

Die baupolizeilichen Beanspruchungsziffern von Eisen.

Durch einen Runderlaß hat der preußische Minister der öffentlichen Arbeiten unter dem 31. Januar d. J. neue „Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchungen der Baustoffe sowie die Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hochbauten“* getroffen. Dadurch werden die „Bestimmungen vom 16. Mai 1890 über die Aufstellung von statischen Berechnungen zu Hochbaukonstruktionen“ sowie „über die hierbei anzunehmenden Belastungen und Beanspruchungen“, die zunächst für die Hochbauausführungen der Staatsbauverwaltung galten, dann aber auch die Grundlagen abgegeben haben für die von den einzelnen lokalen Baupolizeiverwaltungen erlassenen Verordnungen, aufgehoben. Diese neuen Bestimmungen sollen ebenso wie die früheren zunächst bei allen Hochbauausführungen der Staatsbaubeamten beachtet werden, sie sollen aber — und das ist ausdrücklich ausgesprochen — auch bei allen privaten Bauten zur Anwendung gelangen. Die Regierungspräsidenten werden besonders darauf aufmerksam gemacht, für ihre Einführung Sorge zu tragen. Das ist überaus wichtig; denn die private Bautätigkeit befand sich gegenüber dem Staat bislang sehr im Nachteil. Für die Ausnutzung der Baustoffe und damit die Kosten einer Bauausführung sind von einschneidender Bedeutung die Vorschriften über die zulässigen Beanspruchungen. Während nun für Ausführungen der Staatsbauverwaltung schon früher erhöhte Beanspruchungen zugelassen wurden, waren solche bei privaten Bauausführungen nur sehr schwer durchzusetzen. In der überwiegenden Zahl der Fälle mußte man sich mit den niedrigen Beanspruchungsziffern der alten Bestimmungen zufrieden geben. Derselbe Unternehmer, der für den Staat das Material seiner Ausführung hochbeanspruchen durfte, mußte bei einer privaten Ausführung sich mit einer unwirtschaftlichen Ausnutzung seines Materiales abfinden. Diese ungleichmäßige Behandlung wird durch die neuen Vor-

schriften aufgehoben; in Zukunft soll, wie dies eigentlich als selbstverständlich erscheint, für die Höhe der Beanspruchung nur die Genauigkeit der Rechnung, die Güte der Ausführung und die Prüfung bei der Ueberwachung und Abnahme maßgebend sein.

Nach Hervorhebung dieser ganz besonderen Bedeutung der neuen Bestimmungen sei auf die Einzelheiten derselben etwas näher eingegangen:

Die neuen Bestimmungen zerfallen in Angaben über:

- A. Eigengewichte von Zwischendecken und Dächern;
- B. Eigengewichte der gebräuchlichsten Baustoffe und Baukörper;
- C. Belastungen;
- D. zulässige Beanspruchung der Baustoffe;
- E. Druckfestigkeit der gebräuchlichsten natürlichen Bausteine

und schließen mit einer tabellarischen Zusammenstellung der „Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hochbauten“.

Die Angaben für die Eigengewichte sind entsprechend den früheren zusammengestellt und im einzelnen sehr genau ermittelt. In manchen Fällen hat dabei eine Reduzierung des Gewichtes stattgefunden, die, wie der genaue Einzelnachweis erkennen läßt, berechtigt war.

Die Angaben für die gewölbten Decken und die ebenen Massivdecken haben gegen früher eine Vermehrung erfahren und besitzen eine erfreuliche Vollständigkeit. Dabei ist jedoch ausdrücklich hervorgehoben, daß sie nur als Anhalt dienen sollen und daß der Nachweis des wirklich vorhandenen Eigengewichtes zu führen ist. Auf diese Weise wird verhütet, daß abweichende Konstruktionen gewaltsam unter eine der vorhandenen Angaben gebracht werden müssen. Der Bedeutung Rechnung tragend, die die Ziegelhohlsteindecken zwischen eisernen Trägern besonders infolge ihrer einfachen und schnellen Ausführungsart besitzen, und die ihnen daher immer eine weite Anwendung sichern dürfte, sind auch die wichtigsten neuzeitlichen Konstruktionen auf diesem Gebiete angeführt worden.

* „Zentralbl. der Bauverwaltung“, 1910 Nr. 16 S. 101.

Für die über Dacheigengewichte gemachten Angaben gilt dasselbe, was schon über die Zwischendecken gesagt ist. Auch hier ist eine so weitgehende Vermehrung vorgenommen, daß wohl alle Fälle der Ausführung berücksichtigt sind. Durch die weitgehende Unterscheidung in der Art der Ausführung war auch hier in manchen Fällen eine Herabsetzung des Eigengewichtes möglich. Ergänzt sind diese Angaben durch die Gewichte von Strohdächern, deren Ausführung man neuerdings wieder sympathischer gegenübersteht. Ferner durch solche über Kupferdächer, das Doppelteerdach — früher fand sich nur die Angabe für das selten zur Ausführung gelangende einfache — sowie auch für Dächer mit neueren Eindeckungen, wie Leinwanddächer. Ausführlicher sind auch die Gewichte für Glasdächer, abgestuft nach den verschiedenen Glasarten, angegeben.

Die Eigengewichte der gebräuchlichsten Baustoffe und Baukörper sind in wünschenswerter Ausführlichkeit aufgeführt. Es ist unterschieden zwischen Naß- und Trockengewicht, und daraus für die Berechnung meist das Mittel gebildet worden. Das erscheint durchaus berechtigt, wenn man bedenkt, daß die im Bau zur Verwendung gelangenden Materialien zunächst eine noch mehr oder minder große Feuchtigkeit besitzen, die erst allmählich im Verlaufe von Monaten abgegeben wird. Auch bei diesem Kapitel finden sich Ergänzungen, wie die Angaben für Estriche und Fußbodenbeläge, die in Zukunft Meinungsverschiedenheiten über die anzunehmenden Gewichte zwischen Baupolizei und bauendem Architekten ausschalten werden.

Die anzunehmenden Belastungen sind im wesentlichen unverändert geblieben. Mit der geringen Erhöhung der Nutzlast für Zwischendecken in Geschäftsgebäuden größeren Umfangs, Versammlungssälen, Unterrichtsräumen und Turnhallen auf 500 kg/qm (früher i. a. 400 kg/qm) und für Treppen ebenso 500 kg/qm (früher auch 400 kg/qm) kann man sich mit Rücksicht auf die in diesen Fällen auftretenden Stöße und zufälligen Mehrbelastungen ohne weiteres einverstanden erklären.

Während in den alten Bestimmungen noch eine Reihe von Lagergewichten geschütteter Stoffe gegeben waren, wie Korn, Heu, Stroh, Kohlen, Koks usw., sind diese in den neuen Bestimmungen nicht wieder aufgeführt. Im Interesse der Vollständigkeit ist das eigentlich zu bedauern, wenschon sich solche Angaben in den verschiedensten Handbüchern finden und aus diesen entnommen werden können.

Unter den Belastungen für Dächer findet sich neu die Bestimmung, daß bei der Untersuchung auf Standsicherheit gegen Winddruck von Gebäuden, deren Frontwände nicht durch Querwände versteift sind, mit einem Winddruck

von 75 kg/qm zu rechnen ist. Für den Winddruck sind sonst in der Regel 125 kg/qm und für hohe Bauten auch 150 kg/qm anzunehmen.

Die neue Bestimmung ist mit Freuden zu begrüßen, denn in dieser Beziehung fehlte es wirklich an einer verständnisvollen Festlegung dessen, was als angemessen zu bezeichnen ist. Von manchen Baupolizeiverwaltungen wurden bei diesem Standfestigkeitsnachweis gegen Wind, selbst wenn es sich um Gebäude handelte, die eingebaut in engen Straßen standen, Anforderungen gestellt, die über das Vernünftige hinausgingen und infolgedessen zu ganz ungewöhnlichen Abmessungen der Bauteile, insbesondere der Frontstützen, führten.

Am bedeutungsvollsten sind, wie schon eingangs angeführt, die Bestimmungen über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe, insbesondere soweit sie sich auf das Eisen beziehen. Schon lange wurden die bestehenden Bestimmungen als veraltet empfunden. Die niedrigen Beanspruchungsziffern — sie betragen für Walzträger 875 kg/qm und für genietetete Konstruktionen 1000 kg/qm — trugen weder den Fortschritten, die seit ihrer Einführung in der Herstellung und Verarbeitung des Eisens gemacht waren, noch der Entwicklung der Rechenmethoden und der baupolizeilichen Prüfung und Ueberwachung Rechnung. Für ihre Aenderung sprachen daher zwingende technische Gründe, aber vor allem auch wirtschaftliche, da mit den niedrigen Beanspruchungsziffern eine ungerechtfertigte Eisenverschwendung und damit ein ständiger Verlust an Nationalvermögen verbunden war. Seit jeher ist darauf von hervorragenden Fachleuten hingewiesen worden, und es hat auch nicht an Versuchen gefehlt, eine Aenderung der von den einzelnen Baupolizeibehörden erlassenen Bestimmungen herbeizuführen. Aber diese Versuche blieben fruchtlos, da die Grundlagen dieser Baupolizeiverordnungen, die ministeriellen Bestimmungen, eine Aenderung nicht erfuhren. Erfreulicherweise ist nun jetzt bei der Neubearbeitung der Bestimmungen diesen Gesichtspunkten Rechnung getragen, und eine Erhöhung der Beanspruchungsziffern vorgenommen worden. Träger zur Unterstützung von Decken und Treppen dürfen hinfort mit 1200 kg/qcm beansprucht werden, schmiedeiserne Stützen ebenfalls mit 1200 kg/qcm, und bei genauer Berechnung der durch ungünstige Laststellung oder z. B. Einzellasten bei Kranbahnträgern auch unter Berücksichtigung von Wind bis 1400 kg/qcm. Dächer, Fachwerkwände, Träger zur Unterstützung von Wänden, Kranbahnträger dürfen in denjenigen Teilen, deren Querschnittgröße durch die ständige Last, die Nutzlast und den Schneedruck allein bedingt ist, mit 1200 kg/qcm beansprucht werden, während für diejenigen Teile, deren größte Spannung bei gleichzeitiger ungünstigster Wirkung der

genannten Lasten und des Winddruckes eintritt, mit einer Beanspruchung des Eisens von 1400 kg/qcm gerechnet werden darf. Dabei muß der Winddruck mit 150 kg/qcm angenommen werden.

Diese Spannung von 1400 kg/qcm darf ausnahmsweise, wie dies bisher für die Bauten für die Staatsbauverwaltung zugelassen war, bis zu 1600 gesteigert werden, wenn für eine den strengsten Anforderungen genügende Durchbildung, Berechnung und Ausführung volle Sicherheit gewährleistet erscheint. Die Erhöhung der Spannungen hat natürlich zur Voraussetzung, daß bei der Aufstellung und Ermittlung der Spannungen genau verfahren, und größte Sorgfalt beobachtet wird. So erscheint es denn auch durchaus berechtigt, daß hinfort für die Berechnung der Träger die Stützweiten zugrunde gelegt werden und nicht, wie sich das aus Bequemlichkeitsgründen fast überall eingebürgert hatte, die Freilage der Träger.

Für Träger wurde früher mit Freilage und 875 kg/qcm Beanspruchung gerechnet; die tatsächlich auftretende Spannung betrug daher mehr. Da Stützweite nicht in einem konstanten Verhältnis zur Freilage steht, läßt sich nicht allgemein angeben, um wieviel die tatsächliche Spannung die mit Freilage berechnete überschritt. Man kann aber auf Grund einer großen Zahl berechneter Einzelfälle sagen, daß sie etwa 10 % höher war, so daß auch bisher schon mit wirklichen Beanspruchungen von annähernd 1000 kg/qcm gerechnet werden mußte. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes ist die erfolgte Erhöhung nicht so bedeutend, wie sie vorsichtigen Ueberwachungsbeamten beim Vergleich der beiden Zahlenwerte erscheinen mag.

Neben der Erhöhung der Beanspruchungsziffern ist als weiterer bedeutsamer Fortschritt der Fortfall der Bestimmung betreffend die Durchbiegung der Träger zu betrachten.

In der Form, wie sie bisher bestand, war sie ja längst unhaltbar, da wichtigen Gesichtspunkten, die das Maß der Durchbiegung erheblich beeinflussen, bei Anwendung der vorgeschriebenen Formeln gar nicht Rücksicht getragen wurde. Die benutzten Formeln beruhten einmal auf der Voraussetzung beiderseits vollständig freier Lagerung und vernachlässigten die bei massiven Decken vorhandene Verbundwirkung zwischen Träger und Deckenplatte. Angestellte Probelastungen zeigten immer, daß die wirkliche Durchbiegung in solchen Fällen erheblich unter der rechnungsmäßigen blieb, trotzdem wurde von den meisten Baupolizeiverwaltungen an der alten Forderung, die Berechnung solcher Träger mit Rücksicht auf Durchbiegung vorzunehmen, festgehalten. Damit wurde natürlich eine Ausnutzung des Eisens unmöglich gemacht.

Mit Rücksicht auf den Festigkeitsnachweis eines auf Biegung beanspruchten Bauteiles er-

scheint die Festsetzung einer zulässigen Durchbiegung überflüssig, solange die zulässige Beanspruchung nicht überschritten wird.

In vielen Fällen wird man, um wirtschaftlich zu konstruieren, eine etwas größere Durchbiegung mit in Kauf nehmen und dies auch unbedenklich können.

Die Durchbiegung kann nur Bedeutung gewinnen für die Sicherheit der Auflager. Auf die richtige Ausbildung dieser und ihre ausreichende Bemessung soll man die notwendige Sorgfalt verwenden, dann ist auch dafür die Festsetzung eines willkürlich gewählten Maßes für die zulässige Durchbiegung entbehrlich. Der Fortfall der Bestimmung ist wohl ein erfreulicher Beweis dafür, daß man sich auch im Ministerium derartigen Erwägungen nicht länger verschlossen hat.

Selbstverständlich kann der Fortfall der Bestimmung kein Grund sein, der auftretenden Durchbiegung überhaupt keine Beachtung zu schenken. In vielen Fällen wird man ihr Rechnung tragen müssen, z. B. aus ästhetischen Gründen, und in jedem Fall wird es Sache des Konstrukteurs sein, zu prüfen, inwieweit sie zulässig ist. Vermieden wird aber hinfort das Schematisieren. Und insofern ist die Aenderung einem Bedürfnis der Praxis entsprungen und mit Freuden zu begrüßen.

Als Mangel der bisherigen Bestimmungen wurde auch empfunden, daß sie keine ausreichenden Angaben über die Beanspruchung anderer Eisenarten enthielten. Die neuen Bestimmungen setzen fest, daß Gußeisen in Lagern auf Druck mit 1000 kg, in anderen Bauteilen auf Druck mit 500, auf Biegung mit 250, auf Abscherung mit 200 kg/qcm beansprucht werden darf. Stahlformguß darf auf 1200 kg/qcm, Schmiedestahl auf Zug, Druck und Biegung bis zu 1400 kg/qcm beansprucht werden. Für Niete und gedrehte Schraubenbolzen ist die Scherspannung auf höchstens 1000 kg/qcm, der Lochleibungsdruck auf höchstens 2000 kg/qcm festgesetzt; für gewöhnliche Schraubenbolzen sind die entsprechenden Zahlen 750 bzw. 1500 kg/qcm. Für Anker ist noch die Einschränkung gemacht, daß sie nur mit 800 kg/qcm beansprucht werden dürfen.

Mit diesen neuen Vorschriften wird sich jeder Fachmann einverstanden erklären können. Sie tragen, wie gesagt, all den Gründen, die für eine Erhöhung der Ziffern sprachen, in erfreulicher Weise Rechnung und zeigen, daß sich auch unsere höheren Verwaltungsstellen auf die Dauer den Anforderungen der Praxis nicht verschließen. Daß man dabei vorsichtig zu Werke geht und erst reichliche Erfahrungen sammelt, ist begreiflich und schließlich auch berechtigt.

Die erforderliche Sicherheit eines Bauwerkes wird aber letzten Endes nicht in niedrig gehaltenen Beanspruchungsziffern zu suchen sein,

sondern in der richtigen Berechnung, Wahl und Ausführung der Konstruktionen. Daß der Herr Minister die überwachenden Organe ausdrücklich zu ganz besonderer Sorgfalt in dieser Beziehung ermahnt, ist durchaus berechtigt. Die sich daraus ergebenden Anforderungen werden gern erfüllt werden, und Firmen, die sie nicht erfüllen können, müssen als nicht leistungsfähig ausgeschlossen werden.

Die übrigen Angaben, betreffend die Beanspruchung, beziehen sich auf Holz, natürliche Bausteine, Mauerwerk und den Baugrund. Beim Mauerwerk ist die Beanspruchung für Mauerwerk aus Hartbrandsteinen in Kalkzementmörtel (1 R. T. Zement, 2 R. T. Kalk, 6 bis 8 R. T. Sand) auf 12 bis 15 festgesetzt, die für Mauerwerk aus Klinkern in Zementmörtel (1 R. T. Zement, 3 R. T. Sand mit Zusatz von etwas Kalkmilch) auf 20 bis 30 kg/qcm. Durch diese gegen früher erhöhten Beanspruchungen wird die vernünftige Dimensionierung von Pfeilern und Fundamenten nicht mehr so viel Schwierigkeiten bereiten, wie bisher.

Die am Ende gegebene Zusammenstellung: „Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hochbauten“, faßt die gegebenen Zahlenwerte nochmals in übersichtlicher Form zusammen und gibt in ihrer Vollständigkeit alle für die Aufstellung solcher Berechnungen erforderlichen Angaben. Alles in allem stellen die neuen Vorschriften eine in jeder Beziehung gut durchgearbeitete, dem Bedürfnis der Praxis angepaßte Vorschrift dar, für die man dem Minister dankbar sein darf. Für Preußen dürfte damit diese überaus wichtige Frage vorläufig befriedigende Lösung gefunden haben, wenn nur alle beteiligten Kreise, Baupolizeibehörden u. a. m., für eine schnelle Durchführung sorgen. Es ist aber zu wünschen, daß auch die anderen bundesstaatlichen Regierungen, dem Beispiel Preußens folgend, ihre Bestimmungen einer neuen Bearbeitung unterziehen und dabei hoffentlich die bei der preußischen Verwaltung gemachten Erfahrungen berücksichtigen, so daß die Folge allgemein für ganz Deutschland geltende einheitliche Bestimmungen sind. *Die Redaktion.*

Die neue Hochofenanlage der Gutehoffnungshütte.

Von Ingenieur Fr. Frölich in Düsseldorf.

(Hierzu Tafel XIII bis XVII.)

Die Gutehoffnungshütte hatte schon lange eine Vermehrung ihrer Roheisenerzeugung geplant. Das in Oberhausen gelegene Hochofenwerk verlangte an sich, infolge der zahlreichen Um- und Neubauten, die nach Maßgabe der je-

Werkes verlangte; so wurde eine Erweiterung zur unabweisbaren Notwendigkeit.

Bei der Lage des Hochofenwerkes, das an der einen Seite durch die Staatseisenbahn und im übrigen durch öffentliche Straßen, die eigenen

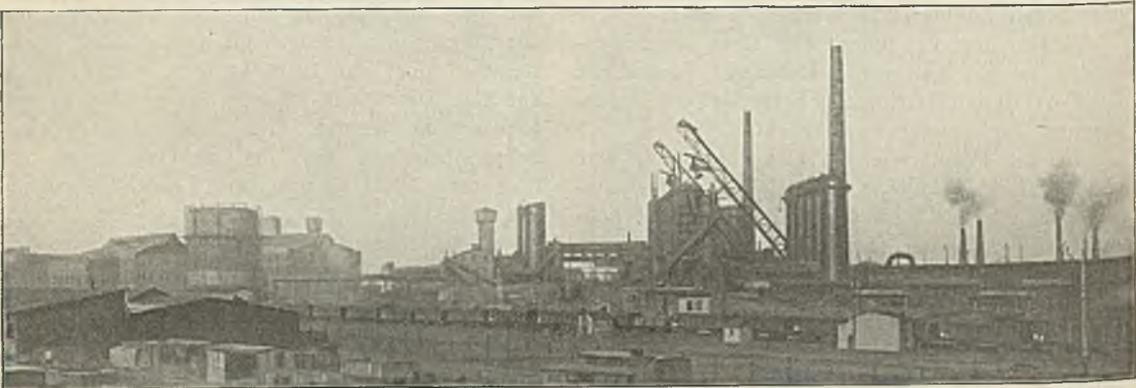


Abbildung 1. Gesamtansicht der neuen Hochofenanlage (Eisenhütte II).

weiligen Bedürfnisse, nicht aber nach einheitlichem Gesichtspunkt vorgenommen waren, einen durchgreifenden Umbau, um dadurch die für ein solches Werk erforderliche Übersichtlichkeit und Einheitlichkeit wieder zu erhalten.

Ein solcher Umbau konnte aber die Leistungsfähigkeit des Hochofenwerkes nicht in solchem Maße erhöhen, wie es der inzwischen vorgenommene Ausbau der Stahl- und Walzwerke des

Werkes und den umliegenden fremden Bodenbesitz in ihrer Ausdehnungsfähigkeit stark beschränkt ist, bot die Entscheidung mancherlei Schwierigkeiten. Die Wahl fiel schließlich auf ein westlich der alten Eisenhütte gelegenes Gelände (vgl. Abbild. 1 bis 3), auf welchem eine nach einheitlichen Gesichtspunkten entworfene Anlage von vier Hochöfen für je 400 t Tagesleistung an Thomasroheisen in Aussicht genommen

Abbildung 2.
Gesamtplan der Anlagen
in Oberhausen.

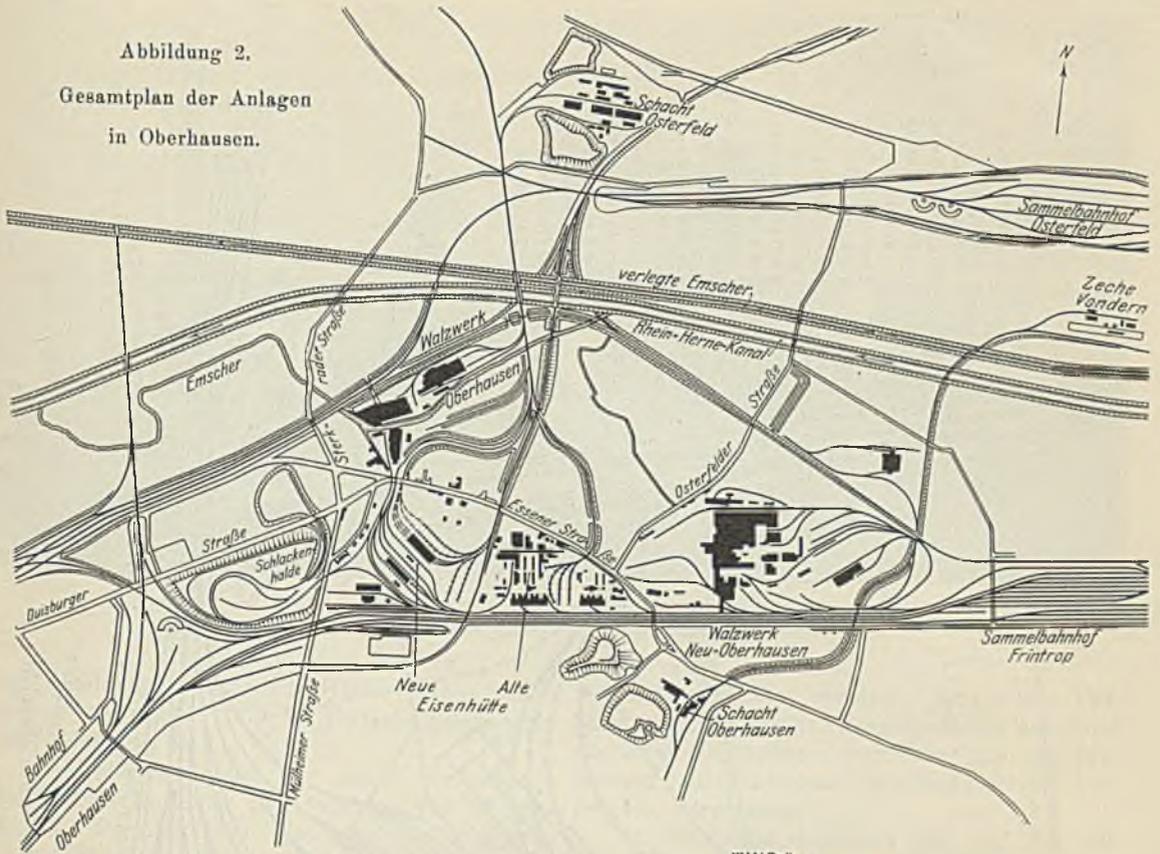
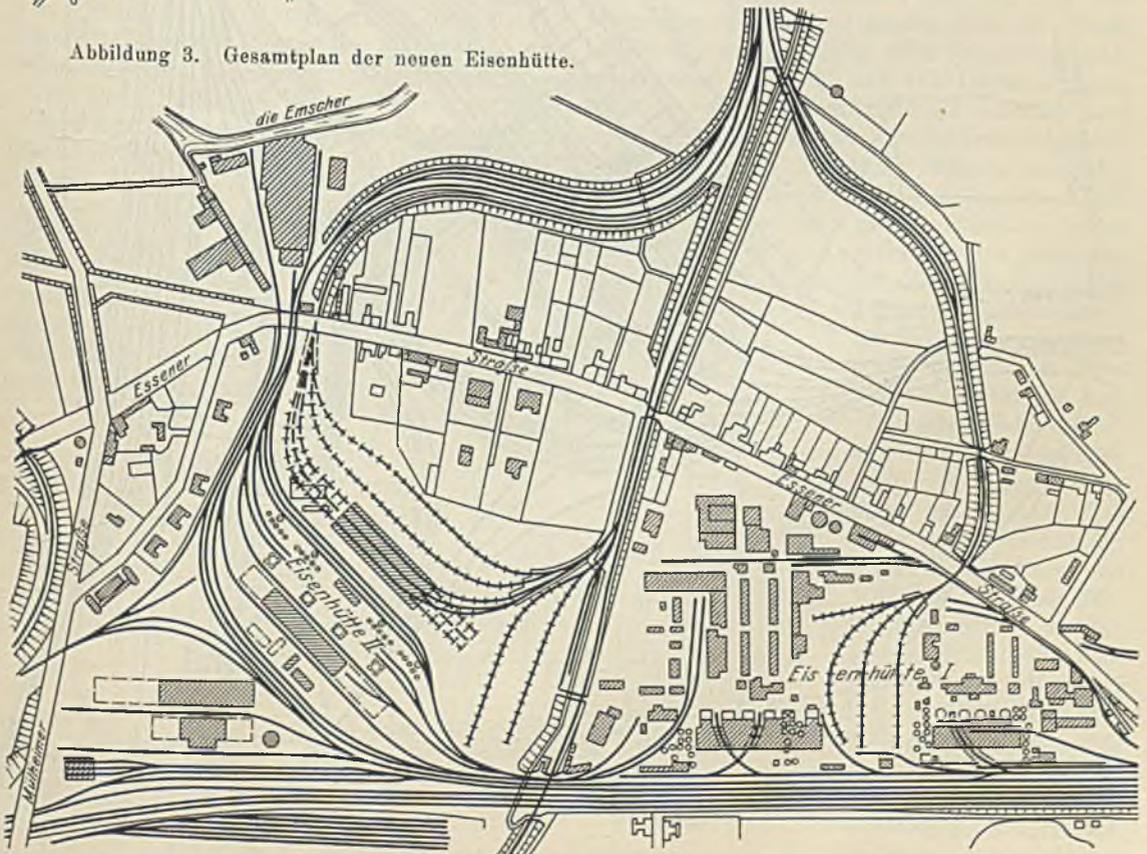


Abbildung 3. Gesamtplan der neuen Eisenhütte.



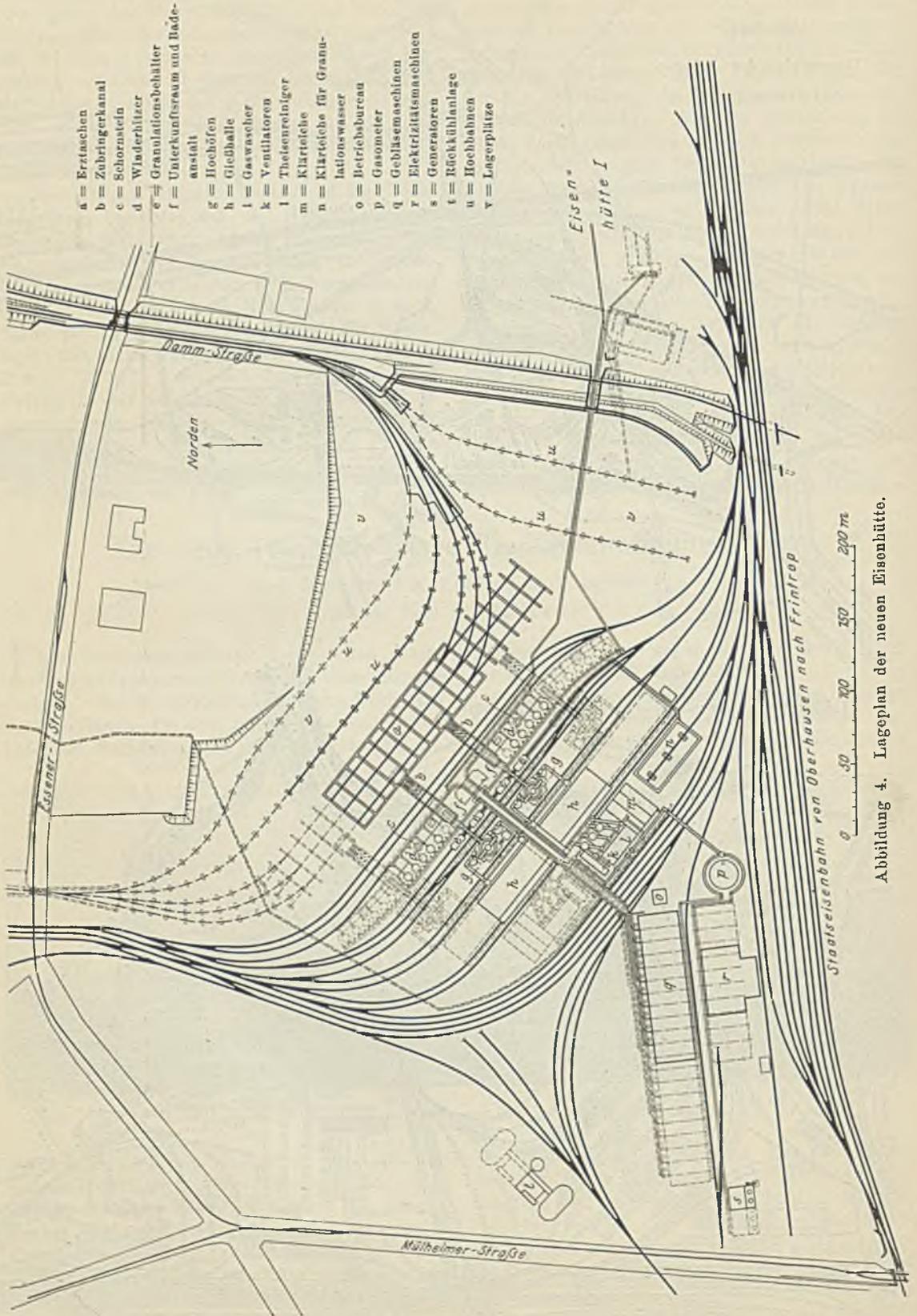


Abbildung 4. Lageplan der neuen Eisenhütte.

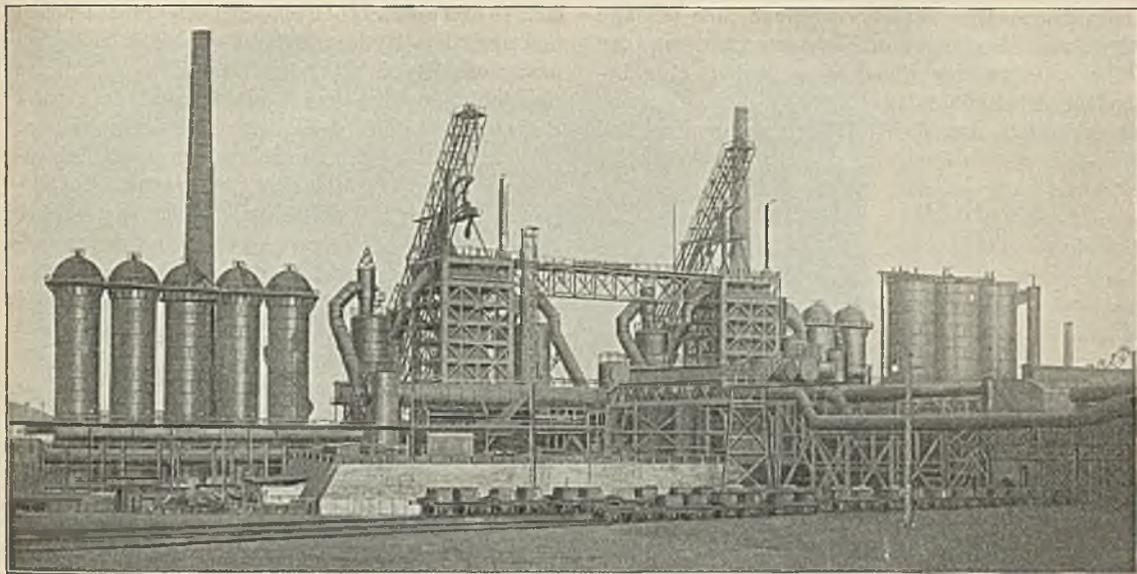


Abbildung 5. Die Hochofen im heutigen Zustande.

ist (Abbildung 4), die zur Hälfte bereits ausgebaut und Ende 1909 in Betrieb genommen ist (Abbildung 5).

Die vier Hochofen der neuen Eisenhütte stehen in einer Reihe in Abständen von 50 bis 60 m. Parallel dazu sind die Winderhitzer, je fünf Stück für einen Hochofen, in einer Reihe aufgestellt; nur die Enden der Reihe sind, da des beschränkten Raumes wegen die Hüttengleise an den Enden in Kurven verlegt werden mußten, zu einer Kurve von großem Halbmesser abgelenkt. Die Hochofen haben Schrägaufzüge, Bauart Pohlig, erhalten, denen der Koks in Kübeln unmittelbar von den Koksofenanlagen der Zechen des Werkes, Erze und Kalksteine aus Sammelbehältern in Taschenform mit Hilfe von Hängebahnen und elektrisch betriebenen Schie-

bebühnen zugeführt werden. Hinter den Erztaschen ist noch eine offene Erzhalde, bestehend aus zwei Hochbahnen, von denen die den Erztaschen zunächst liegende bereits ausgeführt worden ist, vorgesehen.

An die Oefen schließen sich auf der den Erztaschen gegenüberliegenden Seite die Gießplätze an, die vorläufig offen ausgeführt sind, später aber überdacht und von Laufkränen bestrichen werden sollen. Für die Schlacke sind Granulieranlagen wie auch Schlackenabfuhrgleise vorgesehen. Die Gichtgase werden ausgiebig in Horden-Gaswäschern und Ventilatorenanlagen gereinigt; für den in den Gasmaschinen verwerteten Teil des Gases sind außerdem Theisen-Reiniger vorhanden. Die Gasmaschinen sind in zwei Maschinengebäuden, dem Gebläsemaschinenhaus und dem elektrischen Kraftwerk aufgestellt; ihnen strömt das Gas unter Zwischenschaltung eines Gasbehälters von 5000 cbm zu, dessen Gasinhalt ausreicht, um über kleine Betriebschwankungen hinwegzuhelfen und bei Betriebsstörungen den Betrieb so lange aufrechtzuerhalten, bis eine Hilfs-Generatorenanlage in Gang gesetzt ist und die Lieferung des Gases

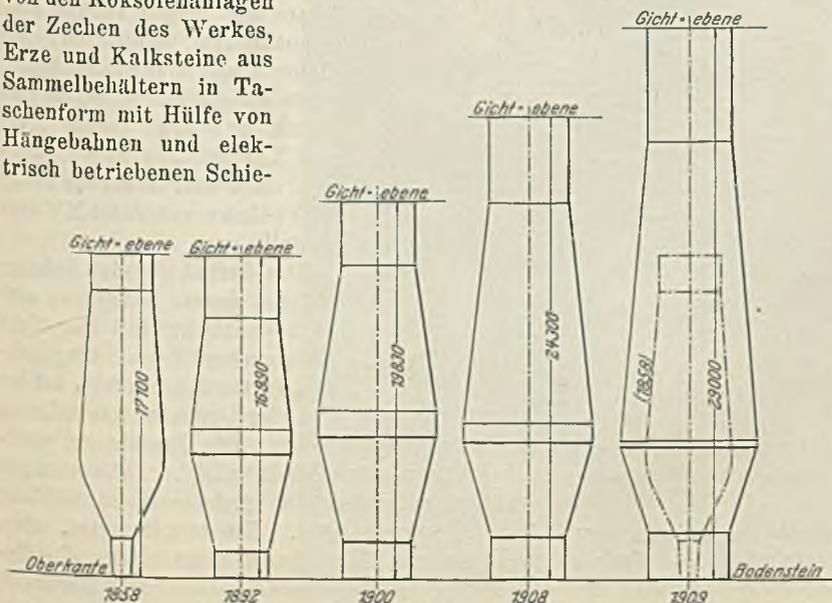


Abbildung 6. Entwicklung des Hochofenprofils.

übernimmt. Der Wasserverbrauch der Anlage wird von den eigenen Wasserwerken an der Ruhr und an der Emscher gedeckt; eine besondere Rückkühlanlage mit zwei Kühltürmen ist errichtet, mit deren Hilfe ein großer Teil

den, so daß die Erzzüge eine Schleifenfahrt machen und nach dem Entleeren nicht wieder umzukehren brauchen. Die Koksanfuhrgleise sind bereits heute als Schleifengleise durchgeführt und nach zwei Seiten an das Netz der Werkgleise angeschlossen.

