist zum größten Teil auf die Entwicklung der Rombacher Hüttenwerke zurückzuführen. Die allgemeine Bautätigkeit hob sich, und an Stelle halbverfallener Gebäulichkeiten traten unter weitestgehender Mitwirkung der Verwaltung allerorts stattliche Neubauten und Siedelungen. Neue Industriezweige fanden lohnende Beschäftigung, und es entwickelte sich eine große Anzahl kleinerer technischer Unternehmungen. Aus diesen, die Wohlfahrt der stetig wachsenden Bevölkerung hebenden Umständen zogen auch das Reich und die Reichsbahn durch erhöhte Einnahmen wesentlichen materiellen Nutzen.

Der Gesamtbetrieb der Rombacher Hüttenwerke erstreckte sich auf folgende Hauptabteilungen:

1. Erzbergwerke in Lothringen,
2. Hochofenwerke in Rombach und Maizières,
3. Stahl- und Walzwerke in Rombach,
4. Kokerei in Zeebrügge (Belgien).

Die Erzbergwerke in Lothringen.

Die Grubenfelder befinden sich an der ehemaligen deutschen Westgrenze bei Rombach, Roßlingen und Groß-Moyeuve und auf den Höhen von Montois la Montagne, Roncourt und St. Marie aux Chênes sowie an den Nordabhängen dieser Hochebene zum Ornetal (s. Abb. 1)

Die für den Hochofenbetrieb nötigen Erze, graue und gelbe Minette, werden von folgenden, im Laufe der Jahre teilweise erworbenen, teilweise neu angelegten, in Ausbeute befindlichen Bergwerksanlagen geliefert:

- | | |
|--|-----------------------|
| a) Stollengruben: | |
| St. Paul | } in Gemeinde Rombach |
| Vereinigte Rombach | |
| Roßlingen in Roßlingen | |
| Orne in Groß-Moyeuve; | |
| b) Schachtanlagen: | |
| Gruben Pauline und Grenze in Montois, | |
| Grube St. Marie in St. Marie aux Chênes. | |

Außerdem gehören die Erzfelder Willkommen und Vitry, ferner Marengo, Saulny, Norroy und Plesnois zum Erzbesitz, welcher insgesamt 3378 ha beträgt. Die ersten Stollengruben kamen im Jahre 1884, die übrigen Gruben im Laufe der späteren Jahre in Betrieb, wobei erwähnenswert ist, daß die Anlage der Gruben Pauline und Grenze als erste Schachtanlage im lothringischen Erzrevier gebaut wurde.

Im Laufe der Jahre wurden die Bergwerksanlagen mit dem Fortschreiten der Technik in ihren Einrichtungen mehr und mehr vervollkommen, insbesondere wurden der unterirdische Betrieb, die Wasserhaltung sowie die Schachtförderungen in weitestgehendem Maße elektrifiziert. Auf den Gruben St. Marie und Orne wurde in den letzten Jahren nach dem Verfahren von Linde hergestellte flüssige Luft zum Sprengen verwendet.

Die Erze werden von den Gruben mittels elektrischer Bahnen den beiden Hochofenwerken zugeführt. Die Erzförderung nach dem Rombacher Hochofenwerk erfolgt durch eine von Grube Orne über St. Paul nach Rombach führende meterspurige Bahn von 5,4 km Länge, während von der Schachtanlage St. Marie eine meterspurige Bahn von 14,1 km Länge nach dem Hochofenwerk Maizières führt. Die Erze von Schacht Montois wurden anfangs mittels einer 6 km langen Bahn von 0,7 m Spurweite, später durch einen Stollen nach St. Paul gebracht, von wo aus sie mittels der oben erwähnten Bahn ebenfalls dem Hochofenwerk Rombach zugeführt werden. Die Lokomotiven der Rombacher Bahn sind als vierachsige Doppellokomotiven gebaut und mit je vier Motoren von je 54 PS ausgerüstet. Die Lokomotiven der Bahn nach Maizières haben infolge der starken Steigung, die fast ununterbrochen 20 bis 30 ‰ beträgt, je vier Motoren von je 160 PS Leistung.

Die beiden genannten elektrischen Haupterzförderbahnen, die früher als Dampfbahnen betrieben wurden, verdienen technisch und geschichtlich be-

sondere Beachtung, weil bei ihnen zum erstenmal in solchen Betrieben eine weit höhere Fahrdrachtspannung verwendet wurde, als bis dahin in weiten Kreisen als zulässig erachtet worden war. Für die zuerst umgebaute, im Jahre 1904 in Betrieb genommene Grubenbahn von Grube Orne nach Rombach wurden 750 V Gleichstrom, für die einige Jahre später umgebaute Bahn von St. Marie aux Chênes nach der Moselhütte 2000 V Gleichstrom am Fahrdracht bei Schienenrückleitung vorgesehen. Die Anlagen haben sich trotz der beim Bau der erstgenannten Bahn anfangs geäußerten Bedenken gegen die hohe



Abbildung 1. Lageplan der Erzfelder.

Spannung, die bis dahin nur bei der Berliner Hochbahn in Anwendung war, dauernd gut bewährt, insbesondere haben sich die Befürchtungen, daß in den Stollen, wo der Fahrdracht streckenweise nur 2 m über Schienenoberkante verlegt ist, Schwierigkeiten auftreten könnten, als grundlos erwiesen. Die Unterhaltungskosten der Lokomotiven waren niedrig, besondere Unfälle waren nicht zu verzeichnen. Durch die Elektrifizierung dieser Bahnen mit hoher Gleichstromspannung haben die Rombacher Hüttenwerke auf diesem Gebiete bahnbrechend gewirkt.

Einer besonderen Erwähnung wert sind auch die in einzelnen Gruben sehr hohen Wasserzuflüsse,

welche z. B. bei Grube St. Marie zeitweise bis zu 30 m³/min betragen und damit hohe Anforderungen an die Wasserhaltung stellten.

Die gesamte Erzförderung bis zum Jahre 1918 betrug rd. 31 000 000 t. Die Steigerung der Erzförderung ist aus der Abb. 2 ersichtlich. Die Gesellschaft besaß außer den Erzkonzessionen noch Steinkohlenfelder im Landkreis Metz in einem Ausmaß von etwa 1600 ha, in denen durch Bohrungen das Vorhandensein von Kohle bereits nachgewiesen war.

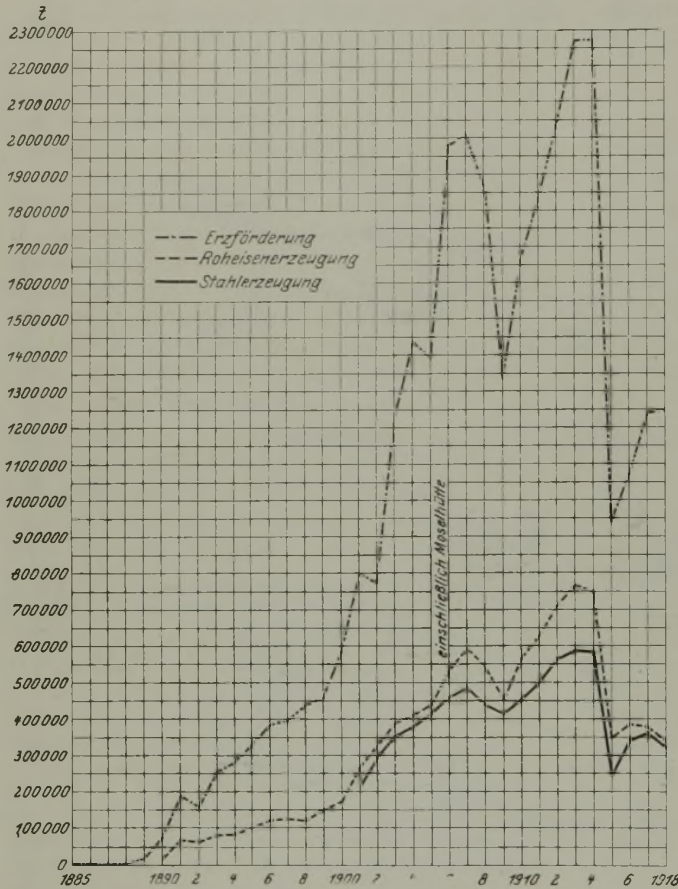


Abbildung 2. Erzförderung, Roheisen- und Stahlherzeugung von 1885 bis 1918.

Die Werksanlagen in Rombach (siehe Tafel 1).

Das Werk Rombach liegt unmittelbar nördlich der Reichseisenbahnlinie Hagendingen—Groß-Moyeuve und wird im Süden von dieser, im Norden durch die Kreisstraße Rombach—Hagendingen, entlang dem Wasserlauf des Orneflusses, begrenzt. Ein kleiner Teil der mit dem Werk zusammenhängenden Sonderanlagen, an denen die Rombacher Hüttenwerke maßgebend beteiligt waren, wie das Portland-Zementwerk Rombach und die Thomasschlackmühle, befinden sich südlich der Reichseisenbahnlinie. Auch ein Teil der in den Jahren 1916 bis 1918 errichteten Neuanlagen hat auf dem jenseits der Bahn gelegenen Gelände in der Nähe des Zementwerkes Platz gefunden. Die Längserstreckung des Werkes beträgt 2,4 km, die gesamte Grundfläche 142 ha. Die gesamte Massenbewegung vom Erz

bis zur Fertigware vollzieht sich in einer stetig fortschreitenden Linie derart, daß die Erzzufuhr von Westen aus erfolgt, während die Fertigerzeugnisse am Ostausgang des Werkes (am Bahnhof in Gandringen) das Werk verlassen.

a) Die Hochofenanlage mit Gasreinigung.

(S. hierzu Abb. 3 und 3a und Tafel 1.)

Die Erzzufuhr erfolgt mittels der schon erwähnten Grubenbahn von Grube Orne bzw. St. Paul sowie mittels Drahtseilbahn aus Grube Roßlingen. (Die letztgenannte Seilbahn beförderte in den letzten Jahren hauptsächlich Kalkstein aus den Roßlinger Kalkbrüchen.) Die mit der Grubenbahn ankommenden Trichterwagen von 5 m³ Inhalt und einem Ladegewicht von etwa 8 t Erz werden unmittelbar aus Hochbahngleisen in die Bunker entladen. Die größte Steigung der Grubenbahn beträgt 22 ‰ an der Hochbahnbrücke, welche kurz vor dem Eintritt in das Werk über die Reichseisenbahn führt. Die Erzvorratsbehälter für die ersten Oefen wurden im Jahre 1894 in Rombach von Lürmann als auf Mauersockeln stehende eiserne Erztaschen ausgeführt, bei welchen die Schwerkraft der Erze erstmalig zum Beladen der Zubringerwagen ausgenutzt wurde.

Die Bunkeranlage für die Oefen I bis VII ist in Eisenbauwerk ausgeführt und besteht aus sechs kleineren Füllrumpfen für die Oefen I und II von 15 m Φ und 7 m Behälterhöhe und aus fünf großen Füllrumpfen für die Oefen III bis VII von viereckiger Form und 32 m Seitenlänge bei 7 m Höhe. Die Zwischenräume zwischen den letztgenannten Behältern sind als Koks-vorratsbehälter mit konischen Abzugsschnauzen ausgebildet. Der Gesamtfassungsraum der Erzbunker für die Oefen I bis VII beträgt rd. 35 000 m³. Der in den Jahren 1913 bis 1914 neu erbaute Ofen VIII hat Erzbunker aus Eisenbeton mit einem Fassungsraum von 4500 m³. Ueber der ganzen Bunkeranlage laufen vier Normal-spurschienenstränge, welche mit Schmalspur vereinigt sind und auf kräftig gehaltenen Hochbahnbrücken ruhen. Die Höhe von Hüttenflur bis Oberkante-Schiene beträgt 10 m. Die Erz- und Koks-bunker der Oefen I bis VII haben einfache, wagerechte Schieberverschlüsse und sind unterfahrbar. Erz und Koks werden unmittelbar in die von Hand bedienten Möllwagen abgezogen und zu den Aufzügen gefahren. Die Erzbunker des Ofens VIII haben Verschlüsse nach den Patenten von Wayss & Freytag, Neustadt a. d. Haardt, mit motorischem Antrieb, und zwar sind 18 Verschlüsse als Klappenverschlüsse D. R. P. Nr. 259 496, 16 als Rechenverschlüsse Bauart Gerhard, sämtlich mit Abzugsöffnungen 1500 \times 800 mm, ausgeführt.

Die Hochofenanlage verläuft parallel zur Reichseisenbahnlinie und zur Bunkeranlage. Die 8 Hochofen reihen sich von West nach Ost in Abständen von 40 m (Ofen I bis IV) bzw. von 50 m aneinander an. Der neu erbaute Hochofen VIII steht westlich des Ofens I. Südlich der Hochofenreihe befinden sich 2 bzw. 3 Normalspurgleise zum Abfahren der in konische Kübel abgegossenen Schlacken, bzw. für das Entladen des Kokes unmittelbar vor die Aufzüge. Nördlich der Hochofeninsel laufen ebenfalls 2 bzw. 3 Normalspurgleise, die hauptsächlich für die Fortschaffung des flüssigen Eisens nach dem Stahlwerk bzw. der Nachschlacke bestimmt sind. Die älteren Hochofen I bis IV haben senkrechte Gichtaufzüge und eine Tagesleistung von etwa 175 t, während die Ofen V bis VII mit Schrägaufzügen und amerikanischer Kippwagenförderung Bauart Brown versehen sind und eine

Das Hochofengerüst hat eine Höhe über Hüttenflur von 35,25 m, die 4 Eckpfosten desselben haben 11 m Abstand. 5 Arbeitsbühnen sichern einen guten Zugang zum Schachtmauerwerk. Das Gewicht der Eisenbauteile des Gerüsts einschließlich des Gichtverschlusses beträgt 405 t. Die Begichtung erfolgt durch Kokskübel von 14 m³ Inhalt bzw. durch Erzkübel von 7,5 m³ Inhalt und mittels Schrägbrücke Bauart M. A. N. Die eigenartige Anordnung des Gichtverschlusses (D. R. P. 274 608) läßt die Verwendung von Kübeln verschiedener Größe ohne weiteres zu. Die größte Förderleistung des Schrägaufzuges ergibt sich in 24 st zu 500 t Koks und 1450 t Erz, wobei der Aufzug stündlich 9 bis 10 Kübel fördern kann. Das Gewicht des Schräggerüsts beträgt etwa 215 t. Die Aufzugswinde ist mit Hub- und Fahrtrommel ausgerüstet (Aufzugswagen mit Hubflasche D. R. P. 234 180). Sämtliche Bewegungen werden durch einen einzigen Steuerhebel eingeleitet, wobei die Hubtrommel dauernd unter dem Einfluß des Hubmotors steht, während die Fahrtrommel zu- und abgeschaltet wird. Die Wagengeschwindigkeit beträgt rd. 1 m, die Hubgeschwindigkeit des Kübels infolge Einschaltens des dreifachen Flaschenzuges 0,34 m.

Der Motor vermag bei 600 Umdrehungen in der Minute etwa 100 PS_e zu leisten und gibt die für

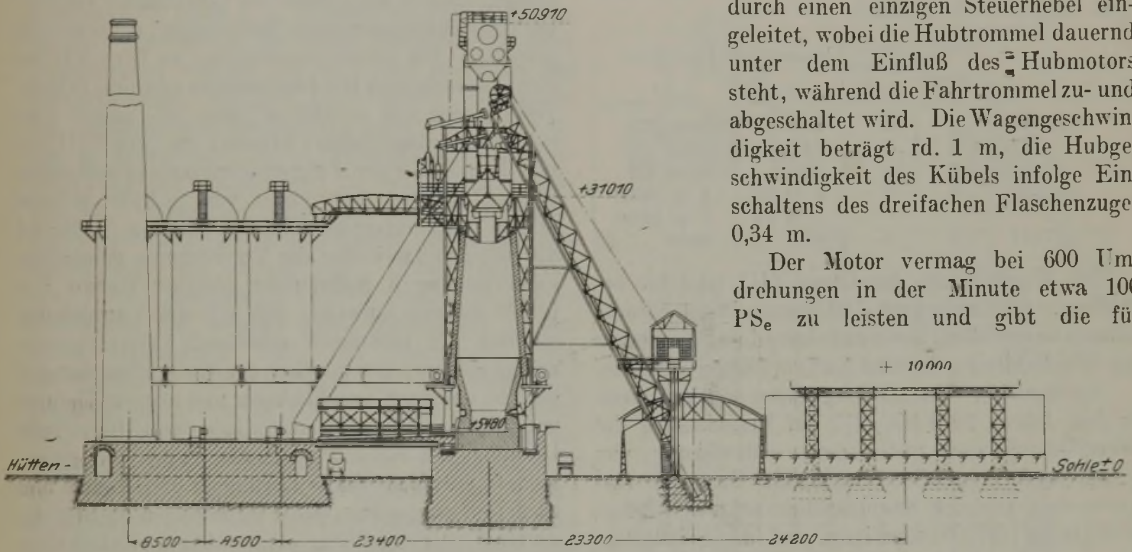


Abbildung 3. Schnitt durch die Hochofen V—VII.

durchschnittliche Tagesleistung von etwa 220 t je Ofen haben. Die Ofenabmessungen sind folgende:

Ofen	Nutzbarer Inhalt m ³	Ofenhöhe über Bodenstein m	Formenzahl
I	360	24,5	6
II	360	24,5	6
III	425	24,5	6
IV	470	25,25	6
V	605	27,0	12
VI	605	26,75	12
VII	605	26,75	12
VIII	755	30,0	8

Entsprechend der fortschreitenden technischen Entwicklung wurden sowohl an den Hochofen selbst als auch an den zugehörigen Begichtungseinrichtungen im Laufe der Zeit dauernd Änderungen und Verbesserungen vorgenommen. Die neueren Hochofen V bis VII wurden bereits bei ihrer Aufstellung sämtlich mit elektrisch betriebenen Aufzügen eingerichtet. Nachstehend sollen noch einige Angaben über den neuerbauten Hochofen VIII gemacht werden (s. auch Abb. 3a)

die Förderung erforderliche Leistung im Tag- und Nachtbetrieb ununterbrochen her. Es sind zwei Motoren der genannten Größe vorhanden, von denen einer in Bereitschaft steht.

Das Steueraggregat für 1470 Umdr./min besteht aus einem Gleichstrommotor für 220 V, einer Gleichstromdynamo (Steuerdynamo), eingerichtet für Fremderregung von 220 V, ausreichend zur Lieferung des für einen der beiden Windenmotoren erforderlichen Stromes mit einer zwischen ± 220 Volt regelbaren Spannung.

Die Zubringung für Erz und Koks erfolgt auf drei Geleisen, von denen zwei für Erz bestimmt sind, während das dritte die Kokszufuhr übernimmt. Entlang dem Kokszufuhrgeleis befindet sich eine Rampe, auf der eine Anzahl Kokskübel stehen; diese werden von Eisenbahnwagen aus von Hand beladen. Der gefüllte Kübel wird von dem mit einem Ausleger versehenen Kokszubringerwagen erfaßt und an den Aufzug abgegeben, um nach Rückkehr des in den Ofen entleerten Kübels wieder zur Füllstelle zurückgebracht zu werden, wo inzwischen ein anderer Kübel gefüllt bereit steht.

Die Erzzubringerwagen haben je zwei Kübel, welche unter den Bunkerausläufen gefüllt werden. Während des Füllens werden die Kübel gedreht, um eine gleichmäßige Massenverteilung zu erzielen. Das Traggestell der Kübel steht auf einer in die Wagen eingebauten Wiegeplattform, um den Inhalt der Kübel feststellen zu können. Entsprechend der Anzahl Erzsorten sind sieben Wiegebalken vorgesehen, welche der Reihe nach einspielen, sobald die entsprechende Materialmenge in die Kübel eingefüllt ist. Die Fahrgeschwindigkeit der Wagen beträgt etwa 80 m/min; den Erzkübeln werden etwa zehn Umdr./min durch das Drehwerk erteilt.

Der Ofen war im Jahre 1914 nahezu fertiggestellt, konnte jedoch infolge der Kriegsverhältnisse nicht mehr in Betrieb genommen werden.

Die Zahl der Winderhitzer je Ofen ist verschieden, und es ergeben sich die Hauptabmessungen nach folgender Zahlentafel:

Ofen	Winderhitzer	Durchmesser m	Gesamthöhe m	Heizfläche m ²
I u. II	4	6	26	4000
III	4	6,5	35	6000
IV, V, VI	5	7	28	6000
VII	5	7	4 je 35 1 je 28	4 je 8000 1 je 6000
VIII	3	7	35	8000

Die Winderhitzer des Ofens VIII sind für beschleunigte Heizung nach dem System Pfofer-Strack-Stumm eingerichtet, sowie mit einem durch die Abgase der Winderhitzer geheizten Luftvorwärmer versehen.

An einzelnen Winderhitzergruppen wurden bereits in den Jahren 1910 bis 1912 auf Veranlassung der Werksleitung und unter deren Mitwirkung von Pfofer und Prégardien eingehende Versuche vorgenommen, die sich hauptsächlich auf die Wärmeausnutzung der Winderhitzer, auf die selbsttätige Regelung des Gaszutritts und auf die Vorwärmung der Verbrennungsluft bezogen. Diese Versuche haben zu der später erfolgten Ausbildung des P.-S.-S.-Verfahrens wesentlich mit beigetragen.

Der Schlackenabstich erfolgt entweder in konische, oben und unten offene Hauben, die auf Plattformwagen stehen, oder die Schlacke wird granuliert. Die Klotschlacke wird entweder einer Schlackenbrecheranlage oder auf der nach Maizières führenden Roheisenbahnlinie der Halde zugeführt. Während die granulierten Schlacke der Oefen I—IV unmittelbar an den Oefen in Schlackenwagen läuft, fließt die Schlacke der Oefen V—VII zu einem am Ofen VII befindlichen großen Schlackensumpf. Ein Schlackenhebewerk ladet den Schlackensand mittels Greiferkrans in einen Bunker, von dem aus die Schlacke entweder durch eine

an das Schlackenhebewerk anschließende Seilbahn nach der südlich der Reichseisenbahnlinie gelegenen Schlackenhalde befördert oder in Talbotwagen abgezogen wird, die zum Zementwerk gehen.

Der Abstich des Roheisens erfolgt entweder unmittelbar in die Roheisenpfannen des Stahlwerks oder für das Sonntagseisen in die zwischen den Winderhitzergruppen liegenden Gießbetten, von denen aus die Masseln von Hand verladen werden.

Die Gesamterzeugung der beiden Hochofenwerke Rombach und Maizières betrug bis zum Jahre 1918 insgesamt 9 932 564 t. Die Steigerung der gesamten Roheisenerzeugung in den Jahren 1890 bis 1917/18 ist aus Abb. 2 ersichtlich.

Die Gasreinigungsanlagen.

Das in senkrechten Staubsäcken und Staubsammern von dem größten Teil des Staubes befreite Hochofengas wird in zwei räumlich voneinander getrennten Gasreinigungsanlagen (Naßreiner) zunächst vorgereinigt. Die ältere Vorreinigung an Ofen VII besteht aus mehreren Horndenwaschern und drei Schiele-Ventilatoren von je 1000 m³/min. Die neuere Vorreinigungsanlage Bauart Schwarz an Ofen VIII, die mit der zugehörigen Feinreinigungsanlage verbunden ist, umfaßt vier Vorreiner von je 1000 m³/min mit je 1 dahintergeschalteten Ventilator, während die unmittelbar hinter die Vorreinigung geschaltete Feinreinigung 3 Naßreiner gleicher Bauart von je 500 m³/min aufweist. Die mit der Vorreinigung an Ofen VII zusammen arbeitende Feinreinigungsanlage befindet sich nördlich des Gaskraftwerkes und besteht aus einer Anzahl älterer und neuerer Theisenapparate (Desintegratoren) von insgesamt 3100 m³/min Leistung. Die Verbindung der sämtlichen Reinigungsanlagen geschieht durch Leitungen und Kanäle und ist derart vorgesehen, daß Umstellungen im Betriebe durch Wasserverschlüsse ohne weiteres möglich sind. Zwei dieser Gaskanäle durchschneiden das Gaskraftwerk in seiner Mitte unterhalb des Hauptdurchganges. An dem Kraftwerk sind außerdem zur Trocknung des Maschinengases 7 Trockenfilter mit Sägemehlfüllung von 5 m Φ und 20 bzw. 14 m Höhe aufgestellt, durch welche das Gas vermittels dreier Schiele-Ventilatoren von je 1000 m³/min Leistung in 4 untereinander verbundene Gasbehälter von 4000, 2500, 1400 und 500 m³ Inhalt gedrückt wird. Der Gasbehälterdruck beträgt 80 mm Wassersäule.

Die Schmutzwässer der Gasreinigungsanlagen fließen einer nordwestlich der Kraftwerkes gelegenen umfangreichen Kläranlage zu, welche durch einen Greiferkran bestrichen wird, mittels dessen der Schlamm unmittelbar in Normalspurwagen verladen werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Hochofen-Begichtung.

Von Dipl.-Ing. T. An. Tesch, Stockholm.

(Erörterung der Grundzüge der Begichtungsarten: Handbegichtung, halb- und vollautomatische Begichtung.)

Im Anschluß an die Ausführungen von Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers¹⁾ möchte ich einige Gesichtspunkte für die Beurteilung der verschiedenen Arten der Hochofen-Begichtung hervorheben.

Es ist unzweifelhaft von größter Bedeutung für den Hochofenbetrieb, daß die Begichtung in zweckmäßiger, alle Umstände möglichst berücksichtigender

¹⁾ St. u. E. 42 (1922), S. 513.

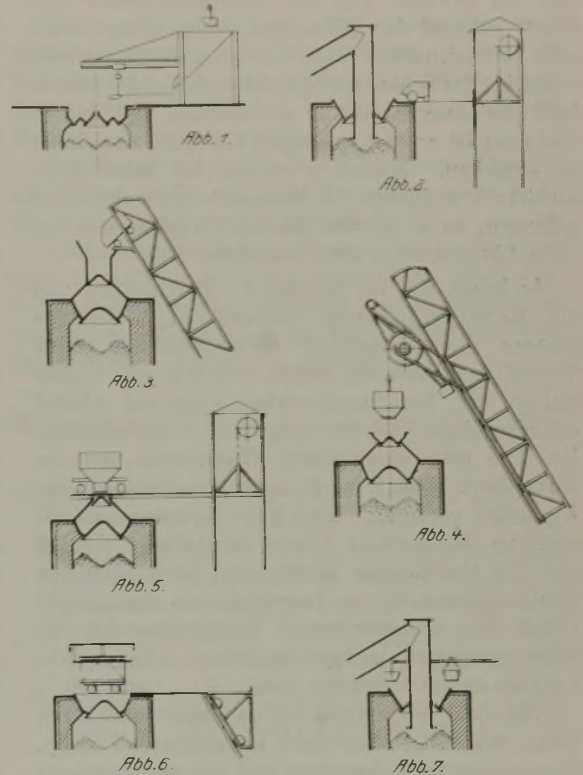
Weise erfolgt. Unregelmäßiger Ofengang, hoher Koksverbrauch, stellenweise ausgebranntes Futter und infolgedessen kürzere Lebensdauer des Ofens sind einige der hauptsächlichsten Folgen unzureichender Begichtung. Daher ist es erklärlich, daß es besonders unter unseren älteren Hochofenleuten noch solche gibt, die mit Vorliebe an der Handbegichtung festhalten, und die sogar mit Zahlen zu beweisen versuchen, daß ihr Begichtungsverfahren sich wirtschaftlicher stellt als der Betrieb mit neuen mechanischen Begichtungs-
 Abb. 1 u. 2) kann verteidigt werden bei ihrer Anwendung für kleine Hochofen mit einer Tagesleistung von 40 bis 50 t und besonders bei Sonderroheisen, während bei größeren Leistungen der mechanischen Beschickung doch wohl der Vorzug zu geben ist. Die mechanischen Begichtungs-
 Abb. 3 u. 4) mit von der Laufkatze getrennten Kübeln. Die halb-
 Abb. 5 u. 6) Hängebahn mit Körben (Abb. 7),
 Abb. 7) und gelegentlich Verladebrücken mit Körben.

