

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
24 Mark
jährlich
exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzelle,
bei Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.
für den technischen Teil

und
Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Hagel in Düsseldorf.

Nr. 11.

1. Juni 1904.

24. Jahrgang.

Stenographisches Protokoll

der


Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonnabend, den 23. April 1904,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen. Abrechnung und Entlastung für 1903.
2. Die Dampfturbinen und ihre Anwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Parsons-Turbine. Vortrag von M. Boveri-Baden (Schweiz).
3. Über verschiedene Verfahren zur Erzeugung von Flußeisen. Vortrag von R. M. Daelen-Düsseldorf.

orsitzender Geheimer Kommerzienrat Dr. ing. Carl Lueg: M. H., ich eröffne die heutige Generalversammlung und heiße Sie namens des Vorstandes freundlichst willkommen; namentlich begrüße ich unsere Gäste, die sich besonders zahlreich zur heutigen Versammlung eingefunden haben.

Unser Verein hat sich in steter Regelmäßigkeit weiter entwickelt; seine Mitgliederzahl, die vor Jahresfrist 2814 betrug, beläuft sich heute auf 2957. Die Vereinszeitschrift „Stahl und Eisen“ erscheint in einer Auflage von 4900 Exemplaren.

Aus der geschäftlichen Tätigkeit in den Kommissionen des Vereins habe ich insbesondere über die weitere Arbeit der Kommission zu berichten, welche sich mit der Ausgestaltung der wissenschaftlichen Ausbildung unserer jungen Eisenhüttenleute beschäftigt.

Wie Ihnen schon gelegentlich der letzten Hauptversammlung mitgeteilt wurde, hat am 7. November v. J. im Handelsministerium eine Konferenz stattgefunden, in welcher Vertreter der beiden Ressort-Ministerien sowie des Finanzministeriums, ferner Professoren und Delegierte unseres Vereins zusammengetreten waren, das Vorhandensein der von uns konstatierten Mängel allgemein anerkannt wurde und über die Bedürfnisfrage kein Zweifel herrschte. Damals war eine Kommission von Sachverständigen ernannt worden, welcher zunächst die Aufgabe erteilt wurde, einen Lehrplan aufzustellen; es ist dies geschehen und hat alsdann am 8. Januar d. J. in Berlin eine nochmalige Beratung stattgefunden, in welcher ein Normal-Studienplan von den Sachverständigen

vorgelegt und mit wenigen Abänderungen genehmigt wurde. Leider rücken die diesbezüglichen Verhandlungen nicht mit der wünschenswerten Beschleunigung, die die Beseitigung eines wirklichen Notstandes erforderlich macht, vorwärts. Die Verhandlungen bezüglich Errichtung eines Gebäudes in Aachen sind noch in der Schwebe, weil man bisher über die Wahl eines passenden Grundstückes sich nicht hat einigen können. Ich wiederhole aber hier den dringenden Wunsch, der auch in der in der letzten Versammlung einstimmig angenommenen Resolution Ausdruck gefunden hat, daß die Zahl der Lehrstühle der Eisenhüttenkunde an unseren technischen Hochschulen und Bergakademien vermehrt wird und eine Erweiterung und Neuordnung des höheren Unterrichtswesens für das Studium der Eisenhüttenkunde unerläßlich ist. Mögen den Worten nunmehr auch bald Taten folgen.

Was die Herausgabe des Normal-Profilbuches betrifft, so nehmen die Vorarbeiten ihren Fortgang; es ist insbesondere zurzeit eine Unterkommission damit beschäftigt, eingehend zu prüfen, ob und welche Abänderungen bei den Normal-I-Profilen vorzunehmen sind. Da damit auch Versuchswalzungen verknüpft sind, so bedarf es großer mühevoller Arbeit, ehe wir das Resultat erwarten dürfen.

Wie Ihnen durch unsere Vereinszeitschrift bekannt geworden ist, ist im vorigen Sommer in München unter dem Protektorate Seiner Königl. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern das Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik gegründet worden. In demselben sollen nicht nur die neuesten Errungenschaften der Technik, sondern auch die Meisterwerke der Vergangenheit, die Bildnisse und Schriften hervorragender Männer der Wissenschaft und Technik verewigt werden. Der Verein ist aufgefordert worden, einen ständigen Vertreter in den Vorstandsrat des Museums zu entsenden, und ist diese Wahl auf mich gefallen. Der Vereinsvorstand hat sein Interesse für das Museum dadurch bekundet, daß er in seiner letzten Sitzung beschlossen hat, dem Museum einen einmaligen Beitrag von 500 *M* und einen Jahresbeitrag von 100 *M* für die nächsten fünf Jahre zu bewilligen.

Seit unserer letzten Tagung hat sich ein für die deutsche Eisenindustrie überaus wichtiges Ereignis durch die Begründung des Stahlwerks-Verbandes, Aktiengesellschaft Düsseldorf, vollzogen. Dem Stahlwerks-Verband gehören zunächst nur die größeren Stahlwerke bis auf eins an. Es ist die Absicht, auch die übrigen Stahlwerke aufzunehmen, und die Aufgaben des Verbandes, die zunächst nur in den gemeinsamen Verkäufen von Eisenbahn-Oberbaumaterial, Formeisen und Halbzeug sowie einer Kontingentierung der übrigen Stahlprodukte liegen, zu erweitern und nach der Aufnahme der übrigen Stahlwerke auch den Verkauf der übrigen Erzeugnisse einzubegreifen, soweit nicht Sondererzeugnisse in Betracht kommen.

Die Errichtung des Stahlwerks-Verbandes wurde nötig, weil die Erzeugung unserer Werke zum großen Teil, gegenwärtig fast zur Hälfte, Absatz im Auslande suchen muß, und ohne den Verband ein wilder Wettbewerbskampf entstehen müßte, der der Gesamtheit unserer Werke unberechenbare Verluste beigebracht hätte. Inwieweit der Stahlwerks-Verband der ihm gestellten hohen Aufgabe gerecht werden wird, vermögen wir heute noch nicht in allen Konsequenzen zu übersehen, jedoch dürfen wir das Zutrauen zu den Männern haben, die an der Spitze stehen, daß die Leitung maßvoll und unter möglichster Schonung und Wahrung aller vorhandenen Interessen vorgehen wird. Da der inländische Absatz, der seit dem Jahre 1899/1900 enorm zurückgegangen war, sich erfreulichweise wieder zu heben beginnt, so dürfen wir der weiteren Entwicklung unserer Eisenindustrie wohl mit Vertrauen entgegensehen. —

Hierauf erhält zur Abrechnung für das Jahr 1903 Hr. Coninx das Wort und es wird im Anschluß an seinen Bericht der Kassenführung Entlastung erteilt. — Es folgt dann als Punkt 2 der Tagesordnung der Vortrag des Hrn. M. Boveri-Baden (Schweiz) über:

Die Dampfturbinen und ihre Anwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Parsons-Turbine,

dessen Veröffentlichung in einer der nächsten Nummern erfolgen wird.

Danach übernimmt Hr. Kommerzienrat Brauns den Vorsitz und erteilt Hrn. R. M. Daelen-Düsseldorf das Wort zu seinem Vortrage:

Über verschiedene Verfahren zur Erzeugung von Flußeisen,

der in Heft 9 von „Stahl und Eisen“ Seite 507 ff. bereits zum Abdruck gelangt ist. In der diesem Vortrag folgenden Besprechung erhält zunächst das Wort

Hr. Lürmann jr.-Berlin: Ich freue mich, konstatieren zu können, daß sich Hr. Daelen heute in seinem Vortrage vorteilhafter über die kippbaren Martinöfen ausgesprochen hat als vor

vier Jahren. Damals, am 17. April 1900, sagte er wörtlich: * „Bezüglich der Leistung dürfte ein erheblicher Unterschied auch nicht vorhanden sein und muß ich daher bei meiner Ansicht bleiben, daß wesentliche Vorteile und große Ersparnisse durch den kippbaren Martinofen nicht erzielt werden.“ Ich freue mich, daß innerhalb der kurzen Zeit ein derartiger Umschwung in der Ansicht des Herrn Vortragenden eingetreten ist. Ich habe in dem Vortrage des Hrn. Daelen Angaben über die Anlagekosten eines Talbot-Martinofens vermißt, trotzdem der Vortragende schon vor vier Jahren in der Lage war, über die Kosten kippbarer Martinöfen Andeutungen zu machen. Damals sagte Hr. Daelen, die Anlagekosten eines kippbaren Martinofens — also auch Talbot-Ofens — wären 50 % höher als die eines feststehenden. Da Hr. Daelen nunmehr die Einführung des Talbot-Ofens für Deutschland vertritt, so wird er ja wohl in der Lage sein, uns die Anlagekosten ausführlich im einzelnen zu unterbreiten.