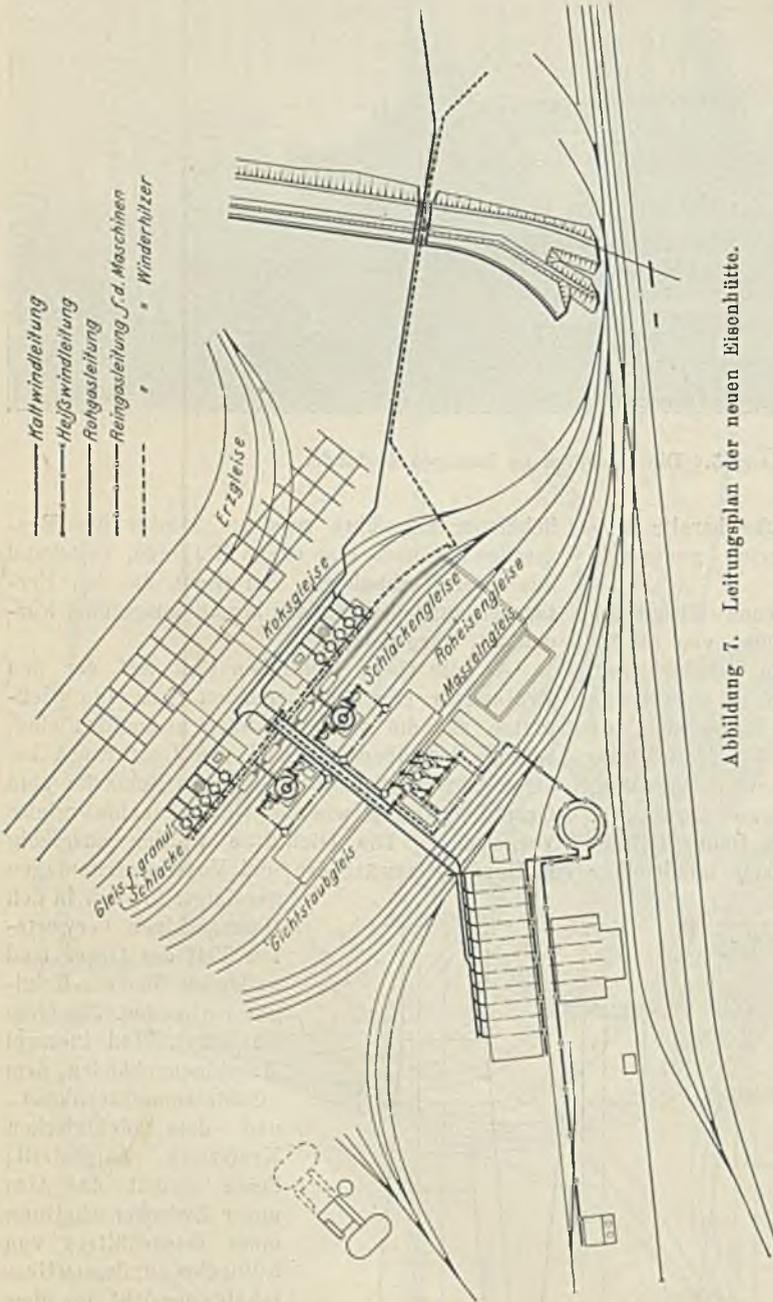


Abbildung 7. Leitungsplan der neuen Eisenhütte.

Die Schrägaufzüge der Hochofen sind, wie erwähnt, Pohlighscher Bauart. Der Wahl dieser Bauart ist ein eingehender Versuch durch den Umbau zweier Oefen auf der alten Eisenhütte vorausgegangen. Bestimmend war hauptsächlich die Erwägung, daß bei dieser Beschickungsart durch Kübel der Koks auf den Kokereianlagen der dem Werke gehörenden Zechen unmittelbar in die Kübel verladen und in ihnen, ohne umgeladen zu werden, bis auf die Gicht befördert werden kann; es wird also mit dem denkbar kleinsten Abrieb gearbeitet. Abgesehen von der darin liegenden Ersparnis ist dieser Umstand auch für den Ofengang vorteilhaft.

Auch für den Aufbau des Schachtes waren die vorhergehenden Umbauten auf der alten Eisenhütte von Wert, da hierbei manche Einzelheiten unter den kleineren Verhältnissen der 250 t-Oefen ausprobiert werden konnten, ehe mit dem Betrieb der 400 t-Oefen begonnen wurde. Daher bieten die beiden vorher vorgenommenen Umbauten der Oefen 1 und 5 der alten Eisenhütte einiges Interesse, sie sind darum auf den Tafeln XIII und XIV wiedergegeben, während die Konstruktion der neuen 400 t-Oefen auf Tafel XV dargestellt ist.

Das Gerüst für den Schrägaufzug, dessen Bauart an sich so bekannt ist, daß hier nicht im einzelnen darauf eingegangen zu werden braucht, ist bei den vier Oefen im wesentlichen gleich angelegt worden. Die Begichtung sämtlicher Oefen mit Kübeln gleicher Abmessungen verlangt außerdem eine gleichartige Ausbildung des Gichtverschlusses. Ein eingehängtes, oben geschlossenes Zentralrohr dient dazu, die Beschickung aufzulockern. Die Gasabführungen sind seitlich unter dem Trichter abgezweigt. Der obere, in Schmiedeeisen ausgeführte Teil des

des Ruhrwassers einen ständigen Kreislauf durchmacht, so daß nur sein Abgang ersetzt zu werden braucht.

Die Erze werden durch die Hüttenbahn zum Teil von dem eigenen Rheinhafen des Werkes in Walsum her angefahren. Vorläufig sind die Anfuhrgleise noch als Sackgleise ausgeführt, beim Ausbau der Anlage sollen sie durchgeführt wer-

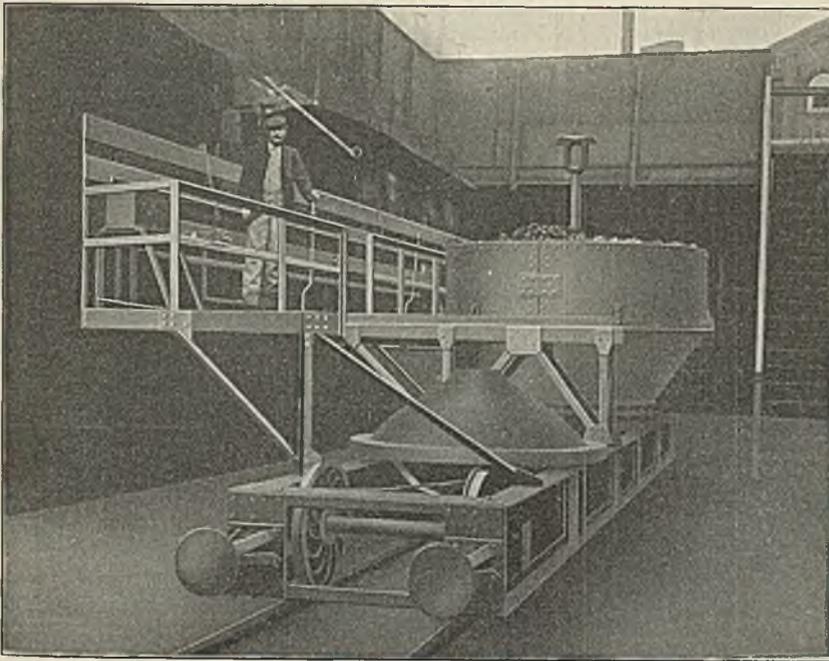


Abbildung 8. Zubringewagen.

Schachtes reicht verhältnismäßig tief herunter; in ihm ist ein Schachtring aus Blech eingehängt, der den Sturz der Beschickung aufnimmt und von dem äußeren Mantel abhält. Der erste Teil des gemauerten Schachtes ist durch gußeiserne Innenringe gegen Verletzungen durch die einströmende Beschickung geschützt. Bei dem Ofen 1 ist der Schacht noch völlig ungekühlt ausgeführt, bei dem Ofen 5 hat er fast in seiner ganzen Höhe Kühlkasten erhalten, und diese Bauart ist auch bei den neuen großen Oefen 10 und 11 beibehalten worden. Der Düsenstock hat bei allen Oefen annähernd die gleiche Bauart. Alle Oefen haben außer den normalen Formen, deren Zahl, nach Belieben veränderlich, 8 bis 12 beträgt, eine etwas höher liegende Reihe von Notformen. Die Rast, die bei dem Ofen 1 nur durch schmiedeeiserne Schruppfringe bewehrt ist, hat bei Ofen 5 und den großen

Oefen einen Blechpanzer erhalten (s. die Einzelheiten auf den Tafeln). Die eigentlichen Formen liegen in oder unmittelbar unter der Ebene, mit welcher die Rast in das Gestell übergeht; die Notformen befinden sich etwa in ein Drittel bis halber Höhe der Rast. Die kleineren Oefen haben zwei, die großen Oefen drei Schlackenformen. Bei allen Oefen sind Stichlochstopfmaschinen mit Druckluftbetrieb vorhanden.

Entwicklungsgeschichtlich ist Abbildung 6 von Interesse, worin die Hochofenprofile zusammengestellt sind, die in Oberhausen seit dem Bestehen der Eisenhütte in Betrieb gewesen sind. Bis zum Jahre 1892 ist dabei nur ein verhältnismäßig geringer Fortschritt zu verzeichnen; vor allem ist die Höhe unverändert geblieben. Dann setzt die Entwicklung sowohl in der Höhe wie auch in den übrigen Abmessungen der Oefen ein.



Abbildung 9. Zubringewagen.

Die Hauptabmessungen der neuen Ofen sind:

Höhe von Oberkante Bodenstein bis Gichtebene	29 m
Gestellweite	4,20 m
Kohlensackweite	7,20 m
nutzbarer Rauminhalt	610 cbm
12 Blasformen	l. W. je 200 mm
8 Notformen	l. W. je 100 mm
3 Schlackenformen.	

Auf Tafel XVI sind zwei Schnitte durch die Gesamtanlage gegeben, aus denen die Einzelheiten deutlich zu erkennen sind. Der untere Schnitt zeigt vor allem den Weg der Gas- und Windleitungen zwischen Gebläsehaus und Ofen; zum besseren Verständnis der verschiedenen Lei-

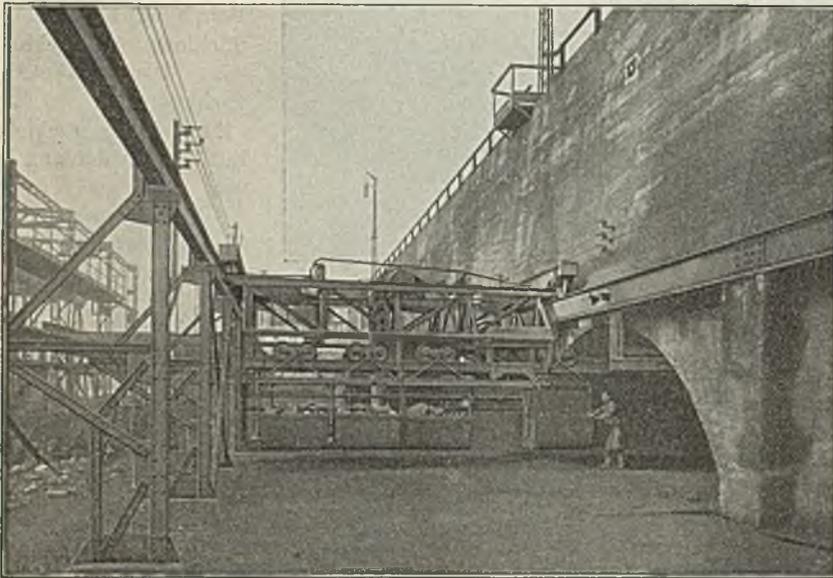


Abbildung 10. Erzschiebebühne.

tungen in Abbildung 3 ist in Abbildung 7 noch ein besonderer Leitungsplan gegeben, der über folgende Leitungen unterrichtet:

1. Kaltwindleitung,
2. Heißwindleitung,
3. Rohgasleitung,
4. Reingasleitung für Winderhitzer,
5. Reingasleitung für Gasmaschinen.

Die beiden Leitungen 1 und 4 sind mit den entsprechenden Leitungen der älteren Abteilung der Eisenhütte verbunden, damit bei Betriebsstörungen die beiden Abteilungen sich gegenseitig aushelfen können.

Der Sockel des Hochofens erhebt sich noch 4,5 m über Hüttensohle. Der Zubringewagen für die Beschickkübel läuft auf einem in der Richtung des Schrägaufzuges in einer Grube verlegten Gleis (Abbildungen 8 und 9); über diese Grube sind die Anfuhrgleise für die Koks- und die Gleise für die Erzschiebebühnen (Abbildung 10) hinweggeführt.

Der Koks kommt von den außerhalb gelegenen Zechen der Hütte auf normalspurigen Plattformwagen, von denen jeder drei Koks- kübel trägt. Die Kokszüge werden unter eine rechtwinklig zu den Schrägaufzügen aufgestellte Kranbahn eingesetzt; die Laufkrane heben die Koks- kübel von den Wagen ab und setzen sie auf den elektrisch betriebenen Zubringewagen, der sie unter die Lastkatze des Schrägaufzuges befördert. Der einzelne Kübel faßt 4 t. Von der Lastkatze des Aufzuges erfaßt, werden die Kübel auf die Gicht befördert (Abbildung 11), auf den Trichterverschluß aufgesetzt, der sich unter dem Gewicht der Beschickung senkt, der Ofen wird beschickt, der trichterförmige Kübelboden durch ein Gegengewicht wieder gehoben, und auch der Trichter kehrt mit Hilfe von Gegengewichten in seine Verschlusslage zurück.

Den doppelten Gichtverschluß, der beim Begichten des Ofens das Entweichen von Gasen verhindert, bildet die Kübelhaube, die an der Lastkatze über dem Kübel aufgehängt ist und sich selbsttätig bei Bewegung der Katze über den beladenen Kübel stülpt oder sich von dem entleerten abhebt.

Erze, Kalksteine usw. werden aus den

unterfahrbaren Vorrattaschen in Hängebahnwagen abgezogen. An der den Hochöfen zugekehrten Längsseite der Taschen fahren elektrisch betriebene Schiebebühnen, die je acht Hängebahnwagen mit je rd. 1000 kg Nutzlast aufnehmen, zu den über der Grube des Zubringewagens angeordneten Fülltrichtern schaffen und in diese entleeren. Aus den Fülltrichtern werden die Erze in die auf den Zubringewagen stehenden Kübel abgezogen, die Kübel stehen dabei auf Drehscheiben, so daß das Beschickgut gleichmäßig auf den Umfang der Kübel verteilt werden kann. Von dem hinter den Erztaschen liegenden Erz- lagerplatz fahren ebenfalls Hängebahnen zu den Schiebebühnen. Parallel der Schiebebühnenlaufbahn sind noch zwei Hängebahngleise geführt, die ein unmittelbares Entladen von Eisenbahnwagen in die Hängebahnwagen und Transport des Erzes usw. nach den Fülltrichtern gestatten, so daß bei Versagen der normalen Erz- oder Koks-anfuhr doch der Ofenbetrieb aufrecht er-

halten werden kann. Bei der Erzbeschickung faßt ein Kübel durchweg 7 bis 8 t.

Die Gichtgase werden unter dem Gichtverschluß seitlich abgezogen, dort sind auch Explosionsklappen angebracht. Der Gichtverschluß ist an dem Ofengerüst befestigt; die Ausdehnung des Schachtmauerwerkes wird durch eine Sandstopfbüchse, die auf das Schachtmauerwerk aufgesetzt ist, ermöglicht. — Die Gichtgasreinigung ist auf Tafel XVII für sich dargestellt.

Winderhitzer sind für jeden Ofen fünf Stück vorhanden, sie haben einen Manteldurchmesser von 7 m, eine Höhe bis Oberkante Kuppel von 35 m und je etwa 8000 qm Heizfläche; sie sind mit steinernen Rosten versehen, und jede Gruppe ist an einen Kamin von 75 m Höhe und 2,5 m oberer Lichtweite angeschlossen.

Die Gebläsemaschinen und die Maschinen für die Erzeugung des elektrischen Stromes sind, bedingt durch die Gleisanlagen, an der Südseite des Hüttenengeländes angeordnet. In dem Gebläsemaschinenhaus stehen zehn Zweitaktgasgebläse mit einer Leistung von je 600 cbm angesaugter Windmenge in der Minute bei normal 0,7 at Wind-
 pression, ein mit einem Elektromotor von 1700 KW Leistung unmittelbar gekoppeltes Turbogebälse und zwei Kompressoren für die Erzeugung der zum Anlassen der Gasmaschine, zum Betrieb der Stichlochstopfmaschinen usw. benötigten Druckluft.

In dem hinter dem Gebläsehaus liegenden, mit ihm aber durch einen Gang verbundenen elektrischen Kraftwerk stehen vorläufig drei Viertaktgasmaschinen, deren Schwungräder als Drehstromgeneratoren von je 1080 KW Lei-

stung bei 3000 V. ausgebildet sind, mit den zugehörigen Erregermaschinen, einer Akkumulatoren-batterie sowie einer nach den neuesten Erfahrungen erbauten gemeinsamen Schaltanlage.

Das Kühlwasser für die Gasmaschinen wird ebenso wie ein Teil des Kühlwassers für die Hochöfen dem eigenen Wasserwerk der Hütte an der Ruhr entnommen und, wie bereits erwähnt, in einer besonderen Rückkühlanlage mit Pumpenbetrieb und Hochbehälter zur ständigen Wiederverwendung gekühlt. Den größeren Teil des Kühlwassers für die Hochöfen und das

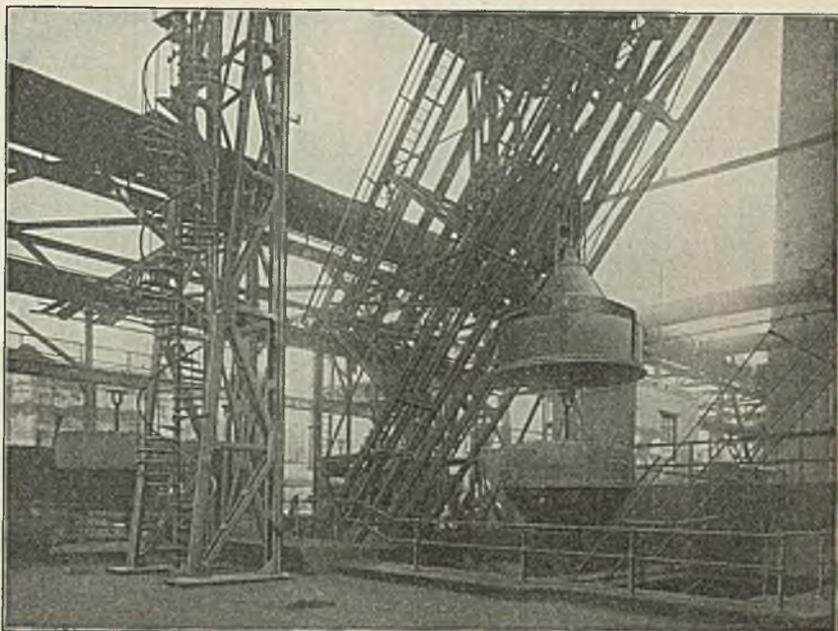


Abbildung 11. Beförderung des Kübels auf die Gicht.

Wasser für die Gasreinigung liefert ein neues eigenes Wasserwerk der Hütte an der Emscher, welchem Flusse es nach Durchlaufen verschiedener Kläranlagen mittels eines neu angelegten Abflußkanales, der zugleich der Entwässerung der gesamten neuen Hochofenanlage dient, wieder zugeführt wird.

Von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen, sind die gesamten Einrichtungen: Bauwerke, Eisenbauten, Maschinen usw. in den eigenen Werkstätten der Gutehoffnungshütte hergestellt worden.

Die Gasreinigungsanlage der Bethlen-Falvahütte in Schwientochlowitz O.-S.

Von Ingenieur Fr. Berger in Schwientochlowitz.

Im Jahre 1907 machte sich auf der Bethlen-Falvahütte in Schwientochlowitz die Anlage neuer Gebläsemaschinen für die Hochöfen erforderlich. Da bislang die Ofen durch Dampf-

gebläse mit Wind versorgt worden waren, für die neue Anlage jedoch Gasmaschinen als Antriebsmaschinen gewählt wurden, machte sich auch die Errichtung einer Gasreinigungsanlage erforder-

lich, deren Konstruktion nachfolgend näher beleuchtet werden soll.

Das Gas der Hochöfen wird in einer gemeinsamen Gasleitung gesammelt, aus der die Winderhitzer und Dampfkessel gespeist werden, während der für die Gasmaschinen erforderliche Teil weiter zur Reinigung geführt wird (vergl. Lageplan, Abbildung 1). Winderhitzer und Kessel erhalten Gas, das nur von den größten der mitgerissenen Staubteilchen befreit ist; hierin ist jedoch eine Aenderung geplant, wie weiter unten näher gezeigt werden soll.

Die Gasreinigungsanlage besteht aus zwei Hordenwaschern, zwei Zentrifugalreinigern, den

zukühlen und vorzureinigen. Dieses geschieht dadurch, daß das von unten nach oben aufsteigende Gas oben und seitlich mit Wasser berieselt wird; die seitliche Berieselung (D. R. P.) ist derart angeordnet, daß die ganze Hordenfläche, also der volle Querschnitt, gleichmäßig berieselt wird, das Gas somit an keiner Stelle unbenetzt passieren kann. Ein Anbrennen der unteren Hordenlagen durch das Gas wird vollständig vermieden.

Das Waschergehäuse ist in seinem untersten Teil konisch ausgebildet und mit einem siphonartigen Auslauf versehen zum Abfluß der Schlamm- und Wassermassen. Dieser Siphonverschluß be-

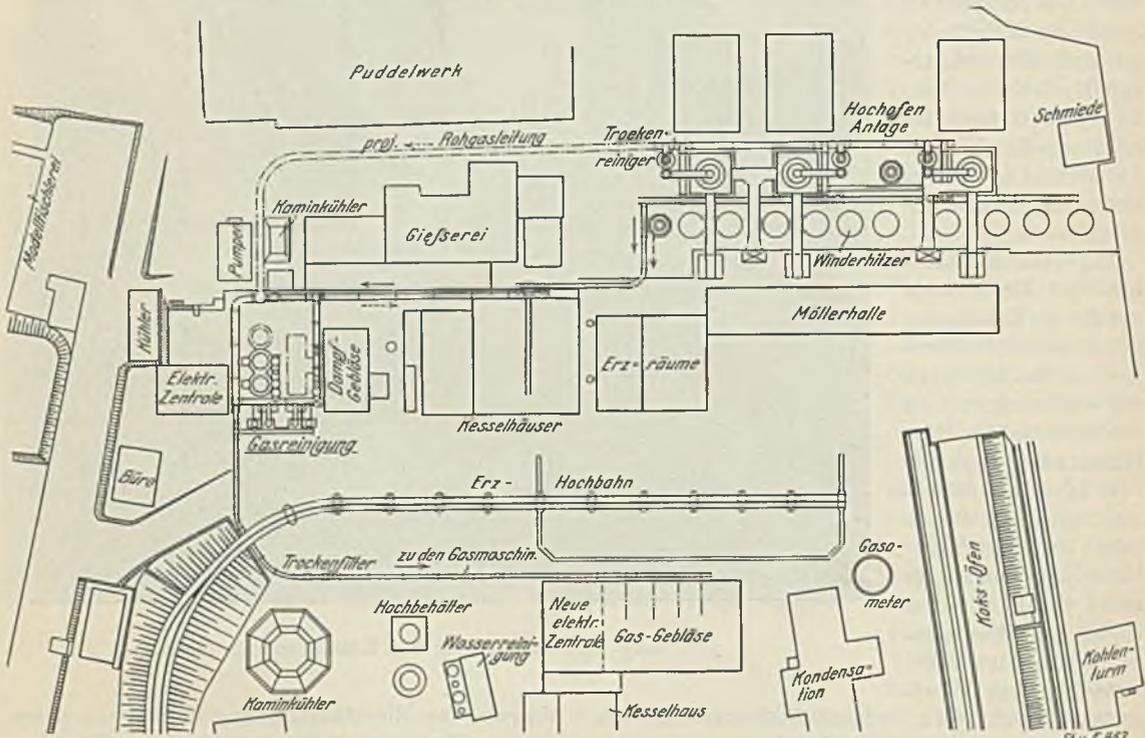


Abbildung 1. Lageplan der Hochofen- und Gasreinigungsanlage der Bethlen-Falvahütte.

Wasserabscheidern, den Trockenfilterapparaten und den erforderlichen Verbindungs-Gasleitungen mit Absperrventilen, sowie der zur Wasserbeschaffung benötigten Pumpenanlage. Sie ist so beschaffen, daß bei Außerbetriebsetzung eines Apparates immer die volle Reserve zur Verfügung steht. Das Gas, dessen Temperatur in der Nähe der Oefen, je nach dem Betriebe, zwischen 100 und 150° C schwankt, gelangt nach einem langen Wege, auf dem es einen großen Teil des mitgerissenen Staubes absetzt, mit 40 bis 80° C in einen der beiden Hordenwascher (Abbildung 2 und 3), ein Blechgehäuse von 4,5 m Durchmesser und 10 m Höhe; dasselbe ist mit Holzhorden „System Schwarz“ (D. R. G. M.) in drei getrennten Einbauten ausgelegt und dient dazu, das Gas genügend ab-

sitzt eine abnehmbare Kappe, durch die bei eintretender Verstopfung des Verschlusses eine Reinigung vorgenommen werden kann. Ueber einem der Hordenwascher befindet sich der rund 10 cbm fassende Wasserbehälter, von dem aus das Wasser den auf den Deckeln der Waschergehäuse gleichmäßig verteilten Glaszylindern mittels einer Ringleitung zugeführt wird, um von hier aus in den Wascher zu gelangen. Durch diese Anordnung ist eine sichtbare Kontrolle für die gleichmäßige Verteilung des Kühlwassers und etwa erforderlich werdende Nachregulierung des Zuflusses ermöglicht. Die Hordenwascher sind für eine Leistung von je 30000 cbm Gas i. d. Stunde ausreichend mit Rücksicht auf Vergrößerung der weiteren Reinigung größerer Gas mengen bemessen.

Die Gase, die beim Eintritt einen Staubgehalt von 4 bis 5 g/cbm enthalten, sollen bis auf 2 g/cbm gereinigt werden bei einer Höchsttemperatur der Gase beim Verlassen des Apparates von 40 bis 50 ° C und einem Wasserverbrauch von 3 bis 4 l für 1 cbm Gas.

Nachdem das Gas den Hordenwascher passiert hat, gelangt es aus dem oberen Teil desselben durch eine absteigende Leitung in den einen der in einem Gebäude untergebrachten Zentri-

spiralförmig gewundenen Flügeln die reinigende Wirkung erzielt wird, sowie dem gußeisernen Austrittstück. Die Trommelwelle ruht in reichlich groß gehaltenen Steh- bzw. Kammlagern mit Kugelbewegung und Ringschmierung der Weißmetallaufflächen. Die Lagerböcke sind mit dem Ein- bzw. Austrittsgehäuse seitlich starr verschraubt und wie diese auf einer rahmenförmigen Grundplatte montiert; der Apparat hat durch diese Anordnung eine sehr dauerhafte

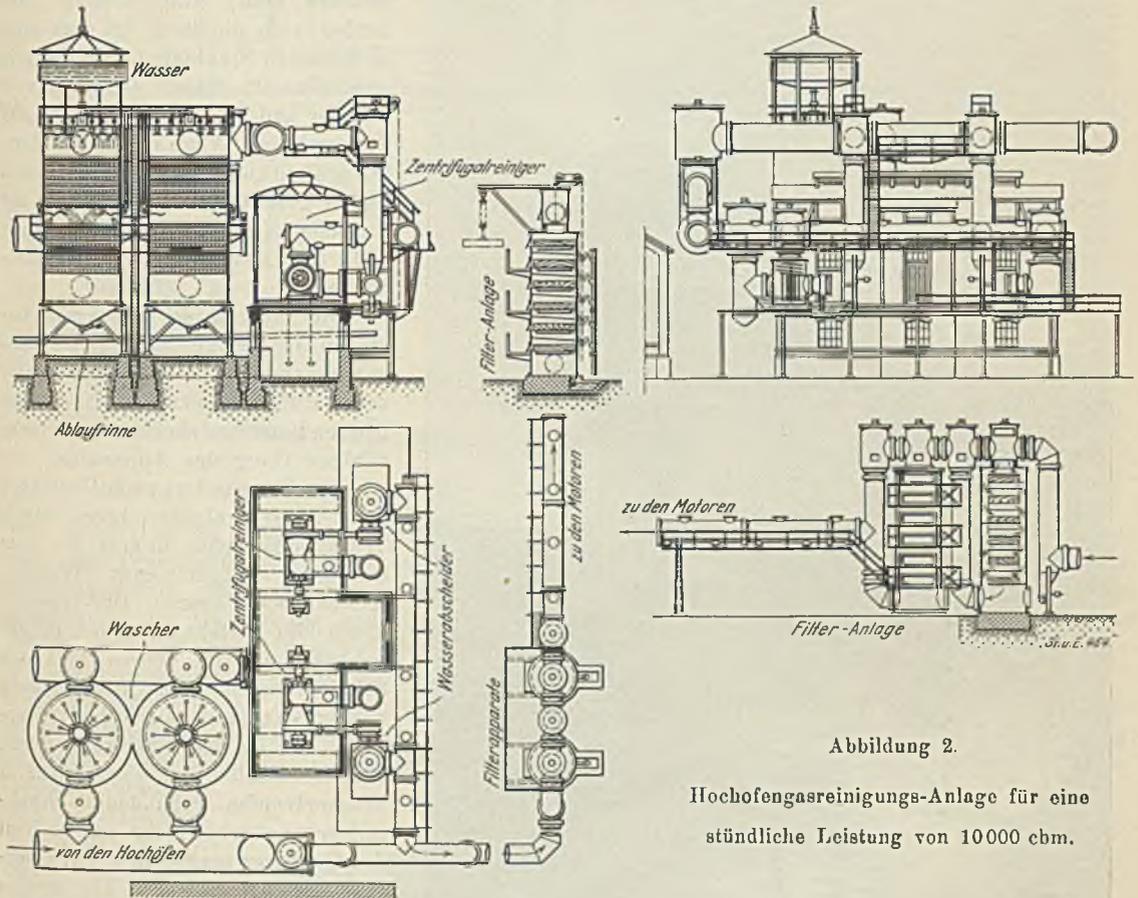


Abbildung 2.

Hochfengasreinigungs-Anlage für eine stündliche Leistung von 10000 cbm.

fugalreiniger „Patent Schwarz“ (Abbildung 4 und 5). Beide Reiniger sind für eine Leistung von je 10 000 cbm Gas i. d. Stunde gebaut und sollen das Gas von 2 g/cbm soweit reinigen, daß es nach weiterem Passieren der Trockenfilteranlage diese mit 0,01 bis 0,03 g/cbm Staub verläßt; hierbei soll der Kraftverbrauch des Reinigers 42 PS nicht übersteigen bei einem Druck des Gases von 200 mm Wassersäule nach Durchströmen des Reinigers. Das Gas darf eine höchste Temperatur von 30 ° C besitzen, vorausgesetzt, daß die Temperatur des Kühlwassers mindestens 5 ° unter dieser Temperatur liegt.

Der Reiniger besteht in der Hauptsache aus dem gußeisernen Gaseintrittsgehäuse, dem konischen Mittelstück, in dem durch eine rotierende schmiedeiserne, ebenfalls konische Trommel mit

Konstruktion erhalten, und sind Vibrationen beim Betriebe nicht wahrnehmbar. Der Antrieb erfolgt für jeden Apparat durch einen besonderen Gleichstrommotor von 500 Volt Spannung bei 42 PS Leistung und 750 Umdrehungen i. d. Minute. Der Motor ist auf Gleitschienen derartig montiert, daß der Spielraum zwischen Flügel und Gehäuse des Reinigers genau der Leistung und dem Reinheitsgrad des Gases entsprechend eingestellt werden kann; er hat seine Lage an der Seite des Gaseintrittes erhalten, damit die Trommel ohne Demontage des Motors herausgenommen werden kann. Die Uebertragung der Bewegung geschieht durch eine elastische Kupplung, wobei die Kraft durch eine Gummibandage übertragen wird. Diese Kupplung hat sich im Betriebe gut bewährt.

Das Reinigergehäuse ist in seinem oberen Teil mit vier Mannlöchern versehen, des weiteren gestatten mehrere an den Stirnseiten angebrachte Mannlöcher eine bequemere Kontrolle und Reinigung des Apparates. In neuester Zeit führt die Firma L. Schwarz & Co. in Dortmund den Mantel zweiteilig aus; durch Abnahme der oberen Hälfte liegt die Trommel

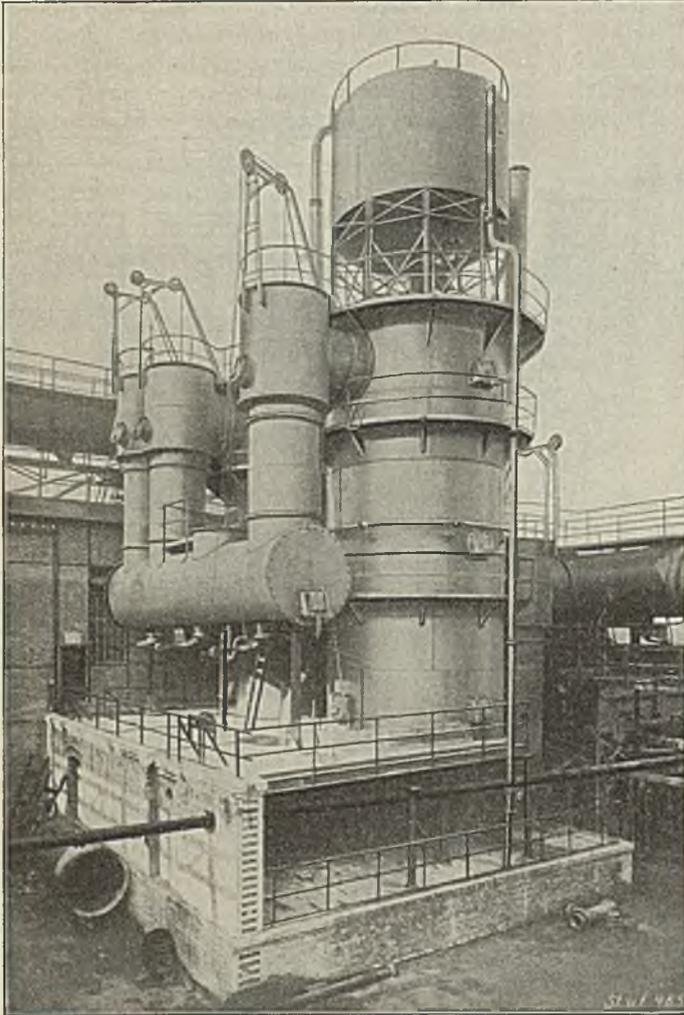


Abbildung 3. Hordenwascher,
ausgeführt von Louis Schwarz & Co., A. G. in Dortmund.

vollständig frei. Die Trommel ist sorgfältig ausbalanciert, was allerdings auch ein Haupterfordernis für den ruhigen, stoßfreien Gang des Apparates ist. Zwecks bequemer Montage befindet sich ein Handlaufkran von 2000 kg Tragkraft in dem Gebäude.

Die Wirkungsweise des Zentrifugalreinigers ist folgende: Das Gas tritt zuerst in eine Vorkammer, in der sich ein Spritzrad befindet, das mit einer an beliebiger Stelle des Vorderteiles

angeschlossenen Wasserleitung, die ihr Wasser ebenfalls von dem Bassin der Hordenwascher erhält, verbunden ist; der Zufluß des Wassers ist dem gewünschten Reinheitsgrad des Gases entsprechend zu regeln. Das mit gezackten vorspringenden Scheiben versehene Spritzrad verteilt das Wasser in einem feinen Sprühregen, so daß der Vorraum mit einem feinen Wasser-schleier angefüllt ist, den das von den Flügeln angesaugte Gas durchströmen muß; infolgedessen verbinden sich die noch in dem Gas enthaltenen Staubteilchen innig mit dem Wasser. Dieses Gemisch von Wasser und Staubteilchen wird auf dem weiteren Wege durch die Zentrifugalwirkung der Trommel nach außen geschleudert und fließt als Schlammwasser aus dem erweiterten Teil des Mantels in ein Sammelbecken.

Die Vorteile des Reinigers bestehen in der geringen Platzinanspruchnahme, dem geringen Kraft- und Kühlwasserverbrauch, einer großen Betriebssicherheit und einem ruhigen Gang des Apparates.

Das Gas passiert nach Verlassen des Zentrifugalgasreinigers einen Wasserabscheider, in dem die vom Gasstrom mitgerissenen Wasserpartikelchen sich absetzen. Der Wasserabscheider besteht aus einem Blechgehäuse, das im oberen Teil mit Scheidewänden und Stoßwinkeln ausgerüstet ist, die durch den Widerstand, den sie dem Gasstrom bieten, ein Herabfallen der etwa noch in Wassertropfen gebundenen Staubteilchen bewirken; der untere Teil des Gehäuses taucht in ein Wasserbassin (Abbildung 2), das ebenso wie das vorerwähnte einen Ueberlauf besitzt, durch den das Wasser in den Abflußkanal geleitet wird. Die Behälter müssen von Zeit zu Zeit von abgedichtetem Schlamm gereinigt werden und sind zu diesem Zweck gut zugänglich. Durch eine

für beide Zentrifugalreiniger gemeinsame Gasleitung gelangt das Gas zu den Trockenfiltern (Abbildung 6), die ebenfalls von genannter Firma geliefert wurden.

Die Anlage besteht aus zwei Apparaten von 2,5 m Durchmesser und 8 m Höhe, die etagenförmig mit einer Filtriermasse — Sägespäne oder grobes Leinen — ausgelegt werden, und die das Gas parallel passiert. Hier setzt es den letzten Rest von mitgeführten Staub enthaltenden Wasserpartikeln ab und gelangt dann zu den Maschinen,

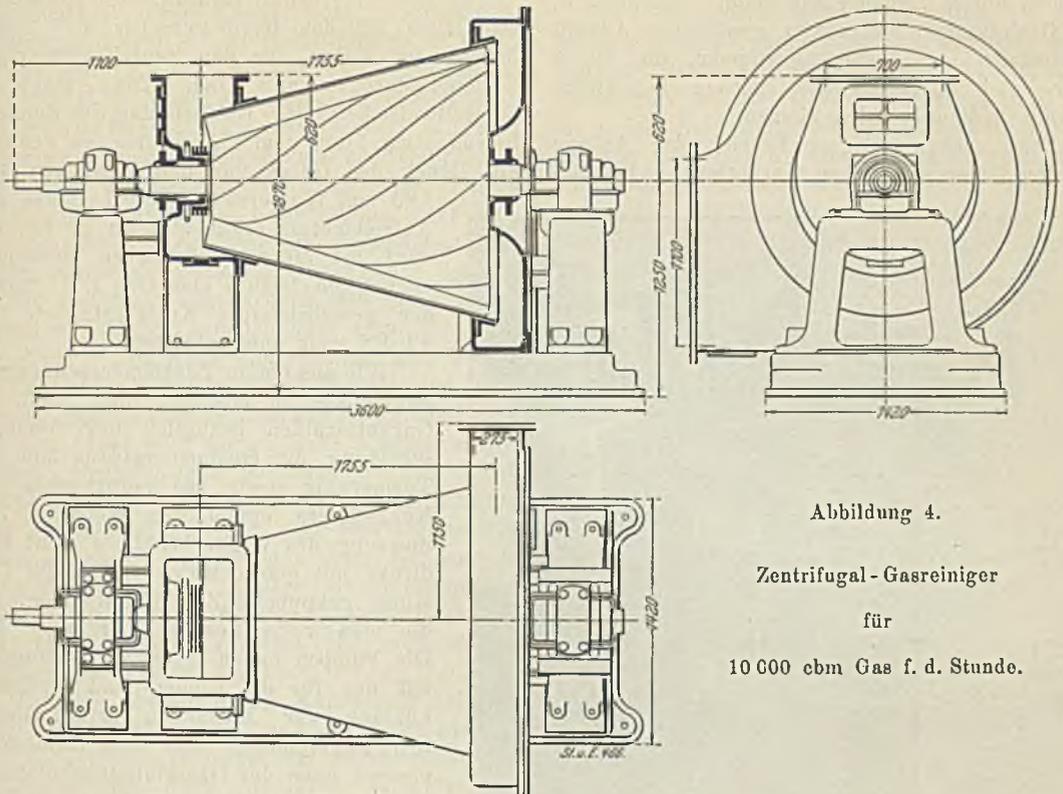


Abbildung 4.