Bei dem Entwurf eines Hochofenwerkes hat man sich als eines der ersten Erfordernisse die Frage vorzulegen, welche Begichtungsart angebracht erscheint, weil hiervon die Ausführung eines großen Teiles der übrigen Anlage abhängig ist. Diese Frage läßt sich ohne genaue Kenntnis und sorgfältige Untersuchung der örtlichen Verhältnisse nicht so leicht beantworten, und man darf dabei spätere etwaige Vergrößerungen der Anlage nicht unberücksichtigt lassen. Es ist demnach nicht richtig, wollte man ohne Ausnahme überall dasselbe Verfahren durchführen, während vielleicht nach tieferem Studium der in Frage kommenden Verhältnisse eine andere Begichtung als richtiger und zweckmäßiger erkannt werden mußte. Man muß Koppers beipflichten, daß die Begichtung mit Kübeln, besonders halbautomatischer Art, sehr umständlich und kostspielig ist, und daß man mit Kippgefäßen, gute zweckmäßige

Bauart vorausgesetzt, eine ebenso gute, einfachere und billigere Begichtung erzielt.

Im folgenden setze ich voraus, daß dem Leser die grundsätzlichen Merkmale und Unterschiede der verschiedenen Begichtungsanordnungen bekannt sind. Ich will deshalb nur einige allgemeine Gesichtspunkte über Vorteile, Nachteile und Voraussetzungen für die Wahl des einen oder anderen Verfahrens bringen.

Die Kippgefäßbegichtung geschieht entweder mit fester Gicht, die ursprüngliche Aus-



Abbildungen 1 bis 7.

Abb. 1. Handbegichtung mit Erzbunker auf der Gicht. Abb. 2. Handbegichtung mit senkrechtem Aufzug. Abb. 3. Schrägaufzug mit Kippgefäß. Abb. 4. Begichtung mit von der Laufkatze getrennten Kübeln. Abb. 5. Steilaufzug mit Füllwagen. Abb. 6. Schrägaufzug mit Füllwagen. Abb. 7. Begichtung mit Hängebahn und Körben.

führung, oder mit beweglichem Gichtverschluß. Das Kippgefäß mit feststehendem Gichtverschluß (Abb. 3) ist die einfachste und betriebssicherste Anordnung, die mir bekannt ist. Der größte Nachteil dieser Begichtung liegt in der Schwierigkeit einer ganz gleichmäßigen Verteilung der Beschickung im Ofen. Dies ist leicht erklärlich, weil durch das Rutschen des Schmelzgutes entlang schrägen Flächen, die mit der Gichtöffnung nicht gleichgestimmt sind, das grobe Gut geneigt ist, gesondert von dem feinen seinen Weg zu suchen, auf diese Weise eine ungleichmäßige Verteilung verursachend. Bei der Ausführung solcher Anlagen ist neben guter Bauart in erster Linie lange praktische Erfahrung erforderlich. Auf das Fehlen dieser wichtigen Voraussetzung sind in erster Linie die wenig guten Erfolge, die auf gewissen An-

lagen mit dieser Begichtungsart erzielt wurden, zurückzuführen.

Von größter Bedeutung sind Maßnahmen, die ein Stürzen der Beschickung, besonders des Kokes, verhindern, die Wahl angemessener Abmessungen und eine zweckmäßige Steuerung der Kegelglocken.

Die begangenen Fehler bei dem Entwurf des festen Gichtverschlusses haben Bestrebungen gezeitigt, die Verteilung des Schmelzgutes zu verbessern. Man hat verschiedene mechanische Vorrichtungen hergestellt, die alle den Grundsatz gemeinsam haben, daß ein gewisser Teil des Gichtverschlusses sich dreht, während das Schmelzgut darin entleert wird oder durch denselben läuft. Auf diese Weise hat man versucht, das Schmelzgut gleichförmig auf der oberen bzw. der unteren Glocke zu verteilen; bei einigen Bauarten ist es auch gelungen, eine gute Verteilung zu erreichen. Besonders in Amerika haben diese drehbar beweglichen Gichtverschlüsse Verbreitung gefunden, so z. B. der Mc Kee-Verteiler, der auf etwa 130 Hochofen dort eingeführt ist.

In bezug auf das Stürzen der Beschickung und auf die angeblich damit verbundenen Uebelstände bringen die beweglichen Gichtverschlüsse keine Vorteile gegenüber den festen, eher trifft das Gegenteil zu. Bei Begichtung mittels Kippgefäß erleidet das Schmelzgut noch eine zusätzliche Vorbehandlung. Das Erz geht durch einen Wiegewagen und der Koks durch einen Bunker, bevor diese Stoffe in das Kippgefäß gelangen. Wenn diese besondere und zusätzliche Handhabung keinen nachteiligen Einfluß auf die Beschickung ausübt und keine größeren Kosten verursacht, so kann man aus mechanisch-technischen Gesichtspunkten heraus diese Arbeitsweise verteidigen, ja sogar empfehlen, sofern andere Vorteile damit verbunden sind.

Von dem Schmelzgut ist es hauptsächlich der Koks, der unter allzuvielen Handhabungen leidet. Bei vorsichtiger Behandlung und mit zweckmäßigen Vorrichtungen ist der Koksabrieb so klein, daß ein Unterschied im Koksverbrauch des Hochofens kaum nachweisbar ist. Nach meiner Auffassung hängt der Koksverbrauch bei im übrigen gleichen Erz- und Ofenverhältnissen und bei gleicher Koksgüte nicht nur von der Stückgröße des Kokes allein, sondern auch von der Gleichmäßigkeit der Stücke ab. Gleichmäßiger, gut verteilter Koks gibt den niedrigsten Koksverbrauch, wobei die zweckmäßigste Stückgröße des Kokes von der Bauart des Hochofens und von den zu verschmelzenden Erzen bestimmt werden muß.

Die Begichtung mit Kübel wurde ursprünglich mit von der Laufkatze getrennten Kübeln ausgeführt. Da aber bei diesem Verfahren neben anderen Uebelständen eine größere Anzahl Arbeiter erforderlich ist, ist man bei neueren Anlagen häufig wieder zur ungetrennten Kübelanordnung übergegangen. Der Betrieb mit ungetrennten Kübeln ist im Grunde der gleiche wie bei der Kippgefäßbegichtung, nur ist bei dieser Art die kleine Gichtglocke durch die Verschlußglocke des Kübels ersetzt, wodurch das Schmelzgut einmal weniger rutscht als bei der Kippbegichtung.

Um eine gute Verteilung des Schmelzgutes im Kübel, der in diesem Falle mit der Laufkatze verbunden bleibt, zu erreichen, wird bei neueren Anlagen die Aufhängevorrichtung des Kübels so ausgebildet, daß der Kübel in seiner niedrigen Lage sich selbst drehen kann, während Erz oder Koks eingefüllt wird. Eine solche drehbare Bauart kann verhältnismäßig einfach gehalten werden, weil sie fest und nicht mit dem Gichtverschluß verbunden und infolgedessen gegen Hitze und Beschädigungen gut geschützt ist, im Gegensatz zu den beweglichen Vorrichtungen auf der Gicht oder auf Zubringerwagen nach anderen Bauweisen. Diese Anordnung hat gewisse Vorteile; sie ist nicht sehr kostspielig und hat sich gut bewährt.

Während man sie bei Kippgefäßbegichtung bequem doppelseitig anordnen kann, wobei das niedergehende leere Gefäß als Gegengewicht für das hochgehende volle benutzt werden kann, ist dies bei der oben geschilderten Kübelbegichtung ohne große bauliche Schwierigkeiten nicht möglich. Man muß daher mit nur einem Gleise auskommen. Soll der Kübel nun dieselbe Arbeit wie ein Doppel-Kippgefäß ausführen, so muß er bei gleichem Inhalt mit der doppelten Geschwindigkeit arbeiten, oder sein Inhalt muß doppelt so groß gewählt werden, wodurch wieder kräftigere Aufzugswinden mit kostspieliger Anlage und höheren Betriebskosten bedingt sind.

Wenn die Kokerei sich in unmittelbarer Nähe des Hochofenwerkes befindet, ist Kübelbegichtung mit getrennten Kübeln oft als zweckmäßig anzusprechen, da man dann den Koks unmittelbar vom Löschplatz in Kübel verladen kann. Der Koks erreicht also die Gichtbühne ohne irgend welche Umladung und den damit verbundenen Abrieb. Die Erzkübel sind natürlich in diesem Falle ebenfalls auswechselbar. Die Kübel werden häufig mittels einer auf dem Zubringerwagen befindlichen Vorrichtung während des Füllens in Drehung gesetzt, um eine bessere Verteilung der Beschickung zu gewährleisten.

Dieses Verfahren kann, gute zweckmäßige Bauweise und Zufuhrverhältnisse vorausgesetzt, ein ebenso gutes Ergebnis haben wie die weiter oben erwähnten Arbeitsweisen. Allerdings ist es sehr umständlich und nimmt eine größere Anzahl Arbeiter in Anspruch.

Für Handbedienung an der Gicht bei Schrägaufzug mit Zubringerwagen und Hängebahn mit Körben (Abb. 6 u. 7) gilt das über die Begichtung mit getrennten Kübeln Gesagte, doch ist man besonders bei der Hängebahn-Begichtung mehr abhängig vom Gutdünken der Arbeiter, außerdem sind diese Verfahren weniger wirtschaftlich.

Bei Hochofen mit kleinen Leistungen bis 150 t in 24 st ist die Begichtungsfrage oft durch Steilaufzug und motorbetriebenen Zubringerwagen (Abb. 5) sehr einfach gelöst. Ein Mann kann damit ohne Anstrengung die Begichtung von Erz, Kalkstein und Koks ausführen. Bei größeren Hochofen ist diese Vorrichtung nicht zu empfehlen, auch hat

sie in bezug auf die Verteilung des Schmelzgutes keinen Vorteil gegenüber der Arbeitsweise nach Abb. 6.

Daß man soviel wie möglich versucht, Arbeiter an der Gicht zu vermeiden, ist selbstverständlich, denn wenn auch Unglücksfälle durch Explosionen oder Gasvergiftung nicht mehr so oft vorkommen, so wird doch der Arbeiter immer einer unnötigen Gefahr ausgesetzt, und unter allen Umständen ist ein längerer Aufenthalt an dem Gichtverschluß für die Gesundheit wenig förderlich.

Wenn man die deutschen Begichtungsvorrichtungen genauer betrachtet, findet man, daß die meisten große Anlagekosten verursacht haben, teuer im Betrieb und teilweise umständlich gebaut sind, Umstände, die voneinander abhängig sind. Fragt man sich nach den Ursachen dieser Erscheinungen, so kann man zu folgendem Schluß kommen.

Wenn auch seit einer Reihe von Jahren große Firmen sich mit diesen Sonderausführungen beschäftigen, so kann man nicht umhin, festzustellen, daß vielfach das innige Zusammenarbeiten zwischen dem Konstrukteur und dem Hochofenbetriebsmann nicht in der erforderlichen und wünschenswerten Weise geherrscht hat. Aber nicht nur bei Begichtungsanlagen, sondern auch bei anderen

Hochofeneinrichtungen läßt sich dieser Mangel feststellen. Es genügt, an gewisse ungeheuerliche Verschlüsse für Erzbunker zu erinnern.

Für einen Hochofen, der in 24 Stunden 600 bis 700 t Roheisen erzeugt, soll für die Begichtung nur ein Mann je Schicht erforderlich sein. Dabei ist vorausgesetzt, daß Erz, Kalkstein und Koks in geeigneten Bunkern gelagert sind. Bei wirtschaftlicher, halbautomatischer Begichtung muß man mit zwei bis drei Mann rechnen.

Zusammenfassung.

Eine vollautomatische Begichtungsanordnung mittels Kippgefäß oder ungetrennten Kübeln ist betriebssicher und wirtschaftlich und sollte, wenn die örtlichen Verhältnisse es gestatten, für große Hochöfen bevorzugt werden.

Begichtung mit festem Kübel und Drehbewegung am Füllort ergibt eine gute Verteilung, wenn auch die Einrichtung etwas umständlich wird.

Halbautomatische Begichtungsanordnungen kann man verteidigen bei ihrer Anwendung für kleine Oefen und für größere Oefen in solchen Fällen, wo die örtlichen Verhältnisse die Verwendung von vollautomatischer Begichtung verhindern.

Umschau.

Ueber die Aenderung der Zusammensetzung von Herdofenhefzgasen durch Erwärmen, insbesondere bei Gegenwart von Teer- und Wasserdämpfen.

Auf die Tatsache, daß ein aus Kohlensäure, schweren Kohlenwasserstoffen, Sauerstoff, Kohlenoxyd, Methan, Wasserstoff und Stickstoff bestehendes Gasgemisch bei Erwärmung Aenderungen in seiner Zusammensetzung erleidet, die darauf beruhen, daß einzelne Gasbestandteile chemisch aufeinander einwirken oder Kohlenwasserstoffe zerfallen, ist von verschiedenen Seiten hingewiesen worden. Die bedeutungsvollsten Umsetzungen treten aber dann ein, wenn diese Gasgemische neben Wasserdampf mehr oder weniger große Mengen von Teerdämpfen enthalten. Das ist bei Generatorgasen der Fall, die bei niedriger Temperatur erzeugt werden, also beispielsweise bei Braunkohlenbrikettgasen. Da nun die Umsetzung der Generatorgase in der Gaskammer eines Martinofens eine bedeutungsvolle Rolle spielt, so untersuchte der unterzeichnete Verfasser eingehend die dabei auftretenden Erscheinungen im Stahlwerk der Bremerhütte in Geisweid¹⁾.

Zahlentafel 1 zeigt zwei aus einer großen Reihe von Versuchen herausgegriffene Beispiele einer Gasumsetzung von Braunkohlenbrikettgas auf dem Wege vom Gaserzeuger bis in den Kopf des Martinofens. Die Proben sind gleichzeitig entnommen aus der Gasleitung bei einer Temperatur von etwa 350°, aus dem zwischen der Gaskammer und dem Gasumsteuerventil befindlichen Kanal bei einer Temperatur von etwa 570°, aus dem oberen Drittel der Gaskammer bei einer Temperatur von etwa 1100° und aus dem Gaszug im Ofenkopf bei einer Temperatur von etwa 1530°. Trotz gleichzeitiger Entnahme zeigen die Gasproben verschiedene Zusammensetzung. Insbesondere fällt die starke Steigerung des Wasserstoffgehaltes auf; aber auch alle übrigen Gasbestandteile einschließlich des Stickstoffgehaltes sind wesentlich geändert. Die Aenderung des Stickstoffgehaltes zeigt, daß durch die Umsetzung das Volumen der ursprünglichen Gasmenge eine

Zahlentafel 1. Umsetzung von Braunkohlenbrikettgas.

Gas	Entnahmestellen	CO ₂ %	C ₂ H ₄ %	O ₂ %	CO %	CH ₄ %	H ₂ %	N ₂ %
I	Leitung ..	4,6	} nicht bestimmt	0,0	30,6	4,5	16,9	43,4
	Gaskanal .	4,8		0,0	28,6	5,0	12,9	48,7
	Kammer .	8,9		1,1	24,6	5,9	21,8	37,7
	Ofenkopf .	6,0		0,4	28,6	3,2	26,0	35,8
II	Leitung ..	6,6	0,65	0,4	26,6	3,3	11,7	50,8
	Gaskanal .	6,9	0,65	0,3	26,5	3,2	12,6	49,8
	Kammer .	8,2	0,40	0,2	24,6	3,1	16,3	47,2
	Ofenkopf .	5,3	0,00	0,4	27,2	1,8	19,7	45,7

Zahlentafel 2. Gasumsetzung, bezogen auf den gleichen Stickstoffgehalt.

	Ans der Leitung %	Aus dem Kopf %	Zu- bzw. Abnahme %
CO ₂	6,60	5,89	— 0,71
C ₂ H ₄	0,65	0,00	— 0,65
O ₂	0,35	0,48	+ 0,13
CO	26,60	30,26	+ 3,66
CH ₄	3,29	1,95	— 1,34
H ₂	11,70	21,89	+ 10,19
N ₂	50,81	50,81	+ 0,00
Volumen	100,00	111,28	+ 11,28

Aenderung erfahren hat. Will man also die wirklichen Werte der Zu- bzw. Abnahmen der einzelnen Gasbestandteile ermitteln, so ist zunächst die Analyse des umgesetzten Gases auf den gleichen Stickstoffgehalt der Ursprungsanalyse umzurechnen. Auf diese Art ergeben sich für die Aenderung des Gases im Kopf gegenüber dem Gas in der Leitung für das Beispiel II in Zahlentafel 1 die in Zahlentafel 2 zusammengestellten Werte.

Es zeigt sich, daß das Volumen von 100 auf 111,28 Teile gewachsen ist und die einzelnen Gasbestandteile die in der Spalte Zu- bzw. Abnahme enthaltenen Aenderungen erfahren haben. Ermittelt man den Kohlen-

1) Mitt. aus d. K.-W.-Institut f. Eisenforschung III (1922), 2. Heft, S. 57/76. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

stoffgehalt in der Analyse des umgesetzten Gases im Ofenkopf, indem man die Summe der Volumenzunahme bzw. -abnahme von Kohlensäure, Kohlenoxyd und Methan mit 0,536 multipliziert und davon den im Aethylen fehlenden Bestandteil, mit $2 \times 0,536$ multipliziert, in Abzug bringt, so findet man, daß der Kohlenstoffgehalt um 0,17 kg auf 100 m³ Gas zugenommen hat. Außerdem war bei Entnahme der Kopfprobe die Ausscheidung von Kohlenstoff in der Saugflasche zu erkennen. Der Kohlenstoffgehalt kann im Gas nur zunehmen, wenn er aus einem Gasbestandteil stammt, der bei der Analyse des Ursprungsgases in der Leitung nicht mit ermittelt wird, und das ist der Teerdampf. Wenn dieser zerfällt, so scheidet sich Kohlenstoff aus, und dieser Kohlenstoff wirkt auf den im Gas enthaltenen Wasserdampf ein nach den bekannten Wassergleichungen: $C + H_2O = CO + H_2$ oder $C + 2 H_2O = CO_2 + 2 H_2$. Die Wasserstoffzunahme im umgesetzten Gas wird bedingt einmal aus der Zersetzung des Wasserdampfes durch den ausgeschiedenen Kohlenstoff, das andere Mal aus dem Wasserstoff, der bei dem Zerfall der Teerdämpfe frei wird. In beiden Fällen wird auch Sauerstoff frei, und dieser kann Kohlenstoff verbrennen.

Diese Vorgänge erlauben nun, eine Formel zu entwickeln, die es ermöglicht, die Menge des zur Umsetzung gelangten Teerdampfes — bei den in Frage stehenden Temperaturen wird aller Teerdampf umgesetzt —, die Menge des zersetzten Wasserdampfes und die Menge des ausgeschiedenen Kohlenstoffs zu bestimmen. Hierbei ist neben der Tatsache, daß ein Teil des zur Verbrennung des Kohlenstoffs erforderlichen Sauerstoffs aus dem Teer, der andere Teil aus dem Wasserdampf stammt, weiter zu berücksichtigen, daß man im Teer praktisch mit einer Zusammensetzung rechnen kann, die bei 81 Gewichtsteilen Kohlenstoff 9 Gewichtsteilen Wasserstoff und 9 Gewichtsteilen Sauerstoff entspricht.

Bezeichnet man die aus dem Teer stammende Menge Sauerstoff in Gewichtsprozenten mit $O_{(g)T}$, den zur Bildung der Zunahmen an Kohlensäure, Kohlenoxyd und freiem Sauerstoff in der umgesetzten Gasanalyse erforderlichen Sauerstoffbedarf in Volumprozenten mit O_{Δ} , die dem Teer entstammende Zunahme des Wasserstoffgehaltes in Gewichtsprozenten mit $H_{(g)T}$ und die gesamte Wasserstoffzunahme in der umgesetzten Gasanalyse, bei der auch der bei einer Zu- bzw. Abnahme des Methans und der schweren Kohlenwasserstoffe an Kohlenstoff gebundene Wasserstoff zu berücksichtigen ist, mit H_{Δ} , so setzt sich H_{Δ} zusammen aus der Summe des dem Teer entstammenden Wasserstoffs $H_{(g)T}$ und dem aus dem Wasserdampf stammenden Wasserstoff. Dieser beträgt das Doppelte des gesamten Sauerstoffbedarfs O_{Δ} , vermindert um das Volumen des dem Teer entstammenden Sauerstoffs, das der Sauerstoffgewichtsmenge, geteilt durch 1,43, gleich ist, also $\frac{O_{(g)T}}{1,43}$. Es ergibt sich also die Gleichung

$$H_{\Delta} = H_{(g)T} + 2 \left(O_{\Delta} - \frac{O_{(g)T}}{1,43} \right).$$

Nun ist aber $H_{(g)T} = \frac{O_{(g)T}}{0,09}$, denn in der Gewichts-

menge sind Sauerstoff und Wasserstoff im Teer gleich groß, und die aus dem Teer stammende Wasserstoffmenge in Gewichtsprozenten, geteilt durch 0,09, ergibt die Volumprocente. Die Gleichung lautet also jetzt

$$H_{\Delta} = \frac{O_{(g)T}}{0,09} + 2 \left(O_{\Delta} - \frac{O_{(g)T}}{1,43} \right)$$

oder, nach $O_{(g)T}$ aufgelöst,

$$O_{(g)T} = (H_{\Delta} - 2 O_{\Delta}) \cdot 0,102.$$

Da $H_{(g)T} = O_{(g)T}$ ist, so ergibt sich für $H_{(g)T}$ der Wert

$$H_{(g)T} = (H_{\Delta} - 2 O_{\Delta}) \cdot 0,102.$$

Da im Teer auf 9 Teile Wasserstoff 81 Teile Kohlenstoff kommen, so beträgt der Wert C_T für den aus Teer ausgeschiedenen Kohlenstoff $C_T = 9 H_{(g)T} = 9 (H_{\Delta} - 2 O_{\Delta}) \cdot 0,102$. Bezeichnet man den in das Gas übergegangenen Kohlenstoff mit C_G , so ist der Wert für den ausgeschiedenen Kohlenstoff C_{Δ} gegeben durch die Gleichung $C_{\Delta} = C_T - C_G$. Aus der Tatsache, daß 9 Teile Wasserstoff 100 Teilen Teer entsprechen, ergibt sich für die zersetzte Teermenge selbst

der Wert $T = \frac{100}{9} (H_{\Delta} - 2 O_{\Delta}) \cdot 0,102$. Zieht man von der gesamten Wasserstoffzunahme H_{Δ} die aus dem Teer stammende Wasserstoffzunahme in Volumprozenten, also den Wert $\frac{H_{(g)T}}{0,09}$ ab, so erhält man die aus dem Wasserdampf stammende Wasserstoffmenge, und diese stimmt überein mit der zersetzten Wasserdampfmenge $H_2O_{zers.}$ selbst. Es ist also

$$H_2O_{zers.} = H_{\Delta} - \frac{H_{(g)T}}{0,09}.$$

Errechnet man mit Hilfe dieser Formeln die aus der Umsetzung der Analysen der Gasproben aus der Leitung und aus dem Ofenkopf in Beispiel II in Zahlentafel 1 sich ergebenden Werte, so findet man auf 100 m³ Gas

$O_{(g)T}$ kg	$H_{(g)T}$ kg	C_T kg	C_{Δ} kg	T kg	$H_2O_{zers.}$ Vol. %
0,38	0,38	3,42	3,25	4,22	1,99

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß man bei Ermittlung des Wertes H_{Δ} von der Zunahme des Wasserstoffgehaltes, also in obigem Beispiel von 10,19%, die im Methan und Aethylen fehlenden Wasserstoffmengen, also $2 \times (1,34 + 0,65) = 3,98\%$, abziehen muß, um $H_{\Delta} = 6,21$ zu erhalten. Der Wert O_{Δ} ergibt sich aus der Hälfte der Zunahme an Kohlenoxyd, also aus $\frac{3,66}{2}$ zuzüglich der Zunahme an Sauerstoff mit 0,13 abzüglich der fehlenden Kohlensäuremenge mit 0,71, also aus $1,83 + 0,13 - 0,71 = 1,25$, so daß demnach $H_{\Delta} - 2 O_{\Delta}$ den Wert $6,21 - 2,50 = 3,71$ annimmt. Diese Zahl, mit 0,102 multipliziert, ergibt für $O_{(g)T}$ den Wert 0,38.

Wir besitzen also die Möglichkeit, aus den Analysen zweier Gasproben, von denen die eine in kaltem, die zweite in erhitztem Zustande entnommen ist, unter Anwendung der aufgestellten Formel Teerbestimmungen in Generatorgasen auszuführen. In Martinbetrieben geschieht dies am einfachsten durch gleichzeitige Entnahme von Proben aus der Gasleitung und dem Ofenkopf, die man zur Erlangung von Durchschnittswerten möglichst groß bemißt. Im übrigen kann man sich aber zu derartigen Bestimmungen auch eines elektrisch beheizten Quarzglasrohres bedienen, das man durch ein T-Stück mit der Gasleitung verbindet und aus dessen freiem Schenkel man die unerhitzte Probe absaugt, während man gleichzeitig die erhitzte Probe am anderen Ende des Quarzglasrohres, das auf 1300° erhitzt ist, entnimmt. Eine solche Einrichtung ist in Abb. 1 wiedergegeben.

Daß die Ermittlung des Teergehaltes, ebenso wie die Ermittlung der aus dem Gas zersetzten Wasserdampfmenge aus umgesetzten, erhitzten Gasproben, richtige Werte liefert, ist nachgeprüft durch Vornahme von Teerbestimmungen auf analytischem Wege in aus der Gasleitung entnommenen Proben sowie von Wasserdampfbestimmungen in Proben aus der Gasleitung und dem Ofenkopf. Zur Teerbestimmung wurde das Verfahren von Jenkner¹⁾ verwandt, mit der Abänderung, daß das von diesem benutzte, mit Raschig-Ringen gefüllte Rohr in flüssiger Luft gekühlt wurde, da ohne diese Kühlung nicht alle Teernebel zum Niederschlag zu bringen sind. Eine auf diese Art durchgeführte

1) St. u. E. 41 (1921), S. 181/3.

Zahlentafel 3. Teerbestimmung.

Entnahmestelle	Auf 100 m ³ Gas							bei der analyt. Bestimmung gefunden			
	CO ₂	C ₂ H ₄	O ₂	CO	CH ₄	H ₂	N ₂	nach der Formel errechnet		bei der analyt. Bestimmung gefunden	
	%	%	%	%	%	%	%	T kg	H ₂ O zers.	T	H ₂ O zers.
Leitung	6,70	0,25	0,28	30,14	1,10	4,70	56,83	2,33	2,93	2,12	2,70
Kopf	8,25	0,15	0,20	27,60	1,27	9,07	53,46	—	—	—	—
Umrechnung auf konst. Stickstoff	8,77	0,16	0,21	29,34	1,35	9,64	56,83	—	—	—	—
Zu- bzw. Abnahme	+ 2,07	- 0,09	- 0,07	- 0,80	+ 0,25	+ 4,94	+ 0,00	—	—	—	—

Untersuchung ergab die in Zahlentafel 3 wiedergegebenen Werte; in Anbetracht der Schwierigkeiten des Versuchs darf die Übereinstimmung als befriedigend bezeichnet werden.