C. Ritter von Schwarz-Lüttich: Wenn es mir gestattet ist, an den höchst interessanten Vortrag des Hrn. Daelen einige Worte anzuschließen, so geschieht dies, um in gedrängter Weise eine — wie ich glaube — sehr beachtenswerte Neuerung auf dem Gebiete der Siemenschen Regenerativ-Feuerungen der geehrten Versammlung zur Kenntnis zu bringen. Es betrifft dies ein von Hrn. Hüttendirektor Kurzwehnhart in Teplitz erfundenes Verfahren, wonach die sämtlichen Gasverluste, welche beim Umsteuern bisher stattfinden, in einfachster, schnellster und sicherster Weise vermieden werden. Die Wichtigkeit der Frage, die Gasverluste bei Siemensfeuerungen zu vermeiden, ist unseren Hütten Technikern schon seit längerer Zeit bekannt und besonders in jüngerer Zeit auch mehr in den Vordergrund getreten. Dies bezeugen die hierauf bezüglichen in „Stahl und Eisen“ 1903 und 1904 erschienenen Abhandlungen und Mitteilungen. Im Heft 5 vom 1. März 1903 ist der Gasverlust beim Betrieb von Siemensöfen während des Umsteuerns für Deutschland allein auf jährlich 500 000 *M* geschätzt. Das Gassparverfahren nach System Kurzwehnhart ergibt nicht nur die nutzbare Gewinnung alles jenes Gases, welches beim jedesmaligen Umsteuern durch Entleerung der Regeneratorkammer und zugehörigen Gaskanäle verloren geht, sondern es werden dadurch auch alle jene Gasverluste vermieden, von denen in den erwähnten Aufsätzen von „Stahl und Eisen“ die Rede ist.

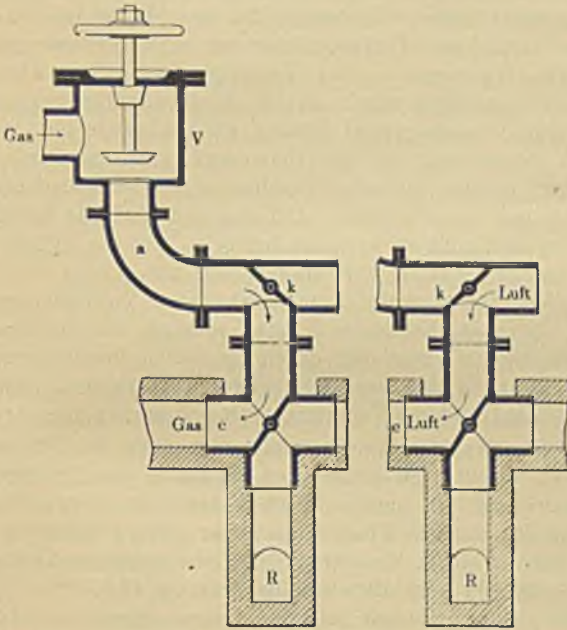


Abbildung 1.

Abbildung 2.

Das Verfahren besteht darin, daß nach dem bereits bekannten, vor dem Umsteuern vorzunehmenden Gasabsperren durch eine möglichst nahe dem Gasabsperrensorgan (im Sinne der Bewegungsrichtung des Gasstroms gemeint) angebrachte Öffnung Luft eingelassen wird, so daß im Gaskanal nunmehr Luft (statt Gas) gegen die Regeneratorkammer zuströmt, welche das unmittelbar hinter dem Gasabsperrensorgan im Gaskanal und in der Regeneratorkammer stehende Gas vor sich her in den Ofen drängt, wo es mit der aus der Luft-Regeneratorkammer gleichzeitig in den Ofen kommenden erhitzten Luft zusammenströmt und verbrennt. Der Vorgang, an einem einfachen Beispiel erläutert, ist folgender: Das Gas strömt durch das Gasregulierventil *V* (Abbildung 1) in das Rohrstück *a* und von da durch den Kanal *c* zur Regeneratorkammer. Vor dem jedesmaligen Umsteuern wird die Klappe *k* umgestellt, so daß sie die in Abbildung 2 angedeutete Stellung einnimmt. Hierdurch wird die Gaszufuhr gänzlich abgesperrt und der Luft gleichzeitig Gelegenheit gegeben, einzutreten. Letztere drängt das im Kanal *c* und in der anschließenden Regeneratorkammer enthaltene Gas vor sich her in den Ofen, wo es — wie erwähnt — zur Verbrennung kommt. Sobald man durch Auslöschten der Flamme im Ofen wahrnimmt, daß alles Gas in den Ofen gekommen und verbrannt ist, wird in der gewöhnlichen Weise umgesteuert und gleich darauf die Klappe *k* in die ursprüngliche Lage, wie in Abbildung 1 angedeutet, zurückgebracht. Der Gang des Ofens vollzieht sich hierauf genau in derselben Weise

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1900 Heft 15 S. 786.

wie sonst, d. h. wie es auch ohne die beschriebene Einrichtung immer der Fall war. Ein Unterschied ist nur darin, daß sich aus der Regeneratorkammer und den zugehörigen Kanälen die darin befindliche Luft in den Rauchkanal *R* entleert, während ohne die Einrichtung ein gleich großes Volumen Gas entwichen und somit verloren gegangen wäre. Eine Explosion kann bei der regelrechten Vollziehung der eben angegebenen, gewiß sehr einfachen Handgriffe nicht stattfinden, weil die Luft das Gas in der erwähnten Weise vor sich her schiebt, das Ganze sich rasch vollzieht und daher zur Bildung einer für eine Explosion nötigen Menge eines Gemisches von Gas und Luft weder genügend Raum noch Zeit vorhanden sind. Nur an der Berührungsstelle zwischen Gas und Luft bildet sich eine sehr kleine Menge eines solchen Gemisches, welches sich im Momente der Verbrennung des letzten Gasrestes durch Herausschlagen eines kleinen Flämmchens aus dem Schauloche kundgibt, welches jedoch gleichzeitig der Bedienungsmannschaft als Signal dient, daß jetzt umgesteuert werden soll.

Das soeben beschriebene Verfahren ist auf den Eisenwerken in Teplitz bereits seit längeren Monaten in ungestörtem Betriebe und hat nicht die geringsten Schwierigkeiten oder irgendwie beachtenswerte besondere Betriebskosten verursacht. Die mit dem Verfahren erzielten Ersparnisse liegen klar auf der Hand, da sie sich in einfachster und sicherster Weise berechnen lassen: Man braucht nur den Inhalt der Regeneratorkammer nebst demjenigen der anschließenden Gaskanäle (bis zur Gasabsperrvorrichtung) mit der Anzahl der Umsteuerungen zu multiplizieren und man erhält die mit diesem Verfahren ersparte Gasmenge. Das Verfahren kann bei allen existierenden Umsteuerungseinrichtungen angewendet werden, wie z. B. bei der gewöhnlichen vierteiligen und dreiteiligen Glocke System Turk, beim Umsteuerventil System Fischer sowie bei den Umsteuerungssystemen Czekalla und Nägel und ebenso auch bei der Umsteuervorrichtung Forter, alten und neuen System. Es würde indes zu weit führen, auf alle Einzelheiten der verschiedenen Anwendungsarten hier einzugehen, es genüge daher, zu erwähnen, daß der Erfinder alle hierin einschlägigen Aufgaben bereits vollkommen gelöst hat. Es sei nur noch bemerkt, daß der Erfinder das deutsche sowie das österreichische Patent bereits im Juli 1900 angemeldet hat.

Es ist nicht zu leugnen, daß den Siemensfeuerungen trotz ihrer anerkannten Vorzüge und ihrer weiten Verbreitung immer noch ein nicht zu unterschätzender Mangel, nämlich der der Gasverluste beim Umsteuern, angehaftet hat. Dieser Nachteil erscheint durch das soeben beschriebene Verfahren in einfacher Weise vermieden, so daß nunmehr das Siemenssche Feuerungssystem als das vornehmste und vollkommenste gewiß mit Recht allen anderen Feuerungssystemen vorzuziehen ist.