Zentrifugal-Gasreiniger

für

10 000 cbm Gas f. d. Stunde.

bei denen es in trockenem Zustand, d. h. dem der Temperatur des Gases entsprechenden Sättigungsgrad, anlangt. Durch entsprechende Anordnung der Gasschieber und Glockenventile ist es ermöglicht, nach dem Verschmutzen eines Filterapparates diesen von der Leitung abzustellen und die Filtriermasse auszuwechseln; während dieser Zeit strömt das Gas nur durch den zweiten Apparat. Das in den Filtern noch ausgeschiedene Wasser wird in den einzelnen Etagen durch Ueberläufe abgefangen und dem auf Hüttenflur befindlichen Sammelbecken zugeführt.

Die Hordenwäscher sowie die Zentrifugalreiniger sind so an die Gasleitungen angeschlossen, daß durch sinngemäße Bedienung der vor und hinter jedem Apparat befindlichen Glockenventile die Apparate bei später stärker werdender Bela-

stung parallel arbeiten können; bei erforderlich werdender Reinigung eines Apparates müßte jedoch während der Dauer derselben ein Apparat die ganze Arbeit leisten, was naturgemäß auf Kosten der guten Reinigung des Gases geschehen würde.

Die Anlage ist zweckdienlich gebaut unter Berücksichtigung einer reichlichen Vergrößerung; sämtliche Ventile, Behälter und Leitungen sind

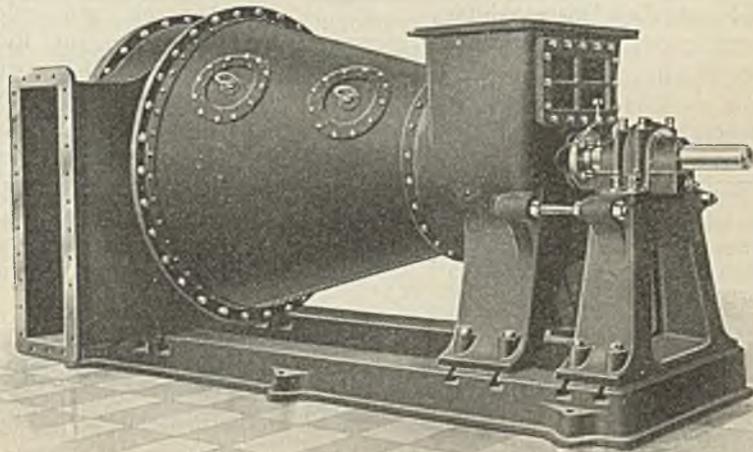


Abbildung 5. Zentrifugalgasreiniger, Patent Schwarz, ausgeführt von Louis Schwarz & Co., A. G. in Dortmund.

bequem durch Treppen und Bühnen zugänglich, die Gasleitungen besitzen in genügender Anzahl Explosions- und Reinigungsklappen, die durch ober- und unterhalb der Leitung befindliche Bühnen bedient werden können.

Nach mehrmonatigem Betrieb der Anlage wurden die erforderlichen Garantieversuche vor-

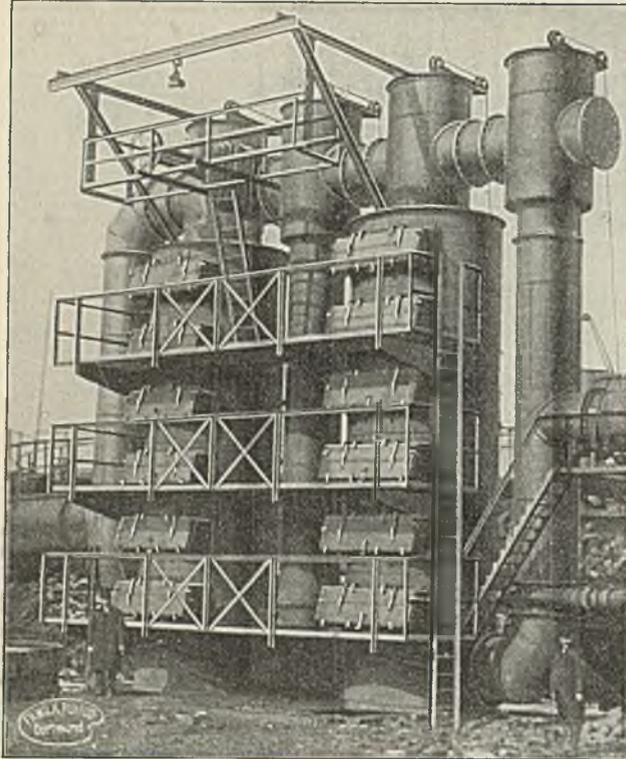


Abbildung 6. Trockenfilter, ausgeführt von Louis Schwarz & Co., A. G. in Dortmund.

genommen, welche bei einer Lufttemperatur von 22° C folgende Ergebnisse zeigten:

	Staubgehalt in g/cbm	Temperatur des Gases in ° C	Temperatur des Kühlwassers
vor dem Hordenwascher.	2,5 — 3,8	45-80°	23°
hinter dem "	0,96 — 1,16	28,5°	25°
vor dem Zentrifugalreiniger	0,96 — 1,16	28,5°	23°
hinter dem "	0,02 — 0,03	25°	24°
hinter den Trockenfiltern.	0,009 — 0,02	21,5°	—

Es betrug hierbei die Kühlwassermenge durchschnittlich für den Hordenwascher 3,85 l/cbm durchströmtes Gas, für den Zentrifugalreiniger 1 l/cbm durchströmtes Gas. Die Anlage ist nur teilweise belastet. Die Leistung der Reiniger betrug etwa 5000 cbm i. d. Stunde, es genügte ein Druck des Gases vor den Maschinen von 180 mm Wassersäule. Die Leistung des Antriebmotors ergab sich zu 20 PS, und wird bei einer tatsächlichen Beanspruchung von 10000 cbm Gas i. d. Stunde der gewährleistete Kraftverbrauch von 42 PS weit unterschritten.

Wie aus obiger Zusammenstellung der Ergebnisse zu ersehen, sind auch die Garantiezahlen bezüglich der Staubabscheidung, der Gastemperaturen und der Temperatur sowie des Verbrauches des Kühlwassers eingehalten worden. Zur Speisung des Wasserbehälters dient eine direkt mit einem Motor von 60 PS Leistung gekuppelte Zentrifugalpumpe, für die eine volle Reserve vorhanden ist. Die Pumpen haben ihren Aufstellungsort mit den für die Kolben- und Zylinderkühlung der Maschinen erforderlichen Zentrifugalpumpen und dem Anlaßkompressor nahe der Gasreinigungsanlage in einem besonderen Pumpenhaus erhalten.

Wie eingangs erwähnt, ist eine Vergrößerung der Anlage zwecks Reinigung der Gase für die Winderhitzer und Kessel vorgesehen, die ihren Platz an dem in dem Lageplan bezeichneten Teil erhalten wird. Nach dem Ausbau der Hochofenanlage werden die Gase durch Trockenstaubsammler, die ihren Aufstellungsort bei den Hochöfen erhalten, geleitet,

setzen hier den größten Teil des mitgerissenen Staubes ab und gelangen durch eine neue Rohgasleitung zur Reinigungsanlage, um von hier durch die vorhandene Gasleitung als gereinigtes Gas den Winderhitzern und Kesseln zugeführt zu werden, wie durch die punktierte Pfeilrichtung angedeutet. Naturgemäß ist es nicht erforderlich, das für diese Zwecke benötigte Gas in dem für Maschinenzwecke erwünschten Reinheitsgrad zu beschaffen, es genügt eine Reinigung bis auf 0,2 bis 0,3 g/cbm.

Das neue norwegische Berggesetz.

Von Dr. R. Kind in Düsseldorf.

Am 18. September 1909 trat das neue norwegische Konzessionsgesetz für den Erwerb von Wasserfällen, Bergwerken usw. in Kraft. In Kapitel II dieses Gesetzes sind die Bestimmungen enthalten, die in Zukunft für die

Errichtung und den Erwerb von Bergwerksunternehmungen rechtsgültig sind.

Nach diesen Bestimmungen (§ 3) kann ohne königliche Genehmigung kein anderer als der Staat, norwegische Kommunen, norwegische

Staatsbürger sowie Korporationen, Stiftungen, Aktiengesellschaften und Gesellschaften m. b. H., welche völlig norwegische Verwaltung mit dem Sitz in Norwegen haben, das Recht zur Schürfung, Anmeldung und Mutung erwerben. Auch das Eigentums- oder Gebrauchsrecht auf mutbare Anweisungen oder Gruben kann ohne königliche Genehmigung nur von obengenannten physischen oder juristischen Personen erworben werden. Gleichgültig ist es, ob die Mutungen oder Gruben sich auf eigenem Grund und Boden befinden oder nicht.

Einen eigentlichen und regelmäßigen Bergwerksbetrieb auf mutbare Metalle und Erze können dagegen ohne königliche Genehmigung nur der Staat oder norwegische Kommunen eröffnen. Beabsichtigen physische Personen und Korporationen, Stiftungen, Aktiengesellschaften und Gesellschaften m. b. H. den Erwerb und Betrieb mutbarer Anweisungen oder Gruben, so kann denselben vom Könige die Genehmigung dazu erteilt werden, falls „allgemeine Rücksichten“ nicht dagegen sprechen und nachstehende Bedingungen erfüllt werden.

Bei der Erteilung der Konzession soll als Regel gefordert werden, daß die Verwaltung der Gesellschaft ihren Sitz in Norwegen hat und ganz oder doch mindestens teilweise aus norwegischen Staatsbürgern besteht. Ferner kann die Bedingung gestellt werden, daß die Beteiligung norwegischen Kapitals an dem Unternehmen in gewissem Umfange zugelassen wird. Einer Gesellschaft, welche die Konzession zur Aufnahme eines Bergwerksbetriebes nachsucht, können auch Bedingungen gestellt werden, die verhindern sollen, daß eine Mehrheit der Aktien oder Anteile der Gesellschaft von jemand erworben wird, der bereits ein Bergwerk in Norwegen betreibt oder mit Aktienmehrheit an einer anderen Gesellschaft, die in Norwegen einen Bergwerksbetrieb unterhält, beteiligt ist. Einer Zentralisierung von Bergwerksbesitz will man damit also entgegenwirken. Allerdings ist diese Vorschrift keine zwingende und muß nicht in alle Konzessionserteilungen aufgenommen werden; ihre Bedeutung wird mithin von der Anzahl und Art der Anwendung in den zukünftigen Konzessionen abhängen. Andererseits trifft aber auch ein späterer Abschnitt dieses Paragraphen die Bestimmung, daß für eine weitere Übertragung von Anweisungen oder Gruben, gleichgültig ob der Erwerber eine norwegische Kommune oder ein norwegischer Staatsbürger ist, stets die königliche Genehmigung erforderlich ist. An die Genehmigung, die nur erteilt werden kann, falls „allgemeinen Interessen kein Schade daraus erwächst“, können die erwähnten erschwerenden Bedingungen geknüpft werden, so daß auch älterer Bergwerksbesitz noch unter die neuen Konzessionsbedingungen eventuell gezwungen wird.

Für die vorbereitenden Arbeiten zur Eröffnung eines Bergwerksbetriebes wird eine Frist festgesetzt und der Betrieb selbst hat in sachgemäßer Weise in Übereinstimmung mit den zu jeder Zeit geltenden gesetzlichen Bestimmungen zu erfolgen. Glaubt nun die zuständige Verwaltungsbehörde, das sogenannte Departement, daß der Betrieb nicht „sachgemäß“ vor sich geht oder in wesentlichem Grade vom bergmännischen Betrieb abweicht, so kann das Departement, nach erfolgloser Vorstellung bei dem Leiter der Grube, die Anordnung treffen, daß der Bergwerksbesitzer innerhalb vier Monaten „einen bestimmten, den zukünftigen Betrieb zeitlich umfassenden Plan vorlegt“. Abweichungen von diesem, vom Departement zu genehmigenden Plan müssen von letzterem wieder besonders erlaubt werden. In Streitfällen, ob der Betrieb bergmännisch und mit dem genehmigten Betriebsplan übereinstimmend ist, kann eine „gesetzliche Begutachtung“ entscheiden.

Von großer Bedeutung kann die Vorschrift des § 5,4 werden. Diese sagt, daß bei der Anlage und dem Betriebe des Bergwerkes so weit wie möglich nur Arbeiter und Beamte zu verwenden sind, die das norwegische Heimats- oder Staatsbürgerrecht besitzen. Sprechen öffentliche Rücksichten nicht dagegen, so kann die Anstellung fremder Arbeiter auch gestattet werden, falls sie im letztverflossenen Jahre in Norwegen festen Aufenthalt gehabt haben. In gleicher Weise sucht das Gesetz spezifisch norwegische Interessen dadurch zu fördern, daß es die Bestimmung der Benutzung norwegischen Materiales und der Inanspruchnahme norwegischer Versicherungsanstalten vorschreibt. Zum mindesten wird verlangt, daß den norwegischen Bewerbern im Konkurrenzfalle ein gewisser Vorzug eingeräumt wird. Die näheren Bedingungen über die Bevorzugung norwegischer Interessen und die Anwendung vorgenannter Bestimmungen müssen in die Konzession mit aufgenommen werden; es können also Unternehmungen von Ausländern oder unliebsamen Antragstellern durch derartige scharfe Bestimmungen direkt unmöglich gemacht werden.

Das sogenannte Trucksystem ist verboten; denn der § 5,5 gestattet nicht, die Arbeiter zu verpflichten, an Stelle von Geld Waren als Gegenleistung anzunehmen; ebensowenig kann den Arbeitern eine Verpflichtung bezüglich des Einkaufes von Waren (ausgenommen Sprengstoffe, Werkzeuge und andere Arbeitsmaterialien) auferlegt werden. Der Ertrag einer vom Werke für die Arbeiter errichteten Konsumanstalt muß zu wohltätigen Zwecken für die Arbeiter verwendet werden.

Nicht nur kann es unter Umständen dem Konzessionär zur Pflicht gemacht werden, den Arbeitern „häusliche Räume“, sondern ihnen auch

Grund und Boden zu Versammlungslokalen, zu Lokalitäten für kooperative oder eine andere Handelswirtschaft und dergl. unter angemessenen Bedingungen zu überlassen. Es fehlt nur noch, daß der Arbeitgeber gezwungen wird, seinen Arbeitern fix und fertige Gewerkschaftshäuser hinzusetzen!

Für den auf den Inlandsabsatz angewiesenen Bergbau kann die Bestimmung äußerst verhängnisvoll werden, nach der der Konzessionär ohne Genehmigung der zuständigen Verwaltungsbehörde (Departement) kein Uebereinkommen treffen kann, womit „eine künstliche Erhöhung“ der Preise von Bergwerksprodukten in Norwegen bezweckt wird.

Wie wir bisher sahen, läuft die Tendenz des ganzen Gesetzes darauf hinaus, den Kommunen und vor allem dem Staate den größtmöglichen Anteil an der Ausbeutung der Bodenschätze zu sichern. In ausgeprägtester Form zeigen sich diese Bestrebungen in § 5,8. Hier ist festgesetzt, daß die Konzession nur für einen bestimmten Zeitraum bis zu 80 Jahren, von der Genehmigung derselben an gerechnet, erteilt wird. Nach Ablauf dieser Konzessionszeit fällt das Bergwerk mit den dazugehörigen Grundstücken und Gerechtsamen innerhalb des Konzessionsgebietes, den zu den Gruben gehörigen Grubenmaschinen mit Gebäuden sowie allen Wagen auf dem Konzessionsgebiet mit vollem Eigentumsrecht ohne Entschädigung dem Staate zu. Die übrigen zum Bergwerksbetrieb benutzten maschinellen wie baulichen Anlagen kann der Staat nach erfolgter Abschätzung übernehmen oder ihre Entfernung innerhalb einer bestimmten Frist anordnen.

Um aber vor Ablauf der Konzessionszeit schon besonderen Nutzen aus dem heimischen Bergbau ziehen zu können, ist der König berechtigt, in die Konzession eine Produktionsabgabe, für die Tonne bis zu 3% des Wertes des für den Hüttenbetrieb oder Export lieferfertigen Erzes, einzuschließen. Die Abgabe kann für Zeiträume von zehn Jahren festgesetzt werden; ihre Höhe muß in der Konzession festgelegt sein. Die jährliche Summe der Abgabe wird vom Departement auf Grund eines vom Konzessionär zu führenden Buches berechnet, worin fortlaufend die Art und Menge der geförderten, geschiedenen und vorbereiteten Mineralien aufzuführen ist (§ 6). Findet eine Veredelung des Erzes in Norwegen statt, so kann der König für eine gewisse Zeit auf die Produktionsabgabe verzichten. Der Export norwegischer Erze würde also unter allen Umständen diese Abgabe zu tragen haben.

Aus diesem nahezu endlosen § 5 interessiert noch, daß die Konzession nur erteilt werden kann, wenn ältere Hypotheken, Servitute von wesentlicher Bedeutung usw. abgelöst worden

sind oder deren Priorität zugunsten der durch die Konzession eingegangenen Verpflichtungen zediert wurde.

Alle Konzessionsgesuche müssen einer Bergkommission unterbreitet werden, die auch über sämtliche vom Departement ihr vorgelegten Bergfragen Gutachten zu erstatten hat.

Dies Enteignungsrecht für Bergwerke bleibt nach wie vor bestehen.

Für Uebertretung der Gesetzesbestimmungen können einmalige und kontinuierliche Geldstrafen oder auch Gefängnisstrafen verhängt werden.

Die von dem jetzt gestürzten radikalen Ministerium durchgesetzte Tendenz der besonderen Begünstigung des norwegischen Staates und norwegischer Kommunen selbst vor norwegischen Staatsbürgern hat glücklicherweise noch eine Milderung erfahren, durch welche Ausländer oder ausländische Gesellschaften norwegischen Staatsbürgern auf Zeit wenigstens gleichgestellt werden können. Es bestimmt nämlich § 9, daß jedem, der beim Inkrafttreten dieses Gesetzes den Berggesetzen unterliegende Anweisungen oder Gruben erworben hat oder solche später mit Genehmigung erwirbt, für eine bestimmte Zeit dieselben Rechte wie norwegischen Staatsbürgern zur Schürfung, Anmeldung und Mutung oder zur anderweiten Erwerbung nutzbarer Anweisungen oder Gruben erteilt werden können. Auch für den Beginn eines regelmäßigen Bergwerksbetriebes gilt diese Gleichstellung. Ist der ursprüngliche Erwerb einer bestehenden Anweisung oder Grube auf Grund einer Genehmigung erfolgt, in der besondere Bedingungen festgesetzt sind, so sollen diese Bedingungen auch für spätere Erwerbungen Geltung behalten.

Es besteht mithin die Möglichkeit, die fremdenfeindlichen Seiten des Gesetzes abzuweichen, wenn auch der, die Kommunen begünstigende, sozialistische Geist nicht beseitigt werden kann. Doch darf der Ausländer die begründete Hoffnung hegen, daß die Anwendung des Gesetzes sich in der nächsten Zukunft wenigstens, natürlich innerhalb der vorliegenden Bestimmungen, verhältnismäßig loyal gestalten wird; denn zu dem obenerwähnten Sturze des radikalen Ministeriums, das dieses Gesetz durchdrückte, trug wesentlich die Erkenntnis bei, daß die geradezu sozialistische Politik, wie sie auch das von uns besprochene Gesetz deutlich erkennen läßt, für Norwegens Wohlfahrt und Gedeihen von außerordentlich verderblicher Wirkung werden würde. Klar erkannte man, daß das kapitalarme Norwegen garnicht in der Lage sein würde, z. B. die dem Staat und den Kommunen alles reservierende Bergpolitik durchzuführen. Immer nachdrücklicher wurde darum die Forderung erhoben, zur Hebung der norwegischen Industrie und zur

Ausbeutung seiner Bodenschätze fremdländisches Kapital mehr als bisher heranzuziehen. Unter dem Umschwung der öffentlichen Meinung darf man deshalb heute hoffen, daß dem Ausländer

bei dem Erwerb wie der Ausbeutung einer Bergwerkskonzession hinfort keine bedeutend größeren Schwierigkeiten gemacht werden, als dem norwegischen Staatsbürger.

Der gegenwärtige Stand und die Zukunft der Eisenindustrie im Département du Nord (Frankreich).

Unter diesem Titel veröffentlichte Professor P. Anglès d'Auriac, Subdirektor des „Institut Industriel du Nord de la France“ eine eingehende, interessante Studie, der wir folgende Einzelheiten entnehmen:

Von den beiden großen Industriezentren Frankreichs steht der Norden bezüglich der Roheisenerzeugung weit hinter dem Département Meurthe-et-Moselle zurück, nimmt jedoch, was die Fertigerzeugnisse betrifft, die erste Stelle ein.

Welche Bedeutung der Norden für die Gesamtindustrie Frankreichs im Laufe der Jahre gewonnen hat, erhellt am besten aus folgenden Zahlen. Im Jahre 1908 wurden erzeugt:

	t
Roheisen	355 000
Schweißisen (Fertigerzeugnisse) . . .	241 000
Flußisen (Rohblöcke)	550 000
(Flußisen-Fertigerzeugnisse: Schienen, Bandagen, Handelsstahlorten, Bleche, Platten, Schmiede- und Stahlgußstücke)	461 000
Dazu kommen noch für Halbzeug . . .	49 000

Der Verbrauch belief sich auf 450 000 t Koks und 700 000 t Kohlen. Beschäftigt waren im ganzen 18 900 Arbeiter.

Roheisenerzeugung. Gegenwärtig erblasen fünf Hüttenwerke Roheisen mit zusammen 13 Hochöfen, von denen im verflossenen Jahre zwei außer Betrieb waren. Der Anteil des Nordens an der Gesamterzeugung Frankreichs an Roheisen ist von 9,2% im Jahre 1905 auf 10,4% im Jahre 1908 gestiegen. Diese Steigerung wird noch zunehmen, wenn die neuen großen Hochöfen der „Société des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est“ zu Trith-St-Léger sowie die der „Société des Usines de l'Espérance“ zu Louvroil in Betrieb genommen sind. Die wichtigste Stelle unter den Roheisensorten nimmt das Thomasroheisen ein. Die Erzeugung belief sich im Jahre 1908 auf 229 300 t, während 120 200 t Puddelroheisen und Hämatit, dagegen nur 5500 t Gießereiroheisen erblasen wurden.

Die der „Société des Hauts-Fourneaux, Forges, Aciéries et Fonderies de Denain et d'Anzin“ gehörenden sechs Hochöfen zu Denain gehen alle auf Thomaseisen, desgleichen alle Oefen der „Société des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est“. Auch die

neuen Oefen der „Société des Usines de l'Espérance“ sollen alle Thomaseisen erzeugen.

Die zur Verhüttung gelangenden Erze werden zum größten Teil aus Lothringen und aus der Normandie bezogen. Der Gesamt-Erzverbrauch des Nordens belief sich im verflossenen Jahre auf 909 000 t; davon stammten 614 000 t, etwa 67%, aus der Normandie und aus Lothringen, das den größten Anteil lieferte mit 35 bis 40% Eisen und 0,5 bis 0,7% Phosphor. Aus dem Auslande wurden im ganzen etwa 165 500 t Erze bezogen, und zwar: Hämatit aus Bilbao, phosphorhaltiger Magnetit aus Schweden, phosphorhaltiges oolithisches Erz aus Luxemburg, Manganerze aus Indien, Brasilien und Griechenland. Außerdem gelangten im Jahre 1908 129 500 t Puddel-, Martin- und Schweißschlacke sowie brikettierte Kiesabbrände mit 52% Eisen und weniger als 1% Schwefel zur Verwendung.

Das Ausbringen der Oefen schwankt bei Thomaseisen zwischen 32 und 34%, bei Puddel-Roheisen beträgt es 31 bis 33%, bei Hämatit beläuft es sich auf 42% im Durchschnitt. Die Verhüttung der kalkhaltigen Erze von Pienne (Bassin de Briey) in Verbindung mit den kiesel-säurereichen von Larchanp (Normandie) und Chavigny (Meurthe-et-Moselle) wird der „Société du Nord et de l'Est“ gestatten, ohne besonderen Kalkzuschlag zum Möller auszukommen, bei einem Ausbringen von 35 bis 37%.

Der Gesamt-Koksverbrauch der Hochofenwerke des Nordens belief sich im Jahre 1908 auf 430 000 t, entsprechend 1200 kg Koks auf die Tonne Roheisen. Man hofft jedoch, daß dieser Durchschnitt nach Inbetriebsetzung der neuen Oefen sich auf 1000 kg f. d. t. vermindern wird. Den Koks liefern die Gruben des Nordens selbst sowie die des Pas-de-Calais. Derselbe enthält 13 bis 14% Asche (auf den trockenen Koks berechnet), 0,8 bis 1% Schwefel. Der Wassergehalt schwankt zwischen 3 und 5%. Nur ausnahmsweise wird Koks aus dem Auslande bezogen. Die Hüttenwerke von Denain besitzen ihre eigene Kokerei, die je nach Bedarf ganz oder teilweise in Betrieb genommen wird.

Vom technischen Standpunkte aus betrachtet sind die beiden neuen Oefen der Hüttenwerke zu Denain, Nr. 5 und Nr. 6, die im Juli 1906 bzw. September 1907 angeblasen wurden, besonders hervorzuheben. Sie sind mit allen neu-

* „L'Etat actuel et l'avenir de l'industrie sidérurgique dans le Département du Nord“, Paris (VIe), H. Dunod et E. Pinat, 1909.

zeitlichen Einrichtungen versehen und erzeugen je 180 bis 200 t Roheisen in 24 Stunden. Die Oefen liefern ein verhältnismäßig heißes Eisen mit einem Gehalte von 0,6 bis 0,7% Silizium, 1,5 bis 1,7% Mangan, 3,4 bis 3,8% Kohlenstoff, 1,8% Phosphor und 0,05 bis 0,06% Schwefel.

Der Gebläsewind wird von zwei gleichen Verbund-Dampfgebläsen geliefert, die von der Firma Ehrhardt & Seher in Schleifmühle gebaut wurden.

Zu den beiden Oefen gehören neun Cowperapparate, von denen sich einer immer in Reserve oder Reparatur befindet bzw. gereinigt wird. Jeder Ofen arbeitet somit mit vier Winderhitzern; von diesen gehen drei auf Gas und einer auf Wind. Da das Gas erst nach eingehender Reinigung zu den Winderhitzern geht, so ist jährlich nur einmal eine Reinigung derselben erforderlich, und diese ist in 48 Stunden erledigt.

Vor Eintritt in den Ofen selbst geht der erhitzte Wind noch durch einen Temperaturausgleicher (für jeden Ofen einen); hierdurch wird erreicht, daß der Temperaturabfall höchstens 25° C beträgt. Während der Gebläsewind an den Formen eine Temperatur von rd. 800° C besitzt, verlassen die Abgase den Ofen mit weniger als 100° C. Das Reinigen der Abgase erfolgt sowohl in Trockenreinigern als auch in Waschern und Ventilatoren, wird aber, da kein Gas direkt zu Kraftzwecken benutzt wird, nur bis auf 0,5 g f. d. cbm getrieben.

35% der gesamten Abgase dienen zur Erhitzung der Cowperapparate. Der Rest wird zur Dampferzeugung verwendet.

Das im Bau befindliche Hochofenwerk der „Société des Forges et Acieries du Nord et de l'Est“ zu Valenciennes soll aus fünf Hochofen von 26 m Höhe und 500 cbm Rauminhalt bestehen; jeder Ofen soll 180 bis 200 t Thomasroheisen in 24 Stunden liefern bei einem Verbrauch von 1000 kg Koks f. d. t.

Zu den bereits im Bau befindlichen drei Oefen gehören zwölf Cowperapparate. Die fast fertiggestellten Gasreinigungsanlagen werden in der Lage sein, 180 000 cbm stündlich zu reinigen (auf 0,5 g f. d. cbm). Das zu Kraftzwecken direkt zur Verwendung kommende Gas (rd. 40 000 cbm i. d. Stde. entspr. etwa 13 300 PS) wird in Theisenschen Gasreinigern auf weniger als 0,02 g f. d. cbm gebracht.

Der Gebläsewind wird zunächst von einem Verbundgebläse der „Société Cockerill“ zu Seraing geliefert. Insgesamt gelangen fünf 1000 PS zweizylindrige, doppeltwirkende Viertakt-Gasgebläse zur Aufstellung, die nach völliger Inbetriebnahme der Oefen den Gebläsewind allein liefern werden, und von denen jedes bei 60 Umdrehungen i. d. Min. in der Umdrehung 14,3 cbm Gas ansaugen

und auf einen Druck von 45 cm Quecksilbersäule bringen wird.

Die Dampfkesselanlage umfaßt zwölf Röhrenkessel von je 220 qm Heizfläche, die mit Economisern und Ueberhitzern ausgerüstet sind und sowohl mit Gas als auch mit Kohlen geheizt werden können.

Die Hochofen erhalten schräge Gichtaufzüge, System Stähler, mit automatischer Entladung, sowie doppelte Gichtverschlüsse. Die großen, aus Beton hergestellten Erzvorratsbehälter haben ein Fassungsvermögen von 20 000 t.

Auch die Société des Usines de l'Espérance beabsichtigt, ihre Hochofenanlagen um vier neue Oefen von 150 bis 175 t zu erweitern. Gleichzeitig werden ein neues Thomaswerk und eine neue Blocksraße gebaut. Nach Fertigstellung und Inbetriebnahme der gesamten Neuanlagen wird sich die jährliche Stahlerzeugung auf 200 000 t belaufen.

Bezüglich der Schweißeisendarstellung nimmt der Norden die erste Stellung in Frankreich ein. Die Erzeugung des Departements betrug im Jahre 1908 44% der Gesamterzeugung Frankreichs und belief sich auf 241 300 t. Insgesamt verfügen die Werke über 152 Puddelöfen (96 in Betrieb) und 117 Schweißöfen (83 in Betrieb). Was die Herstellung von Fertigerzeugnissen (Handelseisen und Bleche) betrifft, so steht die „Société de la Providence“ mit 51 500 t im Jahre 1908 an erster Stelle, dann folgt die „Société de l'Espérance“ mit 47 700 t (1908 20 Puddelöfen in Betrieb).

Erzeugt werden alle Sorten von Schweiß-eisen, vom gewöhnlichen schwefel- und phosphor-reichen bis zum besten mit 0,02% S und 0,04% P. Es stehen sowohl einfache Puddelöfen mit 250 kg Einsatz, wie auch Doppelöfen mit 500 bis 600 kg Einsatz, in einigen Werken auch Lemut-Oefen mit mechanischer Puddelvorrichtung in Betrieb. Qualitätsmaterial wird jedoch nur in den erstgenannten hergestellt. Trotz der hohen Löhne wird es jedoch von Tag zu Tag schwieriger, für den Puddelbetrieb geeignete Leute zu finden, da die jüngeren Arbeiter lieber ins Walzwerk oder in die mechanischen Werkstätten gehen, und so geht, zumal bei der stark steigenden Flußeisenerzeugung, der Puddelbetrieb ständig zurück.

Während von der Gesamt-Schweißeisenerzeugung Frankreichs etwa 50% durch Paketieren von Alteisen usw. hergestellt werden (im Jahre 1907 von 580 000 t 284 400 t), erzeugt der Norden nur etwa ein Drittel seines Schweiß-eisens auf diese Weise. Was das Puddeleisen betrifft, so dürfte dessen Erzeugung, zumal sich der Preis für die Tonne, je nach dem Profil, um 5 bis 20 Fr. höher stellt als bei Flußeisen, lediglich von der Nachfrage abhängen. Dazu kommen noch die wesentlich besseren Eigenschaften des Flußeisens gegenüber dem Puddel-

eisen, die eine Verwendung des letzteren noch immer weiter zurückdrängen.

Die Flußeisenerzeugung des Departements du Nord stellte sich im Jahre 1908 auf insgesamt 549 750 t, die sich auf die einzelnen Verfahren wie folgt verteilen:

	Rohblöcke t	Formguß t	Insgesamt t
Bessemerverfahren . . .	—	16 900	16 900
Thomasverfahren . . .	260 700	—	260 700
Martinverfahren . . .	266 500	5 600	272 100
Tiegelschmelzverfahren	50	—	50
Insgesamt	527 250	22 500	549 750

Unter den Flußeisen erzeugenden Werken hat die „Société de Denain et Anzin“ mit 287 700 t (Thomas- und Martineisen sowie Stahlformguß) die höchste Produktion; es folgen die „Société du Nord et de l'Est“ mit 101 200 t (Thomas- und Martineisen), die „Société de la Providence“ mit 38 900 t (Martin) und die „Société d'Escaut et Meuse“ mit 32 360 t (Martin).

Was die Herstellung von Fertigerzeugnissen betrifft, deren Verteilung auf die einzelnen Arten und Verfahren aus nachfolgender Zahlentafel hervorgeht, so ist zu erwähnen, daß die Walzwerke von Tilleul zu Maubeuge und von St-Marcel zu Hautmont ihre Rohblöcke von Homécourt beziehen (66 600 t im Jahre 1908). Auch einige andere Werke beziehen einen Teil der zu verwalzenden Rohblöcke von Hütten außerhalb des Bezirks (13 600 t im Jahre 1908).

Zahlentafel 1.

	t	t
Schienen { Thomas	44 200	} 46 300
{ Martin	2 100	
Radreifen, Martin	10 400	10 400
Handelseisen { Thomas	176 700	} 211 040
{ Martin	34 300	
{ Tiegel	40	
Bleche und Platten { Thomas	39 000	} 156 800
{ Martin	117 800	
Schmiedestücke, Martin	14 100	14 100
Stahlformguß { Bessemer	16 900	} 22 500
{ Martin	5 600	
		461 140

Dazu kommt noch das zu anderweitiger Weiterverarbeitung an verschiedene Werke gelieferte Halbzeug:

	t	t
Rohblöcke { Thomas	1 100	} 15 500
{ Martin	14 400	
Vorgeblocktes Material usw. { Thomas	18 100	} 33 400
{ Martin	15 300	
		49 900

Während Schienen nur von der „Société de Denain et Anzin“ (26 800 im Jahre 1908) und

der Société du Nord et de l'Est (19 500 t im Jahre 1908), Radreifen ausschließlich von letzterer geliefert werden, sind an der Herstellung der anderen in Zahlentafel 1 aufgeführten Posten eine Reihe von Werken beteiligt. Die Erzeugung von geschweißten und nahtlosen Rohren belief sich im Département du Nord im Jahre 1908 auf mehr als 50 000 t.

Den Hauptanteil an der Flußeisenerzeugung Frankreichs haben die Thomaswerke mit 1 636 500 t im Jahre 1908. Daran ist der Norden mit 260 700 t oder 15,9 % beteiligt.

Das größte Thomasstahlwerk besitzt die „Société de Denain et Anzin“ zu Denain. Dasselbe ist seit 1900 in Betrieb, es arbeitet mit vier nebeneinander angeordneten Birnen von 15 t (netto). Die Gießhalle bildet die Verlängerung des Konvertergebäudes. Zwei ungeheizte, mit Magnesit ausgekleidete 150 t-Mischer dienen zur Aufnahme des Roheisens. Außerdem sind zwei Kupolöfen von 15 bis 20 t stündlicher Leistung vorhanden, um das an Sonn- und Festtagen erblasene Roheisen umzuschmelzen.

Zum Umschmelzen des Spiegeleisens sind zwei weitere Kupolöfen vorhanden, außerdem ein Ofen zum Vorwärmen des Ferromangans. Zum Gießen der Blöcke dient ein Dampfgießwagen mit hydraulischer Steuerung der Pfannen, der sich auf einem parallel zur Konverterreihe liegenden und sich durch die ganze Konverter- und Gießhalle hinziehenden Gleise verfahren läßt, auf dessen beiden Seiten sich die Gießgruben befinden. Von zwei elektrischen Laufkranen besorgt der eine das Abstreifen der Blockformen, der andere den Transport der Blöcke zu den Blockwagen, die zum Walzwerk fahren. Die in einem besonderen Gebäude untergebrachte Gebläsemaschine, eine liegende Verbundmaschine, macht 45 Umdrehungen i. d. Min., und saugt i. d. Umdrehung 14,5 cbm Luft an, die bis auf 3 at verdichtet werden können (im Durchschnitt 1,5 bis 2,25 at). Es können in 14 Stunden 50 Chargen (750 t) erblasen werden. Der dem Mischer entnommene Einsatz enthält im Durchschnitt 0,5 bis 0,55 % Silizium, 1,5 bis 1,6 % Mangan, 1,7 bis 1,8 % Phosphor, 0,03 bis 0,04 % Schwefel. Der Abbrand der Mischer beträgt 1,25 bis 1,30 %.

Das in Betrieb befindliche Thomasstahlwerk der „Société des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est“ wurde schon in den Jahren 1881 und 1882 erbaut. Es umfaßt zwei 12 bis 13 t-Konverter und arbeitet mit Roheisen der Hochöfen von Jarville (Meurthe-et-Moselle). Das Umschmelzen erfolgt in drei Kupolöfen von 30 t stündlicher Leistung. Die Öfen sind der Reihe nach je eine Woche in Betrieb. Infolge der günstigen Bodenverhältnisse werden Roheisen, Koks und Kalk unmittelbar in Wagen

auf die Gichtbühne der Oefen gefahren. Ein sorgfältiges Sortieren des vom Hochofen ankommenden Roheisens ermöglicht eine genaue Gattierung und die Erzielung sich möglichst gleichbleibenden Einsatzes für die Konverter mit 0,35% Silizium und etwa 1,2% Mangan. Die Anordnung des Stahlwerkes entspricht den alten amerikanischen Bessemer-Stahlwerksanlagen mit runder Gießgrube vor den Konvertern, zentralem Gießkran und drei Blockabstreifkranen.

Bei zwölfstündiger Schicht werden im ganzen 24 bis 26 Chargen erblasen, entsprechend 300 bis 310 t Stahl. Zur Herstellung von Thomasphosphatmehl ist eine Anlage von acht Kugelmöhlen in Betrieb, die in zwei Gruppen von einer 150pferdigen Dampfmaschine bzw. einem 100pferdigen Elektromotor angetrieben werden. Die tägliche Erzeugung an Thomasmehl beträgt 70 bis 80 t mit 18 bis 20% Phosphorsäure (davon 96% zitratlöslich).

Das neue Thomasstahlwerk der „Société du Nord et de l'Est“, das in Verbindung mit dem bereits oben beschriebenen Hochofenwerk errichtet wird, soll vier 20 t-Konverter und zwei geheizte Mischer von je 250 t Fassungsvermögen erhalten. Das Roheisen wird durch den Laufkran zum Mischer und zu den Konvertern geschafft, während der Transport des fertigen Stahles durch Gießwagen erfolgt.

Diese großzügig angelegte und mit allen modernen Einrichtungen ausgestattete Anlage wird mit den großen Thomaswerken des Départements Meurthe-et-Moselle und denen in Deutschland stark in Wettbewerb treten.