Von besonderer Bedeutung war es nun, zu untersuchen, wie die Gasumsetzung sich vollzieht während der ganzen Zeit, in der eine Gaskammer des Martinofens auf Gasströmung steht, d. h. während eines Zeitraumes von 30 min, nach dessen Verlauf im allgemeinen auf Abhitze umgesteuert wird. Zu diesem Zweck wurden unmittelbar nach dem Umstellen auf Gasströmung und dann in Zeiträumen von 10 min je zwei Proben aus der Leitung und dem Ofenkopf entnommen. Die ermittelten Werte sind in Abb. 2

schabildlich wiedergegeben. Es zeigt sich, daß mit Sinken der Kammer-temperatur die Volumenzunahme bei den einzelnen Umsetzungen von 10 zu 10 min mehr und mehr abnimmt, hervorgerufen dadurch, daß mit sinkender Temperatur entsprechend den Vorgängen beim Wassergasverfahren die Menge des durch Kohlenstoff zersetzten Wasserdampfes abnimmt. Entsprechend fällt die Zunahme an Kohlenstoff im Gas. Blicke der Teergehalt konstant, so müßte die Menge des ausgeschiedenen Kohlenstoffs steigen. Da aber der Teergehalt vorübergehend im Gas stark gesunken ist, und zwar von 2,55 auf 0,92 kg/100 m³, so zeigt sich die eigenartige Erscheinung, daß vorübergehend bei Bildung der Differenz C_T - C_G dieser Wert negativ wird, d. h. daß mehr Kohlenstoff in das Gas übergegangen ist, als aus dem Teer stammt, daß also Kohlenstoff in das Gas übergegangen ist, der bei der vorausgegangenen Ausscheidung in der Gaskammer abgelagert wurde.

Daß der größte Teil des ausgeschiedenen Kohlenstoffs in der Gaskammer verbleibt, zeigt sich neben der Tatsache, daß man bei Vornahme von Kohlenstaubbestimmungen in den Gasen des Ofenkopfs immer nur ganz geringe Mengen findet — in einem Fall bei einer errechneten Kohlenstoffausscheidung von 1,18 kg nur 0,208 kg —, auch aus dem Umstande, daß, wenn man unmittelbar nach dem Umstellen einer Ofenseite auf Abhitze gleichzeitig Abgasproben aus der Gas- und Luftkammer zieht, diese Proben keineswegs dieselbe Analyse aufweisen. Man findet vielmehr, wie Zahlentafel 4 zeigt, daß die Proben aus der Gaskammer zunächst wenig Sauerstoff und reichlich Kohlensäure im Gegensatz zu den Proben aus der Luftkammer enthalten. Erst nach geraumer Zeit nähern sich die Analysen, um nach Verlauf von 40 min die gleiche Zusammensetzung zu zeigen. Der Grund ist der, daß der in der Gaskammer abgelagerte Kohlenstoff den Sauerstoffgehalt der Abgase zur Bildung von Kohlensäure

verzehrt; erst nach Verschwinden allen abgelagerten Kohlenstoffs werden die Analysen gleich.

Das vorübergehende starke Sinken des Teergehaltes bei dem oben beschriebenen Versuch gab Veranlassung, zu untersuchen, wie sich der Teergehalt im Generatorgas stellt. Zu diesem Zweck wurden alle auf einen Martinofen betriebenen Gaserzeuger gleichzeitig hellgeblasen und dann auch gleichzeitig mit frischem Brennstoff (Braunkohlenbriketts) beschickt. 2 min nach dem Beschicken und alsdann in Abständen von 10 min wurden je zwei Proben aus der Gasleitung und dem Ofenkopf entnommen. Dabei ergaben die aus den Analysen ermittelten Teergehalte die in Zahlentafel 5 verzeichneten Werte, die alle auf konstanten Stickstoff bezogen

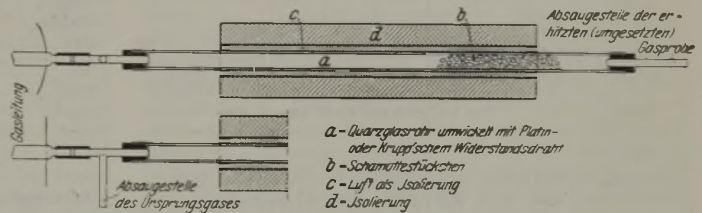


Abbildung 1.

Apparat zur Bestimmung des Teeres in Gasen aus der umgesetzten Gasprobe.

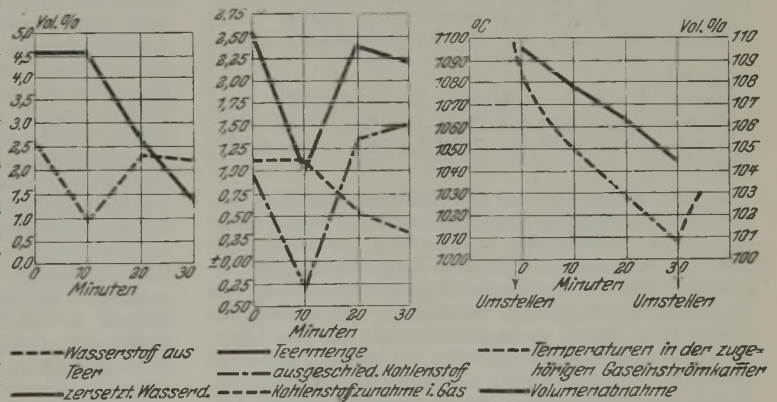


Abbildung 2. Gasumsetzung in einer Gaskammer während der Gasströmung.

Zahlentafel 4. Abgasproben.

Zeit	Gaskammer			Luftkammer		
	CO ₂ %	O ₂ %	CO %	CO ₂ %	O ₂ %	CO %
443	19,4	1,8	—	8,0	12,8	—
451	19,2	2,0	—	8,2	11,7	—
459	18,0	4,0	—	7,1	12,9	—
507	14,0	7,4	—	9,4	10,5	—
515	13,2	8,2	—	9,8	11,3	—
523	9,5	11,6	—	9,3	11,8	—

sind. Man erkennt, daß mit fortschreitender Entgasung der Teergehalt regelmäßig abnimmt und im

Mittel 30 g/m³ betragen würde. Um starke Schwankungen im Teergehalt zu vermeiden, ist es also Aufgabe der Gasstoher, das Beschieken der Gaserzeuger gleichmäßig vorzunehmen, d. h. in der Weise, daß, wenn drei Gaserzeuger auf einen Ofen betrieben werden, nicht alle gleichzeitig hellgeblasen und dann gleichzeitig mit frischem Brennstoff beschiekt werden, sondern das Beschieken sich auf die drei Gaserzeuger abwechselnd gleichmäßig verteilt.

Zahlentafel 5. Teergehalte im Generatorgas.

Probe- nahme	CO ₂ %	C ₂ H ₄ %	O ₂ %	CO %	CH ₄ %	H ₂ %	N ₂ %	Teer kg 100m ³
951 Gleichzeitiges Beschieken der hellgeblasenen Gaserzeuger mit frischen Briquets								
953								
Leitung .	6,2	0,4	0,4	30,4	2,7	11,8	48,1	—
linker	6,8	0,2	0,4	28,0	2,1	19,8	42,6	—
Kopf . .	7,7	0,2	0,4	31,6	2,4	22,4	48,2	6,27
1003								
Leitung .	6,0	0,5	0,3	30,2	2,8	12,4	47,8	—
linker	7,2	0,4	0,2	27,8	2,6	18,9	42,9	—
Kopf . .	8,0	0,4	0,2	30,9	2,9	21,0	47,8	4,50
1013								
Leitung .	5,6	0,5	0,3	30,4	2,5	14,0	46,6	—
linker	6,8	0,4	0,2	28,2	3,0	17,2	44,2	—
Kopf . .	7,2	0,4	0,2	29,7	3,1	18,1	46,6	3,31
1023								
Leitung .	5,8	0,5	0,2	30,0	2,5	14,4	46,5	—
linker	6,6	0,3	0,3	27,9	2,6	17,3	45,0	—
Kopf . .	6,8	0,3	0,3	28,9	2,7	17,9	46,5	2,69
1026 Gas auf rechten Kopf umgestellt								
1033								
Leitung .	6,0	0,5	0,4	30,1	2,5	13,8	46,7	—
rechter	6,0	0,2	0,2	29,6	2,1	17,4	44,5	—
Kopf . .	6,3	0,2	0,2	31,0	2,2	18,2	46,7	2,18
1043								
Leitung .	6,0	0,5	0,3	30,0	2,2	11,6	49,4	—
rechter	6,2	0,3	0,4	29,3	2,1	14,7	46,9	—
Kopf . .	6,5	0,3	0,4	30,8	2,2	15,5	49,4	1,66
1053								
Leitung .	6,2	0,5	0,3	29,8	2,2	11,2	49,8	—
rechter	6,4	0,1	0,3	29,2	2,1	13,4	48,5	—
Kopf . .	6,6	0,1	0,3	30,0	2,2	13,7	49,8	0,90

Es ist bisher nur von der Umsetzung solcher Gase die Rede gewesen, die Teernebel enthalten. Die Untersuchung von Gasen, die teerfrei sind, ist aber ebenfalls von Bedeutung. Auf der Bremerhütte wird ein Gemisch von Braunkohlenbrikettgas mit Hochofengas verwandt; an Sonntagen werden die Martinöfen mit reinem Hochofengas warm gehalten. Es war also leicht, die Umsetzung von Hochofengas, das keinen Teerdampf enthält, zu prüfen. Ein aus mehreren Versuchen herausgegriffenes Beispiel ergab Werte gemäß Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Umsetzung von Hochofengas.

	Probe aus der Leitung %	Probe aus dem Ofenkopf %	Um- gerechnet auf konst. Stickstoff %	Zu bzw. Abnahme %
CO ₂	9,0	11,1	11,3	+ 2,3
O ₂	0,0	0,0	0,0	—
CO	31,4	28,4	29,0	— 2,4
CH ₄	0,6	0,6	0,6	—
H ₂	1,7	3,7	3,8	+ 2,1
N ₂	57,3	56,2	57,3	—
	100,0	100,0	102,0	—

Die umgesetzte Probe aus dem Ofenkopf zeigt, daß lediglich eine Einwirkung von Wasserdampf auf Kohlenoxyd stattgefunden hat nach der Gleichung $CO + H_2O = CO_2 + H_2$, denn die fehlenden Kohlenoxydmengen sind fast ebenso groß wie die Zunahme an Kohlensäure und Methan. Die etwas zu hohe Fehlmengen an Kohlenoxyd und der etwas zu geringe Betrag an Wasserstoff sind zu erklären durch den Vorgang $CO + H_2 = C + H_2O$, denn es fehlen im Gas des Kopfes 0,054 kg Kohlenstoff, die ausgeschieden sind. Der fehlende Teergehalt im Gas läßt den Wert $H\Delta - 2 O\Delta$ zu Null werden. Während also in teerhaltigen Gasen der Wasserdampf in der Lage ist, sich mit dem aus dem Teerzerfall stammenden Kohlenstoff in Kohlenoxyd und Wasserstoff umzusetzen, wirkt er hier lediglich zersetzend auf Kohlenoxyd.

Ein anderes Gas, das ebenfalls keine Teerdämpfe enthält, ist Koksofengas, das von den Nebenerzeugnissen befreit worden war. Ueber Umsetzung von Koksofengas hat Simmersbach Mitteilungen gemacht, die sich aber bei näherer Untersuchung als unhaltbar erweisen¹⁾. Simmersbach gibt z. B. die in Zahlentafel 7 wiedergegebene Umsetzung an. Die Zahlentafel 7. Umsetzung von Koksofengas.

	Vor Eintritt in die Kammer %	Beim Austritt aus der Kammer %	Um- gerechnet auf konst. Stickstoff %	Zu- bzw. Abnahme %
CO ₂	2,4	3,2	1,04	— 1,36
CnHm	2,0	0,2	0,06	— 1,94
CO	4,2	9,6	3,15	— 1,05
H ₂	51,1	35,7	11,72	— 39,38
CH ₄	30,2	20,5	6,73	— 23,47
N ₂	10,1	30,8	10,10	—
	100,0	100,0	32,80	—

Umrechnung auf konstanten Stickstoffgehalt nimmt Simmersbach nicht vor; ohne diese ist aber ein Vergleich zwischen umgesetzten Gasproben nicht möglich. Die Umrechnung zeigt, daß das Gasvolumen von 100 Teilen auf 32,80 Teile abgenommen hat, und daß sämtliche Gasbestandteile erheblich geringere Werte angenommen haben. Wenn aber Kohlenwasserstoffe zerfallen, so muß immer Wasserstoff gebildet werden, und zwar doppelt soviel Wasserstoff, wie an Aethylen und Methan zerfällt. Hier haben aber nicht nur die Kohlenwasserstoffe abgenommen, sondern in noch erheblicherem Maße auch der Wasserstoff. Die Analysen sind nur zu erklären, wenn eine große Menge des Gases mit Luft verbrannt ist. Dann stammt die bedeutende Zunahme des Stickstoffgehaltes aus der Luft, und für eine Gasumsetzung durch Erwärmen sind die Analysen nicht zu benutzen. Simmersbach spricht gelegentlich auch von Undichtigkeiten der Martinofenkammern und dadurch veranlaßtes Ansaugen von Luft; wenn eine Gaskammer aber unter Druck steht, und das soll sie doch, so kann auch eine Undichtigkeit nur Austritt von Gas, aber kein Ansaugen von Luft bewirken. Alle Simmersbachschen Versuche, einschließlich der im Laboratorium vorgenommenen, zeigen dieselben Unstimmigkeiten; seine Schlußfolgerungen betreffs der sehr großen Heizwertabnahmen durch Erwärmen sind also unrichtig und sollten in Zukunft, wie das neuerdings noch von Fischer²⁾ gesehehen ist, nicht mehr herangezogen werden.

Auf der Bremerhütte stand Koksofengas nicht zur Verfügung. Um aber Gase mit hohem Methangehalt zu untersuchen, wurden im Laboratorium durch Erwärmen im elektrisch beheizten Marsöfen einige Versuche mit Leuchtgas vorgenommen, deren Ergebnisse in Zahlentafel 8 enthalten sind.

¹⁾ St. u. E. 31 (1911), S. 1993/2000; 33 (1913), S. 239/42.

²⁾ Brennstoff-Chemie 3 (1922), S. 17.

Zahlentafel 8. Umsetzung von Leuchtgas.

Probe		Vor Erwärmen	Nach Erwärmen	Auf konst. Stickstoff umgerechnet	Zu- bzw. Abnahme	Bemerkungen
		%	%	%	%	
Nr. I trocken	CO ₂	2,20	1,20	1,35	- 0,85	Heizwert des Gases vor dem Erwärmen 3707 WE.
	CnHm	2,10	0,60	0,67	- 1,43	
	O ₂	3,50	0,30	0,33	- 3,17	
	CO	6,40	12,10	13,60	+ 7,20	Nach dem Erwärmen 3101 WE.
	CH ₄	22,88	14,31	16,10	- 6,78	
	H ₂	43,14	53,89	60,56	+ 17,42	Nach Umrechnung auf konst. N 3485 WE.
	N ₂	19,78	17,60	19,72	± 0,00	
		100,00	100,00	112,39	-	
Nr. II ungetrocknet mit 1,57 % Wasserdampfgehalt	CO ₂	2,00	1,20	1,37	- 0,63	Vor dem Erwärmen 3708 WE.
	CnHm	2,10	0,60	0,68	- 1,42	
	O ₂	2,90	0,30	0,34	- 2,56	
	CO	6,80	12,90	14,74	+ 7,94	Nach dem Erwärmen 3282 WE.
	CH ₄	22,99	16,69	19,07	- 3,92	
	H ₂	44,53	51,97	59,42	+ 14,89	Nach Umrechnung auf konst. N 3751 WE.
	N ₂	18,68	16,34	18,68	± 0,00	
		100,00	100,00	114,30	-	

über einem nichtentteerten besitzt, und welche Flammentemperaturen sich ergeben.

Die Umsetzung einer Gasprobe von teerhaltigem Braunkohlenbrikettgas ergab folgende Werte:

	Gas in der Leitung	Gas im Ofenkopf	Umrechnung auf konst. Stickstoff
	%	%	%
CO ₂	6,0	7,6	8,5
C ₂ H ₄	0,4	0,0	0,0
O ₂	0,4	0,4	0,5
CO	29,2	27,0	30,2
CH ₄	2,2	3,0	3,4
H ₂	9,8	15,6	17,5
N ₂	52,0	46,4	52,0
	100,0	100,0	112,1

Im Gegensatz zu den Simmersbachschen Angaben zeigt sich hier bei der Umsetzung eine Volumenzunahme und ein Ansteigen des Wasserdampfgehaltes. Für den Verlust an Wärmeinhalt ist demnach nur die auf konstanten Stickstoffgehalt umgerechnete Analyse gegenüber der Ursprungsanalyse maßgebend. Wenn auch nach dem Erwärmen das Gas je m³ einen niedrigeren Heizwert hat, sind andererseits im ersten Beispiel aus 1 m³ 1,1239 m³ und im zweiten 1,1430 m³ entstanden; daher sind zur Ermittlung des Wärmeinhaltes, die sich nach dem Erwärmen aus der Analyse ergebenden Wärmeinheitenmengen mit diesen Zahlen zu multiplizieren. Man erkennt dann, daß im ersten Beispiel der Verlust an Wärmeinhalt in der umgesetzten Gasmenge nur rd. 6% beträgt, während im zweiten Beispiel sogar eine geringe Steigerung des Wärmeinhaltes vorliegt. Das ist dadurch möglich, daß bei der Einwirkung von Kohlenstoff auf Wasserdampf von außen durch Erhitzen des elektrischen Ofens zugeführte Wärme verbraucht wurde, die im Wärmeinhalt der umgesetzten Gasmenge wieder zum Vorschein kommt. Im Martinofen ist die von außen hereingeholte Wärme in den Kammern aufgespeichert, und wenn man auch bei Koksofengasumsetzungen meist eine geringe Heizwertabnahme, die aber niemals die von Simmersbach angegebenen Ausmaße annimmt, feststellen kann, so ergeben sich bei Umsetzung von wasserdampfhaltigen Braunkohlenbrikettgasen fast immer Heizwertzunahmen auf Kosten der in der Kammer aufgespeicherten Wärme.

Zum Schluß soll hier noch die so oft aufgeworfene Frage untersucht werden, ob es möglich ist, mit einem Generatorgas, dem Urteer entzogen ist, im Martinofen erfolgreich zu schmelzen. Hierbei ist als grundlegend zu berücksichtigen, daß der Schmelzgang im Martinofen nicht allein von dem dem Ofen zugeführten Wärmeinheiten, sondern auch von der in ihm herrschenden Flammentemperatur abhängig ist. Man kann zwar die erforderliche Anzahl Wärmeinheiten durch einen Ofen schicken, kann aber, wenn bei der Verbrennung des Gasstroms die nötige Flammentemperatur nicht erzielt wird, nicht schmelzen. Man kann umgekehrt mit einem an Wärmeinheiten ärmeren Gas ebenso schnell schmelzen wie mit einem reicheren, wenn man die erforderliche Flammentemperatur erzielen und die nötigen Wärmemengen durch den Ofen schicken kann. Man kann vielleicht den brennenden Gasstrom mit dem elektrischen Strom vergleichen und dann von den Wärmeinheiten als Stromstärke und von der Flammentemperatur als Spannung sprechen. Beides muß in notwendigem Maße vorhanden sein. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte muß man also untersuchen, welchen Heizwert ein entteertes Gas gegen-

in der Analyse des Gases aus der Leitung ist der Teergehalt nicht mitbestimmt; in der Analyse des Gases aus dem Ofenkopf ist aber der Teergehalt nach seiner Umsetzung enthalten. Wenn man also den Heizwert des Leitungsgases aus obiger Analyse ermittelt, so stellt dieser den Heizwert des entteerten wasserfreien Gases dar, während zur Ermittlung des Wärmeinhaltes des teerhaltigen Gases die auf konstanten Stickstoffgehalt umgerechnete Analyse des Gases aus dem Ofenkopf dienen kann. Nun wird auch ein entteertes Gas immer noch eine geringe Menge Wasserdampf enthalten, die mit 2% angenommen werden soll. Unter Berücksichtigung dieses Wassergehaltes und des Umstandes, daß der Wassergehalt auf 100 Teile Gas der Leitung mit 17,07 Teilen ermittelt wurde und aus der umgesetzten Analyse an Hand der Formel sich eine Wasserdampfmenge auf 100 Teile Gas des Ofenkopfs von 10,09 Teilen errechnen läßt, würden die beiden Analysen lauten:

	Leitung %	Kopf %		Leitung %	Kopf %
CO ₂	5,9	6,9	CH ₄	2,2	2,8
C ₂ H ₄	0,4	0,0	H ₂	9,6	14,2
O ₂	0,4	0,4	N	50,9	42,1
CO	28,6	24,5	H ₂ O	2,0	9,2

Der Heizwert des Gases der Leitung beträgt hiernach 1374 WE/m³, der des Gases im Kopf 1356 WE/m³. Da aber aus 1 m³ Gas der Leitung 1,12 m³ Gas im Kopf entstanden sind, so ist der Wärmeinhalt des teerhaltigen Gases 1356 · 1,12 = 1519 WE. Die Flammentemperatur des Gases in der Leitung berechnet sich zu 1760°, die des Gases im Kopf zu 1740°. Berücksichtigt man hierbei die mit 2,08 g/m³ bestimmte Menge des vom Gas mitgeführten Kohlenstoffs, die eine Erhöhung der Flammentemperatur um 20° erbringt, so erhält man dieselbe Flammentemperatur für das entteerte wie für das nichtentteerte Gas. Es zeigt sich also bei der Gewinnung von Urteer aus Generatorgas, daß der Wärmeinhalt des teerhaltigen Gases wesentlich höher ist als der des Kaltgases, daß man also von letzterem größere Mengen durch den Martinofen schicken, also auch mehr Brennstoff aufwenden muß, daß aber andererseits der Schmelzgang eine Verzögerung nicht erleiden kann, da die Flammentemperaturen beider Gase dieselben sind. Die Stahlwerker brauchen also bei Verwendung von Kaltgas nicht zu befürchten, daß die Ofenleistung leidet, müssen aber dafür sorgen, daß die engsten Ofenquerschnitte so bemessen sind, daß sie die erforderlichen Mehrmengen an Gas ohne zu großen Widerstand zuführen können.

Der Atmoskessel.

Die heute stetig fühlbarer werdende Notwendigkeit, die Leistung aller Erzeugungsanlagen beträchtlich zu steigern, führt auf dem Gebiete der Dampfwirtschaft zur Anwendung immer höherer Dampfdrucke. Zum Beispiel hat in allerneuester Zeit ein nicht der Hüttenindustrie angehöriges Werk eine Kesselanlage von über 20 000 m² Heizfläche mit einem Druck von 32 at im Bau. Weit über diese noch als stetige Entwicklung erscheinende Drucksteigerung geht jedoch eine vielleicht zukunftsreiche Bauart hinaus, die aus Schweden stammt.

Auf den Carnegie-Werken in Gothenburg läuft etwa seit Jahresfrist ein Kessel nach der Bauart Blomquist der A.-G. Atmos, Stockholm, und soll sich nach uns zugegangenen Berichten hervorragend bewährt haben. Es handelt sich dabei um eine ganz neue Bauart,

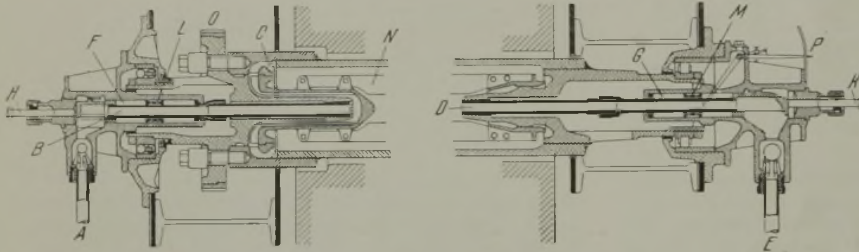


Abbildung 1. Umlaufendes Rohrelement des Atmoskessels.

bei der die wasserberührte Heizfläche, die aus Rohren von 300 mm Φ und 3,4 m Länge besteht, mit 300 Umdr./min umläuft. Die Atmos-Kessel werden für Drucke von 100 und mehr at gebaut. Die Gothenburger Anlage hat allerdings nur rd. 55 at.

Beim Bau von Hochdruckkesseln hat man, wenn man die Bauart des Steilrohrkessels beibehalten will, mit folgenden Schwierigkeiten zu kämpfen: Mit Rücksicht auf die Werkstoffbeanspruchung kann man die Oberkessel nur klein machen, dadurch aber wird die Trennung von Dampf und Wasser erschwert, da kein genügender Wasser- und Dampfraum im Oberkessel zur Verfügung steht. Ferner wird es schwierig, die große Zahl der Heizrohre an den kleinen Oberkessel anzuschließen, zumal die Verbindungen den wechselnden Beanspruchungen der Wärmedehnung der Rohre ausgesetzt sind und diese Wärmedehnungen bei den höheren Temperaturen größer werden und außerdem das ganze System bei größeren Wandstärken starrer wird. Die Herstellung der Oberkessel macht zudem Schwierigkeiten, da bei hohen Drucken Nietungen nicht mehr ausführbar werden, Schweißungen aber teuer sind und sich noch im Dauerbetriebe bewähren müssen.

Der Atmos-Kessel hat überhaupt keinen Oberkessel, und seine Heizfläche ist sehr klein, also hoch beansprucht. Der hohe Wärmedurchgang wird dadurch erzielt, daß die Rohre umlaufen und damit die Konvektion stark erhöht wird. Durch die Drehung der Rohre erfolgt zugleich eine gute Trennung von Wasser und Dampf auf kleinem Raum, indem das Speisewasser bei der Umdrehung der Rohre durch die Zentrifugalkraft nach außen, an die innere Rohrwand, geschleudert wird, so daß in den Rohren an der Wand ein Wassermantel von vielleicht 50 mm Stärke vorhanden ist, in der Mitte aber Dampf. Dieser Dampf wird durch ein kleines Rohr in der Mitte abgesaugt und dem Ueberhitzer zugeführt. Da die innere Rohrwand stets mit der erwärmten Wasserschicht bedeckt ist, so ist für einen guten Wärmeübergang von der inneren Rohrwand an das Wasser gesorgt, und dies ist um so notwendiger, als eine Leistung von etwa 85 000 WE/m² und st, entsprechend einem Wärmedurchgangskoeffizienten von $90 \frac{\text{WE}}{\text{m}^2 \text{st} \text{ } ^\circ\text{C}}$ und einer Dampfleistung von

290 kg/m² Heizfläche, in den Rohren erfolgt. Bei sol-

chen Wärmeübergängen ist es unbedingt notwendig, zu verhindern, daß an der Rohrwand ein Gemisch von Wasser und Dampf entsteht, da dieses die Wärmeübertragung hindern würde, weil der Wärmeübergangskoeffizient von der inneren Rohrwand an das Dampf-Wasser-Gemisch sehr klein wird. Dies würde dann zu schweren Wärmestauungen und Ueberhitzungen in der Rohrwand führen.