Geheimer Bergrat Professor Dr. **Wedding**-Berlin: In der Voraussetzung, daß Hr. Daelen auf die Frage des Hrn. Lürmann antworten wird, möchte ich bitten, den Vergleich des mit zwei Abstichen versehenen Ofens einzuschließen, der jetzt an der polnisch-schlesischen Grenze in Czenstochau in dauerndem Betrieb ist. Ich möchte mir die Frage gestatten: Wird nicht dort in dem feststehenden Ofen dasselbe erreicht wie in einem kippbaren Ofen und sollte nicht der feststehende Ofen billiger herzustellen und zu betreiben sein als ein kippbarer Ofen?

Noch einen zweiten Punkt möchte ich gern erörtert sehen. Das Verfahren, Erze zu reduzieren und dann in das Eisenbad einzutauchen, ist bereits vor langer Zeit vergeblich von Wilhelm Siemens in England versucht, und Friedrich Siemens hat es an der Lahn ohne Erfolg fortgesetzt. Die Versuche sind gescheitert, weil doch die Bergarten der Erze, welche der Regel nach kieselsäurehaltig sind, verschlackt werden müssen. Es entsteht ein Eisensilikat, und schon Siemens hatte festgestellt, daß, wenn die Bergarten 27 % betragen, alles Eisen wieder verschlackt werden muß. Gerade diese Erfahrung hatte Siemens auf den richtigen Weg gebracht, Eisenoxyde, nicht reduziertes Eisen, in das Roheisenbad einzusetzen.

Direktor **Pottgießer**-Dortmund: Ich werde mir erlauben, Ihnen kurz zu schildern, wie auf dem Stahlwerk Hoesch nach dem Bertrand-Thiel-Verfahren gearbeitet wird. Wir verwenden Thomasroheisen, welches in zwei unserer gewöhnlichen 18 t-Martinöfen verarbeitet wird. Jeder dieser Öfen hat in der Rückwand eine kleine Türöffnung, so daß jeder Ofen als Vorfrisch- und als Fertigfrischofen gebraucht werden kann. Das Mischereisen enthält etwa 3 % C, 1,8 % P., 0,3 % Si, 1,5 % Mn und 0,07 % S. Im Vorfrischofen wird festes Thomasroheisen, Erz und Kalk chargiert und, wenn dieses teigig geworden, das flüssige Mischereisen hinzugefügt. Darauf erfolgt eine lebhaftere Reaktion des Metallbades, so daß zeitweilig das Gas abgestellt werden muß. Wenn die Reaktion nachläßt, kann die Charge abgestochen werden, falls Erz, Kalk und Schrott im Fertigfrischofen teigig geworden. Da es nicht darauf ankommt, daß die Charge mit einem bestimmten Kohlenstoff- und Phosphorgehalte dem Fertigfrischofen zugeführt wird, so ist eine Störung im Zusammenarbeiten der beiden Öfen ausgeschlossen. Der Kohlenstoffgehalt der vorgefrischten Charge schwankt zwischen 1 und 2 %, der Phosphorgehalt zwischen 0,1 und 0,3 %. Die Schlacke des Vorfrischofens enthält bis zu 25 % P_2O_5 . Die in eine Gießpfanne abgestochene Charge des Vorfrischofens wird nach Heben mittels eines Laufkrans durch den Pfannendurchlauf

in eine kurze Rinne und aus dieser durch die Türöffnung der Ofenrückwand in den Fertigfrischofen geleitet. Die Chargendauer, von Abstich zu Abstich, beträgt in jedem Ofen zurzeit etwa 2½ Stunden, nach Erhalt verbesserter Chargiervorrichtungen voraussichtlich zwei Stunden und weniger. Nicht in der Pfanne, wie bei Talbot und Surzycki, sondern im Ofen wird die Charge auf gewöhnliche Weise fertig gemacht. Das Chargenausbringen beträgt durchschnittlich mindestens 103 %, wenn das eingesetzte Erz nicht berücksichtigt wird. Der Kohlenverbrauch für 1000 kg ist schon jetzt nicht höher als beim gewöhnlichen Martinverfahren. — Der Stahl läßt sich gut gießen und walzen, hat einen sehr geringen Phosphorgehalt und ist von gleichmäßiger Qualität. Genaue Stahlselftkosten kann ich noch nicht angeben. Das billigere Einsatzmaterial jedoch und die phosphorsäurereiche Schlacke des Vorfrischofens ermäßigen die Stahlselftkosten gegen die des alten Martinverfahrens schon jetzt um mindestens 4 *M* für 1000 kg. Bei unseren Einsatzpreisen kommen die Selbstkosten denen für Thomasstahl schon so nahe, daß es nach meinem Dafürhalten nicht ausgeschlossen ist, daß das Bertrand-Thiel-Verfahren den Thomasprozeß verdrängen wird, zumal beim Bertrand-Thiel-Verfahren ein billigeres Roheisen verarbeitet werden kann. Zum Schluß möchte ich noch betonen, daß das Bertrand-Thiel-Verfahren* sich in jedem Martinwerk mit geeignetem Laufkran ausführen läßt, und kann ich einen Versuch mit demselben nur empfehlen. Ich bemerke noch, daß sich das Verfahren am vorteilhaftesten da ausführen läßt, wo flüssiges Roheisen, möglichst Mischereisen, zur Verfügung steht.

Hr. **R. M. Daelen**-Düsseldorf: M. H., ich habe zunächst Hrn. Lürmann zu erwidern, daß meine frühere Aussage über den kippbaren Ofen und seine Anwendung zum Schrottschmelzen gegenüber dem gewöhnlichen festen Ofen eigentlich mit meiner heutigen Ansicht in bezug auf den Talbotprozeß gar nichts zu tun hat. Ich habe damals gesagt, daß für das gewöhnliche Verfahren der kippbare Ofen zu teuer ist, und die Praxis hat das auch bestätigt, indem sie denselben dafür nicht angenommen hat. Sind aber besondere Vorteile damit verbunden, dann ist es berechtigt, auch einen teureren Ofen einzuführen.

Auf die Frage des Hrn. Geheimrat Wedding muß ich zugestehen, daß man das kontinuierliche Verfahren auch im feststehenden Ofen ausführen kann, wie es tatsächlich in Czenstochau geschieht. Aber die vollen Vorteile des Talbotverfahrens hat man nicht nach dem Surzycki-Verfahren, weil dieselben hauptsächlich in dem sehr großen Bade liegen, welches als Wärmespeicher fortwährend vorhanden ist. Das erklärt eben den günstigen Verlauf des ganzen Talbotverfahrens sowie auch, weshalb die physikalischen und die chemischen Prozesse in so rascher Weise verlaufen und weshalb die Qualität aus dem Talbot-Ofen eine sehr gute ist, trotzdem die Rückkohlung in der Pfanne geschieht.

Was Hr. Geheimrat Wedding in bezug auf den Zusatz von Erzen bemerkt hat, ist zweifellos richtig und ich habe bemerkt, daß die Versuche, die Siemens früher angestellt hat, nicht erfolgreich sein konnten, weil sie in kleinen sauren Öfen angestellt wurden. Was anderes ist es, wenn sie im basischen Ofen mit großem Wärmespeicher ausgeführt werden. Wir sehen, daß ein Zusatz von 20 % Erz dann keine Schwierigkeit macht, indem das Ausbringen an Eisen bis 90 % beträgt. Es ist daher anzunehmen, daß der Zusatz verdoppelt werden kann, wenn das Erz vorher reduziert wird, und das würde genügen, um die Betriebskosten unter diejenigen des basischen Bessemersverfahrens zu bringen.