Auch die „Société de l'Espérance“ beabsichtigt, neben ihrem Hochofenwerk ein neues Thomasstahlwerk mit drei 15 t-Konvertern sowie eine Blockstraße für Blöcke von 400 × 400 mm und 2000 kg Gewicht nebst einigen Fertigstraßen zu errichten. Die Erzeugung des neuen Stahlwerkes wird vorerst 100 000 t und nach völliger Inbetriebnahme des Hochofenwerkes ungefähr das Doppelte betragen.

Das Bessemervverfahren wird heute im Département du Nord fast nur noch zur Herstellung von Stahlformguß angewendet. Seine Bedeutung für die Herstellung von Walzgut, selbst Schienen, wird stetig geringer. Der Gesamtanteil des Bessemervfahrens an der Stahlherzeugung Frankreichs beträgt nicht mal mehr 3% und ist auf weniger als 100 000 t gesunken.

Von den im Jahre 1908 im Département du Nord erzeugten 16 900 t Stahlformguß aus dem sauren Konverter lieferte die „Société de Sambret-Meuse“ zu Jeumont 11 600 t, die „Compagnie Métallurgique lilloise“ zu Lesquin-lez-Lille 4500 t und die „Société des Acières de l'Union“ zu Hautmont 800 t. In Gebrauch stehen kleine Konverter von 1 bis 3 t Fassungsvermögen mit

seitlicher Windzuführung. Um ein zum Verblasen geeignetes Rohmaterial zu erhalten, werden Schrott, Eingußtrichter aus der Gießerei sowie Bessemerroheisen und Fehlgüsse der Stahlgießerei in Kupolöfen umgeschmolzen. Der Stahlformguß findet stetig mehr Eingang in alle Industriezweige, und so werden heute bereits die mannigfachsten Stücke daraus hergestellt.

Die Martinstahlerzeugung Frankreichs verteilte sich im Jahre 1908 auf die verschiedenen Bezirke wie folgt:

Département	t
Nord	266 500
Loire	139 700
Saône-et-Loire	108 800
Ardennen	78 200
Loire-Inférieure	59 800
Meurthe-et-Moselle	54 200
andere	304 800
Insgesamt	1 012 000

Aus dieser Zusammenstellung geht die Bedeutung des Nordens für die Martinstahlerzeugung Frankreichs deutlich hervor; sie belief sich auf 26,3%. Die Stahlwerke von Denain stellten allein 105 100 t Martinstahl im Jahre 1908 her (über 10% der Gesamterzeugung Frankreichs). Es wird ausschließlich mit Schrotteinsatz bei Verwendung von 25 bis 30% Roheisen (im allgemeinen schwefel- und phosphorfreier Hämatit mit geringem Silizium- und etwas höherem Mangan Gehalt als der Gießereihämatit) gearbeitet. Die meisten Oefen besitzen basische Zustellung. Die wenigen sauer zugestellten Oefen liefern Stahl für besondere Zwecke.

Besonderen Wert legt man beim basischen Verfahren auf den Einsatz reiner Rohmaterialien, wodurch man den Gehalt an Schwefel und Phosphor im Endprodukt sehr niedrig hält. Diese vorsichtige Arbeitsweise hat nirgendwo dem Aufschwung und der Entwicklung des Herdfrischverfahrens Hindernisse bereitet.

Die Abarten des Martinverfahrens (Talbot und Bertrand-Thiel) scheinen sich nicht einzuführen. Was die Bauart der Oefen betrifft, so hat sich in den letzten Jahrzehnten ein gewisser allgemeiner und charakteristischer Typ entwickelt, in dem Streben nach großer Erzeugung bei verminderten Kosten.

Die neueren Oefen machen 4 bis 5, unter Umständen noch mehr Chargen in 24 Stunden. Der Brennstoffverbrauch beläuft sich auf 300 bis 220, sogar mitunter auf weniger als 200 kg f. d. Tonne Ausbringen.

Die rostlosen Gaserzeuger mit zentraler Windzuführung, Wasserabschluß und selbsttätiger Aschenentleerung scheinen sich allmählich mehr einzuführen; doch sind auch noch eine Reihe anderer in Betrieb. Der Winddruck beträgt nur einige Zentimeter Wassersäule; Wasserdampf wird nur sehr wenig mit eingeblasen.

Das Gas besitzt durchschnittlich 1300 bis 1500 WE f. d. cbm.

Neben allen Sorten von Kohlenstoffstählen zu Walz- und Schmiede- sowie zu Formgußzwecken stellt man im Département du Nord auch in stetig wachsenden Mengen zahlreiche Sorten von Spezialstählen her.

Die Walzwerke im Département du Nord erzeugen fast alle Arten von Walzgut. Die Gesamterzeugung im Jahre 1908 belief sich auf 665 800 t und setzte sich wie folgt zusammen:

	t	
Schienen (Flußeisen)	46 300	
Radreifen (Flußeisen)	10 400	
Handelsware (Flußeisen)	211 000	} 422 500
(Schweißeisen)	211 500	
Bleche und große Platten aus Flußeisen	156 800	} 186 600
Bleche und große Platten aus Schweißeisen	29 800	
	665 800	

Mit dieser Erzeugung übertrifft der Norden alle anderen Eisenindustrieregionen Frankreichs. Die Erzeugung im Département Meurthe-et-Moselle belief sich im Jahre 1908 nur auf 605 700 t Walzgut. Die Gesamtproduktion an Fertigerzeugnissen im Norden betrug 702 400 t gegen 651 800 t im Bezirk Meurthe-et-Moselle.

Die umfassendsten Walzwerksanlagen befinden sich auf dem Hüttenwerk zu Denain. Sie bestehen aus einer großen Umkehr-Block- und drei großen Umkehr-Fertigstraßen; ferner aus einer Umkehr-Blockstraße für große Bleche und einem Lauthschen Trio für mittlere Bleche.

Die große Blockstraße wird von einer 6000 PS-Dampfmaschine angetrieben und kann 800 t Blöcke von 2,7 t mittlerem Gewicht in 12 Stunden vorblocken. Zum Antrieb der drei großen Fertigstraßen dienen zwei 7000 PS-Dampfmaschinen. Die große Profilstraße kann in 12stündiger Schicht 700 t Profleisen bis zu 80 m Länge auswalzen. Auf der zweiten Fertigstraße werden Vierkant- und Flacheisen sowie Platinen (700 t in 12 Stunden) hergestellt. Die Erzeugung der Schienenstraße kann ebenfalls in 12 Stunden bis zu 700 t der verschiedensten Profile betragen, die auf 90 m Länge ausgewalzt werden können.

Die große Blechstraße wird ebenfalls von einer 6000 PS-Dampfmaschine angetrieben. Zur Bedienung der Straße dienen zwei Siemensöfen und ein Vertikalöfen. Es kommen Brammen von 3,5 bis 6,5 t zum Verwalzen; im ganzen können in 12 Stunden 170 t Bleche ausgewalzt werden. Der Antrieb des Lauthschen Trios erfolgt durch eine 4000-PS-Verbunddampfmaschine mit 85 Umdrehungen i. d. Min. Auf diesem Blechtrio können in 12 Stunden 120 t Bleche aus 1,2- bis 3,5-t-Brammen hergestellt werden.

Die „Société d'Escout et Meuse“ zu Anzin erzeugt hauptsächlich geschweißte und nahtlose

Rohre aus Eisen und Stahl; ferner Rohre mit großem Durchmesser, Behälter und andere geschweißte Gegenstände. Die Stahl- und Walzwerksanlagen der Gesellschaft wurden vor etwa zwei Jahren durch den Neubau eines fernerer, mit allen neuzeitlichen Einrichtungen versehenen Walzwerkes erweitert, auf dem in 24 Stunden 150 bis 160 t Martinblöcke zu Blechen, Platten, Platinen und Rundeisen ausgewalzt werden.

Der Antrieb erfolgt durch eine Umkehrmaschine von 10 000 PS Leistung mit 120 Umdrehungen i. d. Min., die einerseits direkt mit der Blechstraße gekuppelt ist, andererseits eine Rundeisenstraße antreibt, die auch zur Herstellung von Platten und Platinen dient. Die Antriebsmaschine arbeitet mit einem Dampfdruck von 12 at und kann der zu leistenden Arbeit entsprechend genau reguliert werden. Die vom Stahlwerk kommenden warmen Blöcke werden in einen Tiefofen (System Siemens) eingesetzt; ferner ist noch ein Stoßofen von 14 m Länge zum Erhitzen der Blöcke vorhanden.

Die Blechstraße besitzt hydraulische Ausbalancierung der Oberwalze und elektrische Anstellvorrichtung. Durch besondere Vorrichtungen können jederzeit zwei Vertikalwalzen vor das Gerüst geschaltet werden, wodurch die Blechstraße zur Universalstraße umgewandelt wird. Auf diesem Gerüst können Bleche bis zu 2,3 m Länge aus 5 t schweren Blöcken ausgewalzt werden.

Die Rundeisenstraße besteht aus einem Vor- und einem Fertigerüst. Beim Vorgerüst ist ebenfalls die Oberwalze hydraulisch ausbalanciert; auch die Anstellung erfolgt hydraulisch. Vor und hinter der Straße befinden sich fahrbare Rollgänge von 8 und 17 bzw. 25 m Länge;

Von den im Département du Nord mit einem Stahlwerk in Verbindung stehenden Schmieden wurden im Jahre 1908 14 100 t Schmiedestücke erzeugt, und zwar

in den Schmieden zu Douai	7 200 t (Achsen, Wellen, Räder)
bei der „Société du Nord et de l'Est“	6 900 t (Achsen)
	14 100 t

Dazu kommen noch 10 400 t Radreifen der „Société du Nord et de l'Est“. Nicht einbezogen sind die Schmiedestücke, die von solchen Werken hergestellt wurden, welche nicht ihr Rohmaterial selbst erzeugen.

Die Schmiedewerkstätten zu Douai sind die bedeutendsten im Département du Nord; sie sind mit allen modernen Einrichtungen zur Herstellung der verschiedenartigsten Schmiedestücke bis zu 40 t Gewicht eingerichtet; unter anderem besitzen sie eine dampfhydraulische Presse von 3000 t Druck (System Breuer, Schumacher), die allein 500 t wiegt, und deren Bewegungen durch einen einzigen Mechanismus gesteuert

werden. Außer einer Reihe von kleineren Hämmern ist ein Dampfhammer von 10 t in Tätigkeit. In der Abteilung zur Herstellung der Achsen und Schmiedeböcke befindet sich ebenfalls eine 1000-t-Pressen sowie eine 8-t-Stanze. Die Räder werden in einer besonderen Abteilung, die mit einem 30-t-Hammer und einem Räderwalzwerk ausgerüstet ist, hergestellt.

Die „Société des Forges et Acieries du Nord et de l'Est“ ist die einzige Gesellschaft im Norden, die sich mit der Fabrikation von Radreifen befaßt. Außerdem werden in ihren Schmieden Lokomotiv-, Tender- und Wagenachsen hergestellt. —

Ueber die Zukunft der Eisenindustrie des Nordens äußert sich d'Auriac etwa folgendermaßen: Charakteristisch für den gegenwärtigen Stand und die Zukunft der Eisenindustrie ist die große Entwicklung der Thomaswerke und mit ihr die Steigerung der Rohstahlerzeugung nach dem Thomasverfahren; ferner das Streben, im Martinofen Spezialstahlsorten zu erzeugen. Der erstere Umstand hat eine bedeutende Steigerung der Roheisenerzeugung zur Folge gehabt. Im Gegensatz zum Departement Meurthe-et-Moselle beruht dieselbe hier nicht auf dem Reichtum an Erzen, sondern an Brennmaterial; dazu kommt noch, daß nicht nur die kalkreichen Erze des Briey-Bezirks, sondern auch die quarzreichen Erze aus der Normandie sowie Puddel- und Schweißschlacke zur Verhüttung gelangen, und ein besonderer Zuschlag an Kalk fast nicht erforderlich ist.

Was den Brennstoff betrifft, so kann man sich die Frage vorlegen, ob nicht eine Steigerung der Kokserzeugung auf den Hüttenwerken eintreten wird, von der sich Verfasser große Vorteile verspricht. Bezüglich des Bezuges der Kohlen befindet sich das Norddepartement in einer sehr günstigen Lage, denn es ist nicht nur auf die französische und belgische Kohle angewiesen, sondern kann unschwer seine Kohlen aus England, Deutschland und den Niederlanden beziehen. Doch verkennt Verfasser durchaus nicht die Gefahr, welche darin liegt, den

Gesamtbetrieb eines Hüttenwerkes von den Abgasen der Hochöfen oder Koksöfen abhängig zu machen. Zweifellos befinden sich in Frankreich bei dem verhältnismäßig geringen Ausbringen der Hochöfen diejenigen, welche ihre Erze aus allernächster Nähe beziehen, den anderen gegenüber, die ihren Brennstoff in der Nähe haben, was die Frachtkosten für Rohmaterialien betrifft, im Vorteil. Erzeugen nun die letzteren Werke ihren Koks selbst, so fällt der Vergleich nicht so ungünstig aus, da die bei der Verkokung der Kohlen gewonnenen Gase als Kraftquelle mit in Rechnung zu ziehen sind. Der Unterschied vermindert sich noch mehr bei solchen Werken, die eine weitgehende Verarbeitung des Roheisens (Stahl- und Walzwerk) unter Verwendung des in der Nähe gewonnenen Brennstoffes vornehmen. Auch spielt die Natur der zur Verhüttung gelangenden Erze (eisen- und kalkreich) eine wichtige Rolle, wie bereits angedeutet. Dazu kommen noch die geringen Frachtkosten (Spezialtarif) und die Verwendung von Wagen mit großer Tragfähigkeit. Nicht zu unterschätzen ist ferner der Umstand, daß sowohl billige Arbeitskräfte zur Verfügung stehen (im Gegensatz zum Dep. Meurthe-et-Moselle) als auch der lokale Absatz und der Export sich günstiger gestalten.

Die Spezialstahlerzeugung im Martinofen ist ebenfalls auf die günstige Lage des Norddepartements zurückzuführen. Der Bezug reiner Erze aus Spanien und Algier zur Erzeugung von Hämatitroheisen für die Stahldarstellung bildet hier den Kernpunkt.

Zum Schlusse wird dann noch auf die großen Vorteile hingewiesen, welche die Einführung des elektrischen Ofens mit sich bringt. Es ist hier nur daran gedacht, denselben für die Raffination des im Konverter oder im Martinofen vorgefrischten Materials zu verwenden. Die niedrigen Preise für elektrische Energie, die mittels Gasmaschinen erzeugt wird, können sowohl das Norddepartement als auch das von Meurthe-et-Moselle zu gefährlichen Konkurrenten der Tiegelstahlwerke der Departements de la Loire und du Centre heranwachsen lassen.

Chemische und metallurgische Mitteilungen.

Graphitbestimmung durch direkte Wägung.

Die Graphitbestimmung im Gußeisen geschieht in den deutschen Laboratorien auch heute noch gewöhnlich durch Auflösen des Eisens in verdünnter Salpetersäure und Bestimmung des zurückbleibenden Graphites durch Verbrennung auf nassem oder trockenem Wege und Absorption der gebildeten Kohlensäure. Es ist aber längst bekannt, daß sich dieses umständliche Verfahren dadurch vereinfachen läßt, daß man den Graphit auf einem Asbestfilter trocknet und ihn dann

vorascht. Die Differenz der Gewichte vor und nach dem Veraschen ergibt den Graphitgehalt. Besonders amerikanische Chemiker haben sich für dieses Verfahren interessiert, und George T. Dougherty* sowie Allen P. Ford und J. M. Bregowsky** haben es geprüft und verbessert. Letztere vorgehen in der Weise, daß

* „The Iron Age“ 1902, 8. Mai, S. 14. — „Stahl und Eisen“ 1903 S. 189.

** „Journ. Amer. Chem. Soc.“ 1899 S. 1113. — Vgl. „Chemiker-Zeitung“ 1900 Rep. S. 21.

sie das Eisen in Salpetersäure vom spez. Gewicht 1,12 lösen, einige Tropfen Flußsäure zusetzen, dann die Lösung einige Zeit kochen und darauf durch einen Platin-Goochtiiegel abfiltrieren, der mit einer ausgeglühten und mit Salzsäure behandelten Asbestschicht ausgekleidet ist. Nach dem Auswaschen mit verdünnter Salzsäure und Wasser wird der Tiegel mit dem Graphit $1\frac{1}{2}$ Stunden lang bei 120° getrocknet und alsdann gewogen. Schließlich wird der Graphit durch Glühen des Tiegels verbrannt und letzterer dann zurückgewogen. Die Differenz beider Wägungen entspricht der Graphitmenge.

Daß dieses Verfahren in Deutschland nicht üblich ist, muß wohl darauf zurückgeführt werden, daß es, wie bekannt, nicht angenehm ist, einen Goochtiiegel mit geglühter Asbestschicht herzurichten, und daß bei Verwendung flußsäurehaltiger Lösungen der Asbest leicht angegriffen werden kann. Im Laboratorium der Halbergerhütte, Brebach a. d. Saar, wird nun statt des Goochtiiegels mit Asbestschicht ein Gooch-Neubauer-Filtriertiegel mit Platinschwammfiltrierschicht verwendet. Der Gedanke, den jetzt auch im Eisenhüttenlaboratorium häufig benutzten Neubauertiegel, dessen Fassungskosten diejenigen eines gewöhnlichen Veraschungstiegels aus Platin nur um einige Mark übersteigen, zur Graphitbestimmung zu benutzen, liegt recht nahe. Die Graphitbestimmung durch direkte Wägung gewinnt dadurch aber an Einfachheit und Genauigkeit, denn einerseits fällt die umständliche Herrichtung der Asbestschicht fort und andererseits kann im Neubauertiegel unbedenklich mit Flußsäure und Kalilauge gearbeitet werden. — Bei dieser Methode wird folgendermaßen verfahren:

3 g Eisen werden auf dem Wasserbade in Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,10 gelöst. Darauf wird durch einen ziemlich porösen Neubauertiegel abfiltriert und mit heißem Wasser nachgewaschen. Sollte sich hierbei das Filter infolge Ausscheidens von gelatinöser Kieselsäure verstopfen, so gießt man etwas Flußsäure in den Tiegel, worauf die Filtration sofort wieder lebhaft wird. Man behandelt jetzt den Tiegelinhalt mit warmer Kalilauge,* wäscht mit Wasser aus, gießt Flußsäure in den Tiegel und wäscht zum Schluß noch einmal mit Wasser nach. Der Tiegel wird dann $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Luftbade auf 200° bis 250° ** erhitzt und darauf gewogen. Der Graphit wird dann weiter vor dem Gebläse oder in der Muffel verascht, und die im Tiegel zurück-

bleibende geringe Aschenmenge zurückgewogen. Zum Aufsetzen des Tiegels auf die Saugflasche dient ein Vorstoß aus Hartgummi oder Blei, da Glas zu schnell durch die Flußsäure zerfressen wird.

Ich habe nach diesem Verfahren Proben verschiedener Roheisensorten, wie Hämatit, Luxemburger und Siegerländer Gießereiseisen, untersucht und gleichzeitig den Graphitgehalt der Proben durch Verbrennung des Graphites im Corleiskolben festgestellt. Beide Methoden ergaben innerhalb der Fehlergrenzen übereinstimmende Werte. Die bei der Veraschung des Graphites zurückbleibende Aschenmenge war stets gering; sie betrug normal weniger als 1 mg und meist weniger als 0,5 mg. Das Verfahren wurde auch dadurch kontrolliert, daß der Graphit mit dem Neubauertiegel nach dem Abwägen in den Corleiskolben gebracht und dann in bekannter Weise durch Verbrennung bestimmt wurde. Aus der gefundenen Kohlensäuremenge berechnete sich z. B. ein Graphitgehalt von 2,75%, während sich aus der direkten Wägung 2,72% ergaben. Der im Tiegel befindliche Graphit ist also reiner Kohlenstoff. Das einfache Verfahren zur Graphitbestimmung im Neubauertiegel kann deshalb auch wegen seiner Genauigkeit nur empfohlen werden.

Dr. phil. Otto Johannsen, Brebach a. d. Saar.

Zur Bestimmung des Titans.

Kaiser hat in seiner Dissertation* über das metallische Titan auch die analytischen Bestimmungs- und Trennungsmethoden einer Prüfung unterzogen und hierfür einige neue Fingerzeige gegeben. Bei metallischem Titan ist die Bestimmung durch Verglühen und Wägen als Titandioxyd unrichtig, weil eine vollständige Oxydation nicht eintritt. Man bringt die Substanz in einem Platintiegel über dem Gebläse zum Verglühen, gibt nachher die zehnfache Menge Kaliumbisulfat hinzu und bringt sie im bedeckten Tiegel über dem Teclu-Brenner vorsichtig zum Schmelzen; die Schmelze ist in einigen Minuten klar. Die erkaltete (auch bei Eisengehalt) weiße Schmelze löst man im Becherglase in 100 ccm Schwefelsäure 1:3 bis 1:5. Die Lösung ist in 3 bis 5 Stunden klar, falls keine Kieselsäure vorhanden ist. Die abfiltrierte Kieselsäure ist immer mit Titandioxyd verunreinigt, man bestimmt letztere durch Differenz bei der Verflüchtigung der Kieselsäure mit Flußsäure. (Das Lösen der Schmelze in Wasser ist unzweckmäßig.) Die Lösung neutralisiert man mit Ammoniak, kocht längere Zeit und fällt schließlich alles Titan durch tropfenweisen Zusatz als Orthotitansäure. Der leicht filtrierbare Niederschlag wird mit lauwarmem Wasser und einigen Tropfen Ammoniak ausgewaschen. Diesen Niederschlag kann man zu Titandioxyd glühen, wobei nach etwa $\frac{1}{2}$ Stunde Ge-

* Diese Behandlung mit Kalilauge ist nötig, weil die Lauge besonders bei sogenannten „spitzen“ Eisen noch etwas nichtgraphitischen Kohlenstoff entfernt. Man erkennt dies auch an der Braunfärbung der abfließenden Lauge. Bei einer nochmaligen Behandlung findet kein Angriff mehr statt, und die Lauge bleibt farblos.

** Ich habe durch Versuche festgestellt, daß der Graphit bei dieser Temperatur noch nicht zerstört wird.

* Dissertation, München 1909.

wichtskonstanz eintritt ($TiO_2 + Fe_2O_3$ bei aluminiumfreiem Metall). Die gefällte Orthotitansäure löst sich leicht in Schwefelsäure 1:3, das gegläute Titandioxyd dagegen sehr schwer. Zur Trennung von Titan, Eisen und Aluminium verwirft Kaiser das Verfahren von Gooch;* er bestimmt in einer besonderen Probe das Eisen für sich, und die Summe von Eisen bezw. Aluminium und Titan zusammen. Man versetzt die saure Lösung der Schmelze mit 2 g Weinsäure, erwärmt auf $60^\circ C$, neutralisiert fast mit Ammoniak, leitet 10 Minuten lang Schwefelwasserstoff ein und neutralisiert vollständig, so daß das schwarze Eisensulfid ausfällt. Dieses wird abfiltriert und bestimmt.

Die Trennung von Titan und Aluminium kann mit gutem Erfolge auf folgenden zwei Wegen erreicht werden: A. Man fällt Titan, Eisen und Aluminium zusammen mit Ammoniak, bringt Filter und Inhalt in ein Becherglas, kocht mit 100 bis 150 ccm Wasser auf, versetzt mit 15 Vol. % Essigsäure und erwärmt noch eine halbe Stunde, wobei die Titansäure ungelöst bleibt; man filtriert diese dann ab und wäscht mit 15 % iger warmer Essigsäure aus. Eisen und Tonerde trennt man im Filtrate wie üblich. B. Genauer und schneller verfährt man wie folgt: Das gegläute Gemisch der drei Oxyde schmilzt man im Platintiegel mit der 20- bis 25fachen Menge eines gleichteiligen Gemisches von Soda und Borax, setzt nochmals die Hälfte Aufschlußmittel nach und bringt den Tiegel in kaltes Wasser; alles löst sich bis auf das leicht filtrierbare Titan. Aluminium ist als Aluminat in Lösung gegangen und kann nach Ansäuern gefällt und bestimmt werden. Das Eisen ist diesmal beim Titanniederschlag.

Von titrimetrischen Bestimmungen zeichnet sich das von Newton angegebene Verfahren durch große Genauigkeit aus. Es beruht auf der Gleichung



Das entstehende Ferrosalz wird mit Permanganat titriert. Kaiser benutzt zur Ausführung einen Kolben mit Tropftrichter und Gaszuleitungsrohr, füllt den Kolben mit Wasserstoff, den Tropftrichter mit der mit 10 % iger Schwefelsäure versetzten Titanschmelze, und läßt die Lösung in einen Kolben auf 2 g Zinkpulver, dessen Eisengehalt bestimmt ist, fließen, wobei mit 10 % iger Schwefelsäure nachgespült wird. Man erwärmt unter Durchleiten von Wasserstoff, läßt 25 ccm saure Ferrisulfatlösung 1:10 einfließen, läßt dann erkalten, gießt in ein Becherglas und titriert mit Permanganat.

Auch die kolorimetrische Methode gibt unter gewissen Vorsichtsmaßregeln gute Ergebnisse. Sie beruht auf der Gelb- bis Orange-

färbung von Titanoxydulsalzlösungen durch Wasserstoffsperoxyd. Das Wasserstoffsperoxyd darf nicht fluorhaltig sein, und die Kaliumbisulfat-schmelze darf nicht unter 5 % freie Schwefelsäure enthalten; man muß sich ferner selbst reines Titandioxyd herstellen, da das „puriss.“ Produkt des Handels sehr unrein ist. Ein Gehalt von Eisenoxyd bis zu 12 % der Titanmenge beeinträchtigt die Ablesung nicht.

B. Neumann.

Beitrag zur Nickelbestimmung mittels Dimethylglyoxims.

Die Anwendung des Dimethylglyoxims gab unserer praktisch angewandten analytischen Chemie eine höchst elegante und genaue Nickelbestimmungsmethode. Nach den allgemein benutzten Angaben wird hierbei bekanntlich der Nickelglyoximniederschlag in den Neubauertiegel filtriert, bei 110° bis $120^\circ C$ getrocknet und dann gewogen. Den Versuchen, dieses Verfahren durch Veraschen und Glühen des Niederschlages bei Anwendung eines gewöhnlichen Platintiegels zu vereinfachen, begegnete man mit Mißtrauen, da man dieser Bestimmungsart Verluste durch Sublimieren des Nickeloxims zuschrieb, so daß die Resultate viel zu niedrig ausfallen müßten. Die im hiesigen Laboratorium zur Untersuchung dieser Frage ausgeführten Versuche zeigten jedoch, daß ein Verlust durch Sublimation hierbei nicht zu befürchten ist.

Zu diesem Zweck wurden gleichzeitig Nickelbestimmungen nach drei verschiedenen Methoden ausgeführt, und zwar nach der Methode von O. Brunck* im Neubauertiegel, ferner nach der von H. Wdowiszewski** hier eingeführten Abänderung durch Veraschen des Nickelglyoximniederschlages im gewöhnlichen Platintiegel und Wägen des zurückbleibenden Nickeloxids, und endlich durch Elektrolyse in ammoniakalischer Lösung nach der Methode Fresenius und Bergmann.†

Wie die nachstehende Zahlentafel zeigt, stimmen die Ergebnisse der drei Methoden im allgemeinen überein. Man kann sogar beobachten, daß nicht nur kein Sublimieren des Niederschlages stattfindet, sondern daß umgekehrt die Resultate des Verfahrens nach Wdowiszewski im Vergleich zu denen der anderen Methoden immer etwas höher ausfallen. Die Ursache für diese kleine Differenz wird darin zu suchen sein, daß auch beim stärksten Glühen des Niederschlages der Kohlenstoff der organischen Verbindung nicht gänzlich entfernt werden kann, und daß so die Werte für das Nickel in unbedeutender Weise etwas erhöht werden. Beim Veraschen des Nickelniederschlages müssen einige

* „Stahl und Eisen“ 1908, 4. März, S. 331.

** „Stahl und Eisen“ 1908, 1. Juli, S. 960.

† „Ztsch. f. angew. Chem.“ 1908 S. 2579.

* „Z. f. anal. Ch.“ 1887, Bd. 26, S. 242.

Nr. des Versuchs	Nickelbestimmung			Differenz zwischen II—I	Differenz zwischen II—II	Bemerkungen
	I nach O. Brunck	II nach H. Wdo-wlaszewski	III durch Elektrolyse			
	g	g	g	g	g	
1	0,0064	0,0075	0,0073	+ 0,0011	+ 0,0002	In 5 = 10 = 15 = 20 = 25 = 30 eom. Lösung
2	0,0145	0,0148	0,0146	+ 0,0003	+ 0,0002	
3	0,0216	0,0221	0,0219	+ 0,0005	+ 0,0002	
4	0,0290	0,0293	0,0292	+ 0,0003	+ 0,0001	
5	0,0366	0,0367	0,0365	+ 0,0001	+ 0,0002	
6	0,0498	0,0501	—	+ 0,0003	—	
7	0,1000	0,1003	—	+ 0,0003	—	Andere Lösung
8	1,45 %	1,48 %	—	+ 0,03 %	—	
9	2,03 "	2,05 "	—	+ 0,02 "	—	Nickel-stahl
10	2,06 "	2,11 "	—	+ 0,05 "	—	
11	2,49 "	2,50 "	—	+ 0,01 "	—	Chrom-nickel-stahl
12	—	0,94 "	0,93 %	—	+ 0,00 %	
13	—	1,93 "	1,93 "	—	+ 0,01 "	Nickel-stahl
14	—	2,26 "	2,23 "	—	+ 0,03 "	

Vorsichtsmaßregeln beachtet werden. Das Filter samt Niederschlag soll zuerst im Tiegel über kleiner Flamme vorsichtig verkohlt werden, ohne daß ein Aufblähen stattfindet; dann wird das Filter bei allmählich vergrößerter Flamme des Bunsenbrenners gänzlich verascht und der Rückstand sehr stark gegläht.

Bei der Bestimmung des Nickels im Stahl wurde der größte Teil des Eisens vorher mit Aether ausgezogen und das Nickel in der zurückbleibenden Lösung nach Zugabe von Weinsäure und überschüssigem Ammoniak mit Dimethylglyoxim ausgefällt. Das Ausschütteln des Eisens wurde deswegen vorgenommen, weil die Bestimmung des Nickels bei Anwesenheit größerer Eisenmengen immer einen unreinen Nickeloxyd-niederschlag ergab. Das Eisen blieb immer im Niederschlag zurück und konnte niemals gänzlich ausgewaschen werden.

Paul Bogoluboff, Permaer Kanonenfabrik.

Beiträge zur Siliziumbestimmung im hochprozentigen Ferrosilizium.

In einem an anderer Stelle dieser Zeitschrift* veröffentlichten Aufsatz über die Siliziumbestimmung im hochprozentigen Siliziumeisen handelt es sich um den Aufschluß eines 50prozentigen Ferrosiliziums im Nickeltiegel mittels kiesel-säurefreien Kaliumhydroxydes. Da am Schlusse dieses Aufsatzes erwähnt wurde, daß sich leider nur der Versuch beim 50prozentigen Ferrosilizium durchführen lassen konnte, weil kein anderes zur Verfügung stand, und da ich ferner in den weiteren Heften dieser Zeitschrift keine derartigen Versuche mehr vorfand, brachte ich folgende Siliziumbestimmungen zur Ausführung: Es kamen zur Untersuchung 25-, 50-, 75- und

90prozentiges Ferrosilizium sowie ein Siliziumkarbid. Das Material wurde zunächst im Achatmörser bis zur Mehlfeinheit zerrieben. Als Aufschlußmaterial diente erstens eine Mischung von etwa 10 g Natrium-Kaliumkarbonat und 0,5 g Natrium-superoxyd, mit denen 0,5 g Ferrosilizium im Platintiegel gut durchmischt wurden; zweitens wurden 0,5 g Siliziumeisen mit etwa 10 g reinstem und kiesel-säurefreiem Kaliumhydroxyd, welches in ganz kleinen Stückchen zerstoßen war, im etwa 100 ccm fassenden Nickeltiegel bedeckt. Man erwärmt den bedeckten Tiegel, um jedes Spritzen zu vermeiden, mit ganz kleiner Flamme etwa 20 Minuten, und dann 20 Minuten stark, worauf ein guter Aufschluß erreicht ist. Nach dem Erkalten legt man den Tiegel mit Deckel in eine Porzellanschale und übergießt ihn mit warmem Wasser, worauf sich in kurzer Zeit bei weiterem Erwärmen die Schmelze aus dem Tiegel glatt herauslöst. Die Lösung wird dann mit Salzsäure angesäuert und zur Trockne verdampft. Bei beiden Methoden ist es erforderlich, wie die nachstehenden Zahlen zeigen, die von der abgetrennten Kieselsäure abfiltrierte Lösung nochmals zur Trockne einzudampfen, da bei dem Aufnehmen des trockenen Rückstandes mit Salzsäure immer ein kleiner Teil der Kieselsäure wieder in Lösung geht.

Proben	Ferrosilizium				Siliziumkarbid	
	25%	50%	75%	90%		
	%	%	%	%		
Platintiegel	Eindampfung I	27,29	55,20	76,13	89,05	54,18
	" II	0,65	0,78	0,92	1,33	0,65
	Summa Si	27,94	55,98	77,05	90,38	54,83
Nickeltiegel	Eindampfung I	27,57	54,71	75,76	88,45	53,94
	" II	0,56	1,13	1,15	1,57	0,94
	Summa Si	28,13	55,84	76,91	90,02	54,88

Da die Ergebnisse der beiden Methoden eine gute Uebereinstimmung zeigen, und auch der Nickeltiegel bei zahlreicher Anwendung kaum angegriffen wird, so ist die Aufschließung mittels Kaliumhydroxydes im Nickeltiegel an den Stellen, wo viel hochprozentiges Siliziumeisen zur Untersuchung gelangt, sehr zu empfehlen.

Bei zehnprozentigem Ferrosilizium empfiehlt sich folgende Methode: 0,5 g Substanz werden in einem Becherglaskolben unter Zugabe von etwa 10 g Kaliumchlorat, mit 100 ccm konz. Salzsäure während einer Stunde auf der Dampfplatte oder im Sandbade bei etwa 100° erwärmt, darauf die Lösung in eine Porzellanschale hinübergespült und zur Trockne eingedampft. Da die Kieselsäure aber, wenn sie auch rein weiß erscheint, doch stets um 0,5 bis 1,5 % zu hohe Werte gibt, muß sie noch mit Flußsäure abgeraucht oder noch einem Aufschluß mit Kalium-Natriumkarbonat im Platintiegel unterworfen werden. Ein zweites Ein-

* 1905 S. 334.

dampfen der abfiltrierten Flüssigkeit ist auch hierbei erforderlich.

Weitere Versuche, die Aufschließung des Ferrosiliziums mit reinem Natriumsuperoxyd im Nickel- oder Kupfertiegel zu bewirken, hatten folgendes Ergebnis: Es wurden 0,5 g fein zerriebenes Ferrosilizium mit etwa 5 g Natriumsuperoxyd vermischt. Die durch Erhitzung mittels einer kleinen Flamme in wenigen Minuten vor sich gehende Oxydation bewirkt eine sehr stürmische Reaktion, so daß auf eine ganz allmähliche und schwache Erhitzung zu achten ist. Der Aufschluß ist zwar schneller erreicht als mit Kaliumhydroxyd, doch werden die Tiegel hierbei sehr stark angegriffen. Nach meiner Ansicht bewährt sich bei dem Aufschluß mit reinem Natriumsuperoxyd am besten der Kupfertiegel.

Georg Preuss, Gelsenkirchen-Schalke.

Doppelscheidetrichter für Aether-Ausschüttelung.

Nachstehend abgebildeter und beschriebener Doppelscheidetrichter soll als Ersatz für den im Eisenhüttenlaboratorium vielfach verwendeten Rothescen Aetherapparat dienen, als dessen Nachteile sich herausgestellt haben:

1. geringe Stabilität und Bruchsicherheit;
2. umständliche Anwendung eines Gummidruckballes;
3. lange Dauer des Trennungsverfahrens.

Namentlich machen sich diese Nachteile im Qualitätsstahl-Laboratorium, in dem der Apparat ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden ist, unangenehm geltend, ein Umstand, der mich veranlaßt, eine Verbesserung der Konstruktion anzustreben. In dem in Abbildung 1 gezeichneten Apparat habe ich nun eine praktische Lösung der Aufgabe gefunden. Er stellt eine Vereinigung zweier Scheidetrichter dar, die nicht wie bei dem Rothescen Apparat nebeneinander, sondern übereinander angeordnet sind. Die Verbindung zwischen beiden wird vermittelt durch einen hohlen Glashahn, auf dessen Schließfläche sich eine kreisrunde Öffnung befindet, in welche die Mündung einer quer durch den Hahn gehenden Bohrung konzentrisch hineinragt. In der Längsrichtung ist er in eine offene Spitze ausgezogen. Durch diese Anordnung kommt der Gummidruckball in Wegfall, und der Apparat nimmt eine stabilere und gefälligere Form an; auch wird eine größere Bruchsicherheit gewährleistet, während dagegen der Rothescen Apparat selbst in den Händen eines geschickten Laboranten, ein unhandliches und zerbrechliches Objekt bildet. Die Trichter sind nach beiden Seiten in Ausflußröhren ausgezogen, welche mit je einem Glashahn versehen sind und über die

angeschmolzenen Glasfüße etwa 3 bis 4 cm hinausragen. Der Apparat kann auf diese Weise bequem in einen mit Blei beschwerten Holzfuß eingesteckt werden und erhält dadurch einen sicheren Stand. Die Glasfüße dienen gleichzeitig als Handhabe beim Schütteln, wodurch vermieden wird, daß durch Berührung der Aethergöfße mit den warmen Händen ein zu starker Ueberdruck in den Gefäßen entsteht.