Die Bauart der umlaufenden Rohre ist in Abb. 1 wiedergegeben. Bei A tritt das Wasser ein, durchläuft das Rohr B und tritt bei C am Umfang des Siederohrs ein. Der gebildete Dampf strömt bei D ab und verläßt bei E den Verdampfungskörper. F und G sind Stopfbüchsen, in denen das Wasserzuführungsrohr und das Dampfentnahmerohr geführt sind. Die Stopfbüchsen werden durch die Stellschrauben H und K nachgestellt und durch die Ringe L und M mit unter hohem Druck stehendem Oel geschmiert. Die Schaufeln N dienen als Schlagwerke, um das Wasser an die Außenwand heranzubringen. Der Antrieb erfolgt durch einen Elektromotor mit dem Zahnrad O. Der Zeiger P gibt die jeweilige Ausdehnung des Rohres an und läßt erkennen, ob das Rohr infolge Kesselsteinablagerung oder aus anderen Gründen zu warm wird. Abb. 2 gibt Schnitte und Ansichten eines solchen Kessels wieder; in der Ab-

bildung sind zwei Kessel dargestellt, von denen jeder eine Dampfleistung von 7500 kg/st bei 105 at Ueberdruck leistet. Die Strahlung der Rostfläche und des Verbrennungsraums wird von den schnellumlaufenden Rohren aufgenommen, die Abgase zu beiden Seiten dem Ueberhitzer Q und den beiden Vorwärmern R und S

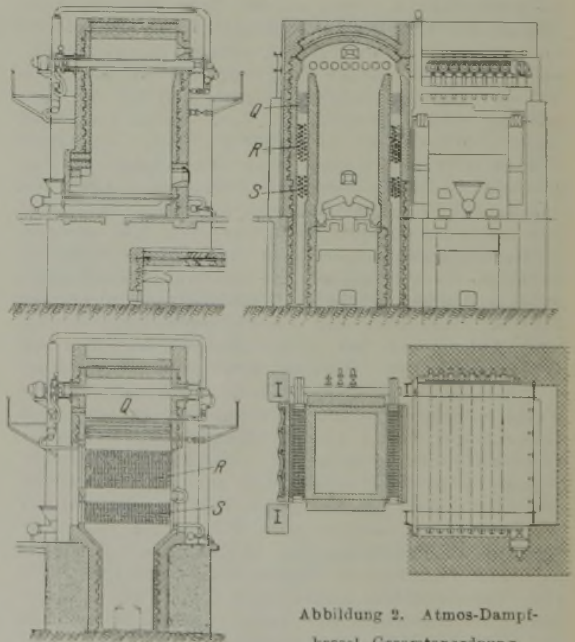


Abbildung 2. Atmos-Dampf-kessel, Gesamtanordnung.

zugeführt. Die Trennung des Vorwärmers in diese zwei Gruppen erfolgt nur dann, wenn kein stein- und schlammfreies Wasser (Kondensat) gespeist wird, und zwar wird in diesem Falle das in gewöhnlicher Weise gereinigte Wasser in S auf 160° gebracht und dann einem Klärkessel von 6 m Höhe zugeführt, in dem sich der ausgefallene Schlamm bei ganz langsamer Geschwindigkeit des Wassers absetzen kann. Der Schlamm würde sonst an den Heizflächen der umlaufenden Rohre fatbrennen. In den zweiten Vorwärmer R wird

dann das Wasser mit einer weiteren Pumpe gedrückt und auf 315° gebracht, und diese Temperatur entspricht der Siedetemperatur, so daß die umlaufenden Rohre nur noch zur eigentlichen Verdampfung dienen.

Den Rohren muß jeweils so viel Wasser zugeführt werden, wie verdampft wird (Erhaltung eines konstanten „Wasserstandes“). Eine für alle acht Rohre gemeinsame Regelung beruht auf der Aenderung der Dicke der Wasserhaut, die an der inneren Rohrwand anliegt. Aendert sich nämlich diese Dicke, so ändert sich zu gleicher Zeit der Differenzdruck zwischen Wassereinflaß und Dampfauslaß, denn der Druck an Wassereinflaß entspricht nicht ganz dem Dampfdruck, weil die Rohre selbst gewissermaßen als Zentrifugalkumpe wirken und durch die Zentrifugalkraft der umlaufenden Wassersäule ein Zusatzdruck entsteht; dieser Zusatzdruck ändert sich mit der Dicke der Wasserschicht. Wird also z. B. die Dampfentnahme größer, so wird die Wasserwand an der inneren Rohrwand dünner; der Druck in der Wasserleitung sinkt, und der Differenzdruck zwischen Wasserzuleitung und Dampfableitung steigt. Dieser Differenzdruck bewegt eine Schwimmerglocke und regelt den Wasserzufluß. Der Druckunterschied wird auch an einem Manometer besonderer Bauart sichtbar gemacht und gibt daher dem Kesselwärter stets an, wie dick die Wasserwand in den Rohren ist.

Infolge des kleinen Wasserraums sind diese Kessel nur für gleichmäßige Dampfentnahme verwendbar. Bei ungleichmäßigem Dampfbedarf muß daher an geeigneter Stelle ein Speicher eingeschaltet werden, am besten wohl, indem man den Dampf zunächst gleichmäßig entnimmt und in einer konstant belasteten Hochdruckstufe expandieren läßt, dann einen Speicher einschaltet und in einer Niederdruckstufe mit wechselnder Beaufschlagung den Dampf weiter entsprechend dem Energiebedarf verarbeitet.

Ru.

Fallhammerisolierung durch Schwingungsdämpfer.

Die Beseitigung der von Hammeranlagen ausgehenden Erschütterungen gehört wegen der großen freiwerdenden Kräfte zu den bei weitem schwierigsten Aufgaben der Isolierung von Maschineneerschütterungen. Im allgemeinen versucht man durch Verwirklichung einer möglichst großen Fundamentmasse die Bewegungen des Fundamentes gering zu halten und damit die Ursache der störenden Einwirkungen auf die Nachbarschaft zu beheben. Dieser Weg führt in der Regel nicht zum Ziel. Bei den großen Beschleunigungen, die beim Schlage auftreten, genügt eben schon eine Bewegung von einem Bruchteil eines Millimeters, um empfindliche Störungen zu veranlassen.

Bei dem andern Verfahren sollen die auftretenden Schläge durch Filz- und Korkunterlagen o. dgl. unter dem Fundament elastisch aufgenommen werden. Ein rings um das Fundament herumgehender Luftschlitz bezweckt, gegen die seitliche Uebertragung der Erschütterungen zu schützen. Dieser an und für sich richtige Gedanke scheidet an der Unzulänglichkeit der verwendeten Unterlagen, deren Elastizität schon von Anfang an selten ausreicht und durch die auftretenden Beanspruchungen nach kurzer Zeit völlig verloren geht. Erfolg verspricht eine derartige Ausführung nur dann, wenn die auftretenden Schläge wirklich dauernd elastisch aufgenommen werden, ein Grundsatz, der in den Schwingungsdämpfern eine konstruktive Lösung gefunden hat. Die Schwingungsdämpfer¹⁾ bestehen, wie aus Abb. 1 hervorgeht, aus einem Gehäuse (a), das mit dem Fundament fest durch Schrauben verbunden wird. In dem Gehäuse befindet sich die Schwingplatte (b), die ihrerseits mit der zu isolierenden Maschine verschraubt wird. Diese Schwingplatte ist nun gegenüber dem Gehäuse allseitig elastisch gelagert. Als Isolierstoffe kommen hierfür Naturkork, Gewebepappeln, Gummi und im wesentlichen Spiralfedern, auch Vereinigungen dieser Stoffe in Frage. Wichtig ist, daß auch nach oben eine elastische Lagerung verwirklicht wird, da sonst die Rückwirkung der auf-

tretenden Stöße und Erzitterungen das Gehäuse und somit das Fundament in Schwingungen versetzen würde.

Die Stellschrauben (c) dienen erstens dazu, die Montage zu erleichtern, da durch Einstellen dieser Schrauben die Oberfläche der Schwingplatte gehoben und gesenkt werden kann, ferner dienen sie dazu, die elastischen Stoffe erforderlichenfalls nachzuspannen und so, falls die isolierte Maschine noch eine zu große Beweglichkeit zeigt, zu beruhigen.

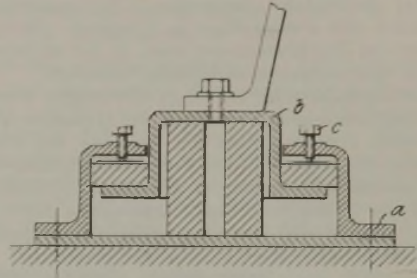


Abbildung 1. Schwingungsdämpfer.

Diese Dämpfer haben, abgesehen von Maschinen aller Art, bereits für kleinere Hammeranlagen, insbesondere für Federhämmer bis zu 60 kg Bärge, wiederholt mit Erfolg Verwendung gefunden. Letzthin wurde auch ein Fallhammer mit 400 kg Bärge damit ausgerüstet. Der Hammer war ursprünglich nach Abb. 2 fundiert, und mit Rücksicht auf die Nachbarschaft hatte man bereits ein ungewöhnlich tiefes Fundament (von 6 m Tiefe) ausgeführt. Die Fundamentsohle war mit einer 400 mm hohen Torfmullschicht

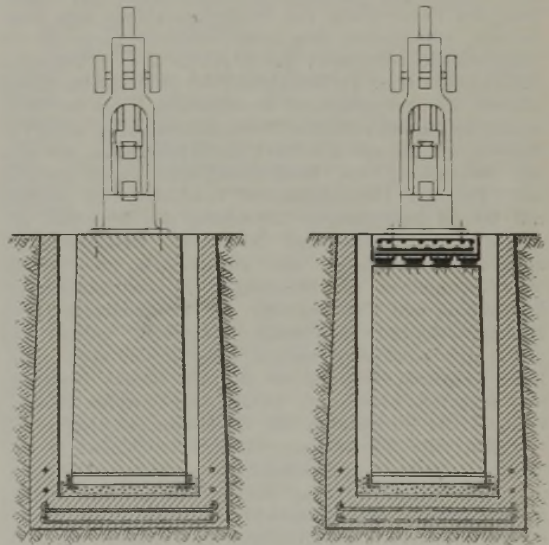


Abbildung 2.
Gut durchgebildetes normales
Fundament für einen 400-kg-
Fallhammer.

Abbildung 3.
Das gleiche Fundament wie
Abbildung 2 mit eingebautem
Schwingungsdämpfer.

bedeckt, darüber 80 mm starke Holzbohlen gelegt und dann eine 40 mm starke Eisenfilzunterlage eingebaut. Darauf war das eigentliche Fundament errichtet, das ringsherum durch einen Luftspalt von der Umgebung getrennt war. Trotz dieser umfassenden Maßnahmen übertrugen sich, insbesondere bei Gesenkschmiedearbeiten, Erschütterungen in die umliegenden Häuser im Umkreis von etwa 100 m. Es zeigte sich auch hier, daß die stärksten Erschütterungen in den obersten Stockwerken von Gebäuden mit schmalem Grundriß auftreten¹⁾. Ein Versuch, die Erschütterungen durch eine doppelte Schicht von eisenarmiertem Naturkork unter der Grundplatte des Hammers selbst zu beseitigen, blieb völlig ergebnislos.

¹⁾ Vgl. Z. V. d. I. 66 (1922), S. 1313.

¹⁾ Vgl. Z. V. d. I. 64 (1920), S. 759.

Man entschloß sich schließlich, Schwingungsdämpfer einzubauen, deren Anordnung aus Abb. 3 ersichtlich ist. Von dem Fundament wurde eine Schicht von etwa 600 mm abgetragen, dann wurden die Dämpfer, die eine Bauhöhe von 200 mm haben, mit Schrauben auf dem Fundament befestigt. Eine 400 mm starke, vorher fertiggestellte Eisenbetonplatte wurde dann auf die Dämpfer gelegt und mit diesen verschraubt und darauf der Hammer in der üblichen Weise mit der Betonplatte verbunden. Die gesamte Montage nahm nur wenige Tage in Anspruch. Die Uebertragung von Erschütterungen auch in der nächsten Umgebung war nunmehr vollständig beseitigt.

Naturgemäß tritt bei einer derartigen elastischen Lagerung eine kleine Bewegung des Hammers auf, und man sollte vermuten, daß die Leistung des Hammers abnimmt, da ja ein Teil der Schlagenergie aufgewendet wird, um diese Bewegung zu bewirken. Tatsächlich ist jedoch eine bemerkbare Leistungsabnahme nicht festzustellen. Auch wird die Bedienung des Hammers in keiner Weise erschwert. Nach den gemachten Erfahrungen steht aus konstruktiven Gründen jedenfalls nichts im Wege, diese Anordnung auch für Hämmer größerer Abmessungen zu verwenden, wenn es darauf ankommt, die Umgebung vor störenden Erschütterungen zu schützen. Dabei genügt es, das Fundament so groß zu bemessen, wie es aus Festigkeitsgründen erforderlich ist, was gegenüber den allgemein üblichen Fundamentabmessungen eine erhebliche Ersparnis bedeutet.

Dipl.-Ing. W. Gerb.

Die Verwendung von Hochofenschlacke zum Wegebau.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Verwertung der Hochofenschlacke des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)¹⁾

Nach einem Hinweis auf die wirtschaftliche Bedeutung der Verwendung von Hochofenschlacke zum Straßenbau, insbesondere dem Landstraßenbau, bespricht der unterzeichnete Verfasser das Ergebnis der vorliegenden Erhebungen über die Bewährung der Schlacke für diesen Zweck. Er geht näher auf die einzelnen Arten des Oberbaues, die Schotterstraßen, Teerschotterstraßen und Pflasterstraßen, ein und schildert die Erfahrungen, die man bei Anwendung von Hochofenschlacke dabei gemacht hat. Das von Provinzialbaurat Großjohann in Krefeld auf Grund langjähriger Erprobung des Materials abgegebene Gutachten wird mitgeteilt. Schließlich bespricht der Verfasser die Forderungen, welche die Sachverständigen für Straßenbau in der Ministerialkommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochofenschlacke neuerdings aufgestellt haben, und zeigt, daß einzelne derselben übertrieben hoch sind. Zum Vergleich verweist er auf die bereits bestehenden scharfen, aber auch zweckentsprechenden Bestimmungen der Richtlinien für Gleisbettungsschlacke. Er empfiehlt, den Lieferungen für den Straßenbau in Zukunft eine größere Aufmerksamkeit als bisher zu widmen, und spricht die Hoffnung aus, daß es gelingen werde, auch für die Straßenbauschlacke Richtlinien aufzustellen, die sowohl den Belangen der Lieferer als auch der Allgemeinheit Rechnung tragen.

Dr. A. Guttmann.

Aus Fachvereinen.

American Iron and Steel Institute.

Vor der Frühjahrsversammlung des American Iron and Steel Institute am 26. Mai 1922 in New York wurden folgende Berichte erstattet:

Ueber

die Bedeutung der Eisenerze des Adirondack-Distriktes

sprach der Geologe Frank L. Nason. Die Ausführungen interessieren besonders, weil an Hand sehr über-

sichtlicher zahlenförmiger Unterlagen über Gewinnungs-, Aufbereitungs-, Sinterungs-, Frachtkosten usw., berechnet auf die Eiseneinheit und im Vergleich mit den großen Eisenerzvorkommen an den Oberen Seen, die wirtschaftliche Bedeutung dieser Magnet-Eisenerzvorkommen sehr anschaulich geschildert wird.

Die geologisch-lagerstättenlichen Verhältnisse dieser im nordöstlichen Teil des Staates New York gelegenen Vorkommen werden nur kurz in großen Zügen behandelt. Danach unterscheidet man dort zwei ganz verschiedene Arten von Magnet-Eisenerzen, die titanreichen und die titanarmen Erze. Erstere mit 50% Eisengehalt, die das Titan in Form des Ilmenits mit einem Gehalt bis 17% und sogar mehr enthalten, sind ausschließlich an Gabbro gebunden, und zwar als magmatische Ausscheidungen desselben. Der Umfang der Erzkörper ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen, sie treten meist isoliert auf und ohne Zusammenhang miteinander. Von den zahlreichen Vorkommen sind nur diejenigen am Sandford-See und Lyon-Berg von genügender Ausdehnung, um einen Abbau lohnend erscheinen zu lassen. Die gesamte Erzmenge dieser abbauwürdigen Vorkommen wird auf 250 Millionen t geschätzt, wovon auf das Sandford- und Lyon-Vorkommen allein je 70 bis 100 Millionen t entfallen. Erz und Gestein sind leicht geschichtet und gefaltet, indes ist irgendeine Gleichmäßigkeit hierbei nicht festzustellen, die Verhältnisse ändern sich von Ort zu Ort.

Die titanarmen oder stark magnetischen Erze treten in gleichmäßig gefalteten Gneisen auf, und zwar nicht in unregelmäßig geformten Körnern, sondern in plattenförmigen Lagern. Diese Lager machen alle Faltungen des Gneises mit, stimmen also mit diesem in Streichen und Fallen genau überein, wodurch Schürf- und Aufschließungsarbeiten erleichtert werden und auch Schätzungen und Berechnungen der anstehenden Erzmenge auf eine sichere Grundlage gestellt werden können. Die Gneise sind in ihrer mineralogischen Zusammensetzung nicht einheitlich; in ihrer Farbe schwanken sie von dunkel, ja fast schwarz bis zu hellgrau, wobei die dunklere Färbung durch die dunklen Mineralien Biotit und Hornblende hervorgerufen wird. Dazu kommen noch weitere Unterschiede. In den dunklen, als Oxford-Typ bezeichneten Gneisen fehlt feiner Magnetit fast gänzlich. Die hellgrauen Gneise dagegen sind fast ganz frei von Hornblende und Biotit, das dunkle Mineral ist hier gewöhnlich Magnetit, der entweder in ausgebildeten Oktaedern oder unregelmäßigen Körnern auftritt. Das Gefüge des Erzes ist für die Aufbereitung verhältnismäßig günstig, da es körnig und zerreiblich ist. Ferner sind Erz und Gangart nur in lose zusammenhängenden Körnern vereinigt.

Aus den später noch angeführten Aufbereitungsergebnissen ergeben sich folgende drei Hauptmerkmale:

1. Das titanfreie Magnetisen von Adirondack ist chemisch nahezu rein.
2. Die Körner von Magnetit und Bergen sind mechanische Mischungen.
3. Es ist nur eine Frage des Grades der Zerkleinerung, um den theoretisch höchst möglichen Eisengehalt im Konzentrat zu erreichen, was bei keinem andern Eisenerz möglich ist. Man ist bis nahe an den Eisengehalt chemisch reinen Magnetisens, 72,4% gelangt; 70% Eisen sind keine Seltenheit.

Die Eisenerz führenden grauen Gneise sind im Adirondackdistrikt über annähernd 23 000 km² verbreitet. Innerhalb dieses Gebietes werden auf sieben Feldern etwa 6500 km², das sind etwa 3% des gesamten Gebietes, dem Bergbau unterzogen. Die Lager treten hier überall zutage aus; ob innerhalb der übrigen 16 500 km² noch verdeckte Lager vorhanden sind, konnte noch nicht festgestellt werden. In Anbetracht der Zufälligkeiten, denen die Untersuchungen mittels Bohrungen usw. unterworfen sind, will man diese Frage durch die Entwicklung des Bergbaues selbst sich lösen lassen. Die sichtbaren, d. h. die durch Aufschlüsse, Bohrungen u. a. m. festgestellten Erz mengen berechnet Nason auf 185

¹⁾ Bericht Nr. 1 des genannten Ausschusses. Zu beziehen vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Ludendorffstr. 27. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 220/4; 261/4.

Millionen t, die wahrscheinlich vorhandene oder zu erwartende Erzmenge auf 1 Milliarde 550 Millionen t, ohne für letztere Zahl andere Belege als Hinweise auf die „fast unerschöpfliche“ Ausdehnung anderer Eisenerzvorkommen zu geben. Diese Zahlenangaben — auch für erstere Zahlen fehlen die rechnerischen Unterlagen — entspringen wohl mehr dem amerikanischen Propaganda- und Reklamebedürfnis und lassen ganz entschieden die Sorgfalt vermissen, die wir in Deutschland an einen „ordentlichen“ Geologen zu stellen gewöhnt sind.

Um so liebevoller hat sich Nason mit den Betriebskosten, insbesondere mit den Aufbereitungskosten, beschäftigt. Bis zum Jahre 1900 wurde der größte Teil des Adirondackernes einer einfachen Handscheidung unterzogen. Der Eisengehalt schwankte zwischen 50 und einigen 60%. Im Jahre 1910 wurden auf der Witherbeugrube etwa 582 000 t Roherz gewonnen. Hier von wurden etwa 121 500 t, also ungefähr 21%, unaufbereitet verschifft. Die übrigen 79% wurden elektromagnetisch aufbereitet, und zwar zu einem Konzentrat mit 61 bis 65% Eisen. Der Eisengehalt des Roherzes betrug etwa 47%, die Anreicherung belief sich somit auf etwa 1,3 : 1. Diese Zahlen sind inzwischen erheblich verbessert worden, wofür Nason eine Reihe von Beispielen anführt. Hiervon sei folgendes wiedergegeben:

	Roherz 75 Einheiten	Konzentrat 30 Einheiten	Abgänge 45 Einheiten
Fe	29,36	67,85	2,45
Si O ₂	—	3,40	—
Al ₂ O ₃	—	2,60	—
Phosphor	0,005	0,006	—

Diese Zahlen sind wie folgt auszuwerten:

75 Einheiten Roherz mit 29,36% Eisen;
 30 Einheiten Eisenerzkonzentrat mit 67,85% Eisen;
 $75 \times 29,36 = 2202$ Gesamteiseneinheiten im Roherz;
 $30 \times 67,85 = 2035,5$ Gesamteinheiten im Konzentrat aufgebracht;
 $2035,5 : 2202 = 92\%$ Gesamtausbringen;
 $29,36 \times 92 = 27$ Netto Eiseneinheiten im Roherz.

Bei 1,25 \$ Abbau- und ungefähr 35 cts. Aufbereitungskosten, insgesamt also 160 cts. für die 27 Netto Eiseneinheiten, belaufen sich die Kosten für die Einheit auf $160 : 27 = 5,9$ cts. Hierin sind Regierungsabgaben, Versicherungen und andere Gebühren enthalten, nicht aber die Verwaltungskosten. Man kann daher die Einheit frei an Bord nicht unter 8 cts. abgeben, um wirtschaftlich zu arbeiten. Nach einem Bericht von M. A. Hanna & Co's „Lake Superior Iron Ores 1922“ wird für 55prozentiges See-Erz mit 0,045% Phosphor an den Lake-Erie-Häfen die Einheit mit

Sieb	Erzeugnisse	Gewicht g	Eisengehalt %	Phosphorgehalt %
40—60	Konzentrat . . .	90,0	69,22	0,006
	Abgänge . . .	150,0	1,55	
60—80	Konzentrat . . .	240,0	69,60	0,006
	Abgänge . . .	182,9			1,55
80—100	Konzentrat . . .	278,2	69,50	0,005
	Abgänge . . .	71,2			1,65
Durchschn. 100	Konzentrat . . .	105,0	69,50	0,007
	Abgänge . . .	110,8			2,34
Insgesamt	Konzentrat . . .	352,5	69,50	0,006
	Abgänge . . .	329,9			1,85
	Roherz . . .	975,6	24,72	0,010

12,818 cts. bezahlt. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Adirondack-Konzentrate 23% mehr Eisen und 90,4% weniger Phosphor enthalten.

Weiterhin werden Versuchsergebnisse mit ärmeren Erzen mitgeteilt, so von einem Erz mit 24,72% Eisen.

$975,6 \times 24,72 = 24,116,83$ Gesamteiseneinheiten;
 $329,9 \times 69,5 = 22,928,05$ Gesamteiseneinheiten aus-
 gebracht;
 $22,928,05 : 24,116,83 = 95\%$ Ausbringen;
 Netto Eiseneinheiten im Roherz $24,72 \times 95 = 23,48$;
 Grad der Anreicherung 1 : 2,95.

Bei den gleichen Gewinnungs- und Aufbereitungskosten wie oben betragen diese zusammen je Eiseneinheit 160 cts. : 23,48 = 6,81 cts. Dabei ist jedoch noch zu beachten, daß von den 329,9 g des Konzentrats 239,9 g, also etwa 73%, durch Sieb 60 verarbeitet sind, die agglomeriert werden müssen. Die Kosten hierfür werden mit 1,50 \$ bei 63% Eisen angegeben, das macht 2,4 cts. für die Einheit. Dies zu den obigen 6,81 cts. ergibt 9,21 cts. für die Einheit des Agglomerats. Der Gesamtdurchschnitt beträgt somit

17,14 Einheiten zu 9,21 cts. =	157,85
6,34 „ „ 6,81 „ =	42,17
23,48	200,02

$200,02 : 23,48 = 8,52$ cts. je Einheit.

Verglichen mit den oben genannten Verkaufspreisen für 55prozentiges Lake-Bessemer-Erz mit 12,818 cts. je Einheit hat dieses Konzentrat 26% mehr Eisen und 40% weniger Phosphor, d. h. die Einheit 63prozentigen Adirondack-Konzentrats bzw. -Konglomerats kostet nur 66,4% der Einheit des 55prozentigen Lake-Bessemer-Erzes. Das ergibt somit eine Differenz von 12,818 — 8,52 = 4,298 cts. je Einheit.

Nason gibt sodann eine Anzahl von Versuchsergebnissen bei noch ärmeren Erzen bis zu 15% Eisen wieder. Diese ärmeren Erze sind in beträchtlichen Mengen vorhanden und können durch Tagebau gewonnen werden. Er errechnet noch bei einem Erz mit 15,25% Eisen eine Wirtschaftlichkeit, gibt dabei aber zu bedenken, daß die Aufbereitungsanlagen usw. einen gewaltigen Umfang annehmen müßten, und daß die Gewinnung solcher Erze daher einer späteren Zukunft vorbehalten sei. Schließlich vergleicht Nason die Einheit des Adirondack-Erzes mit dem der Oberen Seen auf Basis der Frachtkosten. Ein 51,5prozentiges Lake-Erz hat 18,5% weniger Eisen als 61prozentiges Adirondack-Erz. In diesem sind 84,2% Magnetit und 15,7% Rückstand; das Lake-Erz mit 51,5% Eisen enthält 73,5% Hämatit und 26% Rückstand. Die Eisenbahnfracht wird mit 1 ct. je Tonnenmeile, das sind 1 \$ je t und 100 Meilen angegeben. Der 100-Meilen-Satz je Eiseneinheit beim Lake-Hämatit ist 1,36 cts., bei Adirondack-Magnetit dagegen nur 1,189 cts. und beträgt also nur 87,4% desjenigen von 51,5prozentigem Lake-Erz. Unter Berücksichtigung der Frachtkosten liegt die Linie einer gleichen Frachtbasis zwischen Buffalo und New York City.

Zum Schluß untersucht Nason die Gründe noch näher, weshalb die Adirondack-Erze verhältnismäßig wenig Interesse seitens der Hüttenleute finden. Im Jahre 1883 betrug der Anteil des Magneteisens an der gesamten Eisenerzeugung der Vereinigten Staaten etwa 35%, jetzt jedoch nur noch ungefähr 3%. Früher wurde das Magneteisen in großen Stücken bis zu 50 kg Gewicht und darüber, so wie es von der Grube kam, verhüttet. Infolge der Grobstückigkeit war u. a. der Koksverbrauch ein sehr hoher, was das Magneteisen in üblen Ruf gebracht hat. Da dieser Nachteil bei den Adirondack-Konzentraten und -Agglomeraten fortfällt, erwartet Nason in Zukunft ein zunehmendes Interesse für diese Erze, ebenso auch von den Neuaufschlüssen, durch die beträchtliche Erzmengen erschlossen worden sind, die dem Berg- und Hüttenmann ein Arbeiten auf längere Sicht hin ermöglichen. Dipl.-Ing. W. Hessel.

Herbert F. Miller¹⁾ berichtete über

die Verwendung verschiedener Brennstoffe in Siemens-Martin-Ofen

an Hand einiger Versuche, die er als Leiter eines kleinen Stahlwerks vor zehn Jahren angestellt hat, um einen schnellen Ofengang zu erzielen. Die Versuche führten ihn schon damals zu der richtigen Erkenntnis, daß eine unter Druck bei großer Geschwindigkeit erfolgende innige Vermischung von heißer Luft und Gas vor Eintritt in den eigentlichen Ofenraum unbedingt angestrebt werden muß.

Ein gewöhnlicher Generatorgasofen mit einem Gaszug im Kopf wurde auf Oelfeuerung umgesetzt. Die Anordnung des Oelbrenners ist aus Abb. 1 ersichtlich. Das Oel wurde durch eine wassergekühlte Düse, die durch den früheren Gaszug bis zum Ende des Kopfes führte, in den Ofen eingespritzt; der Gaszug diente jetzt jedoch auch als Luftzug, so daß der Ofen nunmehr drei Luftzüge aufwies. Der Oelbrenner wurde nach und nach etwas zurückgezogen, ohne daß jedoch eine bemerkenswerte Aenderung der Flamme eintrat. Erst als die Spitze des Brenners bis zum Punkt A, also über den aufsteigenden Luftzug, zurückverlegt war, wurde eine überraschende Aenderung sowohl im Aussehen als auch in der Wirkung der Flamme festgestellt: es entstand eine grelle heiße Flamme, und die Schmelzdauer sank von $6\frac{1}{2}$ auf 4 st. Der Ofenkopf wurde jedoch derartig heiß, daß die Magnesitsteine in der Sohle des Zuges, ebenso die Decksteine geschmolzen und auch das Ofengewölbe stark angegriffen wurde. Diese Ofenbauart war daher nicht für den Dauerbetrieb geeignet. Der zum Gaszug führende Steigkanal wurde deshalb abgemauert, auf die Vormischung wurde verzichtet, und der Ofen wurde in der normalen früheren Weise weiter betrieben.