Hr. **Lürmann jr.**-Berlin: Ich glaube, die Deutung des Hrn. Daelen, daß ich damals nur das Schrottverfahren für kippbare Martinöfen im Auge gehabt hätte, ist nicht stichhaltig und der Herr Vortragende wird sich davon überzeugen, wenn er die betreffende Literatur nachlesen wird. In dem Vortrage vom 17. Juni 1900 ist von großen Mengen Zusätzen, die in die kippbaren Martinöfen gebracht werden, gesprochen worden, daß man die großen Schlackenmengen leichter entfernen könne, und daß man dem Ofen eine schaukelnde Bewegung geben könnte, um die Oxydation zu beschleunigen. Beim Schrottverfahren aber fällt meistens nur sehr wenig Schlacke, und ist häufig der Stahl schon weich genug, wenn das Eisenschmelzen beendet ist, so daß Zusätze, welche Schlacke in größeren Mengen auftreten lassen, nicht erforderlich sind. Wenn aber trotzdem die Auffassung möglich sein sollte, daß ich damals nur das Schrottverfahren im Auge gehabt hätte, so möchte ich hiermit ausdrücklich betonen, daß das nicht von mir beabsichtigt war, sondern daß ich auch an die Verarbeitung von flüssigem Roheisen in der Hauptsache und zwar von 90 % und darüber gedacht habe.

Vorsitzender: Da das Wort nicht weiter gewünscht wird, darf ich wohl die Diskussion schließen. Ehe wir auseinandergehen, wollen wir aber noch dem Vortragenden Herrn Daelen unsern herzlichen Dank für seinen trefflich ausgearbeiteten Vortrag aussprechen. (Lebhafter Beifall.)

(Schluß: 7 Uhr 30 Minuten.)

* Das diesbezügliche D. R. P. Nr. 80275 hat das Eisen- und Stahlwerk Hoesch erworben.

Das neue Blechwalzwerk der Charlottenhütte.

(Hierzu Tafel VII.)

Um den Absatz in Roheisen in den eigenen Betrieben zu vergrößern und die Martinofenanlage besser auszunutzen, baute die Aktiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden an der Sieg die nachstehend beschriebene Anlage zur Herstellung von Grob- und Mittel-

Das Walzwerksgebäude besteht aus zwei Hauptlängshallen von je 19,5 m Breite und 102 m Länge, die von einer 11,5 m breiten Querhalle durchbrochen werden. In der Querhalle, die von einem elektrisch betriebenen 30 t-Kran bestrichen wird, liegen die Walzenzugmaschine 1

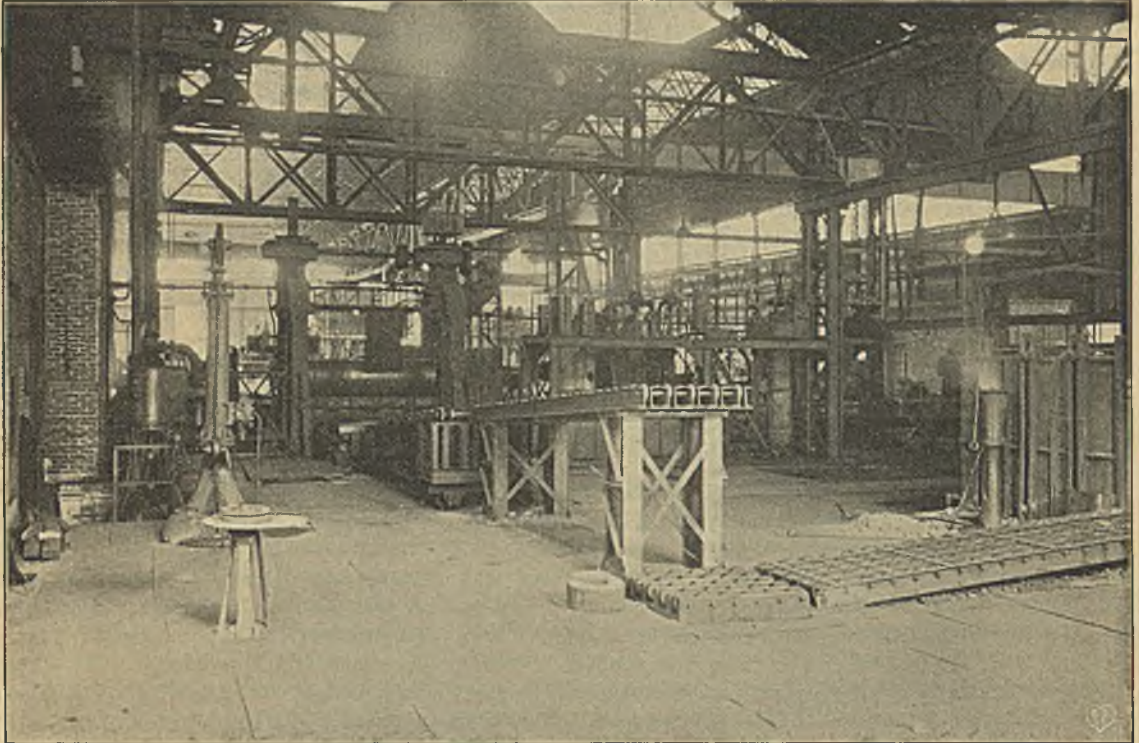


Abbildung 1. Ansicht vor der Walze.

blechen. Außerdem wurde ein Preßwerk zum Kumpeln von Kesselböden eingerichtet, um, getreu dem bisher befolgten Prinzip, aus Siegerländer Qualitäts-Roheisen Qualitäts-Flußeisen- und -Stahl herzustellen und weiter zu verarbeiten. Zur Fabrikation der gangbarsten Böden für Landkessel war es erforderlich, die Abmessungen der Presse so zu wählen, daß Spezialböden bis 2600 mm Durchmesser in einem Druck ausgeführt werden konnten. Das Grobblechwalzwerk mußte dementsprechend bis 3 m breite Bleche walzen. Der Beschluß, das Walzwerk zu bauen, wurde im März 1902 gefaßt. Die Inbetriebsetzung der Anlage konnte nach Überwindung mancherlei Schwierigkeiten, die sich aus den örtlichen Verhältnissen ergaben, schon am 15. Februar 1903 erfolgen.

und die beiden Walzgerüste 2 und 3. In den Längshallen hinter der Walze laufen je ein elektrisch betriebener 10 t-Laufkran. Der Kran in der Querhalle dient zum Auswechseln der Walzen, der Ständer usw., während die sehr schnell arbeitenden Krane der Längshallen vornehmlich zum Laden der Bleche und Böden bestimmt sind. Die Gebäude sind von der Siegener Verzinkerei, Geisweid, die Krane von den Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Nürnberg ausgeführt. Die Querhalle trennt die Ofenhalle von dem Scherenbau. In der ersteren befinden sich zwei 15 m lange Stoßöfen mit hydraulischer Stoßvorrichtung 4 und 5. Die Brammen werden vom Martinwerk hochkant auf einem Wagen stehend zwischen Stoßvorrichtung und Ofen gebracht und durch die erstere in den Ofen geschoben. Die

Erzeugung eines Ofens beträgt bei einfacher Besatzung 60 bis 70 t. Die erwärmten Brammen werden mit einer hydraulischen Ausziehvorrichtung aus dem Ofen gezogen, rollen dann über eine geneigte Rollenbahn 6 auf einen Hebetisch 7 und von diesem, nachdem sie gehoben sind, über eine zweite Rollenbahn 8 in die Walze.