Mit dem Apparat wird folgendermaßen gearbeitet: Nachdem derselbe gebrauchsfertig aufgestellt ist, wird die bis auf einige Kubikzentimeter eingodampfte Lösung der Chloride mit Hilfe eines kleinen Trichterchens in das obere Gefäß gespült. Gleichzeitig kann man die nötige Aethermenge, etwa 40 bis 50 ccm, einfüllen; ich ziehe jedoch vor, den Aether durch den anderen Trichter einfließen zu lassen. Zu diesem Zweck dreht man den Apparat, nachdem der mittlere und obere Hahn geschlossen sind, um 180°, füllt den Aether ein und läßt diesen durch den mittleren Hahn nach und nach in den unteren Trichter zu laufen. Die Vermischung mit der stark salzsaurigen Lösung geht auf diese Weise langsamer vor sich, und es tritt hierbei so gut wie gar keine Erwärmung auf. Nun wird kräftig geschüttelt und der Apparat in den Holzfuß gesteckt. Nachdem beide Flüssigkeiten sich geschichtet haben öffnet man kurze Zeit den oberen Hahn, um ihn gleich wieder zu schließen, und stellt den mittleren auf Ausfluß, indem man ihn derart dreht, daß die runde Öffnung in der Peripherie des Hahnes genau mit der Mündung des unteren Trichters zusammenfällt. Beim Öffnen des oberen Hahnes fließt dann die Lösung aus dem oberen Trichter in feinem Strahle in den unteren über, dabei die Luft aus diesem verdrängend, welche durch den hohlen Hahn nach außen entweicht. Je nachdem der obere Hahn geöffnet oder geschlossen ist, geht der Ablauf vor sich oder er wird unterbrochen. Ich möchte jedoch dabei bemerken, daß gegen Ende der Trennung der obere Hahn geschlossen bleiben kann, da einfach durch Berühren des Gefäßes mit der Hand genügend Druck entsteht, um die Flüssigkeit in dünnem Strahle oder tropfenweise auszudrücken. Auf diese Weise hat es der damit Arbeitende in der Hand, eine bis auf den Tropfen genaue Trennung vorzunehmen. Ist das Eisenchlorid getrennt, so nimmt man den Apparat aus dem Fuß, schließt den

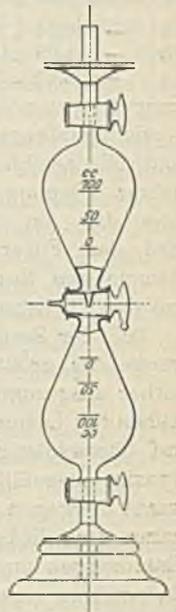


Abbildung 1.
Doppelscheidetrichter.

unteren Trichters zusammenfällt. Beim Öffnen des oberen Hahnes fließt dann die Lösung aus dem oberen Trichter in feinem Strahle in den unteren über, dabei die Luft aus diesem verdrängend, welche durch den hohlen Hahn nach außen entweicht. Je nachdem der obere Hahn geöffnet oder geschlossen ist, geht der Ablauf vor sich oder er wird unterbrochen. Ich möchte jedoch dabei bemerken, daß gegen Ende der Trennung der obere Hahn geschlossen bleiben kann, da einfach durch Berühren des Gefäßes mit der Hand genügend Druck entsteht, um die Flüssigkeit in dünnem Strahle oder tropfenweise auszudrücken. Auf diese Weise hat es der damit Arbeitende in der Hand, eine bis auf den Tropfen genaue Trennung vorzunehmen. Ist das Eisenchlorid getrennt, so nimmt man den Apparat aus dem Fuß, schließt den

mittleren Hahn, dreht ihn um und läßt die Eisenlösung ausfließen, wobei der im Gefäß herrschende Aetherdruck genügt, um die Flüssigkeit auszustoßen. Hierauf wird ein zweites und drittes Ausschütteln mit Aether und darauffolgende Trennung vorgenommen. Der Apparat kann von dem damit Arbeitenden in sitzender Stellung bedient werden, wodurch der Trennungsvorgang genau beobachtet werden kann. Bei der neuesten Ausführung des Apparates weicht die Einflußöffnung der Bohrung des Mittelhahnes um einige Grade von der Mittellinie ab, wodurch die Flüssigkeit erst zu fließen beginnt, wenn die runde Öffnung in dem Hahn genau mit der Mündung des unteren Trichters zusammenfällt. Die Hahnstellung muß dann immer derart sein, daß die runde Öffnung in demselben dem Beschauer zugekehrt ist. Der Apparat gestattet in jeder Hinsicht ein schnelleres und einfacheres Arbeiten als der Rothsehe bei mindestens gleicher Genauigkeit. Er ist als Deutsches Reichs-Gebrauchsmuster eingetragen und wird von der Firma Ströhlein & Co. in Düsseldorf hergestellt und geliefert.

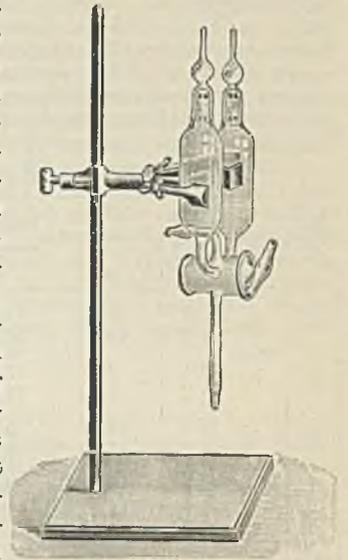
Heinrich Koenig,

Laboratoriumsleiter der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Rath.

Neue Doppelmeßpipette

nach W. Nagels.

Nebenstehend abgebildete Doppelmeßpipette besteht aus einem Vierweghahn, dessen Gehäuse viermal durchbrochen ist; der obere Durchbruch dient den Meßgefäßen als Zufuhr der untere als Abfluß, während an den beiden seitlichen die Meßgefäße angeschmolzen sind. In den oberen Vorengungen der Meßpipetten sind Glasschwimmer angebracht, welche ein Uebersteigen der Flüssigkeit verhindern. Das Arbeiten mit dem Apparat ist ein absolut genaues. Den Vertrieb des durch D. R. G. M. geschützten Apparates hat die Firma Ströhlein & Co. in Düsseldorf übernommen.



Ueber die aus dem Ferrosilizium sich bildenden Gase und selne Gefahren beim Transport.

Im Anschluß an frühere Mitteilungen über diesen Gegenstand* geben wir zur Ergänzung im Nachfolgenden einige neueren Berichte wieder:

Lebeau** hat es in sehr sinnreicher Weise unternommen, die Art und Zusammensetzung der im Ferrosilizium vorkommenden gefährlichen Verunreinigungen festzustellen. Zu diesem Zwecke unterzog er zunächst die aus dem Ferrosilizium durch Einwirkung von Wasserdampf sich entwickelnden Gase einer genauen Untersuchung, und zwar in der Weise, daß er eine größere Menge des Materiales in einen Glaskolben einfüllte, der durch eine Verbindungsröhre einerseits mit einem Kolben mit kochendem Wasser und anderseits mit einer Reihe von Kondensationsröhren verbunden werden konnte. Von diesen dienten die beiden ersten Röhren nur dazu, den Wasserdampf zu kondensieren, um ihn auf diese Weise nicht in die anderen Teile des Apparates gelangen zu lassen. Dann folgte ein Dreiweghahn, der die Verbindung entweder mit einem Manometer oder mit zwei anderen Kondensationsröhren herstellen konnte, die unmittelbar an eine Quecksilberluftpumpe angeschlossen waren. Die zwischen dem Manometer und Kolben eingeschalteten Kondensationsröhren wurden in einem Bade von Azeton durch Kohlensäureschnee auf -25° gehalten, während die beiden anderen Röhren durch flüssige Luft gekühlt wurden. Nach Herstellen eines Vakuums ließ man erst einige cem Wasserdampf in den Kolben eintreten und 12 Stunden lang auf die Ferrosiliziumstücke einwirken; während dieser Zeit zeigte das

Manometer fast den gleichen unveränderten Stand. Aus dem Apparat konnten nach dieser Zeit bei der Untersuchung von 799 g eines 50prozentigen Ferrosiliziums 168 cem Gas abgesaugt werden; in den mit flüssiger Luft gekühlten Röhren hatte sich zugleich ein fester weißer Körper abgeschieden, der bei steigender Temperatur sich erst verflüssigte und dann zu 132 cem Gas verdampfte. Zur Sicherheit wurde das nicht kondensierte Gas nochmals durch eine auf gleiche Weise gekühlte Röhre geleitet, wobei aber das Volumen konstant blieb, so daß also bei dem ersten Durchleiten eine vollständige Trennung erzielt wurde; Das Gas erwies sich als reiner Wasserstoff. Das durch die Abkühlung mit flüssiger Luft kondensierbare Gas hatte einen knoblauchartigen Geruch und verbrannte mit hellerer Flamme; beim Erhitzen in einem Glasrohr bildete sich der eigentümliche schwarze Arsenanflug, der sich in Salpetersäure leicht auflöste, und dessen Lösung nach Abdampfen der überschüssigen Säure mit Silbernitrat die charakteristische ziegelrote Färbung von Silberarsenat gab. Nach dieser Erhitzung wurde das Gas, das noch einen stechenden Geruch besaß, durch eine Kupfersulfatlösung geleitet, die den größten Teil unter Bildung eines schwarzen phosphorhaltigen Niederschlages absorbierte. Das durch die Kälte der flüssigen Luft kondensierte Gas enthält demnach Arsen- und Phosphorwasserstoff. Die quantitative Untersuchung wurde dadurch ermöglicht, daß, wie eine Reihe von Vorversuchen erwiesen hatte, der Arsenwasserstoff durch Erhitzen vollständig zersetzt werden konnte, ohne daß hierbei eine merkliche Zersetzung des Phosphorwasserstoffes eintrat, und zwar ergab sich als hierfür geeigneter Erhitzungsgrad die Temperatur, bei der die Flamme eines Bunsenbrenners in Berührung mit dem böhmischen Glase der Röhre sich violett zu färben beginnt.

* „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1895; 1909 S. 473, 1076.

** „Revue de Métallurgie“ 1909, August, S. 607/13.

Auf diese Weise wurde die Zusammensetzung der bei obigen Versuche entwickelten Gase bestimmt zu

56,00 % Wasserstoff
41,37 „ Phosphorwasserstoff
2,43 „ Arsenwasserstoff.

Irgend ein kohlenstoffhaltiges Gas konnte bei den Untersuchungen nie festgestellt werden, so daß demnach das handelsübliche Ferrosilizium kein durch Wasser zersetzbares Metallkarbid enthält.

In ähnlicher Weise wurden Ferrosiliziumsorten mit den verschiedensten Siliziumgehalten untersucht; die hierbei erhaltenen Ergebnisse sind in folgender Zahlentafel 1 zusammengestellt:

Zahlentafel 1.

Nr. der Probe	Siliziumgehalt %	Nr. der Analyse	Wasserstoff	Phosphorwasserstoff	Arsenwasserstoff	Gasmenge in l f. d. t
			%	%	%	
1	50	1	56,00	41,57	2,43	375,0
		2	48,60	47,80	3,60	340,0
2	50	1	9,47	72,98	17,55	47,4
		2	1,00	72,90	27,10	52,0
3	50	1	94,57	5,43	—	53,7
		2	91,80	8,20	—	47,4
4	50	1	15,26	29,87	54,87	53,9
		2	—	—	—	—
5	70	1	100,00	—	—	181,0
		2	95,50	4,50	—	266,0
6	75	1	93,90	6,10	—	140,0
		2	72,80	27,20	—	112,0
7	75	1	94,00	6,00	—	416,0
		2	95,30	4,70	—	260,0
		3	80,10	19,90	—	737,0
		4	93,00	7,00	—	554,0
8	80	1	87,50	12,50	—	223,7
		2	87,56	12,24	—	374,0
9	90	1	92,10	7,80	—	80,0
		2	92,70	7,30	—	140,0

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die durch Wasser zersetzbaren Verunreinigungen in dem Material sehr ungleichmäßig verteilt sind, und daß ferner die Zusammensetzung der entwickelten Gase in keiner Beziehung zu dem Siliziumgehalte stehen. Bemerkenswert ist besonders die Tatsache, daß nur bei dem 50prozentigen Ferrosilizium Arsenwasserstoff auftritt. Der Gehalt an Phosphorwasserstoff in den Gasen scheint mit steigendem Siliziumgehalte abzunehmen, was vielleicht auf einen Zerfall des Kalziumphosphides bei der höheren Schmelztemperatur der betreffenden Legierungen zurückzuführen sein dürfte.

Um diese Erscheinungen unter solchen Bedingungen zu prüfen, die den Verhältnissen der Praxis möglichst nahe kommen, wurden in einer Reihe weiterer Versuche größere Stücke Ferrosilizium unter die Glocke einer Luftpumpe gelegt neben einem mit Wasser gefüllten Gefäß, um die Luft mit Wasserdampf zu sättigen. Nach drei Tagen wurden die entwickelten Gase abgesaugt und wie oben zur Abscheidung des Arsen- und Phosphorwasserstoffes durch mit flüssiger Luft gekühlte Röhren geleitet. Bei der Untersuchung erwies sich die Zusammensetzung der aus dem 75prozentigen Ferrosilizium Nr. 7 gebildeten Gase zu 90,6 % Wasserstoff und 9,4 % Phosphorwasserstoff, und zwar in einer Gesamtmenge von 37 ccm mit 5,5 ccm giftiger Gase für jedes Kilogramm. Die 90prozentige Legierung Nr. 9, von der zehn Stücke dem gleichen Versuche unterworfen wurden, ergab für das Kilogramm 7,7 ccm Gase mit 0,58 ccm Phosphorwasserstoff. Im allgemeinen kann

man sagen, daß die unter diesen der Praxis ähnlichen Verhältnissen entwickelten Gasmengen 15- bis 20mal geringer sind als die bei den obigen Versuchen im luftleeren Raum gebildeten Gase, daß demnach bei dieser Menge der Transport und das Arbeiten mit diesen Legierungen bei gut vorgesehener Lüftung nicht als gefährlich betrachtet werden kann; nur bei Ferrosilizium mit etwa 50 % Silizium ist Vorsicht geboten, da diese Legierungen Arsenwasserstoff in beträchtlicher Menge entwickeln und durch ihren raschen Zerfall an feuchter Luft die Gasbildung noch begünstigen.

Bei dem Auslaugen obiger Ferrosiliziumproben mit Wasser erhält man eine alkalische Lösung mit einem Kalkgehalt entsprechend 0,1 bis 3 % Kalzium. Dieser Kalkgehalt steht nicht in bestimmtem Verhältnis zu der entwickelten Gasmenge, da die Legierung neben dem Phosphid und Arsenid des Kalziums auch immer eine schwankende Menge von Kalziumsilizid enthält, das durch Wasser viel langsamer zersetzt wird. Diese Verbindung ist durch Behandlung des gepulverten, schon mit Wasser ausgelaugten Ferrosiliziums mit verdünnter Salzsäure an dem Entweichen selbstentzündlichen Siliziumwasserstoffes und an der Bildung von Silicon, dem gelben Oxhydride des Siliziums, leicht festzustellen.

Prüft man die Ferrosiliziumsorten unter dem Mikroskop auf metallographischem Wege, so sieht man diese leicht zersetzbaren Verbindungen in der ganzen Masse verteilt. Die Atzung einer polierten Fläche mit Flußsäure ließ bei einem 75prozentigen Ferrosilizium die einzelnen Körper sehr gut hervortreten; das Silizium bleibt hierbei unverändert, das Silizid $FeSi_2$ wird nur schwach angegriffen, während die übrigen zwischen den Siliziumkristallen eingebetteten Verunreinigungen vollständig gelöst werden und Hohlräume zurücklassen. Das 50prozentige Ferrosilizium erscheint unter dem Mikroskop vollkommen homogen, ohne freie Siliziumkristalle zu zeigen, was leicht erklärlich ist, da dem Silizid $FeSi_2$ ja ein Gehalt von 50 % Silizium entspricht. Vielleicht ist die Tatsache, daß das 50prozentige Ferrosilizium sich leicht spaltet, auch darauf zurückzuführen, daß es fast nur aus diesem Silizid besteht, während die 75prozentige Legierung, die weit mehr Verunreinigungen enthält, trotzdem kompakter bleibt.

Auch von industrieller Seite hat man der Frage der Transportgefährlichkeit des Ferrosiliziums neuerdings besonderes Interesse zugewandt. Von einigen französischen Syndikaten war eine Kommission ernannt worden, die angesichts der Unglücksfälle, welche durch gewisse im elektrischen Ofen hergestellte Ferrosiliziumsorten verursacht waren, entsprechende Vorsichtsmaßnahmen prüfen sollten. Die aus den HL. Coutagne, Barut, Girod und Keller bestehende Kommission erstattete folgendes Gutachten:*

Bei gewissen Siliziumgehalten bildet das Ferrosilizium einen nicht stabilen physikalischen Zustand, indem es im Laufe von einigen Tagen oder Wochen allmählich verwirrt und zerfällt. Diese Unbeständigkeit, die bei Gegenwart von Feuchtigkeit noch vergrößert wird, ist um so größer, je reicher das Erzeugnis an Verunreinigungen ist. Zugleich entweichen aus dem Ferrosilizium kleine Mengen sehr giftiger Gase, z. B. Phosphorwasserstoff; schon einige Zehntelgramme Phosphor im Kilogramm der Legierung scheinen nach dieser Richtung hin eine Wirkung auszuüben. Einige Liter dieser giftigen Gase genügen, wenn der Aufbewahrungsräum nicht gut gelüftet ist, um bei den sich darin aufhaltenden Personen den Tod herbeizuführen. Zur Beseitigung dieser schweren Uebelstände hat man nun

* „L'Echo des Mines et de la Métallurgie“ 1909, 15. Nov., S. 1117.

einerseits versucht, sehr reine Ausgangsmaterialien zu verwenden, und andererseits, die Ferrosiliziumstücke in Paraffin, Petroleum oder ähnliche Stoffe einzutauchen, um die Einwirkung der Feuchtigkeit zu verhindern oder wenigstens zu verzögern. Aber das erstere Mittel kann bei der Natur der Rohmaterialien nicht in Betracht kommen, und das letztere vermag die Gefahr nur zu verzögern. Die Kommission schlägt deshalb vor, auf die Herstellung der kritischen Gehalte, als die bisher die Sorten mit 30 bis 40% und die mit 47 bis 65% Silizium genau erkannt sind, ganz zu verzichten. Von diesen kritischen Sorten abgesehen, bleiben die Ferrosilizium-Legierungen vollständig kompakt und sind so wenig gefährlich, daß man sie wie gewöhnliches Roheisen transportieren und lagern kann. Die Eisenbahn- und Schiffahrtsgesellschaften würden deshalb keiner Gefahr mehr ausgesetzt sein, wenn sie künftig von den Lieferanten eine Bescheinigung verlangen würden, daß der Siliziumgehalt ihrer Legierungen nicht zwischen 30 bis 40% und 47 bis 65% liegt, und andererseits haben auch die Verbraucher ein Interesse daran, ein Material zu erhalten, das nicht durch besondere Transport- und Lagerungskosten im Preise erhöht wird, indem sie ausschließlich Legierungen mit folgenden Siliziumgehalten verwenden: 1. unter 30%, 2. von 40 bis 47%, 3. über 65%.

Zu ähnlichen Ergebnissen und Vorschlägen ist man in England gekommen, wo man infolge mehrerer durch Ferrosilizium verursachter Unglücksfälle dieser Frage jetzt auch erhöhte Aufmerksamkeit zuwendet.* Aus Untersuchungen, die das Local Government Board anstellen ließ, ging hervor, daß besonders aus dem 40- bis 60-prozentigen Ferrosilizium beträchtliche Mengen von giftigem Phosphorwasserstoff, teilweise auch Arsenwasserstoff entweichen. Diese Erscheinung wird durch die Einwirkung von Feuchtigkeit oder feuchter Luft sehr begünstigt und tritt bei dem zerfallenen Material in ausgedehnterem Maße als bei stückigem auf. Bis zu einem Gehalte von 30% Silizium scheint das Produkt unschädlich zu sein und ebenso, wenn auch nicht mehr in dem gleichen Maße, bei einem Gehalt von 70% und darüber. Da der Verbrauch von 30- bis 70-prozentigen Ferrosilizium, abgesehen vielleicht von der Stahlerzeugung, nicht unbedingt notwendig ist, so sollte man von der Herstellung dieser Legierungen absehen. Bis zur Erledigung dieser Frage durch internationale Abmachungen schlägt das Board of Trade den Erlaß folgender fünf Bestimmungen vor: Das Ferrosilizium soll nicht unmittelbar nach der Herstellung von den Werken verschickt werden, sondern erst in Stücke zerschlagen und dann vor dem Versande mindestens einen Monat lang unter Dach, aber möglichst vollständig der Luft ausgesetzt aufbewahrt werden. Jedes Faß oder jede sonstige Ferrosilizium enthaltende Verpackung soll in großen Buchstaben den Namen und den Prozentgehalt der Legierung, den Namen des betreffenden Werkes und das Datum der Erzeugung und des Versandes tragen. Ferner soll der Transport von Ferrosilizium mit Schiffen, die zugleich Reisende befördern, verboten werden. Schließlich wird noch vorgeschlagen, daß das Material bei Schiffsloadungen, soweit es eben möglich ist, auf Deck gelagert werden müsse, oder wenn dies nicht angängig ist, daß es in einem Raum untergebracht wird, der gut gelüftet und durch luftdichte Wände von den Aufenthaltsräumen der Mannschaft abgetrennt werden könne.

Vor kurzer Zeit beschäftigte in Leeds** ein dertiger durch Ferrosilizium entstandener Unglücks-

fall das Gericht. Es waren bei dem Transport einer Schiffsladung, die sich nachher als aus Fässern mit Ferrosilizium bestehend erwies, vier Personen erkrankt, von denen zwei in wenigen Tagen starben. Als Schadenersatz wurde von den Hinterbliebenen eine größere Summe beansprucht, da es erwiesen sei, daß der Tod durch giftige Gase, die sich aus dem Ferrosilizium entwickelt hätten, verursacht worden sei, und da ferner die Beklagten es unterlassen hätten, auf die gefährliche Natur der Ladung aufmerksam zu machen. Die Verteidigung betonte, daß die Fässer vom Kontinent stammten, und daß der Schiffseigner die gleiche Möglichkeit wie die Beklagten gehabt hätte, den Inhalt der Fässer zu kennen. Es sei nicht festgestellt, daß in dem Ferrosilizium die Ursache zu suchen sei; früher sei Ferrosilizium in Schiffen transportiert worden, ohne den an Bord befindlichen Personen Schaden zuzufügen. Der Richter verurteilte entgegen dieser Ansicht die Beklagten zu einem Schadenersatz, da er zu dem Schluß gekommen sei, daß die Fässer mit Ferrosilizium gefährlich waren, und daß der Schiffseigner dieser Gefahr keine Aufmerksamkeit geschenkt habe. *Philips.*

* * *

Auch in Schweden hat man sich inzwischen eingehend mit der Frage der Gefahr beim Ferrosiliziumtransport beschäftigt. Im Auftrage der im Jahre 1907 zu diesem Zwecke ernannten Kommission, bestehend aus den H. Cronquist, Petréon und Leffler, haben Petréon und Grabe in dem Laboratorium der Stockholmer Bergakademie diesbezügliche Versuche* angestellt. Man legte hier den Untersuchungen auch zunächst die Einwirkung von Wasserdampf auf das Ferrosilizium zugrunde, bemerkte aber bald, daß eine nicht unbedeutende Menge von Phosphorwasserstoff als fertig gebildetes Gas schon von vornherein in dem Ferrosilizium eingeschlossen war und bei dessen Zerkleinerung frei wurde. Da nun mehrere der im Handel vorkommenden Ferrosiliziumsorten sehr leicht zerfallen, so liegt es nahe, daß die hierbei frei werdenden eingeschlossenen Gase eine wesentliche Rolle bei der Beurteilung der Transportgefährlichkeit des Ferrosiliziums spielen. Beim Eisenbahntransport und noch mehr auf Schiffen, zumal bei unruhiger See, wird eine bedeutende Menge Ferrosilizium zerkleinert, wenn die Fässer, worin es meist verpackt ist, gegeneinander stoßen. Hierbei können aber die eingeschlossenen Gase entweichen und bei schlechter Lüftung leicht Unfälle veranlassen. Aus diesem Grunde richtete man bei den schwedischen Untersuchungen eine Aufmerksamkeit in erster Linie auf die quantitative Bestimmung der schon gebildeten, mechanisch eingeschlossenen Gase, während dieser Punkt in den bisherigen Untersuchungen ganz übergangen worden war.

Bereits auf dem Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in London im Jahre 1909 legte Professor Cronquist** aus den vorbereitenden Arbeiten einige Ergebnisse vor.

Die Ergebnisse von weiteren Untersuchungen sind in der nachstehenden Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Die Bestimmungen wurden in dem in Abbildung 1 dargestellten Apparat ausgeführt. Ein Stahlmörser a ist mit einem dicht schließenden Deckel versehen, durch den das Pistill b, mit einer Kautschlukkappe abgedichtet, hindurchgeht. Von den beiden Röhren, die an dem Deckel angebracht sind, kann die eine mit einem Quetschhahn geschlossen werden, während die andere mit einer Kugelvorlage c verbunden ist, an die sich dann noch eine Waschflasche d anschließt. Die Vorlage enthält zur Oxydation des Phosphor-

* „The Ironmonger“ 1910, 22. Jan., S. 166.

** „The Chemical Trade Journal“ 1909, 18. Dezember, S. 572.

* „Teknisk Tidskrift“ 1910, 26. Jan., S. 7/13.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 14. Juli, S. 1076.

Zahlentafel 2.

Bezeichnung der Probe	Gehalt der Probe in % an							Durch Zerkleinern freigesetzter Phosphorwasserstoff l f. d. t
	Si	Fe	Mn	Ca	Mg	Al	P	
A	48,80	nicht ermittelt	0,31	0,12	Spur	0,76	0,057	66
1	50,48	nicht ermittelt	Spur	0,27	Spur	1,46	0,026	109
5	49,23	46,60	0,24	0,29	0,11	0,36	0,041	211
7	50,92	44,76	Spur	0,12	0,11	0,15	0,073	31
10	51,79	43,97	0,36	0,24	0,17	0,94	0,027	87
11	51,31	45,52	0,20	0,09	0,09	1,10	0,036	100
16	49,34	47,27	0,33	0,14	0,03	1,36	0,022	135
20	49,02	47,78	0,29	0,23	0,04	1,17	0,037	181
22	57,08	39,21	Spur	0,21	Spur	nicht ermittelt	0,009	23
26	57,48	39,01	0,16	0,66	Spur	nicht ermittelt	0,019	14
12	57,78	39,11	0,24	0,06	0,04	1,35	0,038	33
17	64,26	27,62	0,27	0,84	0,04	2,07	0,020	22
6	68,72	25,04	0,15	1,24	0,14	1,46	0,033	41
21	73,39	20,48	0,27	1,52	0,12	4,00	0,025	55
13	75,71	14,92	0,15	2,08	0,04	5,24	0,025	37
14	79,24	12,90	0,15	0,69	0,03	3,27	0,022	60

wasserstoffes eine Kaliumpermanganatlösung von 50 g im Liter; die früheren Versuche, den Phosphorwasserstoff durch eine dreiprozentige Silbernitratlösung zu

in der Zahlentafel wiedergegeben und zeigen, daß die bei der Zerkleinerung freigesetzte Gasmenge offenbar in keinerlei Verhältnis zu dem Gehalte der Proben an Kalzium, Aluminium oder Phosphor steht.

Um eine Vorstellung von der Menge und Bedeutung der beim Zerkleinern freigesetzten, mechanisch eingeschlossenen Gase zu bekommen, wollen wir annehmen, daß z. B. 25 t Ferrosilizium von einer Sorte, aus welcher beim Zerkleinern 200 l Phosphorwasserstoff entweichen, mit Schiff versandt werden. Wenn von dieser Ladung nur 5%, d. h. 1250 kg, durch den Transport zu Pulver zerstoßen werden, so werden von den eingeschlossenen Gasen nicht weniger als 250 l Phosphorwasserstoff freigesetzt, also eine Gasmenge, welche genügt, um einem Luftvolumen von 1000 cbm einen Gehalt von 0,025% Phosphorwasserstoff zu geben und es somit giftig zu machen. In Anbetracht der beschränkten Raumverhältnisse und der schlechten Ventilation, die oft auf den Schiffen vorhanden sind, muß 1000 cbm als ein großes Luftvolumen angesehen werden, so daß die vorgekommenen Unfälle sich ungezwungen hieraus erklären lassen, besonders da ja auch die Feuchtigkeit der Luft nach den Versuchen von Lebeau und Hake die entwickelte Gasmenge noch vergrößert.

Aus diesen Untersuchungen dürfte man folgende Lehren ziehen: Ferrosilizium enthält mechanisch eingeschlossene giftige Gase, welche freigesetzt werden, wenn dasselbe zerkleinert wird. Bei gleichen Mengen eingeschlossener Gase ist naturgemäß dasjenige Ferrosilizium das gefährlichste, welches am leichtesten zerfällt; deshalb dürfte Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von nicht über 30%, obschon

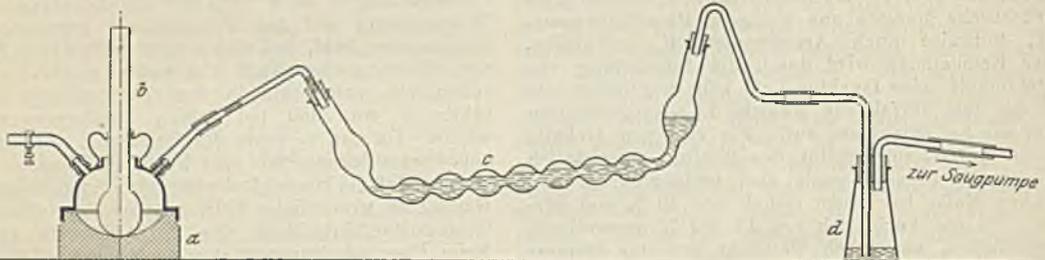


Abbildung 1. Apparat zur Untersuchung der im Ferrosilizium eingeschlossenen Gase.

absorbieren, ergaben kein zufriedenstellendes Ergebnis, da der phosphorhaltige Niederschlag sich leicht oxydierte und hierbei Phosphor in Lösung ging. Die mit einer Silbernitratlösung gefüllte Waschflasche d dient nur zur Sicherheit einer vollständigen Absorption. Nachdem man in den Mörser etwa 20 g des betreffenden Ferrosiliziums gegeben hat, saugt man durch den ganzen Apparat einen langsamen Luftstrom und zerkleinert das Material mittels des Pistills bis zur Staubfeinheit; die durch den Luftstrom etwa mitgerissenen Teilchen werden durch Wattepfropfen, die an verschiedenen Stellen in der Glasröhre angebracht sind, zurückgehalten. Nach beendeter Zerkleinerung bestimmt man die Phosphorsäure in der Permanganatlösung nach vorausgegangener Reduktion mit Salzsäure und folgendem Eindampfen in der üblichen Weise als Molybdatphosphat in salpetersaurer Lösung. In der Vorlage war bei allen Versuchen keine Fällung entstanden.

Da nur in einzelnen Fällen die Gehaltsmengen der Gase an Arsenwasserstoff bestimmt wurden, sind diese nicht mit in die Zahlentafel aufgenommen; es wurde jedoch Arsenwasserstoff in gewissen Fällen nachgewiesen. Um zu bestimmen, ob die Menge der freigesetzten Gase irgendwie von der chemischen Zusammensetzung der Proben abhängig war, wurden die Proben vollständig analysiert. Die Analysen sind

es ohne Zweifel eingeschlossene giftige Gase enthält, ohne Gefahr transportiert werden können, weil es ziemlich hart und fest ist.

Eine Frage, die bei den bisherigen Untersuchungen fast ganz übergangen wurde, betrifft die Explosionsgefahr der aus dem Ferrosilizium entwickelten Gase, wenn diese mit Luft vermischt sind. Wie wichtig diese Frage ist, geht aus den dadurch verursachten Unfällen hervor, weshalb man sie auch in den Arbeitsplan der schwedischen Kommission aufgenommen hat.

Als Ergebnis dieser Arbeiten ist eine kgl. schwedische Verordnung vom 18. Juni 1908 über den Transport und die Aufbewahrung von Ferrosilizium erlassen worden, deren Inhalt sich ungefähr mit den obigen Vorschriften der englischen Kommission deckt.

v. Rosen.

Ueber den Einfluß scharfer Temperaturwechsel auf weiches Flußeisen.

Die Schweizerischen Mitglieder des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik haben die zweckmäßige Einrichtung getroffen, in monatlichen Zwischenräumen zusammenzukommen, um Gelegenheit zur Aussprache über wichtige Fragen der Praxis betreffend das Materialprü-

fungswesen zu geben. Zu diesem Zwecke wurde von der Gründung eines neuen Vereines abgesehen, vielmehr ist jeder zu den Versammlungen eingeladen, der sich für das Gebiet der Materialkunde und des Prüfungswesens interessiert. In der am 16. Dezember 1909 in Zürich abgehaltenen zweiten Versammlung hielt Hr. B. Zschokke, Adjunkt der eidg. Materialprüfungsanstalt, über das oben genannte Thema einen sehr interessanten Vortrag,* dem wir folgendes entnehmen:

Die durch thermische Behandlung hervorgerufenen Aggregatzustands- bzw. Gefügeänderungen im schmiedbaren Eisen spielen sich bekanntlich alle oberhalb einer Temperatur ab, die unabhängig vom Kohlenstoffgehalte der betreffenden Eisensorte bei etwa 700° C liegt. Unterhalb dieser Temperatur von 700° herrscht der stabile Gleichgewichtszustand, d. h. es finden sowohl bei langsamer als auch plötzlicher Abkühlung keine auf molekularen Vorgängen beruhende Gefügeänderungen mehr statt. Eingehende Versuche des Vortragenden haben nun gezeigt, daß unter bestimmten Voraussetzungen auch unterhalb der Temperatur von 700° in bestimmten Eisensorten sich Änderungen vollziehen können, die zwar nicht die Mikrostruktur, wohl aber die Makrostruktur des Metalles betreffen.

Erhitzt man nämlich ein Stück sehr weiches Flußeisen, das vorher blank poliert worden ist, auf etwa 300° C, d. h. bis zur kornblumenblauen Anlauffarbe, und schreckt es dann in Wasser von gewöhnlicher Temperatur ab, so erscheint auf der polierten blauen Fläche ein vom bloßen Auge deutlich wahrnehmbares Netz von Linien, die auf den ersten Blick wie feine Haarrisse aussehen. Die mikroskopische Untersuchung der Erscheinung



Abbildung 1. Abschreckelinien auf welchem Flußeisen: Abschrecktemperatur 250 bis 260° C.

zeigt aber, daß es sich keineswegs um Risse, sondern lediglich um eine Fältelung der Metalloberfläche handelt, die im Querschnitt ein wellen- oder sägeartiges Aussehen zeigt, d. h. die Kämme der Wellung fallen nach einer Seite sehr steil, nach der anderen Seite sehr flach ab. Man kann dies namentlich dadurch sehr deutlich nachweisen, daß man die angelassene und dann abgeschreckte Probe mit einem sehr feinen Schmirgelpapier (½) leicht poliert; die Kämme der Wellen werden weiß, die Vertiefungen bleiben blau (vgl. Abbildung 1).

Zunächst wurde eine größere Reihe von Versuchen vorgenommen, um die näheren Umstände zu erforschen, unter denen die Linien entstehen; in zweiter Linie wurden dann Versuche angestellt, um festzustellen, ob und wie durch die Abschreckelinien die Festigkeitseigenschaften des betreffenden Metalles beeinflusst werden. Zu der ersten Versuchsreihe wurden Plättchen aus Flacheisen von den Abmessungen 40 × 40 × 7 mm verwendet. Die Festigkeitseigenschaften dieses Materials waren:

	kg/qmm	%
Streckgrenze . . .	29,0	Kontraktion . . . 68,0
Zugfestigkeit . . .	35,4	Dehnung . . . 29,2

Die chemische Zusammensetzung war:

	%	%
Kohlenstoff . . .	0,043	Schwefel . . . 0,015
Silizium . . .	0,006	Phosphor . . . 0,035
Mangan . . .	0,273	

* Sitzung der schweizerischen Mitglieder des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“ 1909, Heft 2, S. 24/31.

Die Erhitzung der Plättchen geschah in einem Bade feinstgeseibter Eisenfeilspäne; die Temperaturmessung erfolgte mittels eines Stabthermometers, dessen Quecksilbersäule Messungen bis 550° C gestattet. Für die Temperaturen über 300° C wurden die Plättchen auf galvanischem Wege mit einem sehr dünnen, gegen Oxydation weniger empfindlichen Messing- oder Silberüberzug versehen, der den Veränderungen der Oberfläche gut folgt. Wird diese Maßregel nicht befolgt, so überzieht sich die Oberfläche des Eisens bei höheren Temperaturen mit einer spröden Haut von Eisenoxyduloxyd, die die Linienbildung beeinträchtigt. Die Ergebnisse der Abschreckversuche lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Das Netz der Abschrecklinien beginnt zu erscheinen, wenn die Abschreckung von Temperaturen von 220 bis 230° C an vorgenommen wird.
2. Die Zahl und das Relief der Linien nimmt mit steigender Temperatur zu, bis zu der Höchsttemperatur von 290 bis 300° C.
3. Von der Abschrecktemperatur von 330° C an nehmen die Linien an Zahl und Deutlichkeit rasch ab, und bei 400 bis 500° C sind sie kaum mehr wahrzunehmen.
4. Ein vorheriges längeres Ausglühen der Eisenplättchen bei 900° C hat keinerlei Einfluß auf das Erscheinen der Abschrecklinien, wenn die Plättchen nachher auf Temperaturen von 230 bis 320° C erhitzt und abgeschreckt werden.
5. Die Abschrecklinien treten nicht oder nur schwach auf, wenn die Erhitzung statt in Eisenfeilspänen im Blei- oder Paraffinölbade vorgenommen wird.
6. Bei wiederholten Versuchen an dem gleichen Stück (20mal) vermehren sich die Linien beständig, ohne daß aber die zuerst aufgetretenen eine weitere Veränderung erleiden.
7. Unter sonst gleichen Verhältnissen treten die Linien bei dickeren Metallstücken stärker auf als bei dünnen.
8. Die Linien treten bei den verschiedenen Sorten von Flußeisen (Martin- und Thomasflußeisen) und bei den verschiedensten Formen (Flacheisen, Bleche, Vierkantisen) in gleicher Weise auf, nicht aber bei Schweißeisen, Schienenstahl, Werkzeugstahl und Gußeisen.

Die Abschrecklinien sind also nur eine den weichen Flußeisensorten eigentümliche Erscheinung, d. h. den Eisensorten mit reiner Ferritstruktur und niedriger Streckgrenze. Aus Punkt 4 geht auch deutlich hervor, daß die Linien nicht von inneren Spannungen im Eisen herrühren, wie sie etwa durch zu kaltes Walzen entstehen können. Besonders bemerkenswert ist, daß sie am stärksten bei der sogenannten „Blaubruchtemperatur“ auftreten, also bei dem Abschrecken aus jener Temperaturzone, die für die Bearbeitung des Flußeisens allgemein als eine kritische betrachtet wird, da in dieser Temperatur das Material bei dem Verarbeiten Sprödigkeitserscheinungen aufweist.

Um zu untersuchen, ob und in welcher Richtung sich durch die Abschrecklinien die mechanischen Eigenschaften von Flußeisen ändern, wurden, stets unter Verwendung des gleichen Versuchsmaterialies, Schlagbiegeproben ausgeführt, und zwar an Stäbchen:

1. aus dem Material im Anlieferungszustande;
2. aus einem Stück, das 20mal auf 300° C erhitzt und dann in Wasser von 10° C abgeschreckt worden war;
3. aus einem Zerreißstab, der im Anlieferungszustande bis zur Streckgrenze beansprucht worden war; die Stäbchen wurden an den Stellen heraus-

geschnitten, an denen die Hartmannschen Fließfiguren* am deutlichsten waren.

Die Schlagbiegeproben wurden an eingekerbten Stäbchen von den Abmessungen $60 \times 6 \times 4$ mm nach dem Verfahren von Heyn** ausgeführt und ergaben, daß durch das Abschrecken die Biogefähigkeit des Eisens keine Einbuße erlitten hat, während dies bei dem vorher bis zur Streckgrenze beanspruchten Material wohl der Fall war. Die Abschreckelinien sind also nicht etwa ein Anzeichen dafür, daß durch die thermische Behandlung schon die Streckgrenze des Metalles erreicht wurde; dagegen wird durch das Abschrecken die Streckgrenze des Materiales an und für sich etwas herabgedrückt, wie dies aus den in nachstehender Zahlentafel 1 wiedergegebenen Ergebnissen von Zerreißversuchen deutlich hervorgeht:

Zahlentafel 1. Ergebnisse von Zerreißversuchen.