Bei dem Versuch wurde das Oel unter einem Druck von 4,6 at eingeführt und durch Dampf von 4,6 bis 5,2 at Pressung zerstäubt. Die große Geschwindigkeit, mit der das zerstäubte Oel durch den Zug strich, bewirkte, daß die aufsteigende vorgewärmte Luft injektorartig angesaugt wurde. Die hochohitze Luft wurde unter einem rechten Winkel durch den zerstäubten Oelstrom getroffen, und beide vereinigten sich unter Druck und bei großer Geschwindigkeit in einem Mischraum von kleinem Querschnitt. Diese Bedingungen näherten sich dem Ideal zur Erzeugung einer Flamme von größter Hitze und vollkommener Verbrennung. Hiermit war der Weg gegeben, wie man die Heizkraft in einem Martinofen steigern konnte: sowohl die vorgewärmte Luft als auch das Gas müssen unter hohem Druck eingeführt und dann in einem Mischraum von kleinem Querschnitt vereinigt werden, bevor sie in den eigentlichen Herdraum gelangen.

Ein anderer Versuch wurde an einem mit Naturgas beheizten Ofen gemacht, der einen sehr großen Gaszug hatte. Die Verbrennung der Flamme im Ofen war sehr gut, die Flammenführung infolge des großen Gaszuges jedoch schwierig. Das Gewölbe wurde leicht angegriffen, was wieder erhöhten Steinverbrauch zur Folge hatte. Die Schmelzdauer betrug $6\frac{1}{2}$ bis 7 st. Man glaubte nun, daß eine bessere Flammenführung bei einem beträchtlich engeren Querschnitt des Gaszuges erzielt würde. Bei dem nach diesen Gesichtspunkten gebauten Ofen trat dies auch ein; die Tiefe der Gasschicht war jedoch so groß, daß die Flamme auf dem Herde qualmte und gerade auf dem Bade nicht die nötige Hitze entwickelte. Der Gedanke lag also nahe, einen Ofenkopf zu bauen, der die guten Eigenschaften sowohl des engen als auch weiten Gaszuges vereinigte. Um diese Aufgabe zu lösen, wurde zwischen der Sohle des Gaszuges und dem aufsteigenden Luftzug ein besonderer Verbindungskanal geschaffen. Hierdurch gelangte ein Teil der Luft von unten an den Gasstrom, so daß sich die bis dahin rauchende Flamme in eine helle weiße verwandelte. Nunmehr wurde ein Ofenkopf gebaut, wo diese Art Verbrennung besonders zum

Ausdruck kam. Das Gas wurde dem Zug durch zwei Rohre zugeführt, die an gegenüberliegenden Seiten rechtwinklig zur Mittellinie des Gaszuges einmündeten. Unter dem schräg geführten Gaszug im Kopf waren mehrere Nebenkäle für Luft vorgesehen, die die Sohle des Gaszuges mit dem aufsteigenden Luftzug verbanden, so daß der Gasstrom beim Eintritt in den Ofen sowohl von oben als auch von unten mit vorgewärmter Luft umschlossen war. Da die Nebenkäle jedoch unter einem Winkel zur Sohle des Gaszuges führten, waren sie schwierig rein zu halten und wurden deshalb bei einem späteren Entwurf parallel zur Sohle des Gaszuges angebracht. Abb. 2 stellt einen Generatorgasofen dar, bei dem durch die Nebenkäle a Luft von den aufsteigenden Luftzügen zum Gaszug übergeführt wird.

Beim Egler- und McKune-Ofen wird schon Preßluft verwandt. Von Anfang an haben diese Ofen ausgezeichnete Ergebnisse sowohl in bezug auf Leistung als auch auf Brennstoffverbrauch gehabt. Verschiedene Stahlwerksleiter befürchteten jedoch, daß die Verwendung von Preßluft ausgedehnte Instandsetzungsarbeiten verursachen wird. Der Verfasser ist der Ansicht, durch seine erwähnten Versuche am Oelofen den Beweis erbracht zu haben, daß man wohl die Temperaturen und Flammenwirkung im Martinofen gewaltig steigern kann, aber noch keinen Ofen gebaut hat, der der heißen Flammenwirkung widersteht. Hiermit ist also scheinbar eine Grenze in der Entwicklung der Martinofen gegeben. Miller glaubt, daß die Weiterentwicklung des Martinofens sich nach ähnlichen Gesichtspunkten wie beim neuzeitlichen, mit hoher Pressung betriebenen Hochofen zu vollziehen hat. Die Martinofen müßten, wie der Hochofen, vor allem mehr gekühlt, besser gepanzert, dichter verschlossen werden und eine Vorrichtung haben, um die Abgase auf mechanischem Wege abzusaugen; sind diese Bedingungen erfüllt, so sei es möglich, auch die Martinofen mit hoher Gas- und Luftpressung zu betreiben und dadurch große Leistungen zu erzielen.

Der Verfasser hat mit seinen Ansichten im allgemeinen recht, und auch in Deutschland sind in letzter Zeit auf vielen Werken ähnliche Versuche gemacht worden. Eine gute Vermischung von Gas und heißer Luft vor Eintritt in den Herdraum ist tunlichst anzustreben, und ebenso der Betrieb des Martinofens mit Ventilatoren zum Einblasen der Luft und zum Absaugen der Abgase. Werden dann noch die Luft und Gasemgen laufend gemessen, so ist eine ausgezeichnete Ofenführung ermöglicht. Bei einer starken Vormischung von Gas und heißer Luft wird es natürlich nicht ganz einfach sein, neben der gesteigerten Leistung immer eine gute Ofenhaltbarkeit zu erzielen; zu Nutzen einer guten Ofenhaltbarkeit und damit stetiger Leistung ist es dann vielleicht doch ratsam, nur einen Teil der Luft mit dem Gase vorzumischen. Soll das Gas jedoch mit der gesamten Verbrennungsluft vorgemischt werden, so muß dies außerhalb des Ofenraumes in kurzen freistehenden Zügen erfolgen, die an ihrer Eintrittsstelle in den Ofen gekühlt werden können; in den Ofenköpfen selbst liegende Mischzüge werden nie eine längere Haltbarkeit aufweisen.

Dipl.-Ing. O. Schweitzer.

(Schluß folgt.)

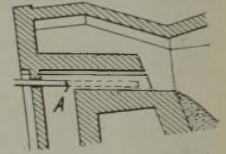


Abbildung 1. Anordnung des Oelbrenners im Ofenkopf.

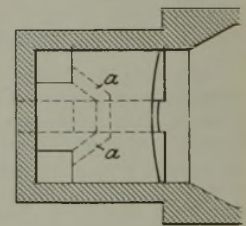
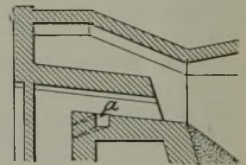


Abbildung 2. Ofenkopf mit Luft-Nebenkälen.

¹⁾ Iron Coal Trades Rev. 104 (1922), S. 929.

American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

(Fortsetzung von Seite 411.)

Richard Moldenke berichtete über den Einfluß eines Nickel-Chrom-Zusatzes auf die mechanischen Eigenschaften von Gußeisen.

Die im nordöstlichen Cuba vorkommenden sogenannten „Mayari-Erze“ enthalten einen beträchtlichen Gehalt an Nickel und Chrom neben geringeren Mengen von Titan und Vanadin. Bei geringem Phosphor- und Schwefelgehalt stellen sie einen wertvollen Rohstoff zum Erblasen eines als Zusatzseisen für hochwertiges Guß geeigneten Sonderroheisens mit etwa 4,25% Ges.-C, 1,2% Ni, 2,4% Cr und 0,18% Ti dar.

Zur Ermittlung des Nickel- und Chromeinflusses auf die mechanischen Eigenschaften von Gußeisen wurden auf Veranlassung des Verfassers bei verschiedenen amerikanischen Gießereien, die Mayari-Eisen verarbeiten, Proben abgegossen, derart, daß bei bestimmten Kohlenstoff- bzw. Phosphorgehalt der Nickel- und Chrom- sowie der Silizium-Gehalt verändert wurden. Es ergaben sich auf diese Weise Versuchsgruppen mit niedrigerem, mittlerem bzw. hohem Gesamt-Kohlenstoffgehalt (angestrebt 2,75 bzw. 3,25 bzw. 3,75% Ges.-C), desgleichen in bezug auf den Phosphor, der von 0,08 bis 0,9% gesteigert wurde. Die Summe Nickel + Chrom betrug max. 0,75%, der Siliziumgehalt schwankte zwischen 0,8 und 2,8%. Als kurzes Ergebnis der vielen Versuche kann gelten:

Bei fast allen Versuchsreihen sinkt die Biegungs- und Zugfestigkeit sowie die Brinellhärte mit steigendem Silizium- bzw. Kohlenstoffgehalt, während die Durchbiegung gleichzeitig langsam wächst. Die Brinellhärte fällt im allgemeinen mit zunehmendem prozentualen Graphitgehalt.

Ein günstiger Einfluß des Nickel-Chrom-Zusatzes zeigt sich nur bei Roheisensorten mit mittlerem Ges.-Kohlenstoffgehalt (2,75 bis 3,25%) und etwa 1 bis 1,5% Si, sowie niedrigem oder mittlerem Phosphorgehalt, und zwar tritt hier eine Veredelung meist nur bei mittlerem Nickel-Chromgehalt (Summe Ni + Cr etwa 0,3—0,5%) ein. Auffallend an den von Moldenke veröffentlichten Zahlen sind die hohen Werte für die spezifische Biegefestigkeit sowie die niedrigen Werte für die Durchbiegung.

E. Piwowarsky.

(Schluß folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

19. April 1923.

Kl. 12e, Gr. 2, J 19 973. Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen oder sonstigen Behandeln von Luft oder anderen Gasen. Charles Edward Jeffcock u. William Henry Yardley, Sheffield, Engl.

Kl. 12e, Gr. 2, S 59 595. Elektrische Niederschlagsanlage zur Entfernung von Schwebekörpern aus Gasen. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 18a, Gr. 15, Sch 63 132. Wassergekühlter Heißwindchieber. Carl Schmidt, Baerl a. Niederrhein, Kr. Mörs.

Kl. 30b, Gr. 17, M 78 161. Verbesserungen an Schleudergußvorrichtungen mit mitschwingendem Gasgebläse. Georges Louis Victor Maes u. Armand Léon Clément Maes, Paris.

Kl. 31c, Gr. 8, H 91 002. Unter Federdruck stehende Formkastenklammer. Heinrich Holste, Geseke i. W.

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

Kl. 31c, Gr. 8, N 21 220. Verfahren zur Herstellung zweier zusammengehöriger Gußmodellplatten. New Process Multi-Castings Company, Newark, V. St. A.

Kl. 31c, Gr. 8, W 61 241. Kernkasten zur Herstellung von Segmentkernen. Gerhard Wierich, Düsseldorf, Apollinarisstr. 16.

Kl. 31c, Gr. 9, N 19 009. Verfahren zur Herstellung fortlaufend gegossener Ketten in geteilten, mittels geteilter Modelle hergestellten Formen. The National Malleable Castings Company, Cleveland, Ohio, V. St. A.

Kl. 31c, Gr. 12, B 106 482. Verfahren zum Schmelzen und Gießen von Metallen. Dr. Eugen Brill, Berlin, Unter den Linden 29.

23. April 1923.

Kl. 7a, Gr. 16, W 61 213. Lageranstellvorrichtung für Walzwerke. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Dipl.-Ing. Richard Hein, Witkowitz, Mähren.

Kl. 10a, Gr. 5, C 33 169. Gaswechseinrichtung für Regenerativkoksöfen u. dgl. Collin & Co., Dortmund.

Kl. 10a, Gr. 18, R 55 534. Verfahren der Weiterverarbeitung von Halbkoks im Koksöfen unter Zusatz backender Kohle. Dr.-Ing. Edmund Roser, Essen-Ruhr, Rellinghauser Str. 55, und Dr. Wilhelm Heckel, Dortmund, Spichernstr. 7.

Kl. 12e, Gr. 2, G 56 673. Abreinigung der Sprüh-elektroden für elektrische Gasreinigung. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abt. Schalke, Gelsenkirchen, und Dr. Johannes Stark, Ullersricht b. Weiden, Obpf.

Kl. 18b, Gr. 14, St 36 265. Auswechselbarer Kopf für Martinöfen. Heinrich Studt, Brandenburg a. H., Kurstr. 66.

Kl. 31b, Gr. 10, M 30 652. Rüttelformmaschine. John Macdonald & Son, Limited, und John Birch Neesham, Glasgow.

Kl. 31c, Gr. 12, S 60 282. Guß von flüssigem Metall unter einer Entlüftungshaube. Société Moutupel & Cie., Paris.

Kl. 31c, Gr. 13, E 29 021; Zus. z. Pat. 332 253. Einrichtung zur Beheizung von Metallblöcken mittels des elektrischen Lichtbogens. Elektrotechnische Werkstätten Witten Börnecke & Borchart, Witten, Ruhr.

Kl. 31c, Gr. 18, H 91 918. Verschiebbare Gießrinne für Schleuderguß. Johann Holthaus, Gelsenkirchen, Hohenstaufenstr. 15.

Kl. 35a, Gr. 1, D 43 035. Sicherungsanordnung für Hochofenanlagen mit Schrägaufzügen und Zubringerwagen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 40a, Gr. 4, Z 12 712. Mechanischer Etagenrösto-fen zum Rösten von Pyriten u. dgl. Dipl.-Ing. Alexander Zerkowitz, Berlin, Prager Str. 29.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

23. April 1923.

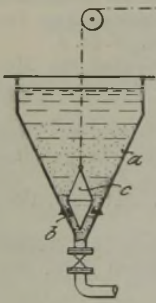
Kl. 7c, Nr. 843 650. Vorrichtung zum Strecken von Rohren. August Horn, Höchst a. M., Königsteiner Str. 69.

Kl. 31a, Nr. 843 290. Eisen- und Metallschmelzofen. Hermann Hammelrath, Köln-Lindenthal, Uhlandstraße 14.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 356 970, vom 10. September 1919. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Vorrichtung zum Härten von Metallteilen.*

Einsatzgut und Hartepulver befinden sich nach der Erfindung innerhalb eines elektrisch geheizten und selbst als Widerstandselement dienenden Gefäßes und führen eine solche Bewegung aus, daß ein Austausch der allmählich kohlenstoffärmer gewordenen, dem Hartegut benachbarten Teile mit den entfernteren und kohlenstoffreicheren Teilen des Hartepulvers erfolgt.



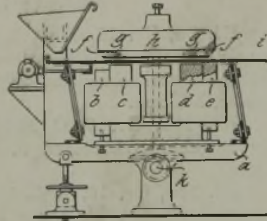
Kl. 1 a, Gr. 8, Nr. 347 239, vom 14. Juni 1918. Theodor Steen in Charlottenburg. *Verfahren und Vorrichtung zum Austragen von Schlämmen anorganischer Massen aus mit Klärtaschen versehenen Klärteichen.*

Nach der Erfindung wird der eben noch flüssige Schlamm gezwungen, eine Verengung (Ringraum) zwischen den Taschenwänden a und einem heb- und senkbaren Einsatzkörper c zu passieren. Dies geschieht durch Einbringung

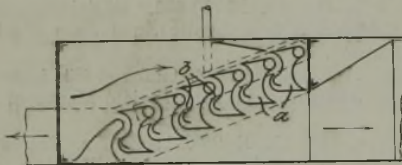
des Doppelkegels c, der sich gegen einstellbare Anschläge b stützt.

Kl. 1 b, Gr. 4, Nr. 347 591, vom 12. Juli 1919. Fried. Krupp, Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Magnetischer Ringscheider.*

Der Ringscheider, der den Gegenstand der Anmeldung bildet, besteht aus dem Magnetgestell a samt den Unterpole b c d e, dem mit zwei Schneiden f g versehenen Ringmagneten h und dem das Rohgut zuführenden Rütteltisch i, wobei das Magnetgestell um den Zapfen k neigbar angeordnet ist.

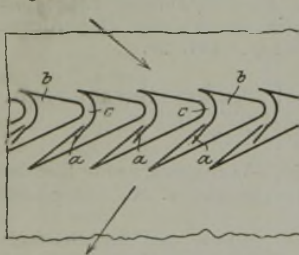


Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 350 573, vom 9. Januar 1921. Zusatz zum Patent 348 198. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. *Vorrichtung zum Abscheiden von festen oder flüssigen Bestandteilen aus Gasen oder Dämpfen.*



Die Erfindung betrifft eine weitere Ausbildung des Patentes 348 198. Die Abscheidervorrichtung, welche aus mehreren übereinander angeordneten, als Hohl-schaufeln ausgebildeten Abscheider-elementen a besteht, ist mit einer Schüttelvorrichtung versehen, um ein Verstopfen der Abführöffnungen b zu verhindern.

Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 352 654, vom 10. Februar 1921. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin.

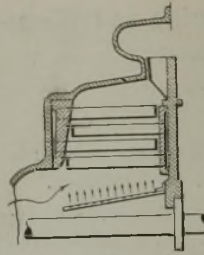


Vorrichtung zum Abscheiden von Schwebestoffen aus Flüssigkeiten, Gasen oder Dämpfen.

Die Vorrichtung besteht aus einzelnen, den Gaskanal quer durchsetzenden, mit Abführungsstellen a für die abzuführenden Bestandteile versehenen, hintereinanderliegenden Hohl-schaufeln b, zwischen denen die zu reinigenden Stoffe unter Richtungs-umkehr hindurchströmen müssen, und die an der Umkehrstelle c Schlitz zur Abführung der ausgeschiedenen Schwebestoffe aufweisen.

Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 357 226, vom 11. September 1920. Zusatz zum Patent 287 665. Dr. Max Lindner in Dresden. *Verfahren zur Gewinnung von Kohle zum Härten von Stahl und Eisen und von Extraktstoffen aus stickstoffhaltigen organischen Körpern.*

Die im Autoklav unter Druck erfolgende Erhitzung der organischen Körper erfolgt zwecks Erhöhung der Ausbeute an Extraktstoffen in Gegenwart von Sauerstoff und Kohlensäure.

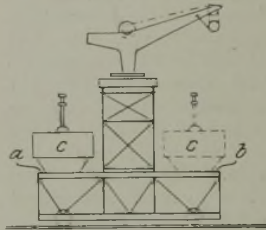


Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 350 985, vom 19. Mai 1916. Firma Eduard Theisen in München. *Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen usw. von Gasen.*

Das Neue an der Erfindung besteht darin, daß dem in der Pfeilrichtung durchströmenden Gas durch Verjüngung der Desintegratorkörbe von innen nach außen ein annähernd gleichbleibender Querschnitt zur Verfügung gestellt wird.

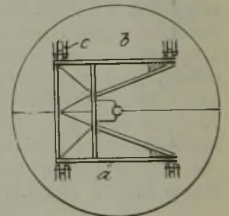
Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 356 330, vom 22. Mai 1918. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G. in Duisburg. *Einrichtung zum Befördern der Beschickungskübel von den Zubringerwagen zum Gichtaufzug und von diesem zum Zubringerwagen zurück.*

Die Einrichtung ist bestimmt für Hochöfen mit mehreren Schienensträngen für die Herbeischaffung des Beschickungsgutes, bei welchen sämtliche oder nur ein Teil der nebeneinanderliegenden Schienenstränge von einem in deren Richtung verfahrbaren Kran überspannt werden, dessen Lastorgan sämtliche Schienenstränge bestreichen kann. Das Neue besteht darin, daß der verfahrbare Kran mit einer oder mehreren Absatzstellen für die Beschickungskübel versehen ist. In der Abbildung ist die Kranbrücke halbportalartig ausgebildet, und es sind zwei Absatzstellen a und b für die Kübel c vorgesehen.



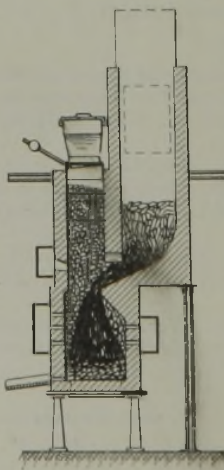
Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 359 052, vom 23. Februar 1921. Zusatz zum Patent 344 147. Heindr. Stähler, Fabrik für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen, und Paul Nötzel in Weidenau a. d. Sieg. *Zweiteiliger Deckel für Kübel mit mittlerer Hängestange.*

Die Deckel sind nach der Erfindung durch ein Zwischenglied a miteinander verbunden, an welches die Hängeseile angreifen. Das Verbindungsglied a ist ein U-förmiger Rahmen, der in der Deckelmitte genügend freien Raum läßt. Er ist an Seilen aufgehängt und trägt in Gelenken c die Deckelhälften b.



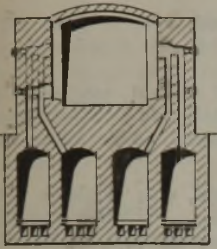
Kl. 18 b, Gr. 1, Nr. 359 053, vom 29. April 1919. Wilhelm Linnmann in Essen-Altenessen. *Verfahren zur Verarbeitung von Schrott zu Gußeisen, wobei der geschmolzene Schrott durch eine Schicht glühenden Brennstoffs fließt.*

Nach der Erfindung wird der Schrott mit den Zuschlägen zunächst in einem besonderen Raum mit den in einem Vergaser erzeugten Gasen geschmolzen, worauf die geschmolzenen Massen durch die heißen Schichten des Vergasers geleitet werden, um durch die Berührung mit der glühenden Brennstoffsäule die Beimengungen zu reduzieren und mit dem Eisen zu legieren.



Kl. 18 a, Gr. 10, Nr. 359 780, vom 21. Juli 1921. Albert Wittig in Berlin. *Verfahren zur Gewinnung hochprozentigen reinen Ferrosiliziums.*

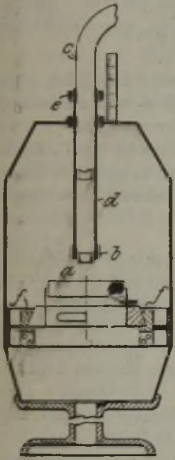
Um auch aus niedrigprozentigen bzw. unreinen Erzen oder Rohmaterialien ein hochprozentiges, reines Ferrosilizium erzeugen zu können, wird das aus den Erzen erschmolzene Metall bzw. die Ferrolegierung bei weiteren Schmelzungen in fester oder flüssiger Form zugesetzt, wodurch eine Reinigung und Anreicherung des Erzeugnisses erzielt wird.



Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 359 054, vom 17. September 1921. Firma Wilhelm Ruppmann in Stuttgart. *Regenerativfeuerung für Wärmeföfen mit hohem Herdraum.*

Zur Erzeugung eines hohen Herdraumes für Wärme- und Glühföfen bei gleichmäßiger Ofentemperatur sind nach der Erfindung an jeder Seite des Herdes zwei wagerechte Reihen von einzelnen Brennern

angeordnet, wobei die eine Reihe nahe dem Boden des Herdes, die zweite in größerer Höhe liegt, und wobei außerdem die einander gegenüberliegenden Brenner zueinander versetzt sind.

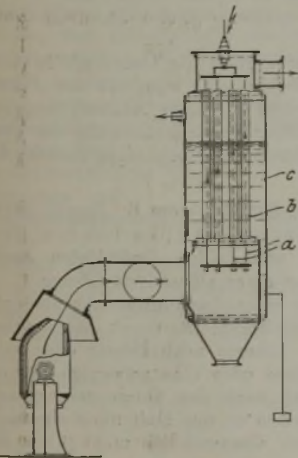


Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 359 129, vom 23. September 1921. Arthur Haendler, G. m. b. H. in Berlin. *Vorrichtung zum Härten von Werkstücken durch Abkühlen mit Spritzwasser.*

Die Vorrichtung ist gekennzeichnet durch einen wagerechten verschiebbaren Werkstückträger a und eine senkrecht verschiebbare Wasserdüse b. Diese Düse b ist mit einem auf dem fest angeordneten Wasserzuführungsrohr c verschiebbar geführten Rohr d verbunden, dessen Anfangsteil mit Einschnitten versehen und mit konischem Gewinde in eine Mutter e eingeschraubt ist. Der Werkstückträger a besteht aus einem Schlitten, der auf einem zweiten, in festen Führungen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Werkstückträgers verschiebbar gelagerten Schlitten f verschiebbar gelagert ist.

zur Bewegungsrichtung des Werkstückträgers verschiebbar gelagerten Schlitten f verschiebbar gelagert ist.

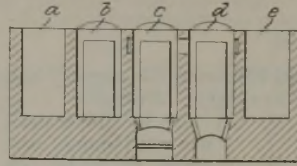
Kl. 18 b, Gr. 16, Nr. 359 784, vom 6. August 1920. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. *Verfahren zur Gewinnung des Staubes aus den Flammgasen von Konvertern u. dgl. durch elektrische Gasreinigung.*



Neben der Gewinnung des Staubes aus den Flammgasen von Konvertern u. dgl. durch elektrische Gasreinigung wird gemäß der Erfindung auch die Wärme der Konvertergase ausgenutzt, indem die Gase durch die bekannten röhrenförmigen Sammelelektroden a geführt werden, die als Wärmeaustauscher ausgebildet sind. Die Elektroden werden dabei

in bekannter Weise in Form von Röhren b ausgeführt, die innerhalb eines Dampfkessels c von Flüssigkeit, Gas, Luft oder sonst einem zu erheizenden Medium umflossen und auf diese Weise gekühlt werden.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 359 130, vom 23. Juli 1920. Hermann Gasch in Laband, O.-S. *Ofen zum Glühen von in Tiegeln befindlichem Gut mit von den Abgasen des Ofens geheiztem Vorwärmraum sowie mit Glühraum und Kühlraum.*

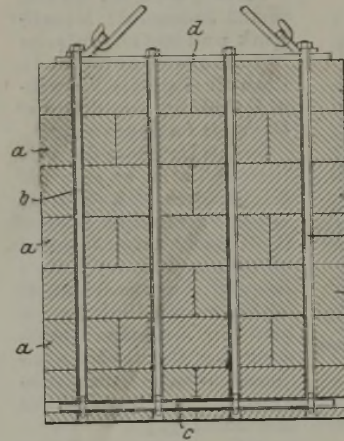


Kühlräume a b d e besitzt, in denen das Gut je nach der gewünschten Qualität beliebig lange bleiben und entweder ganz allmählich oder rasch erkalten kann.

Kl. 18 b, Gr. 10, Nr. 359 781, vom 14. Dezember 1916. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. Main. *Verfahren zur Desoxydation und Entschwefelung von Metallen, insbesondere von Eisen, mittels einer Aluminium-Kalzium-Legierung.*

Die Erfindung besteht darin, daß die Legierung des Aluminiums und Kalziums in dem flüssigen Metallbad selbst dadurch gebildet wird, daß dem Metall ein Gemisch von Aluminium- und Kalziumkarbid zugesetzt wird.

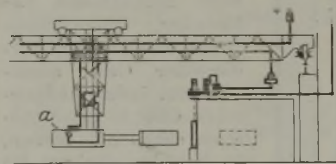
Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 359 782, vom 4. November 1921. Peter Thelen in Köln-Holweide. *Wendetür für Martinöfen.*



Die Tür besteht aus im Läuferverband versetzten feuerfesten Steinen a, die von hindurchgesteckten Ankerbolzen b mit einem unteren und oberen Querstab c d zusammengehalten werden. Diese Tür hat den Vorteil, daß sie leichter, billiger und dauerhafter ist, daß sie von beiden Seiten benutzt werden kann, sich gleichmäßiger abnutzt und schneller und billiger wieder ersetzt werden kann.

und billiger wieder ersetzt werden kann.