Die Tandemwalzenzugmaschine von Gebrüder Klein in Dahlbruch hat folgende Abmessungen: Der Hochdruckzylinder hat einen Durchmesser von 920 mm, der Niederdruckzylinder einen solchen von 1400 mm bei 1250 mm Hub. Der erstere ist mit Kolbenschiebersteuerung, der letztere mit

haben 2200 mm Ballenlänge und 770 bzw. 600 mm Durchmesser. Hinter der Walze befindet sich im Anschluß an den Hebetisch des ersten Gerüsts ein etwa 20 m langer Rollgang 9 in Verbindung mit einem Warmbett. Der Rollgang liegt 750 mm über Hüttenflur, und sind dementsprechend die Glühöfen sowie die sämtlichen Arbeitsmaschinen zum Richten und Beschneiden der Bleche in derselben Arbeitshöhe aufgestellt. Die gewalzten Bleche laufen bis zum Ende des Rollganges, werden dann durch Querzüge auf das Warmbett gezogen, passieren hierauf die Richtmaschine 10 und werden dann durch

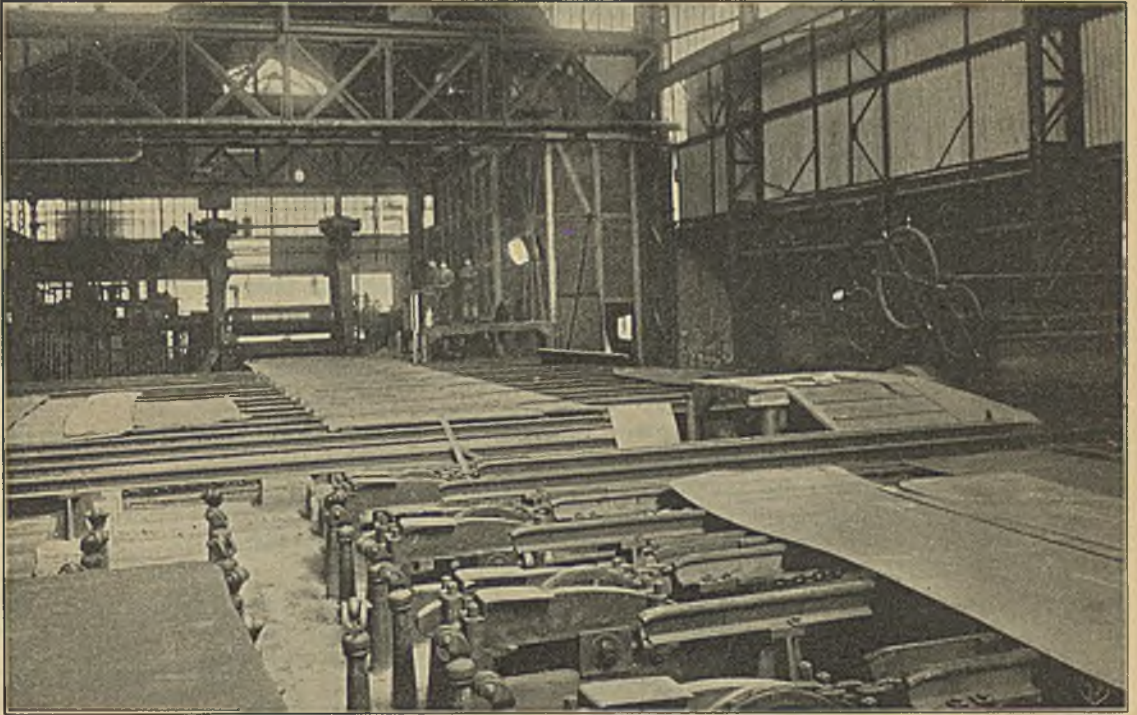


Abbildung 2. Ansicht hinter der Walze.

Corlißsteuerung versehen. Das Schwungrad von 10 m Durchmesser wiegt 80000 kg. Die Maschine macht 70 Touren i. d. Minute.

Das Lauthsche Grobblechtrio ist von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechom & Keetman gebaut. Es besitzt Walzen von 3100 mm Ballenlänge; die obere und untere Walze haben einen Durchmesser von 900 mm, die Mittelwalze einen solchen von 700 mm. Die Hebetische sind mit angetriebenen Rollen versehen. Auf diesem Gerüst werden Bleche von 40 bis 5 mm hergestellt, während die dünneren Sorten bis 3 mm abwärts auf einem zweiten, von Gebrüder Klein gelieferten Trio gewalzt werden. Um letzteres selbständig treiben zu können, mußte nachträglich noch ein zweites Kammwalzgerüst aufgestellt werden. Die Walzen dieses Trios

Querzüge auf ein zweites Bett gebracht. Hier sind die Bleche schon so weit erkaltet, daß sie angezeichnet werden können. Die Bleche werden sodann auf Rollböcken der Zweiständerschere 11 zugeführt, gespalten und weiter zum Säumen an die übrigen Scheren verteilt. Die Bleche werden fast durchweg in Längen von nicht unter 10 m gewalzt. Die Bleche des zweiten Gerüsts, welche geglüht werden müssen, passieren den Glühofen und werden darauf gerichtet und geschnitten. Sämtliche Rollgänge und Arbeitsmaschinen werden elektrisch angetrieben. Die Anlage stellt zurzeit je nach den Abmessungen der Bleche 8 bis 10 Doppellader in der 10stündigen Schicht her. Die Leistungsfähigkeit ist aber damit nicht erschöpft. Die Rollgänge, Rutschen und Warmbetтанlagen sind von der Maschinenfabrik Sack

in Rath, die Scheren und die Richtmaschine von der Firma Ernst Schieß in Düsseldorf und der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. A.-G. in Kalk geliefert worden. Die schwersten bisher ausgewalzten Brammen hatten ein Stückgewicht von etwa 5000 kg.

Zum Pressen der Böden dient eine von der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik gelieferte hy-

draulische Patent-Kümpelpresse mit Dampftrieb-
apparaten. Die Presse arbeitet mit einem Druck von 500 t; die Säulenstellung von Mitte zu Mitte Säule beträgt 3300×1600 , der Säulendurchmesser ist 300 mm. Zum Bearbeiten der gepressten Böden sind verschiedene Spezialmaschinen aufgestellt.

A. Ruhfus.

Amerikanische Hochöfen mit hoher Erzeugung.

Von Rudolf Kunz - Mülheim a. Rhein.

Die Zeiten, wo man in Amerika bei der Anlage neuer Hochöfen nahezu von Fall zu Fall auf höhere Erzeugung hinarbeitete, scheinen vorüber zu sein. Bekanntlich hat man versucht, das tägliche Ausbringen eines Ofens auf 500 oder womöglich 600 t zu bringen, gerüchtweise las man sogar von 800 bis 1000 t. Tatsächlich hat aber nur ein einziger Ofen (D auf den Edgar Thomson Steel Works) wirklich den Anforderungen, die an einen 500 t-Ofen gestellt werden, d. h. in einer Hüttenreise 1 000 000 t bei 500 t Durchschnitts-Tageserzeugung auszubringen, voll genügt. Wohl haben viele an einzelnen Tagen bedeutend mehr als 500 t und in einer Hüttenreise mehr als 1 000 000 t erzeugt, aber im Durchschnitt wurde diese Leistung nicht erreicht. Die höchste Tageserzeugung dürfte ebenfalls der obengenannte Ofen mit 841 t in 24 Stunden (976 t in 27 Stunden am letzten Tage des Monats) erreicht haben. Relativ wird derselben eine Erzeugung von 580 t bei einem Ausbringen von 39%, wie man sie in Bruckhausen erzielt hat, nicht nachstehen, im Gegenteil unter Berücksichtigung aller Faktoren die bessere Leistung sein. Obiger Rekord fällt überdies noch in die Zeit, als die besseren Erze mit nahezu 60% Fe verhüttet wurden. Heute wird dieses Resultat wohl kaum wieder erreicht werden. Stattdessen beginnt man, vermutlich infolge der schlechter werdenden Erze, bei Neubauten eine geringere Tageserzeugung (von 400 bis 450 t) als Norm anzunehmen, indem man glaubt, bei regelmäßigem Betrieb, ohne die jetzt tatsächlich häufig vorkommenden Störungen, günstiger arbeiten zu können.

Bei der Anlage (Abbildung 1) wird der bekannten Zwillingsanordnung gefolgt, bezw. beim Bau eines einzelnen Ofens derselben zwecks späterer Vergrößerung Rechnung getragen. Zwei Ofen stehen in entsprechendem Abstand, etwa 300 Fuß, voneinander, dazwischen je vier Winderhitzer, in der Mitte der Schornstein. Parallel davor befinden sich Erz-, Kalkstein- und Koks-

vorratsräume, auf der entgegengesetzten und den Längsseiten die Eisen- und Schlackenabfuhrgeleise. Alles steht hoch genug, um die Pfannen bequem unterstellen und ohne Steigung abfahren zu können, und zwar Ofen und Winderhitzer auf demselben Niveau. Das Gebläsehaus liegt so, daß die unter hohem Druck stehende Kaltwindleitung möglichst kurz und ohne viele Krümmungen ist, die nur zu Undichtigkeiten Anlaß geben. Neben jedem Ofen befindet sich ein

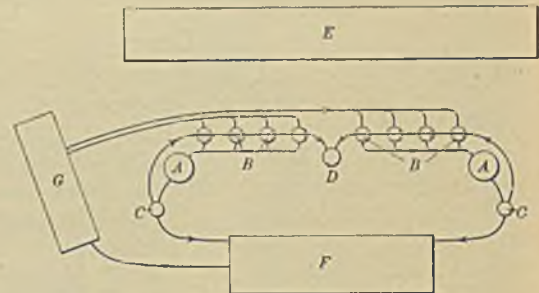


Abbildung 1.