	Streckgrenze kg/qmm	Zugfestigkeit kg/qmm	Kontraktion %	Dehnung %
Material im Anlieferungszustande	31,3	36,1	66,0	28,0
	28,1	40,3	62,0	29,7
	29,4	40,8	61,5	28,6
Material bei 300° C einmal abgeschreckt	25,2	35,8	65,5	31,2
	26,7	40,3	63,0	27,1
	27,7	40,3	63,0	29,4

Ganz ähnliche Erscheinungen, wie sie bei schroffem Abkühlen zu bemerken sind, treten umgekehrt auch bei plötzlichem Erhitzen von Flußeisen auf, nur sind diese Erscheinungen noch schärfer ausgeprägt (vgl. Abbild. 2 und 3).

Logischerweise hätten die Versuche in der Art ausgeführt werden müssen, daß ein poliertes Stück Eisen plötzlich in eine Flüssigkeit von 200 bis 300° C untergetaucht wird; sie wurden bis jetzt aber mit Rücksicht auf einen ganz bestimmten Fall aus der Praxis, zu dessen Klärung sie dienen sollten, in der Art ausgeführt, daß geschmolzenes Blei in einen Rohrstutzen gegossen wurde, aerder auf die polierte Fläche des Metalles aufgekittet war. Auch hier konnte durch 20maliges Wiederholen des Versuches weder eine Änderung der Mikrostruktur des Metalles noch eine merkliche Veränderung seiner mechanischen Eigenschaften festgestellt werden. Doch gaben die Ergebnisse dieser Versuche Gelegenheit, ein Beispiel aus der Praxis fast mit völliger Gewißheit aufzuklären. Dem Vortragenden war nämlich die Aufgabe gestellt worden, die Ursache des Rissigwerdens eines seit sieben Jahren im Betriebe gestandenen Behälters aus Flußeisenblech von 10 mm Stärke festzustellen. Dieser oben offene Behälter hatte einen viereckigen Querschnitt von 2×2 m und eine Höhe von 1 m; er diente zum Auflösen von festem Aetz-



Abbildung 2. Erhitzungslinien auf weichem Flußeisen.

natron in Wasser. Sowohl die chemische Zusammensetzung des Metalles als auch dessen mechanische Eigenschaften entsprachen allen Anforderungen. Nach sieben Jahren zeigte sich die Innenseite des Behälters über und über mit kleineren und längeren, meistens feinen Rissen durchsetzt. Der Umstand, daß die Risse inwendig auftraten, bewies, daß keine inneren Druckspannungen, etwa infolge hydrostatischen Druckes oder Volumenvergrößerung des Kessolinhaltes, die Ursache waren; denn in diesen Fällen hätten die Risse außen auf der gespannten Faser auftreten müssen. Auf einer korrodierenden Wirkung des Aetznatrones konnten sie auch nicht beruhen, da konzentrierte Lösungen von Aetzkalken im Gegenteil eher konservierend wirken. Dagegen ist fast mit absoluter Sicherheit anzunehmen, daß die Risse auf plötzliche starke Erhitzung der Innenseite des Behälters zurückzuführen sind. Beim Lösen von festem Aetznatron in Wasser, besonders wenn dieses warm ist, findet bekanntlich eine außerordentlich schnelle Temperatursteigerung bis auf etwa 120° C statt, so daß, allerdings während nur einer sehr kurzen Zeit, zwischen Innen- und Außenseite des Bleches erhebliche Temperaturunter-

schiede bestanden. Hierdurch entstanden aber ganz ähnliche Vorbedingungen für Rissebildung, wie sie auch schon Sulzer an dem Beispiele eines Dampfkesselbleches beschrieben hat.* Wie dort dargelegt, soll bereits ein Temperaturunterschied von 100° C zwischen Außen- und Innenseite vernieteter Bleche genügen, um diese bis zur Elastizitätsgrenze zu beanspruchen. Dort kam diese Differenz in Temperaturlagen von 200 bis 300° C zum Ausdruck, hier durch den Temperaturunterschied zwischen siedender Natronlauge und der umgebenden Luft. Bezeichnend ist auch, daß die Risseerscheinungen nur bei dem Natronlaugebehälter beobachtet wurden, nicht aber bei mehreren anderen gleichkonstruierten Behältern, die aus dem gleichen Blech hergestellt und gleichzeitig an dieselbe Fabrik abgeliefert worden waren, in denen aber nur kalte Flüssigkeiten aufbewahrt wurden.

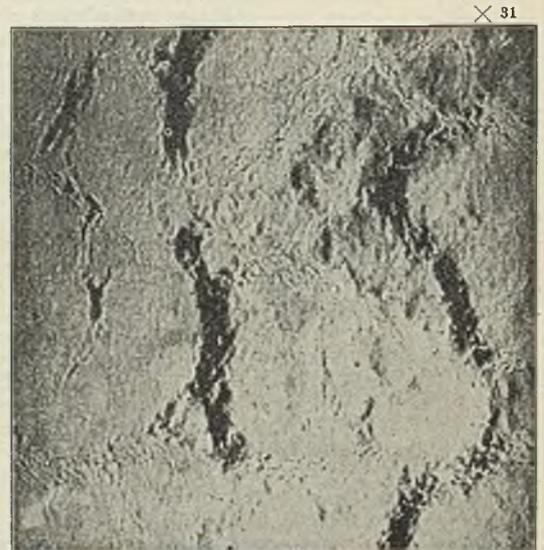


Abbildung 3. Erhitzungslinien auf weichem Flußeisen.

Wenn bei obigen Laboratoriumsversuchen nur eine Fältelung des Materiales, dagegen keine Risse erhalten werden konnten, so ist das nicht so sehr

* Hartmann: „Erscheinungen, welche die bleibende Formänderung von Metallen unter Einwirkung von Kräften begleiten“. Vortrag, gehalten auf dem Internationalen Kongreß für die Materialprüfungen der Technik, Paris 1900.

** E. Heyn: „Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer“. „Stahl und Eisen“ 1902, 15. Nov., S. 1227.

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907 S. 1165.

vorwunderlich. Die Dauerversuche wurden nur 20 mal wiederholt, im Betriebe aber war der Behälter während sieben Jahren den erwähnten Temperaturwechseln ausgesetzt. Dazu kommt als weiterer Umstand, daß obige Versuche nur an kleinen Plättchen vorgenommen waren, in dem erwähnten Beispiele aus der Praxis aber die Spannungen an einem großen, ringsum geschlossenen Gefäße auftraten und also wohl wesentlich stärker waren.

Auf alle Fälle geht aus den geschilderten Untersuchungen und dem Beispiele, das dazu Veranlassung gegeben, hervor, daß weiches Flußeisen gegen plötzliche Temperaturwechsel, die sich in verhältnismäßig niedrigen Temperaturlagen abspielen, empfindlich ist und man mit diesem Faktor in der Praxis rechnen muß.

An einen in der gleichen Versammlung von Prof. F. Schüle gehaltenen Vortrag über die „Brucherscheinungen im Eisen und ihre Ursachen“ schloß sich eine anregende Besprechung* an, in der Hr. Keller, Oberingenieur der Schweizerischen Bundesbahnen, interessante Beobachtungen über

Anbrüche an Lokomotiv-Kropfachsen

im Betriebe der Bundesbahnen mitteilte. Er führte zunächst aus, daß die Kropfachsen von Lokomotiven bekanntlich ganz bedeutenden Beanspruchungen unterworfen sind, deren rechnungsmäßige Beurteilung sich schwer durchführen läßt; um so mehr ist es deshalb geboten, für diesen wichtigen Lokomotivbestandteil nur Material von vorzüglichen Eigenschaften zu verwenden. Aus diesem Grunde kam vom Jahre 1898 an zunächst nur Nickelstahl zur Verwendung, der eine Bruchfestigkeit von 66 bis 77 kg bei einer Dehnung von 18,5 bis 24,2% besaß. Bei späteren Lieferungen näherten sich diese Werte mehr und mehr den für Tiegelstahl garantierten Qualitätszahlen, was den Anlaß gab, vom Jahre 1903 an nur noch Tiegelstahlkropfachsen zu beschaffen mit einer Bruchfestigkeit von 54 bis 64 kg bei 20 bis 27% Dehnung. Gleichzeitig wurde eine Aenderung in der Formgebung der Kurbelzapfen angeordnet, um dem Heißlaufen zu steuern, das bei Nickelstahlachsen öfters vorkam; es wurden nämlich die Zapfen seitlich mit Schmierrillen versehen, in welche die Lagerschale eingriff, wodurch das Wegschleudern von Oel verhindert wurde. Die Abrundungshalbmesser betragen auf der Kurbelseite 12 mm, auf der Zapfenseite 4 mm, eine Aenderung, die den Zweck, das Heißlaufen zu verhüten, vollkommen erfüllte.

Im Oktober 1908 wurde zum ersten Male an einer dieser Kropfachsen ein Anriß entdeckt, worauf bei der sofort angeordneten sorgfältigen Untersuchung aller Kropfachsen festgestellt wurde, daß eine größere Anzahl Achsen mit Anrissen behaftet war, die alle von der Rille ausgingen. Diese Anrisse waren 14 bis 300 mm lang und bis 28 mm tief. Die größeren Risse hatten, wie später festgestellt wurde, einen mondichelförmigen Verlauf, wobei der Anbruch sich nicht im Querschnitt durch die Rille fortsetzte, sondern seitlich gegen die Kurbel zu auswich. Häufige Untersuchungen der im Betriebe stehenden Achsen ergaben, daß das Weiterreißen der angebrochenen Kurbelzapfen nur langsam vor sich ging und oft für längere Zeit zum Stillstande kam; dies mußte aus den scharf abgegrenzten Anbrüchen geschlossen werden, die beim gewaltsamen Brechen der am stärksten angegriffenen Achsen zum Vorschein kamen, wobei bis zum Bruche noch Drücke von 80 bis 100 t aufgewendet werden mußten.

Mit Bezug auf die Lieferung von Ersatzachsen für die angebrochenen Kropfachsen wurden verglei-

chende Versuche von Pendelkerbschlagproben mit Nickelstahl und Tiegelstahl angestellt, die sehr zugunsten des Nickelstahles ausfielen. Es wurde hierbei auch nachgewiesen, daß Tiegelstahl gegen rasche Querschnittsveränderungen weit empfindlicher ist als Nickelstahl. Wenn auch die meisten Kropfachsen trotz der Rillen keine Anrisse aufwiesen, so mußte doch aus den vorliegenden Erfahrungen im Betriebe und bei Versuchen geschlossen werden, daß die Rillen, namentlich bei Tiegelstahlachsen, unter den im Betriebe vorkommenden Beanspruchungen das Entstehen von Anrissen begünstigen, was vielleicht der zu rasch verlaufenden Querschnittsveränderung zuzuschreiben ist. Gestützt auf diese Erfahrungen wurde in den neuen technischen Vorschriften für die Lieferung von Lokomotiven der Bundesbahnen die Bedingung gestellt, daß die Kropfachsen aus Nickelstahl von 60 bis 66 kg Festigkeit bei 40 kg Streckgrenze und 18% Dehnung und mit 5% Nickelgehalt herzustellen sind. Die Schmierrillen wurden weggelassen und der Halbmesser der Ausrundung zwischen Zapfen und Kurbelarm wurde auf 20 mm vergrößert. Außerdem wurde für die Gewährleistung neben der Zeitfrist auch eine mindeste kilometrische Leistung der Kropfachsen ausbedungen.

Philips.

Die geschichtliche Entwicklung der maßanalytischen Eisenbestimmungsmethoden.

Nach den vorhergegangenen Arbeiten von Dr. A. Skrabal: „Kritische Studien zur Methode der titrimetrischen Eisenbestimmung mittels Permanganats“,* „Zur Reindarstellung des Eisens als Titersubstanz für maßanalytische Zwecke“,** „Die induzierten Reaktionen, ihre Geschichte und Theorie“,§ hat es Skrabal unternommen, die geschichtliche Entwicklung der maßanalytischen Eisenbestimmungsmethoden§§ näher zu beleuchten. Unsere Leser werden es sicher dankbar anerkennen, daß durch diese Abhandlung mancher beachtenswerte und grundlegende Arbeiten namhafter Forscher der Vergessenheit entrissen werden, da besonders der in der Praxis stehende Analytiker kaum Zeit und Gelegenheit hat, sich eingehender in die Entwicklungsgeschichte der maßanalytischen Eisenbestimmungsmethoden zu vertiefen. Unsere zurzeit üblichen Methoden sind nicht plötzlich erdacht, sondern auf der Grundlage der alten Methoden aufgebaut und der Praxis des Eisenhüttenchemikers angepaßt worden.

Die älteste analytische Methode der Eisenerzuntersuchung war die Schmelzprobe, welche die mögliche Ausbeute an Roheisen ergab. Der Schmelztiegel diente gewissermaßen als Hochofen im Kleinen. Diese Probiermethode war verhältnismäßig schnell auszuführen und konnte durch die 1839 von Fuchs† zuerst angegebene Gewichtsanalyse auf nassem Wege wegen der langwierigen Trennung des Eisens von der Tonerde, Phosphorsäure usw. kaum verdrängt werden. Durch die Probiermethode wurden zugleich die Zuschläge ermittelt, welche für die Verhüttung des betreffenden Erzes am vorteilhaftesten war. Die Schmelzversuche im Kleinen entsprechen freilich nicht immer den Erfahrungen im Großen, da besonders die Ver-

* „Zeitschrift für anal. Chemie“ 1903 S. 359.

** „Zeitschrift für anal. Chemie“ 1904 S. 97.

§ „Sonderausgabe aus der Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge“ 1908 Bd. XIII.

§§ „Oesterr. Chemiker-Zeitung“ 1910, Nr. 1, Auszug aus einem in der Plenarversammlung des Vereines österr. Chemiker am 6. Nov. 1909 gehaltenen Vortrage.

† „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ von Dr. C. J. B. Karsten 1841, Bd. 1, S. 618, aus Erdmanns „Journal für prakt. Chemie“ XVII S. 160, XVIII S. 495.

schlackung des Tiegelmateriales die Ergebnisse der Schmelzung beeinträchtigte. Des historischen Interesses wegen sei hier das wohl älteste titrimetrische Verfahren kurz erwähnt: die sogenannte Chlorimetrie, worunter die maßanalytische Messung des Bleichsauerstoffes, vornnehmlich des Chlorkalkes verstanden wurde. Ursprünglich von Gay-Lussac (1824) entdeckt, scheint sie von F. J. Otto und J. Berzelius auch auf die Bestimmung des Eisens angewandt worden zu sein. Das mit vielen Fehlern behaftete Verfahren hat nur in der von Rob. Bunsen (1853) angewandten Form eines Restverfahrens theoretisches Interesse.

Einen großen Fortschritt bedeutete es, als Fuchs* die salzsaure Lösung der Eisenerze mit blankem Kupfer reduzierte und aus dem Gewichtsverluste desselben den Eisengehalt berechnete. Eine Umwälzung im Eisenhüttenlaboratorium brachte die Einführung der Maßanalyse, an deren Ausbildung besonders französische Forscher wie Pelouze und Marguerite** hervorragenden Anteil hatten. In Deutschland war es H. Schwarz, der das erste Lehrbuch über Maßanalyse 1850 veröffentlichte, und der als einer der ersten das jodometrische Verfahren, d. h. die Messung des aus einer Jodkaliumlösung durch Eisenchlorid frei gewordenen Jods mittels unterschwefligsauren Natriums, zur Bestimmung des Eisens benutzte. Der eigentliche Urheber dieser Methode ist Duflos, der die Reaktion Eisenchlorid-Jodkalium benutzte bei der Titration von Ferrisalzen mit Zinnchlorür (1841). Jodkalium diente hierbei als Indikator. Aus dem Gewichte der verbrauchten Zinnchlorürlösung wurde die Menge des Eisens ermittelt. Um die weitere Ausbildung des jodometrischen Verfahrens haben sich A. Streng (1855), F. Mohr (1860)† und C. S. Braun (1860) besondere Verdienste erworben. Die direkte Messung der Ferrisalze mit Thiosulfat wurde von J. Scherer (1854) vorgeschlagen, doch ist diese Methode nebst ihren Abänderungen mehr oder weniger ungenau und für die Praxis der Eisenerzanalyse ohne Bedeutung geblieben.

Frédéric Marguerite erzielte (1846) mit der Einführung der Chamäleonmethode die schönsten Erfolge. Die salzsaure Lösung der Eisenerze reduzierte er mit Natriumsulfid oder Zink. Etwas später kam die Titration der Ferrosalze mittels Kaliumbichromates auf, die unabhängig von einander der Engländer F. Penny (1850) und der Oesterreicher J. Schabus (1851) bekannt gaben. In Deutschland und Frankreich war besonders das Chamäleonverfahren, in England dagegen das Chromatverfahren in Gebrauch. Im Jahre 1862 machten J. Löwenthal und E. Lenßen‡ die Aufsehen erregende Beobachtung, daß bei der Einwirkung von Permanganat auf die salzsaure Ferrosalzlösung die Salzsäure zu einem Teile zu Chlor oxydiert wird, obwohl die Versuchsbedingungen so liegen, daß Permanganat für sich allein auf verdünnte Salzsäure nicht einwirkt. Remigius Fresenius§ war es, der die Angaben von Löwenthal und Lenßen sofort nachprüfte und zu demselben überraschenden Ergebnis kam. Nach den Versuchen von Fresenius gaben die dritte und vierte Titration, bei denen dieselbe Menge Eisenoxydulsalzlösung zu der schon mehrfach benutzten Titrierflüssigkeit hinzugefügt wurde, erst konstante Werte. Jedenfalls machte sich hierbei schon der Einfluß des entstandenen Mangansulfates geltend.

Die Zinnchlorürrmethode, wie sie ursprünglich Duflos anwandte und später von Penny und Wallace empfohlen worden war, hatte den Nachteil, daß der Endpunkt nicht scharf zu erkennen war. Durch R.

Fresenius* wurde sie erst zu einer praktisch ausführbaren Methode gestaltet, indem Fresenius den geringen Ueberschuß des Zinnchlorürs mit einer Jodlösung, deren Wirkungswert gegen letztere festgestellt war, zurücktitrierte. Seinerzeit war diese Methode sehr gebräuchlich, da es leicht gelang, eine Lösung von Ferrichlorid herzustellen. Der einzige Uebelstand war der, daß die Zinnchlorürlösung nur von geringer Haltbarkeit war, und sich daher eine tägliche Kontrolle ihres Titers nötig machte.

Das Zinnchlorür wurde später durch andere Reduktionsmittel ersetzt, so durch eine Cuprochloridlösung von Cl. Winkler (1865), durch die blaue Lösung des Molybdänsalzes von A. Purzetti (1896) und durch die violette Salzlösung des dreiwertigen Titans von C. Knoecht und E. Hibbert (1903). Doch sind diese Methoden kaum von Bedeutung für die Praxis geworden. Wurde bisher die Zinnchlorürlösung als Maßflüssigkeit benutzt, so kam F. Kessler** (1855) auf den genialen Einfall, den geringen Ueberschuß des Zinnchlorürs durch Quecksilberchlorid zu beseitigen. Die Zinnchlorürlösung brauchte hierbei nicht einen festgestellten Wirkungswert zu besitzen. Das auf diese Weise gebildete Ferrosalz titrierte Kessler mit einer Kaliumbichromatlösung, da sich Permanganat hierfür zunächst als ungeeignet erwies. Kessler konnte die von Löwenthal und Lenßen (1862) beobachtete Chlorentwicklung bei der Titration von salzsauren Eisenchlorürlösungen mittels Kaliumpermanganates nur bestätigen, doch fand er bereits 1863 † in dem Mangansulfat ein geeignetes Schutzmittel.

Diese Entdeckung, die heute von so weitragender Bedeutung geworden ist für die Eisenbestimmung mittels Permanganates, blieb lange Zeit unbeachtet, und es war C. Zimmermann vorbehalten, ohne die Arbeit Kesslers gekannt zu haben, 18 Jahre später dieselbe von neuem zu entdecken. Doch beanspruchte Kessler 1882 die Priorität für sich. Die Verbindung beider Entdeckungen, d. h. des Reduktionsverfahrens mit Stannochlorid und Quecksilberchlorid und der Schutzwirkung der Mangansalze, vervollständigte dann C. Reinhardt‡‡ 1894 zu der heute allgemein gebräuchlichen Eisenbestimmungsmethode. Um den Farbenumschlag in der grünen Eisenchloridlösung noch schärfer zu erkennen, führte Reinhardt‡‡ 1889 die Anwendung von Phosphorsäure ein, welche eine farblose Lösung ermöglichte und damit den Endpunkt der Titration schärfer hervortreten ließ.

J. Wagner§ machte 1899 darauf aufmerksam, daß trotz des Zusatzes von Mangansulfat die von Kessler chemische Induktion genannte „übertragene Reaktionsfähigkeit“: Ferrosalz-Salzsäure-Permanganat, nicht vollständig zu beheben sei, daß also die Reaktion immer noch anormal verlief, und diese Eisenbestimmungsmethode empirischen Charakter trage, und daß daher die Titerstellung in gleicher Weise zu erfolgen habe, wie die eigentliche Gehaltsbestimmung. Manchot hat diese Frage 1902§§ eingehend geprüft, und die Reaktion Ferrosalz-Salzsäure-Permanganat steht immer wieder im Mittelpunkt des Interesses, wie es auch die Arbeiten A. Skrabals aufs neue bewiesen haben. K.

Kolorimetrische Eisenbestimmung in feuerfesten Materialien.

Die genaue Bestimmung von sehr geringen Mengen Eisen, wie sie in Tonen, Sanden, Schamotte oder anderen feuerfesten Produkten vorzukommen pflegen,

* „Journal für praktische Chemie“ XVII, S. 160.

** „Ann. de Chim. et de Phys.“ III. Reihe, Bd. 18, S. 244.

† „Ann. de Chim. et Pharm.“ 105, S. 53.

‡‡ „Zeitschrift für anal. Chemie“ 1, S. 329.

§ „Zeitschrift für anal. Chemie“ 1, S. 361.

* „Zeitschrift für anal. Chemie“ 1, S. 26.

** „Pogg. Ann.“ 95, S. 223.

† „Pogg. Ann.“ 119, S. 225.

‡‡ „Stahl und Eisen“ 1884, S. 704.

‡‡‡ „Chem. Zeit.“ 1889, S. 323.

§ „Zeitsch. f. physik. Chemie“ 28, S. 33.

§§ „Liebig's Annal.“ 325, S. 105.

ist oft mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden. Gewöhnlich arbeitet man in der Weise, daß man nach dem Aufschluß mit Alkalikarbonat und dem Abscheiden der Kieselsäure in deren Filtrat Eisen und Tonerde zusammen mit Ammoniak füllt, den abfiltrierten Niederschlag in Schwefelsäure löst, das Eisen durch metallisches Zink reduziert und schließlich mit einer sehr verdünnten, in schwefelsaurer Lösung eingestellten Permanganatlösung titrimetrisch bestimmt. Abgesehen von der längeren Zeit, die die verschiedenen Operationen, besonders die Reduktion mit reinem Zink, in Anspruch nimmt, ist diese Art der Bestimmung wegen der Schwierigkeit, vollkommen eisenfreies Zink zu erhalten, nicht besonders zufriedenstellend. Als einfache Methode, die diese Uebelstände nicht aufweist, und die in den Fällen, bei denen der Eisengehalt eine bestimmte Grenze nicht überschreitet, außerordentlich genau ist, empfiehlt Hadank* die kolorimetrische Bestimmung des Eisens mit Hilfe von Rhodanammonium, wie man sie auch häufig bei Eisenbestimmungen in Gebrauchswässern anwendet. Zur Ausführung der Bestimmung schließt man 1 g der Substanz in der üblichen Weise auf, löst die Schmelze in verdünnter Salzsäure und bewirkt durch Zugabe einiger Körnchen Kaliumchlorat eine vollständige Oxydation des Eisens. Darauf führt man die Lösung in einen 11-Meßkolben über, füllt bis zur Marke auf und bringt dann 100 ccm mit einigen Kubikzentimetern einer Rhodanammiumlösung in einen Vergleichszylinder. Erscheint die rote Farbe hierbei zu dunkel, wodurch eine genaue Schätzung erschwert wird, so entnimmt man nur 50 ccm und füllt mit 50 ccm Wasser und der erforderlichen Rhodanammiumlösung auf. Man

* „Sprechsaal“ 1909, 29. Juli, S. 445.

kann nun diese rote Farbe mit auf gleiche Weise behandelten Lösungen von genau bestimmtem Eisengehalte vergleichen, oder kann sich auch zweckmäßig des Koonigsechen Kolorimeters bedienen, das aus einem drehbaren sechsseitigen Prisma besteht, auf dem sechs rote Farbstreifen von verschiedener Tönung aufgeklebt sind. In einen seitlich angebrachten Schirm wird ein Glaszylinder gestellt, der dieselbe Breite und Höhe hat, wie die zum Vergleiche aufgeklebten Farbstreifen; in diesen Zylinder füllt man die zu untersuchende Flüssigkeit mit 3 oder mehr ccm einer etwa 10% igen Rhodanammiumlösung ein und sucht bei auffallendem Licht durch Drehen der Skala eine möglichst genaue Übereinstimmung zwischen dem Farbenton der Lösung und einem der Farbstreifen zu erzielen. Kann man hierbei nicht eine vollkommene Deckung der Farben erhalten, so läßt sich durch Interpolation zwischen dem nächst helleren und dunkleren Farbton der Gehalt der Lösung leicht bestimmen. Ueber jedem Streifen ist angegeben, welcher Gehalt in Milligramm in 100 ccm dem betreffenden Farbton entspricht. Man erhält also bei Anwendung von 100 ccm Lösung den Gehalt an Eisen in Milligramm in der abgewogenen Menge von 1 g, indem man die über den Farbstreifen angegebene Zahl mit 10, bei Anwendung von 50 ccm Lösung mit 20 multipliziert. Die über der Farbskala angegebenen Zahlen geben somit gleichzeitig Gewichtsprozent an.

Nach dieser Methode wurden in wenigen Minuten eine größere Anzahl von Eisenbestimmungen in Zement, Schlackensand, Ton usw. ausgeführt, die mit den Ergebnissen der bei den gleichen Materialien vergleichsweise ausgeführten Gewichts- und maßanalytischen Bestimmungen gut übereinstimmten. Ph.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

3. März 1910. Kl. 10 a, M 37419. Hubvorrichtung an Stampfmaschinen. Richard Merkel, Chemnitz, Germaniastraße 19.

7. März 1910. Kl. 10 a, O 5854. Liegender Koksöfen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft durch Abgase. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 10 a, R 28647. Verfahren zum besseren Reinhalten der Steigrohre bei Koksöfen. Bernhard Rickers und Emil Klinke, Sterkrade, Rhld.

Kl. 18 a, B 54976. Sicherheitsvorrichtung für Hochofenaufzüge und dergl. mit selbsttätiger Begichtung. Benrather Maschinenfabrik, Act.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 18 a, S 27234. Doppelwandiger Schlackenkelbel. Senssenbrenner, Maschinenfabrik und Kesselschmiede, Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 18 b, M 36890. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und andere Oefen, mit zweiteiligem Beschickungsschwengel, dessen vorderer Teil um eine wagerechte Achse drehbar ist. Frank Mäckbach, Uerdingen a. Rh.

Kl. 18 c, L 29020. Glühkopf zum Glühen von blanken Metallen oder sonstigem Gut unter Aufrechterhaltung einer Luftleere im Topf während des Glühens; Zus. z. Aum. L 28351. Emil Theodor Lammine, Mülheim a. Rh., Schönratherstr. 26.

Kl. 48 c, K 36321. Verfahren zum Emaillieren von Gegenständen aller Art, insbesondere aus Metall. Frau Franziska Horn, Neu-Ulm.

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

Kl. 48 d, L 26767. Verfahren zur Herstellung einer gleichzeitig rostschtzenden Färbung von Eisen und Stahl mit Benutzung einer künstlich hervorgerufenen Oxydschicht oder Schwefeleisenschicht. Dr. Albert Lang, Karlsruhe, Weberstr. 7.

Gebrauchsmustereintragungen.

7. März 1910. Kl. 7 b, Nr. 411187. Zum Bilden eines Flansches an Rohren dienendes Anschweißstück. Franz Trosiener, Düsseldorf, Königsallee 78.

Kl. 7 b, Nr. 411188. Zum Bilden einer Muffe an schmiedeeisernen Rohren dienendes Anschweißstück. Franz Trosiener, Düsseldorf, Königsallee 78.

Kl. 7 f, Nr. 411142. Walzwerk mit drei Walzen zum Auswalzen von Federstützen für Eisenbahnwagen und dergl. Gewerkschaft Deutscher Kaiser Hamborn, Bruckhausen a. Rh.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

1. März 1910. Kl. 19 a, A 6592/07. Schienenstoßverbindung und Schienenbefestigung. Michael Slokar, Zara.

Kl. 40 b, A 4776/09. Verfahren zum Anheizen elektrischer Induktionsöfen für metallurgische Zwecke. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Johannes Schoenava und Wilhelm Rodenhauser, Völklingen a. d. Saar.

Kl. 80 b, A 1975/08. Verfahren zur Herstellung von Tiegeln für Gußstahlbereitung. Fedor Porebski, Ternitz a. d. Südbahn.

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

Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im Februar 1910.

	Bezirke	Erzeugung			Erzeugung	
		im	im	vom 1. Jan.	im	vom
		Januar 1910	Febr. 1910	bis 28. Febr. 1910	Februar 1909	1. Jan. bis 28. Februar 1909
		t	t	t	t	t
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	106 555	95 319	201 874	77 418	152 004
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	18 161	18 135	36 296	17 585	36 647
	Schlesien	7 402	5 061	12 463	5 919	10 569
	Mittel- und Ostdeutschland	33 275	27 800	61 075	23 996	52 223
	Bayern, Württemberg und Thüringen	3 440	3 155	6 595	2 843	5 912
	Saarbezirk	9 500	9 000	18 500	7 200	15 100
	Lothringen und Luxemburg	50 494	47 729	98 223	49 035	104 099
	Gießerei-Roheisen Sa.	228 827	206 199	435 026	183 996	376 554
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	25 391	27 521	52 912	22 577	49 265
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	4 211	2 385	6 596	3 056	6 530
	Schlesien	297	1 267	1 564	2 324	5 696
	Mittel- und Ostdeutschland	7 960	7 940	15 900	5 920	11 180
	Bessemer-Roheisen Sa.	37 859	39 113	76 972	33 877	72 671
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	298 407	286 032	584 439	252 487	518 872
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—
	Schlesien	27 730	25 515	53 245	18 383	39 018
	Mittel- und Ostdeutschland	28 012	19 384	47 396	18 084	38 760
	Bayern, Württemberg und Thüringen	15 640	15 808	31 448	14 670	30 150
	Saarbezirk	89 751	79 685	169 436	76 804	155 655
	Lothringen und Luxemburg	290 109	271 482	561 591	215 560	442 909
	Thomas-Roheisen Sa.	749 649	697 906	1 447 555	595 988	1 225 364
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Formangan, Perforatorium usw.)	Rheinland-Westfalen	72 371	55 141	127 512	47 869	117 495
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	23 559	23 965	47 524	19 561	40 846
	Schlesien	9 842	10 656	20 498	12 405	23 726
	Mittel- und Ostdeutschland	—	3 730	3 730	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	105 772	93 492	199 264	79 835	182 067
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	7 299	6 524	13 823	11 567	18 920
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	8 561	10 802	19 363	8 020	18 211
	Schlesien	28 047	25 631	53 678	26 651	55 699
	Mittel- und Ostdeutschland	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	250	450	700	380	740
	Lothringen und Luxemburg	11 310	11 234	22 544	9 353	21 162
	Puddel-Roheisen Sa.	55 467	54 641	110 108	55 971	114 732
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	510 023	470 537	980 560	411 918	856 556
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	54 492	55 287	109 779	48 222	102 234
	Schlesien	73 318	68 130	141 448	65 682	134 708
	Mittel- und Ostdeutschland	69 247	58 854	128 101	48 000	102 163
	Bayern, Württemberg und Thüringen	19 330	19 413	38 743	17 893	36 802
	Saarbezirk	99 251	88 685	187 936	84 004	170 755
	Lothringen und Luxemburg	351 913	330 445	682 358	273 948	568 170
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 177 574	1 091 351	2 268 925	949 667	1 971 388
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	228 827	206 199	435 026	183 996	376 554
	Bessemer-Roheisen	37 859	39 113	76 972	33 877	72 671
	Thomas-Roheisen	749 649	697 906	1 447 555	595 988	1 225 364
	Stahl- und Spiegeleisen	105 772	93 492	199 264	79 835	182 067
	Puddel-Roheisen	55 467	54 641	110 108	55 971	114 732
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 177 574	1 091 351	2 268 925	949 667	1 971 388

	Februar 1910:		Einfuhr:	Ausfuhr:
	Einfuhr:	Ausfuhr:	Eisenerze	184 450 t
Steinkohlen	570 212 t	1 621 427 t	Roheisen	9 502 t
Braunkohlen	531 779 t	4 734 t	Kupfer	13 850 t

Roheisenerzeugung im Auslande: Belgien: Januar 1910; 150 100 t.

Frankreichs Außenhandel im Jahre 1909.*

	Einfuhr im Jahre		Ausfuhr im Jahre	
	1909 t	1908** t	1909 t	1908** t
Steinkohle	15 426 031	14 728 610	1 132 528	1 084 305
Koks	1 926 166	1 826 630	182 792	150 783
Eisenerz	1 202 607	1 454 313	3 907 340	2 383 878
Gießerei- und Frischereirohisen	24 095	49 968	144 433	168 995
Ferromangan, Ferrosilizium usw., Ferroaluminium	6 791	5 899	9 226	9 870
Zusammen	30 886	55 867	153 659	178 865
Puddelluppen mit vier und mehr % Schlacke . .	99	484	2 642	1 444
Rohblöcke, Knüppel und Stab(flüß)eisen	2 476	2 948	169 178	226 365
Stab(schweiß)eisen	8 931	9 602	28 217	30 544
Schienen { aus Schweißeisen	15	3	13 162	2 927
{ aus Flußeisen	1 718	1 109	73 678	73 378
Winkel- und T-Eisen	763	316	5 918	6 920
Achsen und Radreifen aus Schweiß- und Flußeisen	683	1 489	1 198	1 710
Schmiedestücke aus Schweiß- und Flußeisen	2 951	2 953	1 105	8 558
Bandeisen (Schweiß- und Flußeisen)	1 908	1 084	2 814	3 443
Bleche { aus Schweißeisen	4 750	3 871	2 270	3 058
{ aus Flußeisen	2 597	2 591	5 158	4 647
Eisenblech, verzinkt, verbleit, verkupfert oder verzinkt	13 667	15 397	1 676	1 444
Draht aus Schweiß- und Flußeisen, roh und verzinkt, verkupfert oder verzinkt	2 930	3 612	6 598	6 524
Werkzeugstahl	2 551	1 855	636	566
Zusammen	46 039	47 314	314 250	371 528
Roheisen, Fluß- und Schweißeisen insgesamt . . .	76 925	103 181	467 909	550 393
Röhren	5 109	5 239	3 305	4 596
Feil- und Glühspäne	441	353	17 549	16 720
Brucheisen	1 221	1 663	5 304	5 027
Schrott	12 492	8 158	94 360	91 496
Walz- und Puddelschlacke	240 727	172 342	199 134	200 989
Im Veredelungsverkehr wurden:	eingeführt im Jahre		wieder ausgeführt im Jahre	
	1909 t	1908** t	1909 t	1908** t
Frischereirohisen	81 405	56 939	69 608	59 044
Gießereirohisen	77 631	61 867	76 060	65 840
Schweißeisen aus { Holzkohlenrohisen	695	750	562	1 262
{ Koksrohisen	13 347	10 882	10 384	8 719
Bleche	12 365	9 310	9 707	6 801
Stahl	1 583	2 220	1 607	2 491
Zusammen	187 026	141 968	167 928	144 157

Die Gesamteinfuhr Frankreichs an Roheisen, Schweiß- und Flußeisen (unter Ausschluß von Röhren, Feil- und Glühspänen, Brucheisen, Schrott, Walz- und Puddelschlacken) betrug somit im letzten Jahre 263 951 t, d. h. 18 802 t oder fast 7,7 % mehr als im Jahre 1908. Dagegen nahm die Ausfuhr mit 635 837 t um 58 713 t oder fast 8,4 % gegenüber dem Ergebnis des Vorjahres ab.

Kanadas Roheisenerzeugung im Jahre 1909.†

Nach den Ermittlungen der „American Iron and Steel Association“ †† belief sich die gesamte Roheisenerzeugung Kanadas im verfloßenen Jahre auf 687 923 t gegen 572 691 t im Jahre 1908; sie ist

* Nach dem „Bulletin du Comité des Forges de Franco“ Nr. 2916 (27. Febr. 1910). — Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 24. März, S. 436.

** Die Zahlen sind zum Teil nachträglich berichtigt.

† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 17. Febr., S. 258; 17. März, S. 402.

†† „The Bulletin“ 1910, 1. März, S. 20.

also um 115 232 t oder 20,1 % gestiegen und übertrifft die bisher höchste Erzeugungsziffer, diejenige des Jahres 1907 (590 444 t), noch um 97 479 t oder 16,5 %. Von der Gesamtmenge entfielen 355 235 t auf das erste und 332 688 t auf das zweite Halbjahr 1909; 671 429 t wurden mittels Koks und 16 494 t mittels Holzkohle und Elektrizität erzeugt. Die Menge des Roheisens für den basischen Prozeß bezifferte sich im Berichtsjahre auf 363 692 t und war damit um 22 915 t oder 6,7 % höher als im Jahre 1908 (340 777 t), während gleichzeitig die Erzeugung von Bessemerrohisen von 114 616 t im Jahre 1908 auf 172 258 t im Berichtsjahre, d. h. also um 57 642 t oder 50,3 % stieg. Roheisen für den basischen Prozeß wurde von vier Gesellschaften in neun Kokshochöfen, Bessemerrohisen von zwei Gesellschaften in drei Kokshochöfen hergestellt.

Die Zahl der kanadischen Hochöfen betrug am 31. Dezember 1909 insgesamt 16 (wie am gleichen Tage des Vorjahres); von diesen waren 11 (i. V. 10) im Betriebe, während 5 (6) stilllagen. Für 12 Oefen waren hauptsächlich Koks, für vier Holzkohle als Brennstoff im Gebrauch. Am Ende des Jahres 1909 befanden sich außerdem noch 3 Kokshochöfen im Bau.

Schienerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1909.*

Den statistischen Angaben der „American Iron and Steel Association“** entnehmen wir, daß in den Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre insgesamt 3 111 583 t Schienen erzeugt wurden gegen 1 952 357 t im Jahre 1908, d. h. also 1 159 226 t oder über 59,3 % mehr. Von dem Gesamtergebnisse entfielen 869 460 t auf Pennsylvania und 2 242 123 t auf die übrigen Staaten; 2 930 279 t wurden von Werken hergestellt, die ihren Stahl selbst erzeugen.

Die Erzeugung von Bessemerstahlschienen bezifferte sich im Jahre 1909 auf 1 835 527 t gegen 1 375 904 t im Jahre zuvor; sie ist also um 459 623 t oder über 33,4 % gestiegen. Von Werken, die ihren Stahl in eigenen Betrieben erzeugen, wurden 1 751 547 t (1 293 049 t im Jahre 1908) hergestellt. Pennsylvania erzeugte 562 641 t Bessemerstahlschienen, während auf die übrigen Staaten 1 272 886 t entfielen.