Kl. 18 b, Gr. 15, Nr. 359 783, vom 27. Januar 1921. Dr.-Ing. Friedrich Bülz in Chemnitz. *Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Tür bei mechanisch beschickten Öfen, z. B. Siemens-Martin-Öfen.*



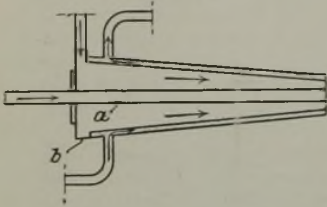
Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß zum Öffnen und Schließen der Tür eine besondere Kraftquelle, z. B. elektromotorische Kraft, Preßwasser oder Druckluft benutzt wird. Der Führer der Beschiebungsmaschine schaltet von seinem Stand das Kraftmittel ein und aus mit einem Schalter a, wodurch ein Bedienungsmann, der früher das Aufziehen der Türe besorgte, entbehrlich wird.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 359 785, vom 8. Dezember 1918. B. Felder-Clément, Akt.-Ges. in Luzern. *Verfahren zur Herstellung sehr harter Metallegierungen für Werkzeuge u. dgl.*

Nach der Erfindung wird ein Metall, wie Eisen, Wolfram, Titan, Chrom, Nickel, Molybdän, mit Bor und Silizium gemeinsam frei von Kohlenstoff und Sauerstoff durch Schmelzen zur Vereinigung gebracht und die erhaltene Legierung vorteilhaft zur weiteren Er-

höhung der Härte durch Walzen, Hämmern, Schmieden gedehnt. Der Schmelzprozeß wird in einem Kohletiegel vorgenommen, der mit dem am schwersten schmelzbaren Metall ausgekleidet ist, wobei alsdann durch Oxydation bzw. Tempern ein Ausscheiden des aufgenommenen Kohlenstoffs vorgenommen wird.

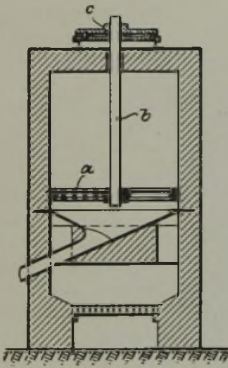
Kl. 18 a, Gr. 5, Nr. 359 778, vom 23. August 1919. Heinrich Dahlem in Würzburg. *Mischdüse*.



Die Mischdüse nach der Erfindung vereinigt folgende, an sich bekannte Merkmale:

1. eine getrennte Zuführung für zwei verschiedene Stoffe (Gas und Luft) durch ein im Innern der Düse befindliches Rohr a und einen konischen Teil b,
2. doppelwandige Ausführung des Mantels,
3. teilweise Trennung des doppelwandigen Mantels durch Scheidewände, damit die Kühlflüssigkeit den Mantel vollständig bestreicht.

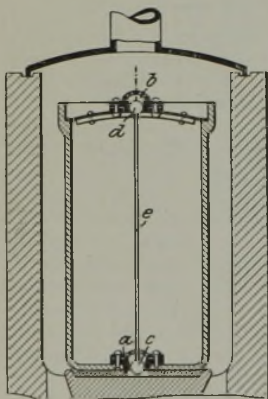
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 359 874, vom 23. Januar 1921. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. Main. *Schmelz- und Glühöfen mit drehbarer Unterlage im Feuerraum*.



Der als Unterlage dienende Drehtisch a ist an einer auf der Ofendecke außerhalb des Bereichs der Heizgase gelagerten Spindel b aufgehängt und an einer drehbaren Scheibe c befestigt. Der Ofen ist sowohl als Warm- oder Glühofen wie auch bei rostartiger Ausbildung des Drehtisches a als Ausschmelzofen zum Ausschmelzen des Lagermetalls

und dgl. aus Lagerschalen und anderen Werkstücken verwendbar.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 359 988, vom 21. April 1921. Henri Vitry in Luxemburg. *Glühgefäß mit oberer und unterer Absperrvorrichtung zum Durchleiten eines nicht oxydierenden Gasstromes*.



Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, um beim Blankglühen von Metallen, beispielsweise Draht, die Wirkung oxydierender Gase auszuschalten, indem reduzierende Gase in den Glühräum eingeleitet werden, in dem das Glühgut bis zum völligen Erkalten verbleibt. Zu diesem Zwecke sind im Boden und Deckel des Glühgefäßes Ventile a und b angeordnet, deren kugelförmig ausgebildete Ventilkörper c d miteinander durch ein Zugorgan e verbunden sind.

Kl. 80 b, Gr. 5, Nr. 360 605, vom 23. Juni 1920. Max Lorenz in Rodaun b. Wien. *Verfahren zur Aufbereitung von Mischzementen aus Portlandzement und wassergranulierter Hochofenschlacke*.

Beim Brennen von Portlandzement im Ringofen entsteht infolge des starken Zusammensinterns des Brenngutes im Feuer zwischen dem gesinterten Gut und der Brenn-

kanalwölbung ein großer freier Raum, durch welchen Luft in zu großer Menge und an nicht zweckmäßiger Stelle in die Brennzone gelangen kann. Beim Verfahren gemäß der Erfindung wird dieser schädliche Raum in einer Entfernung vom Feuer, bei welcher eine Temperatur herrscht, die auf die granulierten Hochofenschlacke keinen schädlichen Einfluß ausübt, mit Hochofenschlacke ausgefüllt.

Kl. 18 b, Gr. 2, Nr. 361 092, vom 9. April 1921. Richard Walter in Düsseldorf. *Entschwefelungsmittel für Eisenbäder*.

Das Entschwefelungsmittel besteht aus einer an sich bekannten Mischung der Alkali- und Erdalkaliverbindungen, worin jedoch mindestens 50 % Alkali enthalten sind.

Kl. 18 b, Gr. 11, Nr. 361 093, vom 19. März 1921. Richard Walter in Düsseldorf. *Verfahren zum Entschwefeln von Eisen mittels bekannter Stoffe, insbesondere der Alkalien*.

Um außer der vielleicht schon im Herd und in der Pfanne voraufgegangenen Entschwefelung diese auch noch nach bereits erfolgtem Guß in der Form, insbesondere bei Blöcken, großen Gußstücken, schwerem Walzgut usw., durchzuführen, werden bekannte Stoffe, insbesondere Alkalien, nach dem Guß des Metalls auf die noch flüssigen, nach oben austretenden Formöffnungen, wie Blockköpfe, Einguß- und Steigtrichter, aufgebracht.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 361 094, vom 25. März 1920. Richard Walter in Düsseldorf. *Bor- und kohlenstoffhaltige Legierung der Eisen- und Chromgruppe*.

Die Erfindung besteht in einem Zusatz von 0,001 bis 0,1 % Bor zu kohlenstoffhaltigen Legierungen der Eisen- und Chromgruppe, wodurch diesen besonders wertvolle Eigenschaften verliehen werden.

Kl. 18 a, Gr. 1, Nr. 361 192, vom 14. Oktober 1920. Dr. Viktor Gottfried Wilhelm Faleke in Eilenburg. *Verfahren zur Erzeugung von metallischem Eisen*.

Zur Ausübung des Verfahrens wird Eisenoxyd oder Eisenoxydul mit etwas mehr Graphit, als notwendig ist, um den Sauerstoff als Kohlenoxyd zu binden, fein zerrieben und unter starkem Druck briquetiert. Diese Briketts werden dann in einem Retortenofen auf etwa 900° erhitzt, bis die Gasentwicklung aufhört. Dann wird unter Ausschluß der Luft gekühlt und das entstandene Produkt noch einmal scharf gepreßt und dann noch kurze Zeit wieder auf 900° bis 1000°, also unterhalb des Schmelzpunktes des Roheisens, erhitzt.

Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 361 271, vom 1. April 1919. Zusatz zum Patent 348 383. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren zum planmäßigen Betriebe von Eisenhochöfen als Gaserzeuger*. (Siehe St. u. E. vom 22. Juli 1922, S. 988.)

Nach der Erfindung werden die Gase, wie in dem Hauptpatent beschrieben, in oder oberhalb der Formebene abgezogen, um ohne störende Rückwirkung im Ofenschacht, vielmehr unter Vervollkommnung der Umsetzungen in der Schmelzzone, gegebenenfalls Zusatzkoks vergasen zu können.

Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 362 077, vom 6. Januar 1921. The Miris Steel Company, Ltd., in London. *Verfahren zur Behandlung von heißen Stahlblöcken durch Ablöschchen in Wasser oder einer wässrigen Lösung*.

Der frisch gegossene oder einer Ausgleichgrube entnommene, aber nicht vorher z. B. durch Walzen bearbeitete Block, dessen Inneres noch flüssig oder halb flüssig ist, wird in Wasser oder eine wässrige Lösung so lange eingetaucht, daß nach dem Herausnehmen aus der Flüssigkeit beim Stehen an der Luft die Außenhaut des Blockes durch seine Gesamtheit nicht über die Haltetemperatur erwärmt wird oder wenigstens so lange nicht, bis der Block in eine Ausgleichgrube gebracht werden kann. Die Wirkung des Verfahrens besteht darin, daß die Zähigkeit und Geschwindigkeit des Stahls erhöht wird. Das Verfahren kann vorteilhaft bei Stahllegierungen, z. B. Nickelstahl, angewendet werden.

Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands im Monat Februar 1923.

	Einfuhr			Ausfuhr		
	Februar 1923 t	Januar und Februar 1923 t	Januar und Februar 1922 t	Februar 1923 t	Januar und Februar 1923 t	Januar und Februar 1922 t
Eisenerze; Manganerze; Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände	269 382	1 136 758	1 434 677	35 944	84 256	16 378
Schwefelkies	49 063	127 358	136 912	426	426	3 962
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle . .	1 421 832	3 291 959	356 813	120 948	211 574	1 421 773
Braunkohlen	121 115	207 944	216 076	59	515	2 420
Koks	16 565	43 671	2 722	21 946	70 011	159 027
Steinkohlenbriketts	6 996	9 867	125	412	887	16 109
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine	7 099	8 043	7 418	16 028	49 573	44 969
Eisen und Eisenwaren aller Art	101 528	389 174	182 785	209 965	446 674	397 677
Darunter:						
Roheisen	14 996	48 224	7 563	18 391	30 841	32 621
Ferroatuminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen . .	471	1 134	2 286	1 290	5 701	1 114
Bruchisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. .	1 234	107 710	45 725	26 380	48 599	3 133
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet	17 547	4 198	7 739	4 797	8 832	5 353
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß	4	33	90	1 013	1 708	939
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmied- barem Guß	125	370	287	73	221	333
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß	329	1 209	1 511	6 709	16 384	16 116
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke, Brammen; vor- gewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken	10 611	47 194	23 137	8 106	21 362	6 667
Stabeisen; Träger; Bandeisen	23 218	90 742	59 071	33 240	74 795	96 389
Blech: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt .	10 190	24 111	6 085	20 834	51 579	40 662
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. .	19	72	35	19	23	48
Verzinnete Bleche (Weißblech)	889	2 584	660	731	1 301	1 180
Verzinkte Bleche	44	121	13	1 200	1 916	2 010
Wellblech, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech . . .	5	202	18	256	380	876
Andere Bleche	24	75	12	382	920	634
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw.	2 130	7 967	4 882	18 996	36 564	23 856
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenform- stücke	12	213	20	178	350	393
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen	2 294	3 483	945	10 411	19 033	20 087
Eisenbahnschienen usw.; Straßbahnschienen; Eisen- bahnschwellen; Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten .	13 278	36 948	11 360	12 859	29 695	44 243
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze	792	1 717	18	3 088	7 521	6 535
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.	335	737	685	1 125	2 235	4 593
Maschinenteile, bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen .	93	257	262	7 609	15 161	15 558
Stahlflaschen, Milchkanen usw.	136	719	603	2 185	5 361	8 265
Brücken und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen .	201	695	70			
Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solcher	51	572	336	2 009	4 304	4 742
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brech- eisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw.	20	27	39	315	795	1 038
Landwirtschaftliche Geräte	50	93	193	2 595	5 160	5 828
Werkzeuge usw.	55	80	195	3 328	6 514	6 472
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw.	230	979	803	757	1 536	2 521
Sonstiges Eisenbahnzeug	34	275	88	647	1 313	1 110
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. .	184	779	1 246	1 074	2 562	4 858
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile	11	44	56	187	507	436
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern	121	282	55	343	885	849
Drahtseile, Drahtlitzen	2	7	16	979	1 962	1 714
Andere Drahtwaren	2	15	77	3 978	10 434	7 896
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel)	—	2	85	5 302	12 162	8 612
Haus- und Küchengeräte	178	337	20	2 466	4 997	6 190
Ketten usw.	96	140	11	598	1 237	1 194
Alle übrigen Eisenwaren	1 517	4 827	6 488	5 515	11 821	12 612
Maschinen	464	1 337	1 666	26 115	60 797	68 633

Die deutsche Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1920.

Die Eisen- und Stahlindustrie Deutschlands ist durch die Folgen von Krieg und Friedensschluß außerordentlich nachhaltig beeinflusst worden. Die Umstellungen, die sich hier vollzogen haben, sind von einschneidendster Bedeutung auch über diese Industrie hinaus für die meisten Industriezweige geworden, die mit dieser Grundindustrie im Zusammenhang stehen. Während in der Vorkriegszeit namentlich Absatzrück-sichten bestimmend waren, steht in der Nachkriegszeit die Sorge der Rohstoffbeschaffung für Deutschland an erster Stelle.

Durch den Verlust Deutsch-Lothringens und Ost-Oberschlesiens hat Deutschland 74,3% seiner Eisenerzgrundlage eingebüßt¹⁾. Die politische Lösung hatte aber nicht nur zur Folge, daß die ehemals lothringischen Erze nunmehr als ausländische Erze eingeführt werden mußten, sondern sie bedingte überhaupt eine Lockerung der wirtschaftlichen Beziehungen zu ihnen und eine teilweise Umstellung auf die noch in Deutschland verbliebenen Erzlager sowie auf andere ausländische, insbesondere skandinavische Erze.

Unter dem Druck des teilweisen Abschlusses vom Weltmarkt entwickelte sich eine verhältnismäßig starke Nachfrage nach einheimischen Erzen, so daß die Eisenerzförderung in Deutschland gleichen Gebietsumfanges (ohne Saargebiet) im Jahre 1920 gegenüber 1913 nur um 13,8% zurückging (s. Zahlentafel 1), während die Roheisenerzeugung in derselben Zeit und auf gleichem Gebiet einen Rückgang von 45% zu verzeichnen hatte.

Zahlentafel 1. Die Eisenerzförderung im Deutschen Reich (Gebietsumfang von 1921).

In 1000 t Roherz			
1913 ²⁾	28 608	1919	6 154
1913	7 439	1920	6 362
1917	8 846	1921	5 892

Von der einheimischen Erzförderung³⁾ entfielen im Jahre 1920 und 1921 nur 4% auf das besetzte Gebiet. Im unbesetzten³⁾ Gebiet wurden im Jahre 1920 rd. 6 Mill. t Eisenerz gefördert und im ganzen, einschl. 318 000 t ausländischer Erze, 2,7 Mill. t verbraucht. Dagegen zeigt die Einfuhr ausländischer Erze im Jahre 1922 gegenüber 1920 eine sehr erhebliche Steigerung (s. Zahlentafel 2), besonders unter Berücksichtigung des Eisengehalts der eingeführten Erze.

Zahlentafel 2. Einfuhr von Eisenerzen nach Deutschland (ohne Saargebiet).

Herkunft	1913		1920		1922	
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%
Frankreich einschl. Lothringen	rd. 5 000	33	1 183	20,0	2 069	18,7
Luxemburg			1 331	22,5	766	7,0
Skandinavien	4 867	32	2 725	46,1	5 508	50,0
Spanien	3 632	24	585	9,9	1 339	12,1
Amerika	121	1	—	—	350	3,2
Afrika	618	4	—	—	681	6,2
Uebrig. Länder	975	6	91	1,5	311	2,8
Gesamteinfuhr	15 213	100	5 915	100,0	11 014	100,0

Im Jahre 1922 verlegte sich auch weiterhin das Schergewicht der ausländischen Eisenerzversorgung auf die skandinavischen Erze. Der gestiegene Verbrauch an hochwertigen skandinavischen Erzen bietet die Möglichkeit der Brennstoffersparnis, bedingt allerdings eine teilweise Umstellung des Herstellungsverfahrens.

1) Vgl. Wirtsch.-Stat. 3 (1923), S. 130/2; 166/9; 198/200.

2) Alter Gebietsumfang.

3) Ohne Ost-Oberschlesien.

Ueber die Entwicklung der deutschen Koks-industrie in der Nachkriegszeit unterrichtet Zahlentafel 3.

Zahlentafel 3. Erzeugung der Kokereien im Deutschen Reich.

	1913 ¹⁾	1915 ²⁾	1917 ²⁾	1919 ²⁾	1920 ²⁾
Zahl der Betriebe	202	191	194	184	174
Zahl der Koksöfen in Betrieb:					
mit Gewinnung von (ohne Nebenerzeugnissen)	22 818	21 317	22 383	17 074	18 206
Steinkohleneinsatz 1000 t	2 704	2 199	295	175	176
Kokserzeugung	44 199	41 472	41 880	27 402	32 370
Nebenerzeugnisse:	34 630	32 653	33 532	21 861	26 108
Teer und Teerverdickungen					
Benrole	1 153	1 070	1 057	692	891
Schwefelsaures Ammoniak u. andere Ammoniakverbindungen	194	186	240	140	181
Abges. Leuchtgas . Mill. m ³	456	436	485	266	335
	162	151	283	272	336

Die Angaben lassen deutlich die selbst gegenüber dem Frieden gesteigerte Ausnutzung der Koksöfen erkennen. Auf einen in Betrieb befindlichen Ofen entfiel eine Kokserzeugung²⁾

im Jahre 1913 von 1394 t,
im Jahre 1919 von 1267 t,
im Jahre 1920 von 1420 t.

Bemerkenswert ist auch, daß sich der für die Erzeugung von einer Tonne Koks im Durchschnitt benötigte Steinkohleneinsatz von 1,28 t im letzten Friedensjahr auf 1,24 t im Jahre 1920 gesenkt hat. Der Koksverbrauch der deutschen Hochöfen betrug im Jahre 1913 rd. 13 Mill. t, im Jahre 1920 etwa 8,1 Mill. Trotz des Bestrebens, den Brennstoffverbrauch einzuschränken, zeigt der für die Erzeugung von 1 t Roheisen durchschnittlich benötigte Koksverbrauch eine Zunahme gegenüber dem Jahre 1913. Der Koksverbrauch für eine Tonne Roheisen (abzüglich Holzkohlenroheisen) betrug

im Jahre 1913 1,123 t, im Jahre 1919 1,365 t,
im Jahre 1917 1,243 t, im Jahre 1920 1,262 t.

Diese Zunahme des Koksverbrauches gegenüber dem Jahre 1913 wird hauptsächlich durch die anteilmäßige höhere Versorgung mit Eisenerzen geringeren Eisengehalts zu erklären sein.

In der Nachkriegszeit gewann der Schrott gegenüber der Friedenszeit eine weit stärkere Bedeutung infolge der Erschwerung des Eisenerzbezuges und der Verwendung geringwertiger Sorten. In den Hochöfenwerken entfiel auf 100 t hergestellten Roheisens ein Schrottverbrauch im Jahre³⁾

Brucheisen	Brucheisen
1908 von 0,61 t,	1919 von 12,30 t,
1913 von 1,24 t,	1920 von 14,90 t.
1917 von 11,28 t,	

Auch in den übrigen Zweigen der Eisenindustrie ist eine anteilmäßige Steigerung des Schrottverbrauches zu beobachten. Es entfielen auf den Verbrauch von 100 t Roheisen folgende Mengen Brucheisen⁴⁾:

	in den		
im Jahre	Flußeisenerwerken	Schweizeisenerwerken	Gießereien
1913	56,6 t	9,3 t	31,6 t
1917	75,5 t	25,9 t	67,2 t
1919	80,5 t	39,8 t	64,0 t
1920	84,4 t	47,1 t	68,2 t

Der Kreislauf, welcher früher das Eisen über die Verwendung als Maschinen usw. wieder als Brucheisen den Eisenhütten zuführte, wurde durch den Kriegsverbrauch an Eisen und die heute notwendigerweise höher zu setzende Lebensdauer der Maschinen usw. ge-

1) Alter Gebietsumfang.

2) Gebiet von 1920 (ohne Saargebiet).

3) Jeweiliger Gebietsumfang.

4) Gebietsumfang von 1920.

hindert. Diese Verknappung bei gegenüber dem Frieden erheblich gestiegenem Bedarf macht sich nicht nur in den hohen Schrottpreisen geltend, sondern auch in einer im Jahre 1920 gegenüber dem Frieden auf das rd. Dreifache gestiegenen Einfuhr und einer auf die Hälfte gesunkenen Ausfuhr an Eisenabfällen. Der deutsche Einfuhrüberschuß an Eisenabfällen betrug im Jahre 1913 rd. 16 000 t, 1920 über 1/2 Mill. t.

Bei einem Vergleich der wichtigsten Endergebnisse der Erzeugungsstatistik der Nachkriegszeit mit denen des letzten Friedensjahres fällt zunächst der außerordentliche Erzeugungsrückgang in allen Zweigen der Eisen- und Stahlindustrie auf. Der Grund liegt weniger in Schwierigkeiten des Absatzes als in den Erschwerungen der Rohstoffbeschaffung sowie in der verminderten Leistungsfähigkeit. Gegenüber dem ersten Jahre nach dem Kriege brachte das Jahr 1920 allerdings eine erhebliche Besserung, ohne aber auch nur annähernd die Vorkriegsergebnisse zu erreichen.

Die deutsche Erzeugung blieb im Jahre 1920 (gegenwärtiges Gebiet ohne Saargebiet) gegenüber der Friedenserstellung (1913, altes Reichsgebiet) beim Roheisen um 64,2%, beim Rohstahl um 56,3%, beim Schweißisen um 77,6% zurück. Der Verlust ist zurückzuführen auf die Gebietsabtretungen und die Entziehung des Saargebiets, nach der Erzeugung von 1913 bei Roheisen 34,9%, bei Rohstahl 31,6%, bei Schweißisen 30%, sowie auf den Erzeugungsrückgang von 1913 bis 1920 auf gegenwärtigem Gebiet, der bei Roheisen 45,0%, bei Rohstahl 36,2%, bei Schweißisen 68% ausmacht.

Die Roheisenerzeugung zeigt bei einem Vergleich auf demselben Gebietsumfang im Jahre 1913 und 1920 einen noch stärkeren Rückgang als die Rohstahlerzeugung; sie wurde im Jahre 1920 nur zu einem kleinen Teil durch die Einfuhr von Roheisen ausgeglichen. Immerhin zeigt der geringe Verbrauch ausländischen Roheisens eine Steigerung. Er betrug

in den	im Jahre	
	1913	1920
Flußeisenerwerken	0,34%	0,46%
Schweißeisenerwerken	0,03%	1,46%
Eisengießereien	2,62%	4,67%
Walzwerken	0,00%	0,02%

Die Roheiseneinfuhr betrug im Jahre 1922 aus

dem Saargebiet	22 771 t
Lothringen	163 783 t
Luxemburg	45 331 t
Ost-Oberschlesien	2 936 t
den übrigen Ländern	59 490 t
294 311 t	

Die folgende Zahlentafel 4 zeigt den wirtschaftlichen Zusammenhang der Eisen- und Stahlindustrie der besetzten und unbesetzten Gebiete.

Zahlentafel 4. Roheisen- und Rohstahlerzeugung und -verarbeitung im Deutschen Reich im Jahre 1920.

Gebiet	Roheisen		Rohstahl	
	Erzeugung	Verbrauch	Erzeugung	Verbrauch
	in 1000 t			
Deutsches Reich, jetz. Gebiet	6004	5966	7396	7196
davon Ruhrgebiet	3779	3522	4702	4504
linksrheinisches Gebiet	676	829	1276	1243
„ besetztes Gebiet	1549	1615	1418	1449
Ost-Oberschlesien	384	416	808	805

Hiernach besteht für die besetzten Gebiete (ohne Saar) ein Ueberschuß der Roheisenerzeugung über die Roheisenverarbeitung von rd. 100 000 t im Jahre 1920 und eine um 231 000 t den Stahlverbrauch übersteigende Stahlerzeugung. Die unbesetzten Gebiete, insbesondere

die hier liegenden Gießereien, sind nun zum Teil für die Belieferung mit dem notwendigen Roheisen auf anderweitigen Bezug angewiesen; während aber das Roheisen und der Rohstahl des Ruhrgebiets im wesentlichen auch an Ort und Stelle verarbeitet wurden, ist ein erheblich größerer Teil der Eisen- und Stahlwaren auf den Absatz im unbesetzten Deutschland angewiesen. Hierauf weist schon die Tatsache hin, daß in den unbesetzten Gebieten (1920) zwar nur 22,3% der deutschen Walzwerkserzeugung¹⁾ und 63,5% der Gießereierzeugung¹⁾, aber etwa 76% der deutschen Maschinenindustrie¹⁾ ihren Standort haben. Infolge der Abschneidung des Ruhrgebiets sind die deutschen Eisen und Stahl verbrauchenden Gewerbe daher auf Einfuhr angewiesen, während die von ihrem natürlichen Absatz abgeschnürten Walzwerke und Gießereien der besetzten Gebiete eine Steigerung der Ausfuhr zur Aufrechterhaltung ihrer Betriebe erstreben werden.

Die Zahl der Hochofenwerke hat im Jahre 1920 gegenüber dem Vorjahr, vor allem aber gegenüber dem letzten Friedensjahr — für den gleichen Gebietsumfang — abgenommen, ebenso die Zahl der am Jahresende vorhandenen Hochofen. Ueber Einzelheiten unterrichtet nachstehende Zahlentafel 5.

Zahlentafel 5. Die Hochofenwerke Deutschlands 1913 bis 1920.

	1913 ²⁾	1913 ³⁾	1917 ³⁾	1919 ³⁾	1920
Betriebe	93	75	71	69	63
Zahl der am Ende des Jahres vorhanden gewesenen Hochofen	320	238	242	232	228
Zahl der in Betrieb gewesenen Hochofen	313	221	203	152	146
Gesamtbetriebsdauer der Hochofen in Wochen	15130	10555	9393	6514	6504
Verbrauch in 1000 t:					
an Erzen, Schlacken, Zuschlägen	47597 5	28930 6	23357 0	15355 6	16931 0
an Koks und Holzkohlen	19123 7	12952 7	10818 3	7716 5	8034 3
Erzeugung in 1000 t:					
Insgesamt	16763 8	11528 9	8703 3	5654 2	6287 6
Giessereiroheisen	3374 8	2639 7	1618 6	1372 5	1324 0
Gußwaren erster Schmelzung	104 5	7 0	1 3	—	—
Bessemerroheisen	375 4	375 4	139 6	61 0	64 2
Thomasroheisen	9867 6	5312 6	4230 2	2593 6	3006 2
Stahlisen usw.	2550 7	2550 6	2497 5	1531 4	1862 8
Puddelroheisen	463 9	441 6	195 7	104 6	130 2
Broch- und Wascheisen	26 9	1 8	0 5	1 2	0 3

In der Verteilung des erzeugten Roheisens auf die verschiedenen Roheisensorten hat eine erhebliche Aenderung stattgefunden. Vor allem ging der Anteil des Thomasroheisens erheblich zurück. Eine anteilige Zu-

Zahlentafel 6. Flußeisen- und Flußstahlwerke Deutschlands 1913 bis 1920.

	1913 ²⁾	1913 ³⁾	1917 ³⁾	1919 ³⁾	1920
Betriebe	106	92	99	99	103
Zahl der am Ende des Jahres vorhanden gewesenen Betriebsvorrichtungen (Birnen und Oefen)	697	613	678	639	665
Verbrauch an Roheisen, Schrott, Eisenerzen und Zuschlägen in 1000 t	20380,0	15488,3	13924 6	8466 4	10257,5
Erzeugung in 1000 t:					
Rohblöcke aus:					
Thomasbirnen	9226 0	5406 9	4121 4	2388 4	2711,5
Bessemerbirnen	146 8	146 8	103 2	44,2	44,7
Martinöfen mit basischer Zustellung	7124,0	6602,1	6375 7	4143 7	5262,2
Martinöfen mit saurer Zustellung	293,9	293 9	222 3	61,7	77,1
Tiegelöfen	79 7	79 5	104 4	3 8	36 2
Elektrostahlöfen	72 4	53 8	121 4	55 4	72 7
Rohblöcke insgesamt	16942 3	12589,0	11048 4	6731 7	8204,2
Stahlformguß	204 6	189 4	476 5	145 7	159 0
Verwertbare Schlacken	3271,9	2233,2	1978 6	1257,5	1491 0

1) Ohne Ost-Oberschlesien und Saargebiet.
 2) Alter Reichsumfang.
 3) Gebiet von 1920 (ohne Saargebiet).

nahme erfuhr dagegen Stahleisen (einschl. Spiegeleisen usw.). Gußwaren erster Schmelzung wurden im Jahre 1920 nicht mehr gefertigt. Sie wurden früher nur noch in den Hochöfen des Saargebiets hergestellt. Mit zunehmender Größe der Kokshochöfen kam man immer mehr von ihnen ab.