A = Öfen. B = Winderhitzer. C = Staubfänger.
D = Schornstein. E = Vorratsräume. F = Kessel.
G = Gebläse.

Staubfänger, von dem das Gas unmittelbar zu den Winderhitzern und Kesseln geht. Auch diese Leitungen sind nicht sehr lang.

In der Höhe der Öfen geht man von 100 Fuß wieder auf 85 bis 90 Fuß von Herdsohle bis Gichtplateau zurück, da bei den leichter reduzierbaren oxydischen Erzen die Vorbereitung im Schacht nur eine verhältnismäßig geringe zu sein braucht. Von der Gesamthöhe gehen dann im Innern bis zur Beschickungshöhe noch 10 bis 15 Fuß ab, um für die Bewegung der Glocke und richtige Schüttung genügend Spielraum zu lassen. Dagegen wird der Kohlen sack möglichst weit gemacht (21 bis 24 Fuß), Herd- und Schachtdurchmesser an der Oberkante der Beschickungssäule sollen gleich sein (etwa

15 Fuß), der Böschungswinkel der Rast einige Minuten kleiner als 75° . Die Höhe des Gestells bis zu den Düsen hängt vom Durchmesser und der Produktion ab, sie beträgt etwa 7 bis 8 Fuß, die der Rast von der Durchschnittstemperatur; je höher die Temperatur, um so höher liegt die Schmelzzone, und um so früher beginnt die durch dieselbe bedingte Zusammenziehung des Ofenprofils. Die Rasthöhe beträgt etwa 13 bis 14 Fuß. Der Schlackenabstich liegt etwa 3 Fuß unter den Düsen. Ein Reserve-Schlacken- oder -Eisenabstichloch ist nicht vorgesehen. Obige Zahlen sind selbstverständlich nach den jeweiligen Erfahrungen und Anschauungen der Leiter entsprechenden Veränderungen unterworfen. Sie stellen aber im ganzen ein ungefähres Mittel dar.



Abbildung 2.

Der Ofen erhält ein starkes Betonfundament, welches den Bodenverhältnissen entsprechend eventuell auf mächtigem Pfahlrost liegt. Überhaupt ist alles sehr solid konstruiert. Auf dem Fundament ruht ein Gußeisenkranz zur Unterstützung der 10 Tragsäulen. Letztere sind bis nahe zum Arbeitsplateau mit laufendem Wasser gefüllt, um bei durchbrechendem Eisen besser geschützt zu sein. Sie tragen durchweg den Stahlblechmantel, welcher dem Gichtplateau als Unterstützung dient. Die Gichtverschlüsse sind fast ausnahmslos doppelte Parysche Trichter, in welche die Beschickung mittels der bekannten mechanischen Gichtaufzüge aufgegeben wird. Dabei hat man eine neuere Konstruktion eingeführt, bei der die beiden Fördergefäße nicht neben-, sondern übereinander laufen (Abb. 2). Die Spurweiten beider Wagen sind verschieden, so daß die Geleise des einen zwischen denen des andern laufen, und zwar unten und oben auf gleichem Niveau. In der Mitte erhebt sich das eine so hoch über das andere, daß der eine Förderwagen unter den andern hindurch kann. Hierbei ist der Einfülltrichter über der Gicht nicht oblong, sondern kreisrund. Die Gase werden in 2 bis 4 Rohren seitlich abgezogen. Neben diesen befinden sich noch entsprechende Explosionstüren als Sicherheitsvorrichtungen gegen das ziemlich häufig auftretende Stürzen der Gichten und plötzliche Gasentwicklungen. Die Abgase vereinigen sich in einem weiten Rohr, das in den Staubfänger mündet. Dieser besteht aus einem weiteren stehenden Kessel mit feuerfester Ausmauerung von etwa 27 Fuß lichter Weite und 40 bis 50 Fuß Höhe, an beiden Enden kegelförmig auslaufend. Der Staub setzt

sich infolge langsamerer Bewegung ab und wird am unteren, mit Glockenabschluß versehenen Ende nach Bedarf unmittelbar in Eisenbahnwagen abgezogen. Vom Staubfänger geht das Gas ohne weitere Reinigung zu den Winderhitzern und Kesseln. Da das allgemeine Ausbringen ein höheres ist, hat der Gichtstaub natürlich auch ein höheres spez. Gewicht und setzt sich bei gleichen Anlagen gründlicher ab als auf hiesigen Werken, wie Messungen das bestätigt haben. Der Einwand, welchen die Amerikaner gegen Einführung der Gasmaschinen erheben, nämlich daß sie zu viel Staub im Gas hätten, ist nicht stichhaltig. Allerdings haben wir bei uns gewöhnlich längere Gasleitungen, in denen sich noch bedeutende Mengen feinen Staubes niederschlagen.

Als Lebensdauer einer Ofenausmauerung werden 5 bis 6 Jahre angenommen. Zum Bau werden durchweg Steine kleineren Formats angewendet, die vom Herd bis zur Gicht verlegt werden, ohne daß eine Trennung zwischen Rast

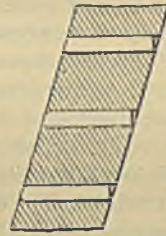


Abbildung 3.



Abbildung 4.

und Schacht eintritt. Die Steinfabriken haben ihre Normalgrößen und danach richten sich die Werke, indem sie an Hand von Katalogen die betreffenden Maße verrechnen und ihre Bestellungen machen. Kohlenstoffsteine werden nicht verwendet. Es befindet sich seit Jahresfrist ein Ofen in Betrieb, dessen oberer Teil, etwa 20 Fuß tief, nur von einem ungekühlten Stahlgußmantel ohne Ausmauerung umgeben ist. Die Betriebsergebnisse sollen indessen nicht besonders günstig sein. Gekühlt wird die Rast in bekannter Weise mit Kühlplatten, zwischen denen Eisenbänder liegen. Man kommt davon ab, auch noch im Kohlensack zu kühlen, da die Abnutzung dort nicht sehr bedeutend ist, während bekanntlich in Deutschland der Ofen an dieser Stelle stark leidet. Dagegen liegt unter den Düsen noch eine Reihe Platten, und ganz neuerdings geht man sogar dazu über, auch in den Herd noch eine Reihe einzulegen und die Außenkühlung wegzulassen. Letztere bestand in einem konischen, nach unten sich erweiternden Panzer aus 10 Fuß hohen Gußplatten, die um Kühschlangen gegossen sind, oder aus in das Mauerwerk eingelassenen Standrohren. Die Kühlplatten sind entweder so lang, wie das Mauerwerk breit ist (Abb. 3), oder kurz und stecken in Kästen, die

in der Außenwand eingemauert sind (Abb. 4). Letzteren wird vorgeworfen, daß sie schwierig auszuwechseln sind, wenn der betr. Kasten durch den Druck des Mauerwerks bricht, oder sobald sich die Platte durch die niedergehenden Massen vorn etwas geneigt hat, wie aus der Abbildung ersichtlich ist. Dies kann dadurch eintreten, daß das Mauerwerk bald in der durch punktierte Linien angedeuteten Weise ausgefressen ist. Kühlwasser-Ab- und -Zuleitung ist vereinigt. Der ganze Leitungskranz besteht aus einzelnen Gußeisenstücken von dem in Abbildung 5 wiedergegebenen Querschnitt. Um die Öfen herum ist genügend Raum vorhanden, um die Reparaturen bequem ausführen zu können, die namentlich durch das Undichtwerden der aus Bronze hergestellten Formen und Kühlplatten eintreten. Alle Stellen sind leicht zugänglich, wozu vor allem die einfache Säulenkonstruktion beiträgt.



Abbildung 5.

A = Abfluß.

Z = Zufluß.