Die Erzeugung von Siemens-Martin-Stahlschienen stieg von 576 831 t im Jahre 1908 auf 1 276 056 t im Berichtsjahre. Die bedeutende Zunahme um 699 675 t oder über 121 % zeigt deutlich das siegreiche Vordringen des Siemens-Martin-Stahles in den Vereinigten Staaten. Fast die ganze Erzeugung von Siemens-Martin-Stahlschienen, die in gleicher Höhe noch von keinem der früheren Jahre erreicht wurde, entfiel auf basisches Material; dabei wurden sämtliche Martinstahlschienen von Walzwerken hergestellt, die den Siemens-Martin-Stahl im eigenen Stahlwerk erzeugen. An dem Gesamtergebnis waren im Jahre 1909 der Reihenfolge nach beteiligt die Staaten Indiana, Pennsylvania, Colorado, Alabama, Ohio, New York, Illinois, Maryland und New Jersey.

Schienen aus Schweißeisen wurden im Berichtsjahre nicht mehr hergestellt, nachdem schon im Jahre 1908 die Erzeugung nur noch 72 t betragen hatte.

Nach Material und Gewicht getrennt, verteilte sich die Erzeugung von Schienen wie folgt:*

Schienenenerzeugung	unter 22,3 kg f. d. lfd. m t	22,3 bis 42,1 kg f. d. lfd. m t	über 42,1 kg f. d. lfd. m t	Insgesamt t
Bessemerstahlschienen	227 145	747 268	861 114	1 835 527
Martinstahlschienen	32 807	310 575	932 674	1 276 056
Schweißeisenschienen	—	—	—	—
Insgesamt für 1909	259 952	1 057 843	1 793 788	3 111 583
Insgesamt für 1908	186 811	699 209	1 066 337	1 952 357

Ueber die Erzeugung von Schienen aus Spezialstahl, deren Menge in der obigen Gesamtziffer enthalten ist, bringt die Statistik in diesem Jahre zuerst genaue Angaben. Danach wurden in der Berichtszeit 36 520 t Titan-, 1044 t Mangan-,

12 484 t Nickel-Chrom- sowie 1265 t Nickelstahlschienen und Schienen aus Elektro Stahl hergestellt. Von diesen insgesamt 51 313 t, die in acht Werken (und sechs Staaten) erzeugt wurden, waren 37 398 t in der Bessemerbirne und 13 915 t im Siemens-Martinofen hergestellt.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 24. Febr., S. 296.

** „The Bulletin“ 1910, 1. März, S. 20.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 19. Mai, S. 756.

Aus Fachvereinen.

Deutscher Betonverein.

In den Tagen vom 23. bis 25. Februar fand in Berlin die XIII. Hauptversammlung des Vereins statt, zu der wieder eine große Zahl von Eisenbetonfachleuten herbeigeströmt war. Neben den Vertretern der Staatsbauverwaltungen der einzelnen Bundesstaaten sowie sehr vieler Kommunalbauämter und Baupolizeibehörden waren auch Vertreter aus Oesterreich, Rußland und Frankreich erschienen.

Die Versammlungen fanden im Architektenhause statt. Am ersten Tage wurden die inneren Angelegenheiten des Vereines erledigt, während an den beiden anderen Tagen in einer Reihe von Vorträgen über weitere Fortschritte des Eisenbetons berichtet wurde.

Die Versammlungen wurden geleitet von Kommerzienrat Eugen Dyckerhoff aus Biebrich. Nach dem gedruckt vorliegenden Jahresbericht des Vorstandes zählt der Verein jetzt 143 ordentliche Mitglieder (i. V. 127), 61 außerordentliche Mitglieder (i. V. 45), 12 beratende Mitglieder (i. V. —), im ganzen also 216 gegen 184 im Jahre 1908. Die Beiträge betragen rund 61 000 Mk. Aus dem übrigen Inhalt seien folgende Punkte hervorgehoben:

Bauunfallstatistik. Es ist eine Sachverständigenliste aufgestellt worden und es soll nunmehr angestrebt werden, daß diese Sachverständigen amtlichen oder halbamtlichen Charakter erhalten, um ihnen so die Möglichkeit, vorgekommene Unfälle untersuchen zu können, zu geben. Für die Bearbeitung der Frage

der Unfallstatistik ist auch vom Deutschen Ausschub für Eisenbeton ein besonderer Ausschub, bestehend aus den III. Reg.- und Baurat Lorenz Meyer als Vorsitzenden, Baurat Knapp und Alfred Hüser eingesetzt.

Vorschriften für Moniereisen. Von seiten der Eisenbetonindustrie besteht der Wunsch nach besonderen Vorschriften für die Lieferung von Moniereisen. Wegen der Aufstellung solcher sind Verhandlungen mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute angeknüpft, und es ist ein besonderer Ausschub gebildet, der die Angelegenheit in Gemeinschaft mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute weiter beraten soll.

Arbeitsausschub des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. Der Arbeitsausschub des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton hat seinen Vorsitzenden Reg.- und Baurat Eggemann im vergangenen Jahre durch den Tod verloren. Zu seinem Nachfolger wurde Reg.- und Baurat Lorenz Meyer ernannt. In den abgehaltenen drei Sitzungen des Arbeitsausschusses wurden in erster Linie neue Arbeitspläne durchberaten, die inzwischen zum Teil abgeschlossen und zum Teil auch schon in der Ausführung begriffen sind. Sie erstrecken sich auf Versuche über den Einfluß der Elektrizität auf Beton und Eisenbeton, weiter auf den Vergleich der Festigkeit des Betons im Probewürfel und im Bauwerk. Aus einem im Ausschub erstatteten Berichte von Baudirektor v. Bach über seine Versuche zur Ermittlung des Gleitwiderstandes sei folgendes mitgeteilt: Der Gleitwider-

stand nimmt i. a. mit zunehmendem Wasserzusatz ab, ebenso wie die Festigkeit. Der Gleitwiderstand könne mit großer Wahrscheinlichkeit als das 1- bis 1,4fache der Zugfestigkeit angenommen werden. Bestreichen der Eisen mit Schlämme erhöht den Gleitwiderstand etwas, wenn es $\frac{1}{4}$ Stunde vor dem Einbetonieren geschieht. Angerostetes Eisen erhöht den Gleitwiderstand ebenfalls, ebenso auch die bekannten amerikanischen Profileisen, die aber zugleich eine mehr sprengende und damit zerstörende Wirkung des Betons ausüben. Rundeisen haben höheren Gleitwiderstand als Flacheisen und von diesen die flachliegenden geringeren als die hochkant gestellten.

Moorausschuß des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. Zur Prüfung der Frage der Zerstörung von Beton durch Moorwasser ist ein selbständiger Ausschuß gebildet, der zur Feststellung der einzelnen Moorstellen, die an einzelnen Bauwerken beobachtet worden sind, eine Bereisung des Elb-Trave-Kanals ausgeführt und das Kedinger Hochmoor besichtigt hat.

Nach mündlich gegebenen Erläuterungen und Ergänzungen zu dem Jahresberichte durch einzelne Berichterstatter folgten die Vorträge.

Zuerst sprach Oberingenieur Steppes von der Firma Hüser & Co., Obercassel, Siegkreis, über: „Ausführung von Fabrik- und Schornsteinbau in Eisenbeton unter besonderer Berücksichtigung der Feuerfestigkeit der Materialien und Konstruktions-teile“. Er beschreibt die Ausführung einer Zementfabrik für Drehofenbetrieb, bei der nicht nur die Hochbaukonstruktionen, sondern auch der 60 m hohe und 2,5 m oberen Durchmesser besitzende Schornstein mit der davor gelagerten Staubkammer in Eisenbeton ausgeführt worden sind. Die Staubkammer dient zur Ablagerung glühender Flugasche und hat Temperaturen von 500 bis 550° C, zeitweilig sogar 700°, auszuhalten. In dem seit acht Monaten währenden Betriebe hat das Bauwerk diese hohen Hitzegrade ohne jede Schädigung und ohne daß sich Risse gezeigt haben, ausgehalten, trotzdem die Ausführung unter ungünstigen Verhältnissen erfolgte und die Beanspruchung besonders bei der ersten Inbetriebsetzung eine recht ungünstige ist. Als ausreichender Schutz für das Eisen bei den angegebenen hohen Temperaturen hat sich im vorliegenden Fall eine Betonschicht von 5 cm Stärke erwiesen. — In der anschließenden Besprechung hält Professor Germer einen Probebetrieb von sechs Monaten für ein abschließendes Urteil als nicht ausreichend und führt als Ergebnis von ihm angestellter Versuche mit kleinen Probewürfeln an, daß bei Erhitzung von 250° eine Steigerung der Festigkeit eintritt, der aber nach sechs bis acht Monaten ein Festigkeitsverlust bis 30% folgt.

Der dann folgende Vortrag des Geh. Hofrates und Professors Th. Böhm, Dresden, über „Zentrale Rauchabführungsanlagen in Eisenbeton bei Lokomotivheizhäusern“ führte aus, daß zuerst vor 18 Jahren für die sächsischen Staatsbahnen solche Rauchabführungsrohre aus Monierkonstruktion ausgeführt seien, um die von den Rauchgasen immer leicht zerstörten Blechrohre zu ersetzen, und daß sie sich seither sehr gut bewährt hätten, so daß seit 1901 diese Ausführungsart durchweg zur Anwendung gelangt. Neuerdings sind ähnliche Ausführungen auch für die preußische Verwaltung hergestellt worden. Als bemerkenswertes Beispiel wird der Lokomotivschuppen in Langendreer beschrieben.

Es folgten die Vorträge von Landesbauinspektor Freystedt über „Die Warthebrücken bei Neustadt“, von Direktor Spangenberg über „Zwei monumentale Hallenbauten in Eisenbeton mit steinmetzmäßiger Bearbeitung der Flächen“, von Direktor Müller über „Die neuen Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von

Portlandzement“, von Regierungsbaumeister a. D. Magens, Hamburg, über „Betonprüfungen und Transportbeton“. Hr. Spangenberg beschrieb die Eisenbetonkonstruktionen der evangelischen Garnisonkirche in Ulm a. d. U. und die Haupthalle des Empfangsgebäudes im neuen Hauptbahnhof in Karlsruhe. Die Garnisonkirche stellt den ersten Kirchenbau dar, bei dem die tragenden Konstruktionen in Eisenbeton zur Ausführung gelangt sind. Der Architekt hatte sich von vornherein für diese Ausführungsart entschieden. Bei dem Hallenbau für den Karlsruher Bahnhof sind bemerkenswert die in Eisenbeton ausgebildeten Fachwerkträger in den Längswänden zur Aufnahme der Bogenbinder des Daches.

In einem längeren Vortrage „Das Eisen im Eisenbetonbau“ behandelte Regierungsbaumeister Schluckebier der Firma Hüser & Co., Obercassel, die Ansprüche, die der Eisenbetonbau an die Eigenschaften des verwendeten Eisens zu stellen hat, und brachte den Wunsch zum Ausdruck, daß diese Eigenschaften durch bestimmte Liefervorschriften gewährleistet werden möchten. Bis jetzt bestehen derartige Vorschriften nicht, und Proben mit Bürgschaftspflichten sind für das gewöhnliche, jetzt verwendete Handelseisen nicht üblich. Das fast ausschließlich verwendete Eisen ist weiches basisches Thomasflußeisen, dessen durchschnittliche Zugfestigkeit zu 40 kg/qmm bei 20% Bruchdehnung gefunden wurde, und dessen Streckgrenze meist bei 21 bis 39 kg/qmm liegt. Die Streckgrenze ist für die Beurteilung des Eisens das eigentlich Maßgebende. Eine möglichst hohe, unter Beibehaltung der sonstigen Eigenschaften wäre für die Bedürfnisse des Eisenbetons das Erwünschte. — In der anschließenden Besprechung teilt Oberbaudirektor v. Bach mit, daß schon jetzt ohne Schwierigkeiten Eisen mit beliebig hoher Streckgrenze geliefert werden könne und die Herstellung solchen Eisens besondere technische Schwierigkeiten wohl nicht bereite. Bei der Prüfung der Streckgrenze bestehen gewisse Schwierigkeiten. Einmal gibt es Material, das überhaupt keine ausgesprochene Streckgrenze besitzt, und sodann wird die Streckgrenze höher oder tiefer gefunden, je nachdem der Versuch schneller oder langsamer durchgeführt wird. Die Belastungsgeschwindigkeit spielt also bei der Bestimmung der Streckgrenze eine erhebliche Rolle. Von anderer Seite wird noch hervorgehoben, daß durch Höherlegung der Streckgrenze die erhoffte größere Sicherheit gegen Rißbildung kaum erreicht wird, da der Unterschied des Elastizitätsmoduls bei Eisen mit verschieden hoher Streckgrenze doch nur gering bleibt.

Die gehaltenen Vorträge boten viel des Interessanten und ließen erkennen, wie sehr der Eisenbetonbau bemüht ist, sich ein Gebiet nach dem anderen, auf dem bisher der reine Eisenbau herrschte, zu erobern. In diesem Bestreben wird er durch die bestehenden Preisverhältnisse wesentlich unterstützt. Nicht die absolute Ueberlegenheit der neuen Bauweise ist es, die ihr so raschen Eingang verschafft, sondern die Kostenfrage.

Stabeisen und Zement, diese beiden wichtigen Faktoren für die Preisbildung der Eisenbetonkonstruktionen, sind und werden noch zu Preisen abgegeben, die in keinem richtigen Verhältnis zu den Herstellungskosten stehen, während die Eisenpreise all die Jahre auf angemessener Höhe gehalten wurden. Dieser Umstand in Verbindung mit der Tatsache, daß beim Eisenbeton neuzzeitliche Bestimmungen eine wirtschaftliche Ausnutzung der Materialien ermöglichten, während einer sparsamen Materialverwendung beim Eisenbau veraltete Bestimmungen entgegenstanden haben, hat jedenfalls seine Anwendung in vielen Fällen erleichtert und die sprunghafte Verschiebung in der Art und Weise zu bauen begünstigt.

Der Erlaß der neuen ministeriellen Bestimmungen, durch die für den Eisenbau die von hervorragenden Fachleuten schon lange befürworteten höheren Beanspruchungsziffern festgesetzt werden, wird mit dazu beitragen, hier ausgleichend zu wirken, und so steht zu hoffen, daß sich allmählich ein gewisser Ausgleich vollzieht, bei dem jedesmal die Bauweise zur Anwendung gelangen wird, die für den vorliegenden Fall die wirtschaftlichste Ausführungsart darstellt.

Zusammenschluß der technischen Baubeamten.

Am 23. Februar fand in Berlin eine Tagung der höheren technischen Baupolizeibeamten Deutschlands statt, zu der auch die großen Interessentenverbände, wie der Stahlwerks-Verband, der Verein deutscher Brücken- und Eisenbaufirmen, der Deutsche Betonverein usw., Einladungen erhalten hatten.

Die Tagung, die unter dem Vorsitz des Baurates Max Schneider, München, stattfand und nicht nur zahlreich von Baupolizeibeamten aus ganz Deutschland, sondern auch aus Oesterreich besucht war, führte zur Gründung einer festen Vereinigung. Zweck derselben ist, in regelmäßigen Zusammenkünften Gelegenheit zur Aussprache über wichtige baupolizeiliche Fragen und die Handhabung der baupolizeilichen Vorschriften zu geben, und auf diese Weise eine tunlichst weitgehende Einheitlichkeit in der Handhabung derselben herbeizuführen. Daß man dabei den großen Verbänden Gelegenheit zur Aussprache und Wahrung ihrer Interessen geben will, ist mit großer Freude zu begrüßen und zeugt von einem erfreulichen Eingehen auf die Bedürfnisse der Praxis. Die Organisation der Baupolizei hat in den letzten Jahren eine weitgehende Entwicklung erfahren, und die Art und Weise ihrer Ausübung kann für das Bauen, insbesondere für die Verwendung bestimmter Materialien, manchmal von einschneidender Bedeutung werden. Die umfangreiche Tagesordnung betraf in der Hauptsache Fragen aus dem Gebiete des Eisenbetonbaues. Privatdozent Dr.-Ing. Probst, Berlin, sprach über: „Die Handhabung der preussischen ministeriellen Eisenbeton-Bestimmungen durch die Baupolizei unter Berücksichtigung der neueren Versuche“ und hob besonders den Gegensatz, der zwischen den Bestimmungen betreffend Haft- und Scherspannung und den Ergebnissen der neueren Forschungen darüber besteht, hervor.

Seitens des Betonvereines waren verschiedene Fragen angeregt, die die Berechnung von Eisenbetonkonstruktionen betrafen. Lebhaftere Erörterung rief die Frage der Berechnung von Eisenbetonbalken als kontinuierliche Träger sowie die Berechnung kreuzweis armerter Platten hervor. Zu dem ersteren Gegenstande äußerte sich v. Emperger dahin, daß für die Berechnung nach den Regeln der Kontinuität die Voraussetzung der beweglichen Lagerung fehle, daß man dagegen wohl berechtigt sei, den Einfluß der an den Stützen vorhandenen teilweisen oder gänzlichen Einspannung zu berücksichtigen. Die Frage über das Maß der vorhandenen Einspannung sei noch nicht völlig spruchreif, und bis dahin müsse die Berechnung mit $\frac{q \cdot l}{10}$ bzw. $\frac{q \cdot l}{8}$ wohl am sympathischsten sein.

Allgemeineres Interesse fand der Vortrag: „Die Belastungsannahmen im Hochbau und ihr Vergleich mit den tatsächlichen Lasten“ von Baukommissar Bulnheim, Dresden. Nach Ansicht des Vortragenden decken sich vielfach die in Handbüchern und auch Baupolizeivorschriften gegebenen Zahlen über Eigengewichte und Nutzlast wenig mit der Wirklichkeit. Er empfiehlt eine Festsetzung dieser Ziffern auf Grund tatsächlicher Ermittlungen und nicht nach theoretischen Berechnungen.

Bauinspektor Scharff aus Hamburg sprach über die Frage: „Nach welcher Formel ist die Knickfestigkeit gedrückter Eisenstäbe baupolizeilich zu prüfen?“ und kam zu dem Ergebnis, daß man für die Berechnung von auf Knicken beanspruchten Säulen besser die Tetmayersche Formel anstatt der meist üblichen Eulerschen verwende. Für Bauten, die im Hamburger Baupolizeibezirke errichtet werden, muß die Berechnung nach Tetmayer erfolgen, wobei man sich allerdings wegen der angeblich größeren Genauigkeit dieser Formel mit einem geringeren Sicherheitsgrad begnügt.

Eine endgültige Stellungnahme zu den angeschnittenen Fragen konnte von seiten der Versammlung naturgemäß nicht erfolgen. Es sollen vielmehr Kommissionen gebildet werden, die die Gegenstände im einzelnen durchberaten und auf der nächsten Tagung gegebenenfalls mit bestimmten Vorschlägen an die Gesamtheit herantreten. Wenn dabei die Vorschläge der Kommissionen mit ihrer eingehenden Begründung rechtzeitig allen Beteiligten bekanntgegeben werden, wird sich eine nutzbringende Erörterung und befriedigende Klärung der Fragen erzielen lassen.

Dipl.-Ing. Fischmann.

Umschau.

Das Abstoßenlassen des Stahls im elektrischen Ofen.

Im Anschluß an die Mitteilungen von Clausel de Coussergues über die Stahlerzeugung im elektrischen Ofen* hatte Henry M. Howe seine Meinung über die Vorzüge des elektrischen Ofens gegenüber dem Martinofen dargelegt,** die darin gipfeln, daß die Ueberlegenheit in der Hauptsache in der Möglichkeit einer energischen Desoxydation und Entschwefelung beruht, die wieder auf die Abwesenheit einer oxydierenden Atmosphäre zurückzuführen ist. Den Unterschied der Wirkungsweise des elektrischen Ofens gegenüber der des Martinofens kennzeichnet er wie folgt: 1. Im elektrischen Ofen befindet sich das Metall in vollständig desoxydiertem Zustande durch den Kohlenstoff, den man auf die Schlacke gebracht hat. Die Zusätze am Schlusse finden also nur wenig

zu desoxydieren vor, die Menge der bei der Desoxydation entstehenden schädlichen Produkte ist also weit geringer als im Martinofen. 2. In Abwesenheit oxydierender Reaktionen bleibt das Metall im elektrischen Ofen ganz ruhig; die Bedingungen sind also außerordentlich günstig, daß suspendierte Teilchen an die Oberfläche kommen und aus dem Metalle austreten können. Im Martinofen bildet sich bei der oxydierenden Atmosphäre, stets Eisenoxyd, dieses reagiert unter Bildung von Kohlenoxyd mit dem Kohlenstoff des Stahles, es findet also stets ein schwaches Kochen statt, welches der wirksamen Ausscheidung suspendierter Teilchen hinderlich ist. 3. Im elektrischen Ofen gestattet die Abwesenheit einer oxydierenden Atmosphäre, die Charge lange Zeit nach dem Zusatz der Desoxydationsmittel noch flüssig zu halten, um den suspendierten Teilchen die Möglichkeit zur Ausscheidung zu geben, ohne daß man jedoch eine rasche Aenderung der Badzusammensetzung befürchten müßte. Im Martinofen dagegen bewirkt

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 21. Juli, S. 1125.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 22. Dez, S. 2018.

die oxydierende Atmosphäre eine rasche Aenderung der Zusammensetzung, so daß nur sehr geübte Hüttenleute nach den Zusätzen die Charge noch eine Zeitlang im Ofen lassen können, ohne daß bedeutende Aenderungen der Zusammensetzung eintreten.

Ueber diesen Punkt, nämlich die Wichtigkeit, in dem elektrischen Ofen Zeit zu haben, um Suspensionen sich ausscheiden zu lassen, haben nun de Coussergues und Howe verschiedene Ansichten. Ersterer nimmt an, daß die Ausscheidung sehr rasch vor sich geht, Howe dagegen, daß sie sich nur langsam vollzieht etwa wie die Ausscheidung von Rahm aus der Milch oder die Klärung getrübbten Wassers. Howe führt als Beleg an, daß so häufig Schlackeneinschlüsse im Stahl angetroffen werden. Diese Anschauungen sucht C. de Coussergues* in einer besonderen Abhandlung zu widerlegen.

Zunächst weist er darauf hin, daß man die Oxyde nicht als feste Partikel in Suspension auffassen dürfe, sondern sie sind in geschmolzenem Zustande in Lösung. Die gegenwärtige Praxis zeige auch, daß durch einfaches Abstehen im elektrischen Ofen der Stahl keineswegs desoxydiert würde und daß er außerdem noch Einschlüsse von Tonerde und Kieselsäure enthalten würde. Die in Martinstahl gefundenen Einschlüsse rühren von ganz anderen Ursachen her. Wenn das Bad im elektrischen Ofen eine halbe Stunde mit der weißen Schlacke in Berührung war, so spielt es keine Rolle mehr, ob man das Bad ruhig stehen läßt oder umrührt oder ohne Sorgfalt in die Pfanne gießt, es entsteht immer ein ausgezeichnetes Produkt. Außerdem glaubt C. de Coussergues, daß das Bad fünf bis zehn Minuten vor dem Abstich immer noch arbeitet und niemals unbeweglich ist, auch nach der Desoxydation nicht, was er auf eine Oxydation durch den Luftzug im Ofen und durch eine Desoxydation der Kohle oder des Siliziums in der Schlacke zurückführt. Daß eine Oxydation auch im elektrischen Ofen stattfindet, zeige sich daran, daß man häufig noch Kohle oder Silizium zusetzen müsse, damit die weiße Schlacke sich nicht färbe. Das Metallbad unter der Schlacke bleibe aber auch gar nicht ruhig, wie man das von den Induktionsöfen wisse und wie es bei den anderen Öfen durch die Strombewegung und die lokalisierte Erhitzung unter der Elektrode wahrscheinlich sei. Wenn keine Bewegung vorhanden sei, wäre nicht zu verstehen, wie ein Mangan- oder Siliziumzusatz wenige Minuten vor dem Abstich sich vollständig gleichmäßig im Metalle verteilen könnte. Es werden dann noch einige Beispiele aus der Tiegelstahl- und Martinofen-Praxis usw. angeführt, welche zeigen, daß das Abstehen allein auch während längerer Zeit keinen blasen- und einschlußfreien Stahl liefert. Auch im elektrischen Ofen kann man nur desoxydieren und entschwefeln mit Hilfe von Schlacken. Läßt man einen Stahl im elektrischen Ofen ruhig abstehen, so wird sich an der Oberfläche eine dünne Schicht eines oxydreichen Stahles bilden und die Gegenwart einer ähnlichen Schlacke verhindert die ganze Desoxydation. Die heutige Praxis zeigt, daß ein Stahl irgend welcher Zusammensetzung, welcher mit einer Schlacke bedeckt ist, die eine bemerkbare Menge Metalloxyde enthält, immer oxydisch bleibt. Umgekehrt kann man mit weißer Schlacke ein fast chemisch reines oxydfreies Eisen erzielen, ohne irgendwelche Vorsichtsmaßregeln für die Ausscheidung der Verunreinigungen durch Abstehenlassen zu treffen.

Betrachtet man die beiden Ausführungen etwas näher, so findet man, daß keiner der beiden Autoren dem andern etwas unrichtiges hat nachweisen können. Einerseits ist nämlich sicher richtig, daß man durch das Abstehen allein einen Stahl nicht desoxydieren

kann, sondern nur durch Desoxydationsmittel und richtige Schlackenzusammensetzung. Richtig ist auch, daß ein Stahl, der eine halbe Stunde mit der weißen Schlacke in Berührung war, der also von Oxyden und Verunreinigungen bereits fast frei ist, keine besonderen Vorsichtsmaßregeln für die Ausscheidung der Verunreinigungen durch Abstehenlassen mehr nötig hat. Andererseits ist aber auch nicht zu leugnen, daß die Möglichkeit, das Bad beliebig lange abstehen lassen zu können, doch ein großer Vorteil des Verfahrens ist, denn jede Desoxydation erzeugt Reaktionsprodukte und die Aussonderung dieser gasförmigen und geschmolzenen Produkte erfordert eine gewisse Zeit. Der Unterschied in den beiden Ansichten kommt schließlich nur darauf hinaus, was der eine und der andere Autor als ein „ruhiges“ Bad ansieht und von welchem Zeitpunkt ab er den Beginn des Abstehens rechnet. Versteht man unter „ruhig“ nur den Zustand, in welchem keine merklichen Reaktionen im Bade mehr stattfinden, und gibt man zu, daß der Vorgang des Abstehens schon einsetzt, „wenn das Bad im elektrischen Ofen eine halbe Stunde mit der weißen Schlacke in Berührung war“, so ist kein Gegensatz in den Anschauungen mehr vorhanden.

B. Neumann.

Vergleich verschiedener Lichtquellen.*

In einer umfangreichen Abhandlung** teilt L. Gaster interessante vergleichende Angaben über die Betriebskosten und den Wirkungsgrad der verschiedenen Beleuchtungsarten mit. In nachstehender

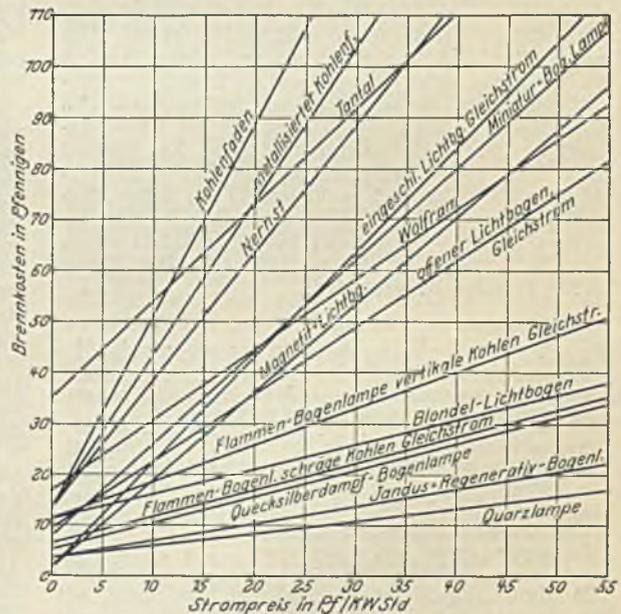


Abbildung 1. Betriebskosten verschiedener elektrischer Lampen in Abhängigkeit vom Strompreise.

Zahlentafel 1 sind die in der Arbeit ermittelten Betriebskosten verschiedener Beleuchtungsmittel für je 1000 Kerzenstunden unter Annahme folgender Einheitspreise für elektrischen Strom oder Brennstoffe zusammengestellt:

Strompreis	33,2	⊄	für 1 KWst
Gaspreis	8,84	„	„ 1 cbm

* Nach „Elektrotechn. Zeitschr.“ 1910, 10. Febr., S. 147.

** „The Electrician“ 1909, Bd. 64, S. 20, 51, 158, 189, 276, 313.

* „Revue de Métall.“ 1910, Jan, S. 1.

die bisherigen Preise bis zum 1. Oktober d. J. in Kraft. — Die deutsche Kohleneinfuhr nach Frankreich stieg im Monat Januar d. J. auf 117 000 t gegen 65 000 t im Januar 1909, die Kokseinfuhr im gleichen Monat auf 126 500 t gegen 115 000 t im Januar 1909, während die übrigen Hauptlieferanten, Großbritannien und Belgien, eine Abnahme der Kohlen- und Kokseinfuhr in demselben Monat zu verzeichnen hatten.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Februar 396 846 t (Rohstahlgewicht); er war damit um 18 520 t höher als der Versand im Januar d. J. (378 326 t), dagegen um 790 t niedriger als der Versand im Februar 1909 (397 636 t). Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 136 996 t gegen 133 609 t im Januar d. J. und 105 998 t im Februar 1909; an Formeisen 144 167 t gegen 110 427 t im Januar d. J. und 124 976 t im Februar 1909; an Eisenbahnmateriale 115 683 gegen 134 290 t im Januar d. J. und 166 662 t im Februar 1909. Der diesjährige Februarversand war also in Halbzeug um 3387 t und im Formeisen um 33 740 t höher, in Eisenbahnmateriale dagegen um 18 607 t niedriger als der Versand im Vormonate. Verglichen mit dem Februar 1909 wurden im Berichtsmonate an Halbzeug 30 998 t und an Formeisen 19 191 t mehr, an Eisenbahnmateriale dagegen 50 979 t weniger versandt.

In den letzten 13 Monaten gestaltete sich der Versand folgendermaßen:

1909	Halbzeug t	Form- eisen t	Eisenbahn- material t	Gesamt- produkte A t
Februar . .	105 998	124 976	166 662	397 635
März . . .	144 946	171 409	204 456	520 811
April . . .	109 840	131 448	123 881	364 669
Mai	112 418	148 437	116 863	377 718
Juni	114 188	157 850	146 588	418 626
Juli	123 456	140 337	134 121	397 914
August . .	120 926	135 404	162 686	419 016
September .	136 487	137 192	165 225	438 904
Oktober . .	133 775	129 007	158 112	420 894
November .	130 480	106 610	153 265	390 355
Dezember .	152 673	100 852	156 315	409 840
1910				
Januar . .	133 609	110 427	134 290	378 326
Februar . .	136 996	144 167	115 683	396 846

Deutsches Gußröhren-Syndikat, A. G., Cöln a. Rh. — Die Verhandlungen, die am 7. und 8. d. M. zwecks Verlängerung bezw. Erneuerung des Syndikates stattfanden, führten zu keinem abschließenden Ergebnis, da einstweilen noch erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden sind.

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H. in Siegen. — Die am 8. d. M. abgehaltene Hauptversammlung beschloß, den Verein vom 1. Juli ab auf vier Jahre, d. h. bis zum 1. Juli 1914, fest zu verlängern, ohne den Beitritt der Aplerbecker Hütte, der Gewerkschaft Brüderbund, der Gewerkschaft Gilberg und des Freiergründer Bergwerksvereins. Die Fördereinschränkung der Gruben wurde ab 1. Januar auf 15 % ermäßigt.

Aktiengesellschaft Franz Megin & Co. zu Dillingen-Saar. — Die Gesellschaft erzielte nach dem Berichte des Vorstandes im abgelaufenen Geschäftsjahre, bei einem Umsatze von 1 623 440,37 (i. V. 1 592 084,35) \mathcal{M} und einer Arbeiterzahl von durchschnittlich 299 (303) Mann, unter Einschluß von 11 521,40 \mathcal{M} Vortrag und 4572,33 \mathcal{M} kleineren Einnahmen einen Roherlös von 563 692,17 \mathcal{M} . Nach Verrechnung von 321 221,49 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und 81 866,02 \mathcal{M} Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 160 604,66 \mathcal{M} . Von diesem Betrage fließen 8030,23 \mathcal{M} der Rücklage zu, 22 900 \mathcal{M} werden als Gewinnanteile an Vorstand und Aufsichtsrat ausbezahlt und 94 500 \mathcal{M} als Dividende (7 % wie i. V.)

verteilt, so daß also noch 35 174,43 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen sind.

Eschweiler Bergwerks-Verein zu Eschweiler-Pumpe — Eschweiler-Köln Eisenwerke, Aktiengesellschaft zu Eschweiler-Pümpchen. — In der am 10. d. M. abgehaltenen Versammlung des ersten Unternehmens wurde einstimmig die Verschmelzung der beiden Gesellschaften* beschlossen. — Die Versammlung der Eschweiler-Köln Eisenwerke, die am gleichen Tage stattfand, war nicht beschlußfähig. Eine neue Versammlung soll daher zum 1. April einberufen werden.

Harzwerke zu Rübeland und Zorge, Aktiengesellschaft zu Blankenburg am Harz. — Der Abschluß für das abgelaufene Geschäftsjahr, das auf Grund der Beschlüsse der vorjährigen außerordentlichen Generalversammlung nur das Halbjahr vom 1. Juli bis 31. Dezember 1909 umfaßt, ergibt nach Abschreibungen auf die Anlagen in Höhe von 48 919,60 (im Geschäftsjahre 1908/09 96 556,60) \mathcal{M} einen Verlust von 25 946,40 \mathcal{M} (1908/09 unter Berücksichtigung von 167 000 \mathcal{M} Abfindung für den aufgelösten Eisenstein-Lieferungsvertrag Gewinn 11 825,73 \mathcal{M}), der aus der 46 344,84 \mathcal{M} betragenden Rücklage zu decken ist.

The Lackawanna Steel Company. — Nach dem Berichte** über das am 31. Dezember v. J. abgelaufene Geschäftsjahr schließt dasselbe mit einem Betriebsergebnis von 25 296 661,39 \mathcal{M} ab. Unter Hinzurechnung von 451 429,77 \mathcal{M} Einnahmen aus Beteiligungen an anderen Unternehmungen und nach Abzug von 20 586 838,28 \mathcal{M} für Fabrikationsunkosten und 692 877,57 \mathcal{M} für Verwaltungs- und sonstige allgemeine Unkosten usw. verbleibt ein Reinerlös von 4 468 375,31 \mathcal{M} . Von diesem Betrage sind noch 2 059 337,49 \mathcal{M} für Zinsen, 104 071,61 \mathcal{M} für Pachten und staatliche Abgaben, 406 916,42 \mathcal{M} für Ueberweisungen an den Fonds zur Tilgung von Schuldverschreibungen und für Abschreibungen auf Bergwerkseigentum sowie 1 119 940,88 \mathcal{M} für Abschreibungen auf die Werksanlagen und Rückstellungen für Erneuerungsarbeiten abzuziehen, mithin verbleibt für das abgelaufene Jahr ein Uberschuß von 778 108,91 \mathcal{M} . Rechnet man noch den Uberschuß am 1. Januar 1909 hinzu, so ergibt sich am 31. Dezember 1909 ein Gesamtüberschuß von 4 014 599,43 \mathcal{M} .

Aus Rußlands Eisenindustrie. — Die glänzende Ernte hat die Hoffnungen, daß sie den russischen Eisenmarkt beleben werde, nicht erfüllen können; des vielen Experimentierens im Laufe der letzten Jahre bereits müde geworden, glauben die Eisenwerke ihre Lage nur durch Zusammenschluß in Syndikaten aufbessern zu können. In die Reihe der südrussischen Werke, die den Vertrieb eines Teiles ihrer Erzeugung dem südrussischen Verkaufsyndikate „Prodameta“ anvertraut haben, traten neuerdings die Werke des polnischen, baltischen und das größte Werk des zentralen Gebietes, die „Moscauer Metallwerke“, ein. Alle schienenwalzenden Werke — mit Ausnahme der Donetzko-Jurjewski-Hütte — haben gleichfalls den Absatz ihrer Schienenerzeugung der „Prodameta“ übergeben. Die Syndizierung der südrussischen Blecherzeugung durch „Prodameta“ steht ebenfalls bevor, und als natürliche Folge hiervon werden die Werke gleichzeitig in die Lage versetzt, sich über ihre Erzeugung von Rohblöcken zu einigen. Im entgegengesetzten Falle droht ihnen immer die Gefahr, daß bei der Billigkeit des Zwischenerzeugnisses sich stets Abtrünnige finden werden.

Neuerdings wird uns zur Syndikatsfrage in der russischen Eisenindustrie aus Brüssel noch folgendes

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 16. Febr., S. 310.

** Auszugsweise wiedergegeben in „The Iron Age“ 1910, 24. Febr., S. 485.

mitgeteilt: Nach in den letzten Tagen an der Brüsseler Börse aus St. Petersburg vorliegenden Meldungen hegt man in der russischen Eisenindustrie über die Fortdauer des russischen Eisensyndikates „Prodameta“ Besorgnisse, weil die russischen Eisenwerksgesellschaften Russo-Belge, Dniéprovienne, Briansk und Novorosziisk größere Betriebserweiterungen, wie man glaubt, zur Erlangung höherer Beteiligungsziffern, beschlossen hätten. Da das Syndikat sich gegen jeden Antrag dieser Art strikt ablehnend verhalte, so könne es vielleicht zu dem Ausscheiden dieser Gesellschaften aus dem Syndikate kommen, wodurch die Fortdauer desselben in Frage gestellt werden könnte.