Im Gegensatz zu den Hochöfenwerken hat die Zahl der Flußeisen- und Flußstahlbetriebe (s. Zahlentafel 6) gegen dem Vorjahr zugenommen, ebenso die Zahl der Stahlföfen und Stahlbirnen. Verglichen mit dem gleichen Gebietsumfang bestanden im Jahre 1920 schon mehr Betriebe mit einer höheren Anzahl von Birnen und Oefen als im Jahre 1913. Die Zunahme betraf Martinöfen und Elektrostahlöfen. Die Erzeugung an Rohblöcken und Stahlformguß nahm zwar gegenüber dem Vorjahr um 21% zu, blieb jedoch hinter der Friedenserzeugung (auf gleichem Gebiet) noch um 35% zurück. Die technische Umstellung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie findet in der Rohstahlerzeugung ihren stärksten Ausdruck. Der Rückgang des Anteils der Stahlerzeugung, der auf die Thomasbirnen entfällt, auf der einen Seite und die Steigerung des Anteils der Martinöfen auf der anderen Seite steht mit der Umstellung auf die vermehrte Schrottvorverwendung im Zusammenhang.

Ueber die Verteilung der Rohstahlerzeugung auf die verschiedenen Herstellungsarten nach dem jeweiligen Gebietsumfang in Prozent der Gesamterzeugung an Rohblöcken gibt Zahlentafel 7 Aufschluß.

Zahlentafel 7. Verteilung der Rohstahlerzeugung nach Herstellungsarten.

Hergestellt in	1908	1913	1919	1920
	Menge %	Menge %	Menge %	Menge %
Thomasbirnen . . .	58,5	54,5	35,5	33,1
Bessemerbirnen . . .	1,6	0,9	0,6	0,6
Martinöfen (basisch) .	37,7	42,0	61,6	64,1
Martinöfen (sauer) . .	1,4	1,7	0,9	0,9
Elektrostahlöfen . . .	0,1	0,4	0,8	0,9
Tiegelöfen	0,7	0,5	0,6	0,4

Die Herstellung von Elektrostahl hat die deutsche Friedenserzeugung (auf altem Gebietsumfang) überschritten, bleibt aber noch weit hinter den hohen Kriegsergebnissen zurück. An Elektrostahlöfen waren auf dem Gebietsumfang von 1920 (ohne Saargebiet) vorhanden:

im Jahre 1913 22, im Jahre 1919 38,
im Jahre 1917 41, im Jahre 1920 48.

Während im Jahre 1890 noch fast die Hälfte aller deutschen Stahlerzeugnisse aus Schweißeisen hergestellt wurde, nahm seitdem die Schweißeisenherzeugung zugunsten der Flußeisenherstellung beständig ab. Der Rückgang der Schweißeisenherzeugung hielt auch in den Nachkriegsjahren an. Im Jahre 1920 wurde jedoch bei einem gegenüber dem Vorjahre festzustellenden Rückgang der Betriebszahl um einen Betrieb (von 16 auf 15) und der vorhandenen Oefen (von 153 auf 120) die Erzeugung um 3200 t auf 54 003 t gesteigert. Im Jahre 1913 gab es dagegen in Deutschland ohne Lothringen und das Saargebiet noch 27 Schweißeisenwerke mit 304 Oefen und einer Erzeugung von 199 000 t.

Die Zahl der Gießereien¹⁾ in Deutschland hat im Jahre 1920 um 41 Betriebe gegenüber dem Vorjahre zugenommen, bleibt aber noch hinter der Zahl der auf gleichem Gebietsumfang im Frieden vorhandenen Betriebe zurück. Wenn nach der folgenden Zahlentafel 8 die Zahl der Betriebe im Jahre 1920 gegenüber 1913 (gleichen Gebietsumfanges) um 20 Betriebe größer erscheint, so liegt das nur daran, daß früher von einer größeren Anzahl der Betriebe keine statistischen Angaben zu erhalten waren.

Die Gesamtherstellung an Gußwaren ging gegenüber dem Jahre 1913 (auf gleichem Gebiet) um 37%

Zahlentafel 8. Die Gießereien in Deutschland 1913 bis 1920.

	1913 ¹⁾	1913 ²⁾	1917 ²⁾	1919 ²⁾	1920 ²⁾
Zahl der Betriebe	1574	1488	1408	1467	1508
In 1000 t:					
Verbrauch an Roheisen und Schrott	3649,5	3423,0	3090,9	2039,7	2253,1
Gesamt-Jahreserzeugung . .	3344,2	3136,7	2692,1	1804,4	1987,2
Roher Eisenguß zusammen . .	3024,5	2826,2	1956,2	1568,2	1734,3
Davon:					
Geschirrguß, Ofenguß . . .	129,2	125,3	65,4	65,1	79,2
Robguß für sogen. Sanitätsgegenstände	3,7	3,0	2,0	4,3	5,1
Röhrenguß	406,7	372,6	123,0	111,0	121,7
Maschinenguß	1632,5	1558,1	1123,9	993,1	1084,4
Bauguß	108,9	98,6	34,2	26,0	52,0
Anderer Eisenguß	743,5	668,6	607,7	368,7	391,9
Temperguß	71,0	70,6	76,2	48,5	50,0
Stahlguß	165,6	159,5	617,5	157,0	168,0
Emallierter oder auf andere Weise verfeinerter Guß zusammen	83,1	80,4	42,2	30,7	34,9
Davon:					
Handelsguß	34,6	33,3	11,8	11,9	12,4
Guß für sogen. Sanitätsgegenstände	37,4	36,7	8,3	9,9	13,2
Guß für chemische und sonstige Industrien	1,7	1,1	14,1	4,1	3,7
Sonstiges	9,4	9,3	8,0	4,8	5,6

zurück. Dieser Rückgang betraf aber die verschiedenen Arten von Gußwaren nicht in gleicher Weise. Den stärksten Rückgang hatte der Röhrenguß, der im Jahre 1913 12%, im Jahre 1920 nur noch 6% der Gesamterzeugung der Gießereien ausmachte. Ähnlich liegt es bei den Gußwaren für Haushalt, Installation und verschiedenartige Verwendung, die trotz Steigerung des Ausführanteils der Erzeugung einen besonders starken Rückgang zeigen. Etwas günstiger liegt es dagegen bei den Gußarten für den industriellen Absatz des In- und Auslandes. Der Maschinenguß machte im Jahre 1913 50%, 1920 aber 55% der hergestellten Gußwaren aus, hatte also einen geringeren Rückgang als der Gesamtdurchschnitt der Gußwaren. Die Ausfuhr in Maschinenguß ist nur ganz unbedeutend, da der in Deutschland hergestellte Maschinenguß im Inland fast ganz zu Maschinen verarbeitet wird. Einen ebenfalls verhältnismäßig geringen Rückgang (30%) weist der Temperguß auf, während die Herstellung von Stahlguß der in der Statistik enthaltenen Betriebe sogar eine Zunahme gegenüber der Friedenserzeugung, allerdings eine Abnahme gegenüber der gewaltigen Kriegserzeugung zu verzeichnen hat.

Der Kriegsbedarf hatte wie bei den Stahlwerken so auch bei den Walzwerken (Zahlentafel 9) zu einer Vermehrung der Betriebe geführt. Die Zahl ging zwar in der Nachkriegszeit zurück, hob sich aber im Jahre 1920 wieder auf eine Betriebszahl, welche gegenüber dem Jahre 1913 (auf gleichem Gebiet) um 10 größer ist.

Zahlentafel 9. Die Walzwerke im Deutschen Reich 1913 bis 1920.

Jahr	Betriebe	Verbrauch an Rohblöcken, Halbzeug und Abfallerzeugnissen 1000 t	Erzeugung von	
			Halbzeug (zum Absatz bestimmt)	Fertigerzeugnissen
			1000 t	
1913 ¹⁾ . . .	174	19 584,5	2 958,4	13 119,1
1913 ²⁾ . . .	156	15 413,2	2 246,6	10 394,0
1917 ²⁾ . . .	168	13 702,9	2 197,8	8 605,3
1919 ²⁾ . . .	162	8 101,8	1 132,3	5 230,3
1920 ²⁾ . . .	166	9 747,8	1 451,8	6 304,0

Die Walzwerke bezogen im Jahre 1920 96,5% (1913 auf gleichem Gebiet 96,9%) ihrer Rohblöcke aus mit ihnen verbundenen „eigenen“ Stahlwerken.

Die Herstellung von Walzwerksfertigerzeugnissen im Jahre 1920 hatte gegenüber dem Jahre 1913 auf

¹⁾ Ohne die Betriebe, die stillgelegt haben.

¹⁾ Alter Reichsumfang.

²⁾ Gebiet von 1920 (ohne Saargebiet).

Zahlentafel 10. Herstellung, Ausfuhr und Preise von Walzwerksfertigerzeugnissen 1913 und 1920.

Gegenstand	Erzeugung in 1000 t			% d. ges. Walzwerksleistung		Ausfuhr ²⁾			Ausfuhr in % der Erzeugung		Preisindex 1914 = 1	
	1913 (Zollgebiet ¹⁾)	1913 (Gebiet v. 1920)	1920 ³⁾	1913 (Gebiet v. 1920)	1920	1913	1920	1922	1913	1920	1920 (Durchschnitt)	März 1922
Eisenbahnoberbauzeug . .	2437	1760	666	16,9	10,6	657,4	153,0	363,1	27	23	25,1	.
Träger (Formeisen) . . .	1598	811	391	7,8	6,2	446,9	20,7	38,8	28	5	24,6	.
Stabeisen	4398	3088	2347	29,7	37,2	1173,3	440,7	473,5	24	17	28,0	71,6
Bandeisen	400	350	223	3,4	3,5							
Walzdraht	1134	900	546	8,7	8,7	187,2	9,5	57,7	17	17	25,6	61,3
Grobbleche 5 mm u. darüber	1311	1185	726	11,4	11,5	461,3	148,5	169,9	35	20	34,5	76,5
Feinbleche (unter 5 mm) .	874	764	560	7,4	8,9	149,5	85,0	73,3	17	15	34,6	79,0
Weißblech	83	69	32	0,7	0,5	0,8	1,8	5,8	1	6	.	.
Röhren	709	622	306	6,0	4,9	298,5	79,4	132,5	42	26	.	.
Rollend. Eisenbahnmaterial	372	369	285	3,5	4,5	113,8	28,5	52,1	31	10	.	.
Schmiedestücke	212	211	147	2,0	2,3	.	.	.	.	.	.	.
Andere Fertigerzeugnisse .	265	264	75	2,5	1,2	84,0	109,7	114,0	.	.	.	.

gleichem Gebietsumfang einen Rückgang um 39% zu verzeichnen, während sich die Ausfuhr (des jeweiligen Zollgebiets) noch schärfer als die Erzeugung verminderte.

Ein Vergleich der Herstellung, der Ausfuhr und der Preise der Fertigwaren der Walzwerke vor dem Kriege mit den Ergebnissen des Berichtsjahres (Zahlentafel 10) zeigt die erheblichen Wandlungen unter dem Einfluß der Nachkriegsverhältnisse.

Absatz deutscher Gaswerke an Koks und sonstigen Nebenerzeugnissen.

Die Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke, Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M., veröffentlicht in ihrem 19. Geschäftsbericht 1922 (vom 1. April bis 31. Dezember 1922) folgende Angaben über den Absatz ihrer Mitgliedswerke:

Jahr	Gas-erzeugung Milli- onen m ³	Absatz an					
		Gaskoks ¹⁾		Teer ⁴⁾		Ammoniak	
		t	Wert in 1000 M	t	Wert in 1000 M	t	Wert in 1000 M
1919/20	1831	369 759	48 240	122 661	26 430	89 108	8 984
1920/21	1769	488 397	168 860	129 313	258 886	103 286	41 587
1921/22	2352	655 713	280 727	131 836	253 239	95 912	44 077
1922 ⁵⁾	.	416 290	4 123 766	94 120	4 285 219	55 988	462 891

Die Anzahl der der Vereinigung angehörenden Gesellschaftswerke stieg von 664 im Vorjahre auf 725 im Berichtsjahre.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie Januar bis März 1923.

	Januar 1923	Februar 1923	März 1923
Kohlenförderung t	1 994 230	1 604 380	1 924 110
Kokserzeugung t	324 110	293 760	332 530
Brikettherstellung t	220 620	186 530	174 550
Hochöfen in Betrieb	35	36	36
Erzeugung an			
Roheisen t	165 210	151 340	169 920
Rohstahl t	173 140	152 230	177 930
Gußwaren 1. Schmelzung t	5 820	4 970	6 040
Fertigstahl t	154 870	142 730	157 170
Schweißisen t	19 150	16 950	19 780

1) Luxemburg, teilweise geschätzt.

2) Ohne Saargebiet.

3) Jeweiliges Zollgebiet.

4) Einschließlich der von der Kokszentrale Berlin abgesetzten Mengen. — Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1571.

5) Neun Monate.

Frankreichs Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1922.

Nach den Feststellungen des „Comité des Forges de France“¹⁾ erreichte die Roheisenerzeugung im abgelaufenen Jahre 5 228 577 t und nahm damit gegenüber der Leistung des Jahres 1921 — 3 416 953 t — um 1 811 624 t oder 53% zu. Von der Erzeugung des Jahres 1922 wurden 5 159 500 t in Hochöfen und 69 077 t in Elektroöfen hergestellt. Davon entfielen rd. 88,4 (1921: 88) % auf phosphorhaltiges Roheisen, 8,8 (10) % auf Hämatit und 2,8 (2) % auf sonstiges Roheisen. Die Erzeugung an phosphorhaltigem Roheisen und an Hämatit verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt:

	t	%
Thomas-Roheisen	3 467 580	68,2
Gießerei- „	1 297 468	25,6
Puddel- „	254 533	5,0
Bessemer- „	18 962	0,3
Siemens-Martin-Roheisen	48 218	0,9
Zusammen	5 086 761	100,0

Ueber die Zahl und Leistungsfähigkeit der in Frankreich bis zum 1. Januar 1923 vorhandenen Hochöfen gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Bezirk	Im Feuer		Am 1. Januar 1923				
	1. Januar 1922	1. Juli 1922	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt	Leistungsfähigkeit der in Betrieb befindlichen Hochöfen in 24 Stunden t
Ostfrankreich	28	35	47	19	18	84	7 485
Elsaß-Lothringen	24	35	40	15	13	68	8 205
Nordfrankreich	5	4	6	8	6	20	840
Mittelfrankreich	5	5	6	6	1	13	416
Südwestfrankreich	5	6	9	5	4	18	568
Südostfrankreich	1	1	2	2	4	8	170
Westfrankreich	5	6	6	—	2	8	1 180
Insgesamt	73	92	116	55	48	219	18 484

Getrennt nach Bezirken wurden im Jahre 1922 folgende Mengen Roheisen erzeugt:

Bezirk	In Hochöfen t	In Elektroöfen t	Insgesamt t	Anteil der Bezirke an der Gesamt- erzeugung %
Ostfrankreich	2 095 660	—	2 095 660	40,0
Elsaß-Lothringen	2 260 743	—	2 260 743	43,3
Nordfrankreich	174 297	—	174 297	3,3
Mittelfrankreich	134 354	21 535	155 889	3
Südwestfrankreich	119 005	7 459	126 464	2,4
Südostfrankreich	34 827	40 083	74 910	1,4
Westfrankreich	340 614	—	340 614	6,6
Insgesamt	5 159 500	69 077	5 228 577	100,0

1) Bull. 3717 und 3718, 1923. — Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 718/9.

Von der Roheisenerzeugung entfallen bei 4 624 581 t Roheisen mit mehr als 0,1% Phosphor 3 467 580 t auf Thomas-, 48 218 t auf Siemens-Martin-, 32 933 t auf Puddel- und 1 075 850 t auf Gießereiroheisen; an Hämatit (0,1% und weniger Phosphor) wurden 462 180 t, Spiegeleisen 89 071 t, Ferromangan 33 192 t, Ferrosilizium 12 312 t und an anderen Eisenlegierungen 7241 t erzeugt.

Zur Erzeugung des Roheisens dienten 13 206 397 t Erze eigener und 389 590 t Erze fremder Herkunft, ferner 251 020 t Manganerze sowie 654 785 t Altheisen, Schwefelkies und sonstige Zuschläge. An Schlacken und verwertbaren Rückständen fielen 524 888 t an.

An Arbeitern wurden in der roheisenerzeugenden Industrie während des Jahres 1922 durchschnittlich 21 888 beschäftigt.

Die gesamte Stahlherstellung in Frankreich betrug während des Berichtsjahres 4 534 492 t; davon entfallen 4 430 741 t auf Stahlblöcke und 103 751 t auf Stahlguß. Die Gesamterzeugung nahm gegenüber dem Jahre 1921 (3 102 170 t) um 1 432 322 t oder 46,2% zu.

An Stahlblöcken und Stahlformguß zusammen wurden in den einzelnen Bezirken während des Jahres 1922 erzeugt:

Bezirk	Thomas-	Besse-	Siemens-	Tiegel-	Elek-	Zu-
	stahl	mer-	Martin-	guß-	tro-	
	t	t	t	t	t	t
Ostfrankreich . .	1 210 902	—	259 795	—	500	1 471 197
Elsaß-Lothringen .	1 388 241	—	284 267	—	—	1 672 508
Nordfrankreich . .	115 985	28 582	272 543	31	819	417 960
Mittelfrankreich . .	—	7 231	417 699	6 958	9 374	441 262
Südwestfrankreich .	—	7 227	56 890	—	3 974	68 091
Südostfrankreich . .	—	—	57 057	—	26 414	83 471
Westfrankreich . .	173 202	572	205 876	—	353	380 003
Insgesamt	2 888 330	43 612	1 554 127	6 989	41 434	4 534 492

Thomasstahl war demnach mit 63,7%, Siemens-Martin-Stahl mit 34,3% an der Gesamterzeugung beteiligt. Die Erzeugung der Stahlwerke Ostfrankreichs und Elsaß-Lothringens machte im Berichtsjahre 69,6 (i. V. 66,1) % der gesamten Stahlherstellung Frankreichs aus. Von den 4 430 741 t Stahlblöcken wurden 3 702 117 t oder 83,5% in den Erzeugerwerken weiterverarbeitet und 728 624 t oder 16,5% an andere Werke abgegeben.

Die Zahl der in Betrieb befindlichen Oefen ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Bezirk	Besse-	Thomas-	Siemens-	Tiegel-	Elektro-
	mer-	birnen	Martin-	öfen	öfen
	birnen		Oefen		
Ostfrankreich . . .	—	33	18	—	1
Elsaß-Lothringen . .	—	21	9	—	—
Nordfrankreich . . .	22	4	15	6	1
Mittelfrankreich . . .	3	—	28	14	5
Südwestfrankreich . .	5	—	7	—	2
Südostfrankreich . . .	—	—	3	—	6
Westfrankreich . . .	3	6	8	—	1
Zusammen	39	64	88	20	16

In der Stahlindustrie Frankreichs wurden während des Jahres 1922 durchschnittlich 80 934 Arbeiter beschäftigt.

Als Einsatzmaterial zur Stahlerzeugung dienten 20 082 t Erze, 3 722 585 t Roheisen und 1 385 505 t Altheisen usw.

An Halbzeug (vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen) wurden im Jahre 1922 insgesamt 2 946 770 t hergestellt, von denen 1 846 687 t in den eigenen Werken weiterverarbeitet und 1 100 083 t an fremde Werke abgegeben wurden.

An Fertigerzeugnissen wurden 3 147 377 t hergestellt. Davon entfielen auf:

	1922		1922
	t		t
Stabstahl	1 123 044	Weißblech	30 952
Formeisen	442 040	Drabt	91 159
Schiene	400 232	Röhren	59 763
Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten . .	64 771	Federn	8 557
Radreifen	34 012	Gußstücke	103 156
Bandeisen	30 133	Schmiedestücke	37 400
Bleche	402 356	Maschinen	253 076
Grobbleche	42 142	Sonstige Erzeugnisse	24 468

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkt. — Die festgesetzten Roheisenhöchstpreise erfahren mit Wirkung vom 24. April an infolge Anwendung der Kursklausel eine Erhöhung um 44 200 *M* f. d. t. Die neuen Höchstpreise stellen sich nunmehr wie folgt:

Hämatit-Roheisen auf 690 500 *M* f. d. t ab Werk,
Gießerei-Roheisen I auf 660 500 *M* f. d. t ab Werk,
Gießerei-Roheisen III auf 657 300 *M* f. d. t ab Werk,
Cu-armes Stahlisen auf 690 500 *M* f. d. t ab Werk.

Die Preise für Siegerländer Stahlisen und Spiegeleisen bleiben in bisheriger Höhe bestehen.

Die Preise für Roheisen, mit englischen Brennstoffen erblasen, wurden infolge der Erhöhung des Pfundkurses bereits am 16. April um 166 000 *M* f. d. t erhöht, und zwar für Hämatit-Roheisen auf 936 000 *M*, Gießerei-Roheisen I auf 906 000 *M*, Gießerei-Roheisen III auf 903 000 *M* f. d. t ab Werk. Für die Zeit vom 24. bis 30. April sind diese Sätze infolge der Steigerung der Devisenkurse weiter um 54 000 *M* heraufgesetzt worden. Hämatit-Roheisen kostet demnach 990 000 *M*, Gießerei-Roheisen I 960 000 *M* und Gießerei-Roheisen III 957 000 *M*.

Erhöhung des Goldaufschlags auf Zölle. — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 2. Mai bis einschließ-lich 8. Mai auf 551 900 (502 900) % festgesetzt worden.

Aus der luxemburgischen Eisenindustrie. — Die Eisenindustrie im Großherzogtum Luxemburg hatte gleich den belgischen und Lothringer Werken im 1. Vierteljahr 1922 schwer unter den Folgen der Koks- und Kohlenkrise als unmittelbare Folge der Ruhrbesetzung zu leiden. Noch während einiger Wochen liefen Kohlen- und Kokszüge von den rheinischen Kohlenzechen auf den Werken ein, jedoch versiegte auch bald diese Bezugsquelle, die einigermaßen über den Brennstoffmangel hinweghalf, und hierdurch wurden die luxemburgischen Hütten, denen die Möglichkeit fehlt, sich Brennstoffe an Ort und Stelle zu beschaffen, in eine äußerst kritische Lage versetzt. Verschiedene Hütten gingen, durch diese Zustände gezwungen, sogar dazu über, ihre Hochöfen an fremde Gesellschaften in Miete zu geben oder gegen Lieferung einer bestimmten Menge Koks Roheisen in Lohn herzustellen. Diesem Umstande allein war es zu verdanken, daß die schon beträchtliche Anzahl der außer Betrieb gesetzten Hochöfen nicht noch größer wurde. Um die anderen Oefen unter Feuer zu halten, mußte zu jedem Preise Koks im Auslande gekauft werden, wodurch der Preis für amerikanischen, englischen und holländischen Koks bis auf 350 Fr. je t heraufschleunelte. Außerdem mußte dieser Koks bei der Anfuhr mehrmals umgeladen werden, was nicht dazu beitrug, seine ohnehin mangelhafte Beschaffenheit zu lieben. Die Verhüttung dieses Kokses wirkte störend auf den regelmäßigen Gang der Hochöfen, so daß deren Ausbringen zurückging. Es wurden Versuche mit grobkörnigen Anthrazitkohlen angestellt (5 bis 10% des verhütteten Brennstoffes), ohne daß diese Zusätze jedoch die erwarteten Ergebnisse hatten.

Unter diesen Umständen war es leicht verständlich, daß die Gesteungskosten in erheblichem Maße in die Höhe gingen, was eine sehr bedeutende Preissteigerung im Gefolge hatte, leider ohne irgendwelche Besserung der Gewinne zu ergeben. Im Gegenteile waren die gegen

Ende 1922 verbuchten Erträge weitaus besser als diejenigen, die augenblicklich erzielt werden, und es ist sogar anzunehmen, daß die Mehrzahl der Werke, welche ihren Arbeiterbestand nicht verminderten und Arbeiten zweifelhafter Nützlichkeit ausführen ließen, in diesen Zeiten mit Verlust arbeiten.

Die Nachfrage blieb lebhaft für Halbzeug, besonders von Belgien und England, sowie für Walzdraht und Bandeseisen, fiel dagegen für Stab- und Formeisen fast gänzlich aus. Das Schienengeschäft war ziemlich reger; es lagen besonders Anfragen von den Märkten vor, welche ihren Bedarf früher ganz oder fast ausschließlich in Westfalen indeckten.

Die am Schlusse des I. Vierteljahres 1923 erzielten Preise stellten sich im Vergleich zum Vorvierteljahr wie folgt:

	Grundpreise ab Werk in belgischen Franken	
	am 31. Dezbr. 1922	am 31. März 1923
Gießereiroheisen	270	550
Thomasroheisen	275	550
Vorblöcke	370	650
Knüppel und Platinen	390	675
Formeisen	420	725
Stabeisen	455	775
Bandeseisen	540	950
Walzdraht	550	1000
Universaleisen	440	825
Grobbleche	440	825

Die augenblickliche Haltung des Marktes ist nicht sehr fest; sollten die Schwierigkeiten, welche auf die Betriebe lähmend einwirken, nicht in absehbarer Zeit behoben werden, so besteht kein Zweifel, daß bei bedeutendem Preissturz die Preise sich unter den Gesteigungskosten bewegen werden.

Ueber die Zahl der Ende März vorhandenen und unter Feuer befindlichen Hochöfen unterrichtet folgende Zusammenstellung:

Werke	Anzahl der vorhandenen Hochöfen	Anzahl der unter Feuer befindlichen Hochöfen	
		am 31. Dezbr. 1922	am 31. März 1923
		Arbed:	
Werk Esch	6	6	5
„ Düdelingen	6	5	4
„ Dommeldingen	3	2	1
Terres Rouges:			
Werk Belval	6	6	3
„ Esch	6	0	0
Hadir:			
Werk Differdingen	10	6	3
„ Rümelingen	3	0	0
Ougree Marihaye:			
Werk Rodingen	5	3	2
Athus Grivegnée:			
Werk Steinfort	3	2	2

Wenn man bedenkt, daß ein beträchtlicher Teil der Roheisenerzeugung an ausländische koksliefernde Gesellschaften ausgeführt wird, so wird ohne weiteres klar sein, daß auch die Stahlherstellung im Großherzogtum bedeutend zurückgegangen ist; sie beträgt alles in allem kaum noch ein Drittel derjenigen Ende des Vorjahres.

Aus der tschechoslowakischen Eisenindustrie. — Gegen Ende des Jahres 1922 und namentlich im ersten Viertel dieses Jahres besserte sich die Lage der tschechischen Eisenindustrie ein wenig, da durch die Senkung des Kronenkurses und einschneidende Ermäßigungen der Preise für Auslandlieferungen die Werke von der allgemeinen Belegung auf dem Weltmarkte Nutzen ziehen konnten. Insbesondere in Südslawien und Rumänien fand sich gesteigerte Absatzmöglichkeit gegenüber Deutschland und den Weststaaten. Durch die Be-

setzung des Ruhrgebietes erfuhr dieser Belegungsvorgang eine wesentliche Beschleunigung, es wurden größere Aufträge für Uebersee, Deutschland und die russischen Randstaaten hereingenommen, und zwar in einem Ausmaße, daß durch die verzögerte Einstellung auf eine höhere Erzeugung das Inland nicht mehr so rasch beliefert werden konnte. Für Stabeisen z. B. mußte drei bis vier Monate Lieferfrist gefordert werden.