Die Bauart der Winderhitzer ist verschieden. Am häufigsten ist wohl der Zweiwegapparat mit seitlichem, elliptischem Verbrennungsschacht und Wabensteinen. Die Unterstützung der letzteren ist aus feuerfestem Material nach verschiedenen Systemen hergestellt. Der Mantel wird gebaut, indem Schuß auf Schuß, nicht Schuß unter Schuß gesetzt wird. Zur Gaseinleitung dient das sog. goose-neck-Ventil. Der obere, gebogene Teil des Rohres ist vor- und rückwärts bewegbar und schließt mittels einer angegossenen Platte die Gaszufuhr ab (Abbildung 6). Die Öffnung im Mantel wird durch einen Deckel, welcher zugeschraubt wird, geschlossen. Das verbrauchte Gas zieht durch zwei ähnliche Ventile ab, die, wenn geschlossen, einen Verlust vollständig ausschließen, der bei den älteren Tellerventilen und der hohen Pressung

ziemlich bedeutend war. Die genaue Abbildung befindet sich in „Stahl und Eisen“ 1903, Heft 9, S. 578. Der Zutritt des kalten Windes wird mittels einfachen Schiebers geregelt. Das Heißwindventil ist der sog. mushroom. Er besteht aus einem abgedrehten, hohlen Gußeisenteller (Abbildung 7), der in einem abgedrehten Sitz steht und mittels Kolben gehoben und gesenkt wird. Der Teller ist wassergekühlt, ebenso der Sitz. Die Apparate werden während des Betriebes unten nach Bedarf gereinigt. Die Röhren werden selten oder gar nicht durchgefegt; demgemäß geht der Heizwert herunter. Die Höhe der Apparate ist 100 Fuß, die Weite 20 bis 22 Fuß. Der Schornstein ist aus Stahlblechen mit dünner Ausmauerung hergestellt.

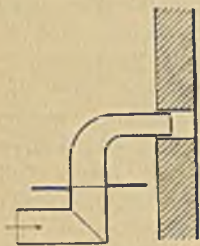


Abbildung 6.

Abbildung 7 zeigt einen Teller (mushroom) in einem abgedrehten Sitz. Der Teller ist wassergekühlt, ebenso der Sitz. Die Apparate werden während des Betriebes unten nach Bedarf gereinigt. Die Röhren werden selten oder gar nicht durchgefegt; demgemäß geht der Heizwert herunter. Die Höhe der Apparate ist 100 Fuß, die Weite 20 bis 22 Fuß. Der Schornstein ist aus Stahlblechen mit dünner Ausmauerung hergestellt.

Unter den Kesseln sind die verbreitetsten stehende Kessel mit unterem und oberem Behälter, die durch Standrohre miteinander verbunden sind. Die Batterie ist mit einem Dach abgedeckt. Die Kessel werden mit Hochofengas geheizt, sind jedoch mit Reservefeuerung für Kohlenbeheizung versehen. Überschüssiges Gas entweicht durch den „bleeder“. Derselbe besteht aus einem Standrohr mit feuerfester Ausmauerung, das auf einem der Gasableitungsrohre in der Nähe der Gicht angebracht ist und durch ein Ventil verschlossen gehalten werden kann.

Gaskraftmaschinen steht man im allgemeinen noch zurückhaltend gegenüber. In einigen Fällen hat man sie eingestellt, sogar in großartigem Stile, doch ist man vorläufig noch sehr häufig der Ansicht, daß man unter den jetzigen Verhältnissen mit Dampf billiger arbeitet. Voraussichtlich wird sich das bald ändern. Die Gebläsemaschinen sind fast durchweg stehend angeordnet. Auch hierin haben die Fabriken bestimmte Typen, die sie eventuell auf Lager arbeiten. Die Werke bestellen dann die-

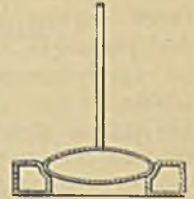


Abbildung 7.

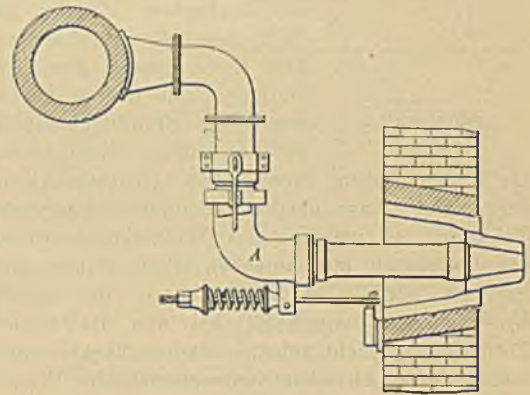


Abbildung 8.

jenige Größe, die für ihre Zwecke am geeignetsten erscheint. Man nimmt für zwei Öfen fünf Maschinen, zwei für jeden Ofen und eine zur Reserve. Jeder Ofen wird getrennt geblasen und hat seine eigene Windleitung, an welche die Maschinen nach Bedarf angeschlossen werden. Das Kennedy-Ventil ist sehr verbreitet. Eine Tourenzahl von 40 Umdrehungen in der Minute wird kaum überschritten. Eine genauere Beschreibung der Maschinen findet sich in „Stahl und Eisen“ 22. Jahrgang Heft 4 S. 203. Die Gebäude sind hoch und licht und mit Laufkran über den Maschinen versehen. Um letztere laufen Galerien, in bekannter Weise am Rahmen befestigt. Der Weißsche Kondensator

steht in allgemeiner Anwendung. Rückkühlanlagen sind selten.

In die Windleitung sind keine Kompensatoren eingeschaltet. Der Windkranz hängt in Ösen am Ofenmantel, ist auf diese Weise etwas beweglich und kann Längenveränderungen bis zu einem gewissen Grade Raum geben. Er ist in einer Höhe von ungefähr 6 bis 7 Fuß über der Formenebene angebracht. Am Düsenstock sind keine Drosselventile und nur der unterste Teil (A, Abbildung 8) ist beweglich, alles andere verschraubt. Dieses Stück ist am oberen Ende durch Kugelgelenk mit dem feststehenden Teil verbunden und kann mittels Stellschraube dem Ofen beliebig genähert werden, so daß das Düsenrohr fest dazwischen eingeklemmt wird. Die Düsenstöcke sind bis an das gußeiserne Rohr feuerfest ausgemauert, wodurch nur in letzterem der heiße Wind unmittelbar mit dem Metall in Berührung kommt. Die Verbindungsstellen sind sauber abgedreht, am Kugelgelenk wird mit Asbestschnur nachgedichtet, so daß die Windverluste sehr gering sind. Mehr als 12 Düsen anzuordnen ist nicht mehr üblich. Die bronzenen Formen ragen etwa 8 Zoll in den Ofen hinein. Sie platzen öfter unter lautem Knall, manchmal schon nach wenigen Stunden, manchmal nach 14 Tagen. Sie sitzen in größeren Bronzekühlern, die direkt ummauert sind, ohne Kästen. Die Schaulöcher werden stets sauber gehalten, um den Verlauf des Schmelzens gut beobachten zu können. Ihre Konstruktion ist verschieden. Die Arbeitsbühne liegt so tief, daß die Löcher sich in mittlerer Mannshöhe befinden.

Über Erzlagerplätze usw. ist früher eingehend berichtet worden. Es soll hier nur bemerkt werden, daß man trotz der hohen Löhne auch in neuester Zeit teilweise noch davon absieht, die Bewegung soweit wie eben möglich maschinell zu besorgen. Man läßt vielmehr in gewissem Umfange die Handarbeit bestehen, da rein maschinelle Anlagen bei Frost und namentlich bei Bruch vollständig zum Stillstand gezwungen sein können. Außerdem ist der Leiter sowohl beim Betriebe wie auch bei Reparaturen von geschickteren und daher schwerer zu bekommenden Arbeitern abhängig, so daß bei mehr Handbetrieb an laufenden Löhnen allerdings etwas mehr für die Tonne bezahlt werden muß, dies sich jedoch auf die Dauer durch den sicheren Betrieb bezahlt macht.