Ämtliche Angaben über die Gesamterzeugung der Werke für das verflossene Jahr sind noch nicht veröffentlicht; man kann jedoch auf Grund der bereits bekannten Angaben mit annähernder Sicherheit auf folgende Zahlen schließen:

Erzeugung*	Eisen- und Stahl-Halbfabrikate		
	Roheisen	Eisen- und Stahl-Halbfabrikate	Fertigerzeugnisse aus Eisen und Stahl
Bezirk	t	t	t
Südrußland	1 973 577	1 607 550	1 407 337
Uralgebiet	580 834	678 738	542 375
Moskauer Gebiet . .	71 499	125 948	115 053
Wolgagebiet	—	121 638	98 968
Polen	205 209	342 014	275 594
Norden u. Baltische Gebiete	2 113	154 955	109 910
Insgesamt	2 833 231	3 030 841	2 549 237

Im allgemeinen ist ein Wachstum der Roheisenerzeugung, besonders wegen der Vergrößerung der Erzeugungsfähigkeit des Südens, zu erwarten. In Halbfabrikaten hat, mit Ausnahme von Polen und des Wolgaer Gebietes, überall die Erzeugung zugenommen; im Ural ist das Anwachsen auf die Vergrößerung der Blechfabrikation zurückzuführen. Die Zahl der dem Syndikate erteilten Aufträge übersteigt diejenige des Jahres 1908; sie bleibt jedoch hinter der des Jahres 1907 zurück. Hervorzuheben ist die Belebung der Nachfrage in Trägern; dagegen fanden Eisenbahnschwellen, -achsen und Bandagen geringeren Absatz als in den früheren Jahren. Bei der Entwicklung des Außenhandels beginnt die Ausfuhr an Schienen immer mehr festen Boden zu gewinnen, wie aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen ist:

	Einfuhr			Ausfuhr		
	1909 t	1908 t	1907 t	1909 t	1908 t	1907 t
Eisenerze	—	—	—	428877	514610	782751
Roheisen	3538	5192	4226	770	8786	51056
Schmiedeeisen	24717	25520	25422	13104	21949	67748
Stahl	9206	10025	10811	144554	79607	80328
Schienen	164	180	344	143653	79803	79967
	Stück					
Lokomotiven	—	—	—	13	—	—
Eisenbahnwagen	54	116	257	94	337	—

Die Ausfuhr von Schienen im Jahre 1908 nach England war für die Aufnahme von drei Werken: „Providence“, „Russo-Belge“ und „Jushno-Dnieprowsk“ in das Internationale Schienen-Syndikat maßgebend;

neuerdings trat noch die „Droujkowka“-Hütte hinzu. Im verflossener Jahre wurden Schienen besonders nach China, Rumänien, Dänemark und Südamerika ausgeführt. Trotz aller Fortschritte in der Entwicklung der Eisenindustrie ist ihre Lage noch immer sehr mißlich; es sei noch bemerkt, daß die Eisenbahntarife für Erze bereits erhöht wurden und diejenigen für Kohlen in Kraft getreten sind, während eine Erhöhung der Sätze auf Roheisen, Eisen und Stahl noch bevorsteht — alles Maßnahmen, die zur Verbesserung der Lage der Werke wohl kaum beitragen können. Ch.

China als Absatzgebiet für die Eisenindustrie. — Auf keinem Absatzgebiete zeigt sich die Notwendigkeit, den überseeischen Handel durch eine finanzkräftige Unterstützung bezugsfähiger Industrien zu stärken, mehr als in China. Im allgemeinen sind dort alle Mächte in Wettbewerb getreten. Soweit die Errichtung von Bahnanlagen in Frage kommt, haben die eingeborenen Industriellen Chinas nur selten die nötige Ausdauer gezeigt, um selbst Eisenbahnstrecken zu bauen und durch finanzielle Beteiligung des chinesischen Kapitals in Betrieb zu nehmen. Die Eisenbahnfrage in China läßt erkennen, daß der Chinese, abgesehen von einigen tüchtigen Ingenieuren, die im Auslande erworbene technische Bildung besitzen, weder dazu taugt, sein ungeheures Reich zu erschließen, noch, einmal von fremden Mächten gebaute Eisenbahnen in eigener Regie zu erhalten und in die Höhe zu bringen. Die ganzen Pläne der chinesischen maßgebenden Persönlichkeiten erweisen sich als undurchführbar, weil die finanzielle Sicherheit und die logische Kalkulation des Betriebes notwendig an den Durchstechereien und der technischen Unfähigkeit der chinesischen Betriebsbeamten von der untersten bis zu der obersten Stufe scheitern muß. Von chinesischen Fachleuten wurden die Bahnen von Peking nach Kalgan und von Shanghai nach Hang-chou gebaut und auch die Mittel dazu von ihnen selbst aufgebracht. Die Nordchinesische Eisenbahn wurde anfänglich ausgezeichnet verwaltet, und auch die Strecke Shanghai-Hang-chou mußte als Verbindung der zwei größten chinesischen Handelsplätze größere Ueberschüsse ergeben, zumal da sie schon seit etwa einem Jahrzehnt notwendig war. Bei allen übrigen Eisenbahnen, bei denen China fremdes Kapital und fremde Fachleute auszusuchen suchte, gab es Mißerfolge. Die vom Auslande gebauten Eisenbahnen, die China in Betrieb nahm, entwickelten sich in einer Weise, die zu den größten Bedenken Anlaß gibt. Die Korruption und Gleichgültigkeit hinsichtlich der Indiensthaltung und Betriebssicherheit wurde immer größer. Das chinesische Verkehrsministerium beschloß daher vor einigen Wochen, einen ausführlichen Bericht über die chinesischen Eisenbahnen dem Regenten zu unterbreiten. Der Bericht des Vize-Präsidenten gibt ohne weiteres zu, daß die chinesischen Privatgesellschaften zum Bau und Betriebe von Eisenbahnen nicht verläßlich sind, da sie keine Gewähr bieten, daß sie die Mittel zum Bau aufbringen. Er empfahl, falls die Regierung diesen Gesellschaften keine Reichsmittel zur Verfügung stellen wolle, alle erteilten und nicht in Angriff genommenen Konzessionen zu widerrufen, damit die Zentralregierung die Eisenbahnen selbst zu bauen in der Lage sei, da sie aus wirtschaftlichen und strategischen Gründen diese Strecken brauche.

Von den 1904 vollendeten 5528 Eisenbahnkilometern entfielen die maßgebenden Strecken auf sechs Großmächte, darunter Belgien, Großbritannien, Frankreich, die Vereinigten Staaten und Deutschland. Von Deutschland wurden 1909 an Eisenbahnmateriale nach China ausgeführt: 2169,3 t Eisenbahnschienen, Räder und Radsätze, 6808,3 t eiserne Laschen, 37254,6 t Eisenbahnschienen. 673,9 t Tenderlokomotiven und Lokomotiven ohne Tender und 647,1 t Personenwagen.

* Vgl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1909, 16. Juni, S. 911.

Deutschland hat in Kiautschou einen guten wirtschaftlichen Stützpunkt, und da die bisherige Dampferlinie Shanghai—Tsingtau—Tientsin auf halbwochentlichem Dienst über Chefoo—Dalny regelmäßigen Anschluß an die südmandschurische und transsibirische Bahn schaffen wird, ist die Postverbindung zwischen Kiautschou und Berlin auf 15 Tage ermäßigt. Die Verhältnisse Chinas für die Einfuhr der Eisen-Industrie haben sich durch die Anregung der chinesischen Handelskammern in Shanghai und Singapore bedeutend gebessert. Die ostasiatische Krise dürfte für die Schwereisen-Industrie langsam zu Ende gehen, da es hauptsächlich der Mangel an Einfuhrkapitalien war, der die wirtschaftliche Entwicklung auch des Eisenbahnbaues hintertrieb.

China fängt nicht nur an, Roheisen der Hanyanger Eisenwerke und auch Stahl auszuführen, sondern auch für die Einfuhr von Maschinen und Werkzeugmaschinen der Hilfsindustrien dürfte sich auf chinesischer Seite jetzt mehr Unternehmungslust entwickeln. Die neue chinesische Handelsbank (Gesamtkapital 20 000 000 Taels), die Einfuhrkredite erteilt, wird es dem deutschen Kapital leichter machen, nach China zu arbeiten, ohne zu viel Kapital festlegen zu müssen.

Es ist unbedingt notwendig, daß Deutschland auf dem chinesischen Markte in Grob- und Feinblech viel intensiver in Wettbewerb mit anderen Ländern tritt. Während England 1909 gegen 1908 seine Schienenausfuhr um 31,6%, die Vereinigten Staaten die ihrige um 21,6% vergrößerten, vermochte Deutschland diese nur um 10,6% zu steigern. Die Zunahme des Bedarfs Chinas an Eisenbahnschienen kann man relativ als Maßstab für das gesamte Anwachsen der Ausfuhr in schweren Fabrikaten nach China betrachten.

Die englische Presse macht alle Anstrengungen, der heimischen Industrie und Bankwelt die Aufnahmefähigkeit Chinas in Automobilen und Motorbooten klarzumachen. Diese zwei Gebiete sind auch die wichtigsten für die Ausfuhr. Durch die geplanten Automobil-

linien über die Wüste Gobi, die der chinesischen Teeausfuhr dienen, wird den chinesischen Interessenten gleichsam die Bedeutung des Automobils und Autolastwagens für chinesische Transportverhältnisse vor Augen geführt werden. Noch viel wichtiger erscheint die Aufnahmefähigkeit der ungeheueren Flußgebiete Chinas für Motorboote. Namentlich flachgehende Lastschiffe mit Petroleummotoren werden in absehbarer Zeit eine große Zukunft haben; dasselbe gilt vom Dieselmotor, zumal da die russische Maschinenindustrie auf den russischen Flüssen und Binnenseen hier mit ihrem Beispiel vorangeht und durch ihre Spezialisierung auch in China bald in Wettbewerb treten dürfte.

Für Kraftmaschinen großen Stils ist in den nächsten Jahren weniger Aussicht; für billige Pumpen und landwirtschaftliche Maschinen aller Art wird dagegen in einigen Jahren mehr Bedarf sein. Ferner hat die Mülerei gute Aussichten, und Bergwerksmaschinen werden von englischer Seite steigend eingeführt.

Zollbehandlung von kaltgezogenen Stahlröhren in Preußen.* — Da bei Herstellung nahtloser kaltgezogener Eisenröhren die Annahme begründet ist, daß der Vorgang des Kaltziehens mit wenigen Ausnahmen immer ein blankes Aussehen der Röhren hervorruft, und andererseits als festgestellt erachtet werden kann, daß Röhren mit einer Wandstärke von weniger als 2 mm nach dem gegenwärtigen Stande der Technik nur durch Kaltziehen hergestellt werden, hat der Kgl. Preuß. Finanzminister bestimmt, daß nahtlose eiserne Röhren mit einer Wandstärke von weniger als 2 mm stets als „bearbeitete“ Röhren der T.-Nr. 985 und dem Zollsätze von 20 % für 1 dz zuzuweisen sind, sofern nicht im einzelnen Falle ausnahmsweise anzunehmen ist, daß die Röhren nicht durch Kaltziehen hergestellt sind, oder aber, daß sie bei dem Kaltziehen keine blanke Oberfläche erhalten haben.

* „Nachrichtenblatt für die Zollstellen“ 1910, 1. März, S. 58.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die Vorstandssitzung vom 8. März 1910 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Eingeladen war zu der Sitzung durch Rundschreiben vom 16. Februar 1910. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl der Delegierten zum Deutschen Handelstag.
3. Der Gesetzentwurf betreffend die Arbeitskammern; Referent: Hr. Dr. Beumer.
4. Der Entwurf eines Gesetzes betreffend die Aenderung der §§ 114 a usw. der Gewerbeordnung; Referent: Hr. Dr. Beumer.
5. Die Sonntagsarbeit in Martinwerken; Referent: Hr. Dr.-Ing. Schrödter.
6. Festsetzung des Zeitpunktes der Hauptversammlung.
7. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Entschuldigt hatten sich die III.: Geheimrat Fritz Baare, Ed. Böcking, Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Emil Guillaume, Kommerzienrat Kamp, Geheimrat A. Kirdorf, L. Mannstaedt sen., Dr.-Ing. h. c. Massenez, Kommerzienrat Generaldirektor Springorum, Kommerzienrat Eugen v. d. Zypen.

Anwesend waren die III.: Geheimrat A. Servaes, Baurat Beukenberg, Generalsekretär H. A. Buck, Generaldirektor Oberbürgermeister a. D. Haumann,

Kommerzienrat E. Klein, Finanzrat L. Klüpfel, Geheimrat H. Lueg, M. d. H., Reg.- und Baurat Mathies, Kommerzienrat C. R. Poensgen, Generaldirektor P. Reusch, Geheimrat G. Weyland, Geheimrat O. Wiethaus, Kommerzienrat G. Ziegler, Dr.-Ing. Schrödter (als Gast), Dr. W. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

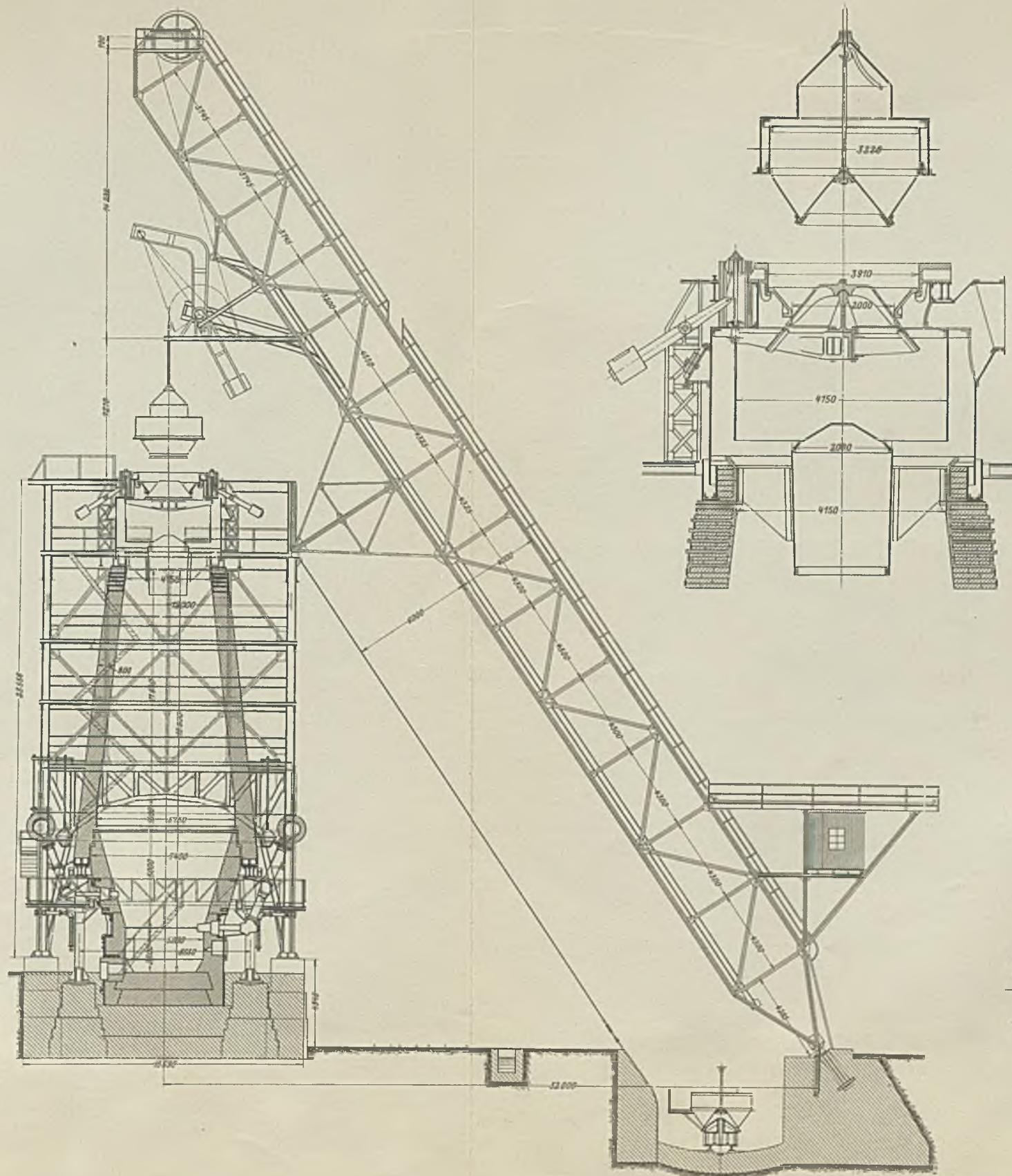
Hr. Geheimrat A. Servaes eröffnet die Sitzung um 11³/₄ Uhr und widmet dem verewigten Hrn. Geheimrat E. Goecke einen warmen Nachruf. Das Andenken des Verstorbenen ehren die Anwesenden durch Erheben von den Sitzen.

Zu 1 der Tagesordnung werden mehrere vertrauliche Eingänge erledigt. Es wird sodann dem Antrage zugestimmt, daß das hochprozentige, im elektrischen Ofen hergestellte Ferrosilizium, das jetzt nach Spezialtarif II verfrachtet wird, künftig nach dem Spezialtarif III zur Versendung gelange.

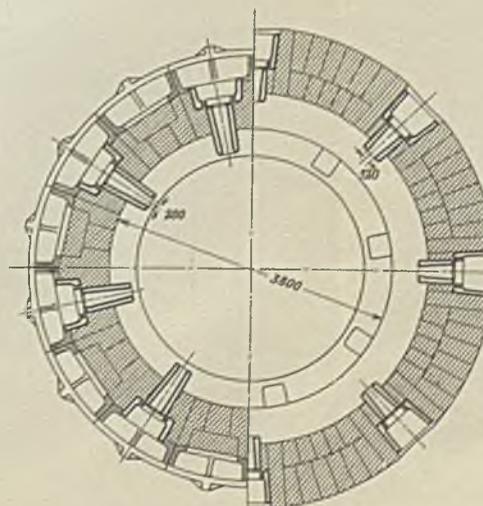
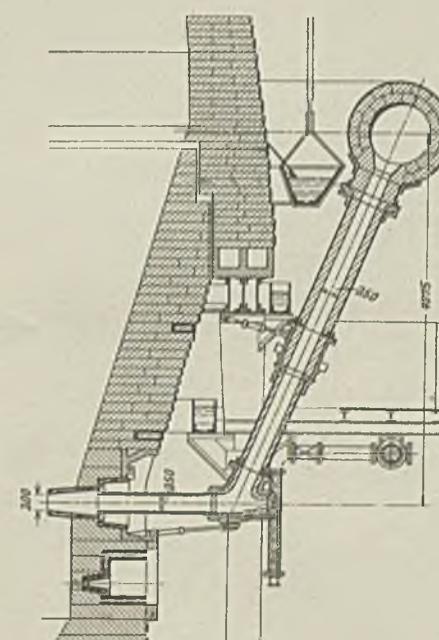
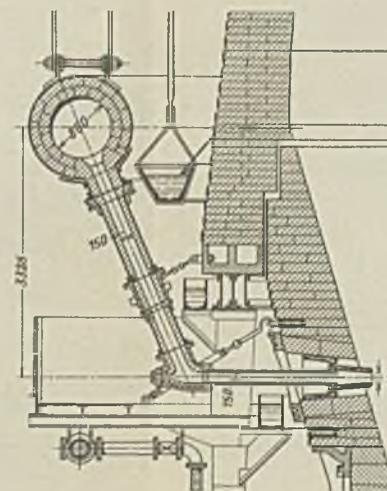
Betreffs der Entfernungserhöhungen im neuen Staatsbahntariff, die dadurch entstanden sind, daß im Verkehr nach Berlin und den über Berlin hinaus gelegenen Stationen nicht der direkte Weg, sondern die Entfernung über die Umgebungsbahn Hannover—Lehrte gerechnet ist, soll zuständigen Orts Einspruch erhoben werden.

In bezug auf die Handelsbeziehungen des Deutschen Reiches zu Kanada, Spanien und zu Japan wird ein Rundschreiben an die Werke der „Nordwestlichen Gruppe“ beschlossen.

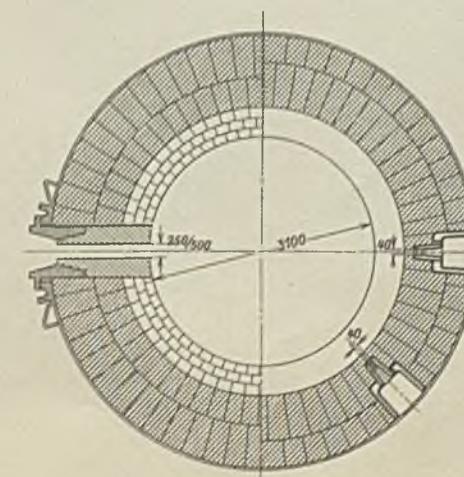
Zu 2 der Tagesordnung werden als Abgeordnete zum Deutschen Handelstag gewählt die III.: Baurat



Umgebauter Ofen 1.

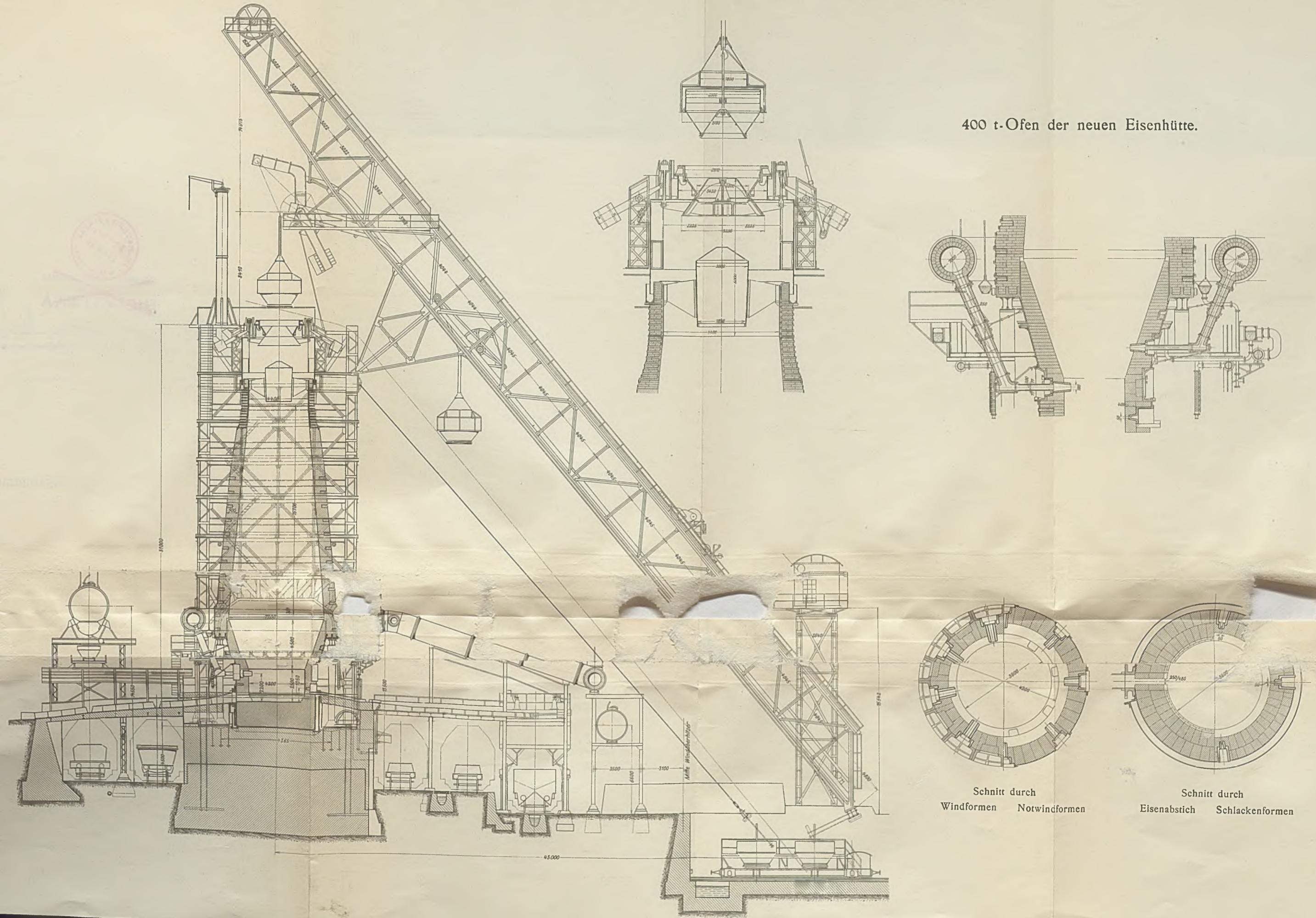


Schnitt durch
Windformen Notwindformen



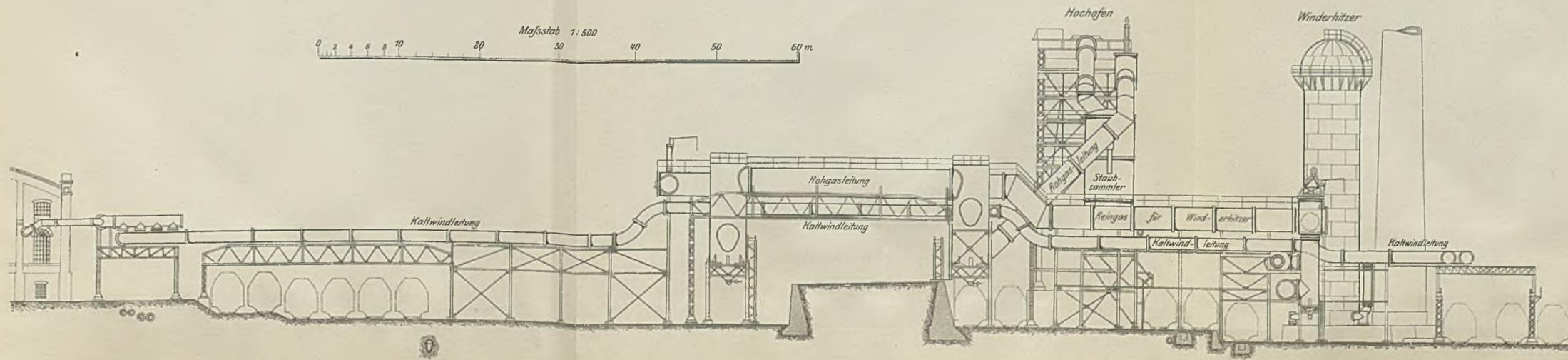
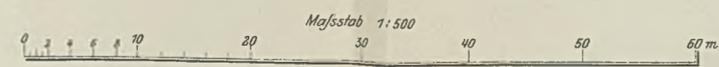
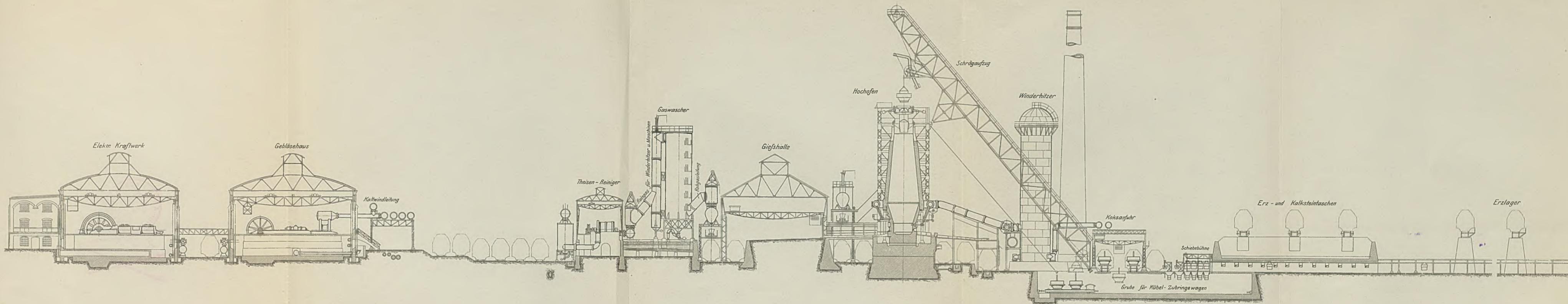
Schnitt durch
Eisenabstich Schlackenformen

400 t-Ofen der neuen Eisenhütte.

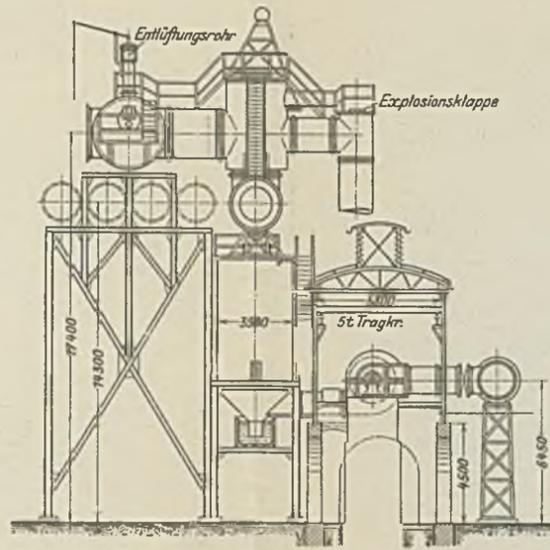


Schnitt durch
Windformen Notwindformen

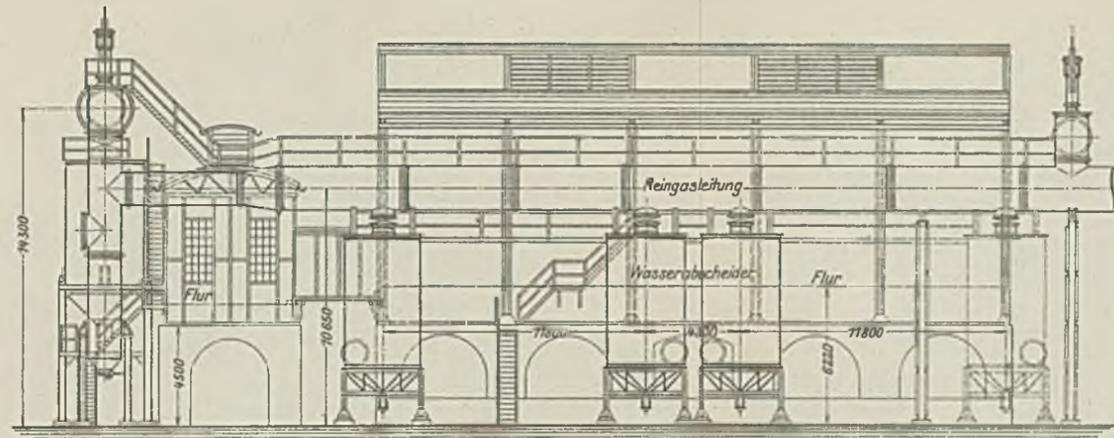
Schnitt durch
Eisenabstich Schlackenformen



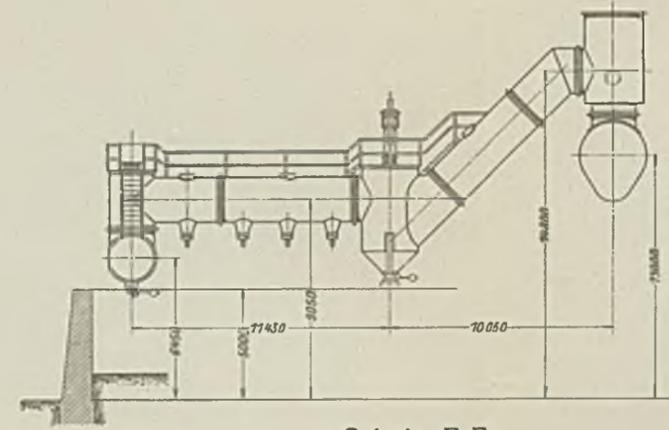
Schnitte durch die Gesamtanlage.



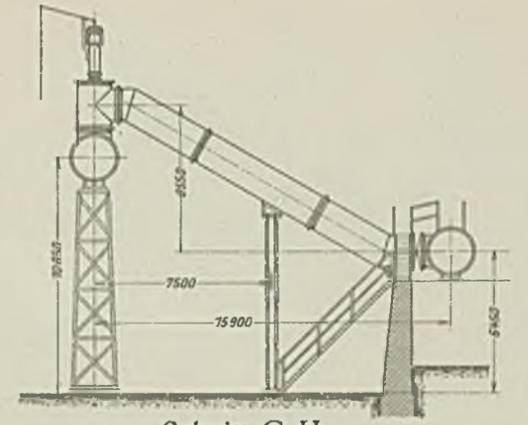
Schnitt A-B



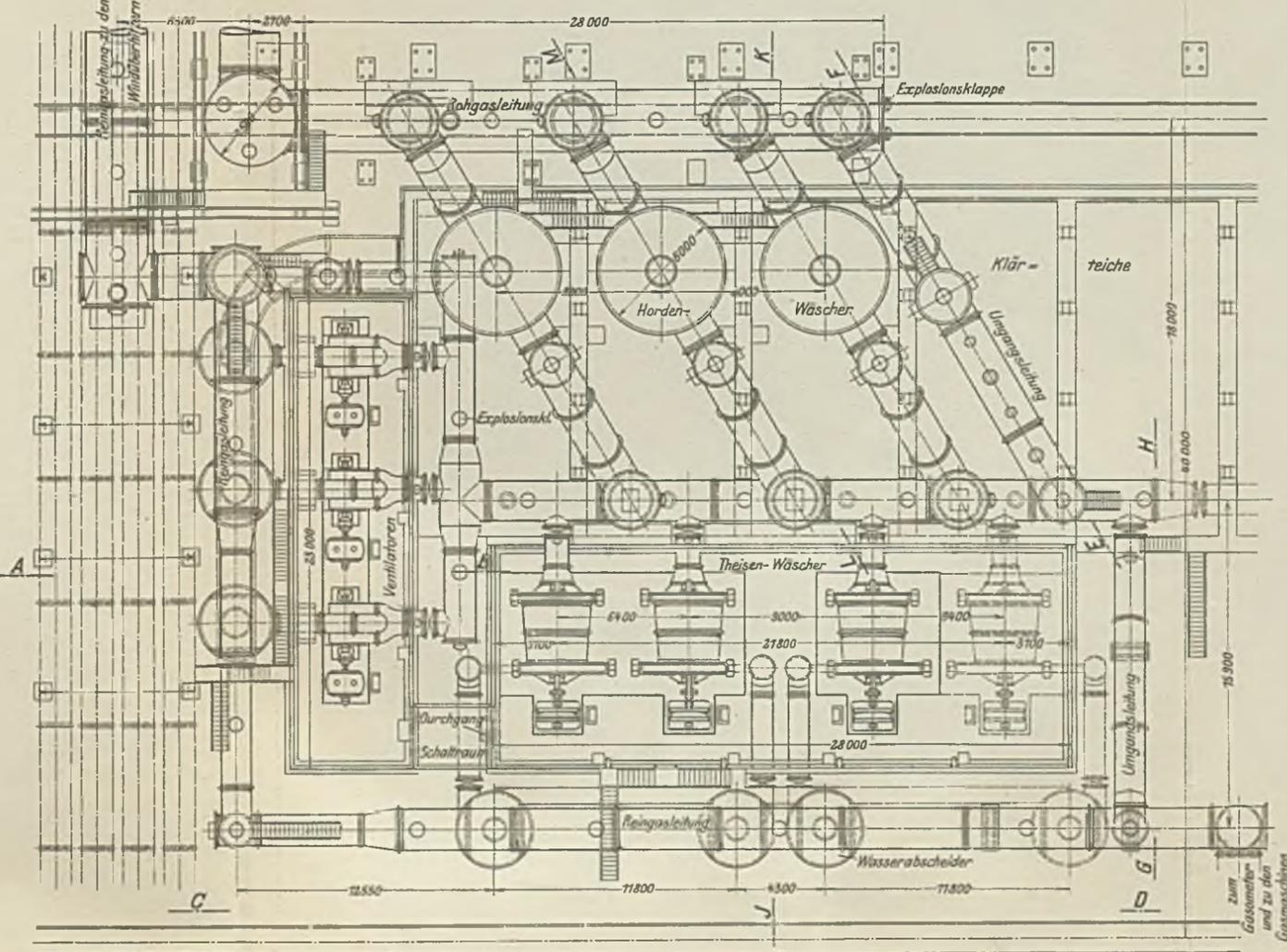
Schnitt C-D



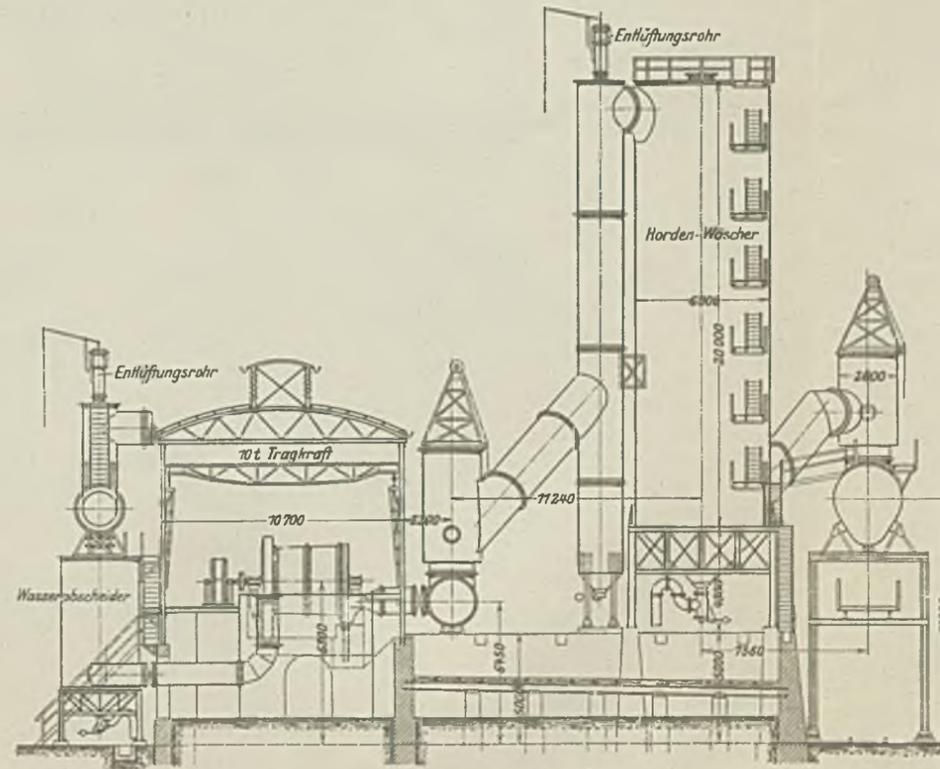
Schnitt E-F



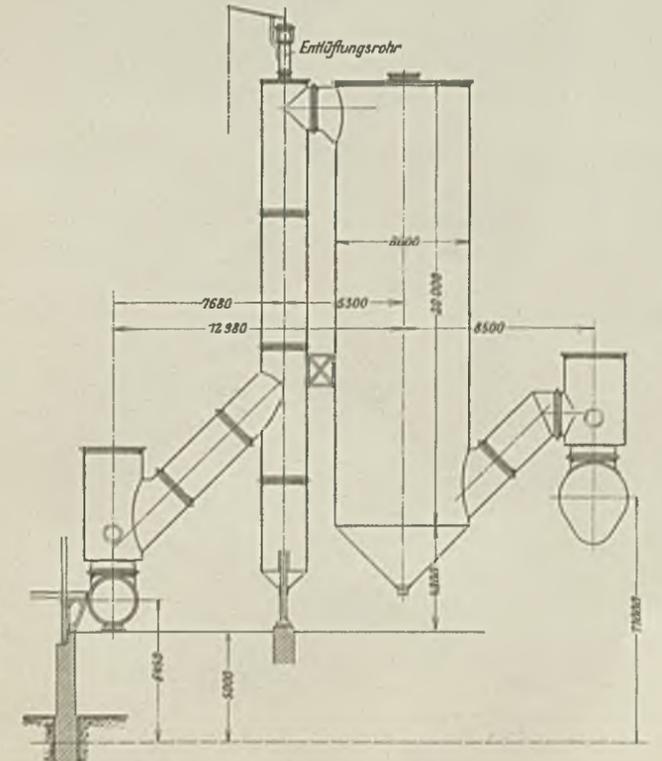
Schnitt G-H



Grundriß



Schnitt J-K



Schnitt L-M

Gasreinigungsanlage der neuen Eisenhütte (Eisenhütte II).