Während zu Beginn des ersten Vierteljahres die Preise den Werken noch keinen Anreiz boten die Erzeugung wesentlich zu steigern, stiegen die Preise für Auslandlieferungen in den weiteren Monaten um ungefähr 25%, was die größeren Werke veranlaßte, abgestellte Hochöfen und Stahlwerksöfen wieder in Betrieb zu nehmen. Vollkommen stillgelegte Werke wie z. B. Freistadt und die Coburgwerke, beabsichtigen, in einigen Abteilungen den Betrieb wieder aufzunehmen und treffen hierzu schon Vorbereitungen. Die Gesteigungskosten sind heruntergegangen; weitere in Aussicht stehende Verbesserungen der Erzeugungsgrundlagen wie Kohlensteuer-Ermäßigung usw. könnten zu einer gleichmäßigeren besseren Beschäftigung der Werke auch nach dem Ende der „Ruhrkonjunktur“ führen.

Der Kohlenmarkt besserte sich, wenn auch der Hauptsache nach infolge Absperrung des Ruhrgebietes. Diese hatte eine starke Steigerung der Ausfuhr von Steinkohle und insbesondere Koks zur Folge, so daß im Inland Koks knapp wurde. Auf die Braunkohlenausfuhr übte die Ruhrbesetzung so gut wie gar keinen Einfluß aus, obwohl man eine Steigerung der Ausfuhr erwartet hatte. Es kamen nur Auslandlieferungen an frühere Abnehmer böhmischer Braunkohlen in Betracht. Gefördert wurden im Monate Januar an Steinkohle 911 676 t, an Braunkohle 1 720 400 t. Die Ergebnisse der weiteren Monate liegen noch nicht vor.

Ueber die Brennstoffgewinnung der Tschechoslowakei unterrichtet folgende Zusammenstellung:

		t		% gegen 1921
Steinkohle	1. Vierteljahr	2 679 863		87,6
	2. Vierteljahr	2 402 605		82,2
	3. Vierteljahr	2 418 309		82,54
	4. Vierteljahr	2 405 484		88,04
	1922	9 906 261		85
Braunkohle	1. Vierteljahr	4 780 600		87,7
	2. Vierteljahr	5 234 962		103,8
	3. Vierteljahr	4 807 216		92,2
	4. Vierteljahr	4 119 243		77
	1922	18 942 020		90

Die Erzeugung an Koks betrug:

im 1. Vierteljahr	147 610	37,2
im 2. Vierteljahr	166 044	49,2
im 3. Vierteljahr	171 466	70
im 4. Vierteljahr	154 171	98,7
1922	639 291	56,1

Die Ausfuhr stellte sich gegen die Einfuhr wie folgt:

	Ausfuhr t	Einfuhr t
Steinkohlen:	442 905 aus Deutschland	
—	63 166 aus Polen	
—	5 217 aus sonst. Länd.	
	1 025 960 t	511 288 t
d. s. 83,5% d. Vorjahr.		d. s. 65% d. Vorjahr.
Braunkohlen:	3 463 212 t	21 783 t aus Ungarn
d. s. 77% d. Vorjahr.		
Koks:	353 884 t	86 367 t
d. s. 118% d. Vorjahr.		d. s. 70% d. Vorjahr.

Die Kohlenpreise änderten sich im Berichtsvierteljahre im allgemeinen nicht, nur in den Kleinkohlensorten der Braunkohle und für Steinkohlenstaub einzelner Bezirke wurden Nachlässe gewährt. Die Belastung durch die Kohlensteuer und Bahnfrachten blieb gleich hindernd, doch wird die Herabsetzung der Kohlensteuer, zumindest ein Ausgleich der verschiedenen hohen Besteuerung von Steinkohle und Braunkohle, immer wahrscheinlicher. Die Roheisenerzeugung der

Tschechoslowakei hat im Jahre 1922 den Tiefstand von 345 000 t erreicht, gegenüber einer Erzeugung von 543 000 t im Jahre 1921 und 710 000 t im Jahre 1920. Die Erzeugung im abgelaufenen Jahre entspricht rd. 23% der Leistungsfähigkeit, die mit etwa 1,5 Mill. t angenommen werden kann. Die Prager Eisenindustrie-Gesellschaft setzte von ihren acht Hochöfen, die sämtlich seit Mitte 1921 eingestellt waren, in Kladno am 6. Februar d. J. einen und jetzt den zweiten Hochofen in Betrieb. Bei den Witkowitzer Eisenwerken, die Anfang Januar von sieben Hochöfen nur zwei in Betrieb hatten, standen Ende März fünf Hochöfen unter Feuer. Von sämtlichen 27 Hochöfen der Tschechoslowakei waren Ende des ersten Vierteljahres 1923 im ganzen acht Hochöfen in Tätigkeit. Die Erzeugungsziffern liegen noch nicht vor.

Von den Roheisenpreisen blieb der Inlandspreis für Gießereirohisen im ersten Vierteljahr unverändert. Für Stahlrohisen hielt er sich in der Höhe der Weltmarktpreise, da der Bedarf an letzteren im Inland nicht gedeckt werden konnte und größere Mengen eingeführt werden mußten, wogegen an anderem Roheisen ziemlich bedeutende Mengen ausgeführt wurden. Die Stahlerzeugung hatte im Jahre 1922 gleichfalls den niedrigsten Stand, und zwar 640 000 t, erreicht, gegenüber 917 660 t im Jahre 1921 und 972 980 t im Jahre 1920. Der Tiefstand entspricht rd. 32% der auf etwa 2 Mill. t geschätzten vollen Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die Erzeugungsziffern des ersten Vierteljahres liegen noch nicht vor.

Die Nachfrage nach Schrott war entsprechend der günstigen Beschäftigung der Stahlwerke lebhaft. Da der Anfall an inländischem Schrott nicht ausreichte, andererseits die Alteisenhändler in Erwartung steigender Preise Ware zurückhielten, waren die Werke auf den Auslandsbezug, insbesondere aus Rußland und England angewiesen. Die Alteisenhandels-Vereinigung, die Einkaufsorganisation der schrottverbrauchenden Großindustrie rechnete für das erste Vierteljahr mit einem Durchschnittspreis für Kernschrott von 750 Kč je t frei Empfangsstation; ein Preis der den Inlandspreis um etwa 100% übersteigt und sich durch den Auslandsbezug so hoch stellt. Die Nachfrage nach Walzwerkserzeugnissen, insbesondere Trägern, Rohren, Walzdraht und Blechen hat stark zugenommen. Die Inlandspreise für Walzware, an und für sich viel höher als die Ausfuhrpreise, sind im ersten Vierteljahr 1923 unverändert geblieben.

Die derzeit geltenden Preise sind:

	Werks- grundpreise	Grundpreise für Verbraucher Kč je t
Rohblöcke über 400 kg	1050	—
Rohblöcke 400 kg und weniger	1100	—
Vorgewalzte Blöcke	1150	—
Zaggel	1200	—
Platinen	1250	—
Träger und □-Eisen	1550	2240
Stabeisen und Grubenschienen	1550	2240
Kleinzeug für Grubenschienen	2200	—
Betoneisen	1550	2240
Bandeisen	1950	2660
Gew. Draht	1750	3000
Bleche von 5 mm und höher	1800	2510
Bleche unter 5 mm bis 3 mm	1900	2450
Bleche unter 3 mm bis 1 mm	2100	2665
Bleche unter 1 mm	2200	2760
Verzinkte Bleche	3500	4120

Bücherschau¹⁾.

Kirchhoff, Rudolf, Dr.-Ing., Regierungsbaumeister: Statik der Bauwerke. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn. 8^o.

Bd. 2: Formänderungen statisch bestimmter ebener Fachwerks- und Vollwandträger. — Allgemeine

¹⁾ Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl — zurzeit 2500 — zu vervielfältigen.

Theorie der statisch unbestimmten Fachwerk- und Vollwandträger. — Besondere Rechnungsmethoden. — Die Gewölbetheorie. — Die Theorie des Erddrucks. Mit 533 zum farb. Abb. 1922. (15, 618 S.) Gz. 18 M., geb. 21 M.

Wie in dem ersten Bande¹⁾, so hat auch in der vorliegenden Fortsetzung der Verfasser das schwierige Gebiet auf möglichst klare Weise darzustellen versucht und daher an Hand zahlreicher Beispiele die Entwicklung der Gesetze vorgeführt, anstatt, wie üblich, erst Formeln aufzustellen und dann Beispiele für ihre Anwendung zu geben.

Auch dieser Band kann allen beteiligten Fachleuten nur empfohlen werden. Dr.-Ing. H. Bösenberg.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Hort, Wilhelm, Dr., Dipl.-Ing., Oberingenieur bei der Turbinenfabrik der AEG, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Berlin: Technische Schwingungslehre. Ein Handbuch für Ingenieure, Physiker und Mathematiker bei der Untersuchung der in der Technik angewendeten periodischen Vorgänge. 2., völlig umgearb. Aufl. Mit 423 Textfig. Berlin: Julius Springer 1922. (VIII, 828 S.) 8^o. Gz. geb. 20 M.

Jahrbuch der Hafentechnischen Gesellschaft. Hamburg: Boysen & Maasch. 4^o.

Bd. 4. 1921. (Mit Abb. und Karten.) (VI, 314 S.) Gz. 11 M., geb. 15 M.

Daß die Hafentechnische Gesellschaft schon den vierten Band ihres „Jahrbuches“ hat erscheinen lassen können, und zwar in einer Ausstattung und einem Umfange, die ihn äußerlich hinter den früheren Bänden²⁾ nicht zurückstehen lassen, beweist erneut, wie erfolgreich die Gesellschaft ihre wertvolle Arbeit fortsetzt. Der Band bringt zunächst wieder geschäftliche Mitteilungen, dann die vor der Hauptversammlung in Mannheim (September 1921) gehaltenen Vorträge nebst Beschreibungen der damals besichtigten Hafenanlagen und Versuchsanstalten, sowie endlich fünf selbständige Abhandlungen aus dem Arbeitsgebiete der Gesellschaft. Größere Bedeutung für unsre Leser hat aus dem Inhalt des Bandes eigentlich nur der Aufsatz von Oberingenieur Böttcher und Ingenieur Krahen (Duisburg) über „Kipperkatzen-Verladeanlagen für Häfen“ (S. 285/95); er beschreibt Einrichtungen, deren Anwendung für den Massenschlag von Erz auch schon in „Stahl und Eisen“³⁾ dargelegt worden ist. *

Karten und Abhandlungen, Wirtschaftsgeographische, zur Wirtschaftskunde der Länder der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie. Hrsg. von Hofrat Professor Dr. Franz Heiderich. Wien: Ed. Hölzel. 4^o.

H. 12a. Ratzersdorfer, Hans: Die Metallindustrie. (Mit 1 Karte.) 1922. (76 S.) Gz. 25 M. (Schl.-Z. Ende März 1923 900).

Kaskel, Walter, Prof. Dr., Berlin: Zur Lehre vom Tarifbruch. Mannheim-Berlin-Leipzig: J. Bensheimer 1922. (52 S.) 8^o. Gz. 1 M.

Aus: Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotion.

Unserm Mitgliede, Herrn Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. Alexander Classen, der am 13. April sein 80. Lebensjahr vollendete, wurde in Anerkennung seiner Verdienste um den Ausbau der elektro-analytischen Methoden, die Schaffung einer mestergültigen Einrichtung für sie und um die Einführung in die analytische Praxis sowie für seine reiche klassische-literarische Tätigkeit von der Technischen Hochschule Aachen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 1359.

²⁾ Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 322 3.

³⁾ Vgl. St. u. E. 39 (1919), S. 1036 40.

Georg Schulz †.

Im besten Mannesalter, aus vollem Schaffen und Planen heraus, wurde der Oberingenieur des Maschinenbetriebes der Union, Georg Schulz, am 7. März, wenige Tage vor Vollendung seines zweiundvierzigsten Lebensjahres, abberufen. Er starb an einem Herzleiden, das er sich durch eine Grippe zugezogen hatte.

Schulz wurde am 11. März 1881 in Magdeburg geboren. Nach Besuch der Oberrealschule und praktischer Arbeitszeit bei R. Wolf studierte er an der Hochschule zu Braunschweig Maschinenbau und legte dort seine Diplomprüfung ab. Von 1906 bis 1908 war er Lehrer am Technikum in Sulza und kam dann nach Hoerde; hier war er anfangs als Konstrukteur, später als Assistent der Gasmaschinenzentrale bei Phönix, Hoerder Verein, Hoerde, bis 1911 tätig. Von dort ging er nach der Dortmunder Union, wo er bis zu seinem Tode gewirkt hat. Bei der Dortmunder Union trat er zunächst als Assistent der Maschinenzentrale ein, wurde dann deren Betriebsleiter und später Oberingenieur des gesamten Maschinenwesens einschl. zahlreicher Nebenbetriebe. In dieser selbständigen Stellung hatte er Gelegenheit, sein reiches technisches Können und seine Schaffensgabe in vollem Maße zu entfalten. Galt es doch, nach den Kriegsjahren die Betriebe wieder in technischer Hinsicht auf volle Höhe zu bringen und besonders in wärmewirtschaftlicher Hinsicht zu sparen, wo noch gespart werden konnte. Mit rastlosem Eifer widmete er sich dieser Aufgabe mit durchschlagendem Erfolge, da er die Störung stets an der Wurzel zu fassen verstand und sie dadurch für immer beseitigte. Sein Lieblingsgebiet war der Ausbau der Wärmewirtschaft, den er in mustergültiger Weise auf der Union durchführte. Neuerungen, denen er



stets die regste Aufmerksamkeit zuwandte, fanden in ihm nach reiflicher Prüfung einen unermüdlichen Vorkämpfer. Vor den Fachgenossen hat er des öfteren anregende Vorträge gehalten, zuletzt gelegentlich der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1921, wie er denn überhaupt dem Verein, vor allem als mehrjähriges Mitglied des Arbeitsausschusses des Maschinenausschusses, wertvolle Dienste geleistet hat.

Durch strenge Gerechtigkeit und Unparteilichkeit hat er es verstanden, sich die Achtung der Vorgesetzten und Untergebenen zu erwerben. Hatte er sich erst einmal zu einer Frage eine bestimmte Ansicht gebildet, so setzte er diese auch durch, wobei ihm seine gewinnende Persönlichkeit und seine Beredsamkeit, durch die er den anderen von der Richtigkeit seiner Auffassung zu überzeugen wußte, sehr zustatten kamen. Immer war er bereit, helfend einzuspringen, denn ihm ging der Vorteil des Ganzen, das Ineinandergreifen und Zusammenarbeiten aller Abteilungen des Werkes über das Gedeihen der eigenen Abteilung. Sein kameradschaftliches Wesen, gepaart mit Offenheit, machte ihn allgemein bei seinen Mitarbeitern beliebt und geschätzt und erwarb ihm viele Freunde, die auf ihn bauen konnten.

Nach nur zwei Jahren glücklicher, harmonischer Ehe mußte er von seinem Tagewerke abtreten und hinterläßt seine junge Frau und zwei unmündige Kinder. Wieder ist einer der Besten dahingeshieden, einer, der berufen war, an führender Stelle an dem Wiederaufbau des Vaterlandes zu helfen. Sein Tod hinterläßt auch in der Zahl der persönlich tätigen Mitglieder des Vereins eine schmerzliche Lücke.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bornhardt, Edward, Dipl.-Ing., Obering., Erfurt, Dorotheen-Str. 2.
Cords, Paul, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der A.-G. Westf. Drahtindustrie, Hamm i. W.
Deter, Erich, Dipl.-Ing., Betriebsing. der A.-G. Westf. Drahtindustrie, Hamm i. W., König-Str. 16.
Erdmann, Georg, Oberingenieur a. D., Halle a. d. Saale, Humboldt-Str. 14.
Henrich, Otto, Ingenieur, Berlin W 15, Kurfürstendamm 179.
Hoff, Hubert, Professor a. d. Techn. Hochschule, Aachen, Intze-Str. 1.
Jungbauer, Viktor, Ingenieur, Bismarckhütte O.-S., Krakauer Str. 87.
Kellermann, Hermann, Dipl.-Ing., Hamburg 1, Ernst-Merck-Str. 10.
Knoppick, Emil, Gießereingenieur d. Fa. J. M. Voith, Heidenheim a. d. Brenz.
Körber, Friedrich, Dr. phil., Abt.-Vorsteher am Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, Mendelssohn-Str. 14.
Krauss, Richard, Dipl.-Ing., Professor a. d. Techn. Hochschule, Breslau 16, Hansa-Str. 1.
Kuttenkeuler, Leo, Oberingenieur der Klöckner-Werke A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf a. d. Sieg.
Leder, Georg, Dipl.-Ing., Friemersheim a. Niederrh., Rhein-Str. 148.
Mäca, Ferdinand, Dipl.-Ing., Ing. des Dampfk.-Revis.-Vereins, Prag, Tschecho-Slowakei, Jindriszka 13 n.
Maschlanka, Gustav, Dipl.-Ing., Assistent a. d. Techn. Hochschule, Charlottenburg 5, Friedberg-Str. 28.
Nerretter, Andreas, Dr.-Ing., Obering. u. Prokurist der Rombacher Hüttenw., Hauptverw., Hannover, Leisewitz-Str. 2.

Ostwald, Walter, Chemiker, Bremen-Sebaldsbrück, Schlosspark.
Papencordt, Paul, Dr.-Ing., Frankfurt a. M.-Eschersheim, Dehnhardt-Str. 17.
Petersen, Hermann, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Schiller-Str. 24.
Pfeifer-Schiessl, Alfons, Dr.-Ing., Ing. der Weicheisen-, Stahlguß- u. Hammerw., A.-G., St. Pölten, Oesterr.
Putsch, Franz, Hüttening., General Metallurgical Co. Ltd., Mexiko, D. F., Apartado 2826.
Raisky, Gustav, Ing., Hütteninspektor, Mariánské Hory bei Mähr. Ostrau, Tschecho-Slowakei, Trida Premysloveu 307.
Rump, August, Zivilingenieur, Essen-Altenessen, Pielsticker-Str. 1.
Schwerber, Peter Paul, Oberingenieur, Karthaus, Bez. Trier, Kapselabrik.
Seyferth, Kurt, Oberingenieur, Berlin-Wilmersdorf, Landhaus-Str. 43.
Simon, Gustav, Direktor, Rheydt, Palast-Hotel.
Spusta, Josef, Dipl.-Ing., Stahlwerksing. der Berg- u. Hüttenw.-Ges., Trzynietz, Tschecho-Slowakei.
Troitzsch, Walter, Direktor, Vorst.-Mitgl. der Westfalia-Dinndahl, A.-G., Essen 10, Westfalen-Str. 2-22.
Zieren, Victor, Ziviling. u. techn. Chemiker, Nikolassee bei Berlin, Sudeten-Str. 6.

Gestorben.

Buchloh, Eugen, Ingenieur, Düsseldorf. Dez. 1922.
Büttner, Georg, Essen. 10. 4. 1923.
Hoesch, Wilh., Geh. Kommerzienrat, Düren. 12. 4. 1923.
Ködermann, Heinrich, Eisenbahn-Bauunternehmer, Düsseldorf. 19. 4. 1923.
Mesenholl, Julius, Fabrikant, Düsseldorf. März 1923.
Nydvist, Hermann, Ingenieur, Trollhättan. März 1923.
Schreiber, Rudolf, Betriebschef, Duisburg. 1. 3. 1923.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den Fachausschüssen.

Am Samstag, den 12. Mai 1923, nachmittags 2 Uhr, findet in der Gesellschaft „Concordia“ zu Hagen i. W., Concordiastr. 9, die

14. Vollversammlung des Stahlwerksausschusses statt mit folgender

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. „Der Moll-Kopf für Siemens-Martin-Oefen“ (Berichtersteller: Stahlwerkschef K. H. Moll, Rasselstein bei Neuwied).
3. „Die Beurteilung der metallurgischen Vorgänge in der Thomasbirne durch Flammenuntersuchung“ (Berichtersteller: Oberingenieur G. Bulle, Düsseldorf).
4. Verschiedenes.

Zur gleichen Zeit und am selben Ort tagt die

6. Vollsitzung des Maschinenausschusses.

Die Tagesordnung ist wie folgt festgesetzt worden:

1. Geschäftliches.
2. „Zur Kraft- und Wärmewirtschaft hydraulischer Schmiedepressen“ (Berichtersteller: Dr.-Ing. A. Nerretter, Rombacher Hüttenwerke, Hannover).
3. „Ueber die Wahl der Antriebsarten für Saugzuganlagen und andere Kleinantriebe“ (Bericht-

ersteller: Oberingenieur G. Neumann, Wärmestelle, Düsseldorf).

4. Verschiedenes.

Die Einladungen zu den beiden Sitzungen sind am 25. April 1923 an die beteiligten Werke ergangen.

* * *

Neu erschienen sind als „Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute“⁽¹⁾:

Wärmestelle

Mitteilung 46, enthaltend Vorträge vor der Versammlung der Wärmeingenieure in Dresden am 20. Februar 1923:

I. Stand der Kohlenstaubfeuerung in Deutschland (Auszug), G. Bulle.

II. Bericht über die von Oberingenieur Hallbäck in Stockholm vorgenommenen Versuche an schwedischen Stoß- und Schmiedeöfen, Referat E. Hauck.

Mitteilung 47: Die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Koksofengas in der Industrie.

¹⁾ Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 220/4; S. 261/4.

An die deutschen Hüttenwerke!

Wir laden hiermit die deutschen Hüttenwerke zu der

3. Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse

auf Sonntag, den 13. Mai 1923, vormittags 11.30 Uhr, in der Gesellschaft „Concordia“ zu Hagen i. W., Concordiastr. 9,

ein mit folgender

Tagesordnung:

1. „Wissenschaftliche Forschung in der Eisenindustrie.“ Vortrag von Professor Dr.-Ing. P. Goerens, Essen.

(Inhalt: Der Gegensatz zwischen Wissenschaftler und Praktiker ist durch „Industrieforschung“ zu überbrücken. Die Industrieforschung entnimmt ihre Aufgaben den Problemen der Praxis und widmet sich in Einzel- und Gemeinschaftsarbeit ihrer Lösung durch bewußte Anwendung der reinen Wissenschaft. Industrieforschung bedeutet nicht unbedingt Erbauung kostspieliger Versuchsanstalten, sondern geistige Einstellung des Betriebes auf Wirtschaftlichkeit und Eignung seiner Verfahren und Erzeugnisse bei Vermeidung von Verlusten aller Art.)

2. „Heranbildung hochwertiger Facharbeiter für Hüttenwerke.“ Vortrag von Ingenieur Arnhold, Gelsenkirchen.

(Inhalt: Bedeutung des geschulten Arbeiters für die neuzeitliche Betriebsführung. Auswahl des künftigen Arbeiters. Seine Anlernjahre in den Lehrwerkstätten. Die weitere Ausbildung in der Produktionswerkstatt. Gesellenprobestück. Beschäftigung während der Freizeit, Erziehung zum Menschen. Das Problem des ungelerten und angelernten Arbeiters. Anlernwerkstätten für Sonderberufe wie Kranführer, Schmelzer, Schleifer, Nietenstemmer usw. Möglichkeiten der Einführung dieser Ausbildungsmethoden bei großen, mittleren und kleineren Hüttenwerken.)

3. Verschiedenes.

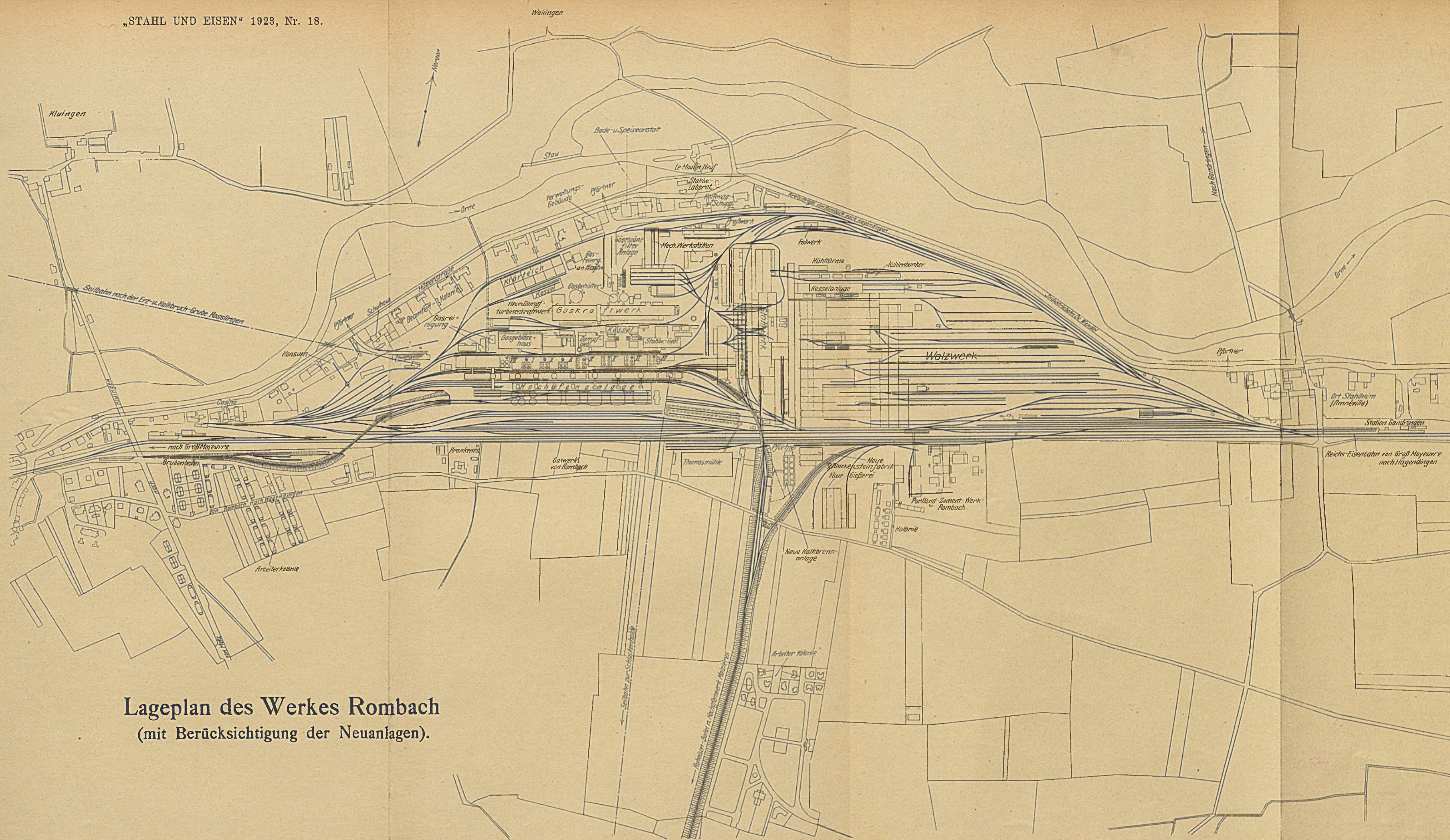
Den Hüttenwerken ist unter dem 19. April 1923 ein besonderes Einladungsschreiben zugegangen mit der Bitte, die in Frage kommenden Herren aus ihren verschiedenen Werken und Betrieben zu entsenden und bei der Geschäftsstelle möglichst bald, spätestens bis zum 3. Mai, anzumelden.

Da die Werke selbst die Träger unserer Fachausschüsse sind, können an dieser Sitzung satzungsgemäß nur solche Herren teilnehmen, die von ihren Werken angemeldet worden sind und Mitglieder unseres Vereins sind.

Bezüglich der am Vortage, Samstag, den 12. Mai, nachmittags 2 Uhr, stattfindenden Vollsitzungen unseres Stahlwerksausschusses und Maschinenausschusses vgl. die obigen Anzeigen.

Die Geschäftsführung.

Sofortige Einzahlung des Mitgliedsbeitrages für das 2. Vierteljahr 1923 gemäß besonderer Zahlungsaufforderung dringend erbeten.



Lageplan des Werkes Rombach
(mit Berücksichtigung der Neuanlagen).