Eine Gießhalle mit Bett ist nicht vorhanden. Alles Eisen geht sofort zum Mischer oder zur Gießmaschine. Nur zum Schutz der Laufrinnen und um den Ofen herum ist ein Dach angebracht. Die Gießmaschinen werden nach verschiedenen Systemen ausgeführt. Man hat auch Schlacken-gießmaschinen direkt am Ofen angelegt nach Art der Eisengießmaschinen, doch haben sich dieselben nicht bewährt. Am Ofen arbeiten vier

Mann. Früher war noch ein Mann zum Bedienen der Gicht erforderlich. Dies wird jetzt automatisch von unten besorgt, so daß dieser Mann in Wegfall gekommen und für gewöhnlich niemand auf der Gicht ist. Die vier Mann besorgen das Öffnen des Schlacken- und Eisenstichloches, die Arbeiten während des Gießens, das Reinigen nebst Fertigstellen der Rinnen und die kleinen Reparaturen. An den Winderhitzern ist außerdem ein Mann beschäftigt, der für Sauberkeit sorgt und nebenbei am Ofen hilft. Daneben hat er die Düsenrohre durch Anziehen der Stellschraube dicht zu halten bzw. dieselben durch Lockern vor dem Zerspringen zu bewahren, die Düsen und Schaulöcher rein zu halten und die Proben zu nehmen. Der richtige Gang der Kühlung wird fortlaufend beobachtet. Für Ausbesserungen an den Leitungen ist eine besondere Mannschaft vorhanden. Von den Winderhitzern stehen entweder zwei auf Gas und zwei auf Wind oder drei auf Gas und einer auf Wind. In ersterem Falle wird die Kaltwindausgleichleitung nur ausnahmsweise angewendet, im zweiten beständig.

Die Temperatur des heißen Windes ist 800° Fahrenheit und wird im Bedarfsfalle bis auf 1100° gesteigert. Das bezieht sich auf Eisen mit 1,25 bis 2 % Silizium und möglichst wenig Schwefel (0,03 bis 0,04 %), mit dem die hohen Produktionen erreicht werden. Für Spezialeisen ist die Temperatur entsprechend höher, wobei auch der Kokssatz steigt. Für obiges Eisen ist man bis auf 825 kg Koks f. d. Tonne Eisen heruntergegangen, doch ist der Satz in der Regel ein höherer. Zur Messung der Temperatur steht das Ühling-Steinbartsche Pyrometer häufig in Anwendung. Die Windpressung ist 15 bis 17 Pfund und steigert sich bei unregelmäßigem Gange bis 24; höhere Windpressungen sollen nach Möglichkeit vermieden werden. Die hohe Pressung wird durch die feinen Erze bedingt.

Es wird regelmäßig alle vier Stunden abgestochen, also sechsmal in 24 Stunden. Andert-halb Stunden nach Schließen des Stichloches wird Schlacke abgelassen. Diese wird mit Kipp-pfannen zur Halde geschafft, selten granuliert; letzteres nur bei Raumbeschränkung. Für die Fortschaffung granulierter Schlacke verlangen die Eisenbahnen eine Vergütung, während Block-schlacke frei ist, da dieselbe als Schienenballast gebraucht werden kann. Das Eisenstichloch wird zunächst mittels Preßluftbohrers bis auf eine dünne Wand ausgebohrt und diese dann wieder mit Stangenmeißeln durchbrochen; eventuell wird noch durch Einschlagen einer Eisenstange nachgeholfen. Das Eisen läuft durch gußeiserne Rinnen, die nach Bedarf direkt an einem der Öfen gegossen werden. Ist eine Pfanne vollgelaufen, so wird der Eisenstrom durch gußeiserne, feststehende Schütze, die in Sand, der vorher an die betreffende Stelle der Rinne geschüttet ist,

eingedrückt werden, zur nächsten Pfaune geführt. Bei einem Abstich werden bis zu sieben Pfannen gefüllt. Dieselben werden automatisch in Mischer oder Gießmaschinen entleert. Das Gießen nimmt durchschnittlich eine halbe Stunde in Anspruch. Nach dem Gießen räumen die Leute die verhältnismäßig geringe Menge des in den Rinnen gebliebenen Eisens aus und schaffen dasselbe in die Nähe des Aufzugs, von wo es in bestimmten Zwischenräumen wieder aufgegeben wird. Die noch heißen Rinnen werden dann mit Lehmwasser ausgeschwenkt, so daß das Wasser bis zum nächsten Abstich vollständig verdunstet. Auf diese Weise wird ein „Kochen“ ganz vermieden. Der Ofen wird unter vollem Druck ausgeblasen. Es ist Sache des Vorarbeiters, dem zwei bis drei Öfen unterstellt sind, das Gießen zu vollziehen. Er ist überhaupt für den Gang der Öfen verantwortlich und hat in dieser Beziehung ziemliche Freiheit. Er beobachtet durch die Schaulöcher den Niedergang der Gichten und hat bei etwaigem Hängen dafür zu sorgen, daß das Schmelzgut heruntergeht. Dies geschieht, indem er dem Gebläsemaschinisten Zeichen gibt, den Wind für kurze Zeit teilweise oder ganz abzustellen. Gewöhnlich hat dies bei einem Male schon Erfolg. Andernfalls muß es von Zeit zu Zeit wiederholt werden. Änderungen im Möller, in Temperatur und Tourenzahl ordnet der Betriebsleiter selbst an und nur in Ausnahmefällen wird hiervon abgegangen; doch ist alles so organisiert, daß sowohl Chef wie Betriebsleiter gleichzeitig abwesend sein können, ohne daß besondere Vorkehrungen getroffen werden. Häufig hilft sich bei Versetzungen der Ofen selbst, indem Koks und Erz durch die Explosionstüren geschleudert werden. Man ist hieran gewöhnt, und sobald bekannt ist, daß der Ofen hängt, hält sich alles möglichst unter Dach oder eilt beim ersten verdächtigen Geräusch in Deckung. Gewöhnlich wird der Besucher vor dem Rundgang hierauf besonders aufmerksam gemacht. Man schreibt die Versetzungen hauptsächlich den feinen Erzen zu, mit denen von Jahr zu Jahr mehr gerechnet werden muß. Dieselben setzen sich am Rande fest und verhindern einen gleichmäßigen Niedergang. Die Schüttung erfolgt daher möglichst so, daß am Rande und in der Mitte das Gröbere, dazwischen in einem Kranz das Feinere zu liegen kommt.

Die Werke sind gezwungen, schon jetzt bis zu 40 % und mehr Mesaba-Erz zuzusetzen. Die Clairton Steel Co. hat Öfen nur für letzteres gebaut und im Betrieb; dieselben sollen relativ gut gehen. Der Nachteil des feinen Erzes wird durch den harten Koks aufgehoben. Letzterer wird zum größten Teil in Bienenkorböfen gebrannt, in denen er mit Dampf abgelöscht wird. Der Verlust hierbei ist sehr bedeutend,

da die Gase vollständig unausgenutzt in die Luft gehen. Allmählich kommen auch Kammeröfen mit Gewinnung der Nebenprodukte auf; doch soll der Koks nicht so fest werden. Man bleibt daher lieber bei der alten Methode und bezahlt etwas mehr für die Herstellung, um dadurch den Gang des Hochofens zu verbessern. Nebenbei ist der Absatz für Nebenprodukte nicht sehr günstig, da die chemische Industrie noch in der Entwicklung begriffen ist. Die Menge des Gichtstaubes ist ziemlich bedeutend; derselbe wird ohne weiteres wieder aufgegeben. Die Anlagen und Versuche, ihn sowie das Erz zu brikettieren, sind noch selten, doch besteht auf vielen Werken die Absicht, die Brikettierung einzuführen, was mehr und mehr zur Notwendigkeit wird, da man in dem Bestreben, stets die besten Erze herauszusuchen, die weniger guten zurückgelassen hat.

Nach dem Trockenblasen des Ofens wird der Wind abgestellt und das Stichloch von Koksstücken mit Haken gereinigt. Hierauf wird mit der durch Dampf oder Wasser betriebenen Verschlussmaschine so viel Masse eingepreßt, daß sich im Innern möglichst ein Wulst bildet. Die Masse besteht aus Ton und feinem Koks und ist soweit angeäußt, daß sie gut plastisch ist. Die Maschine wird erst kurz vor dem Abstich gereinigt und neu gefüllt. Eine besondere Stichlochreparatur ist nicht jeden Tag nötig. Das Loch bleibt infolge der starken Füllung stets 2 bis 3 Fuß lang, wird auch wohl nicht von Schlacke so stark ausgefressen, da diese nicht sehr reichhaltig ist. Viele Werke müssen Extrazutaten, z. B. Bessemerschlacke, zusetzen, um mehr Kieselsäure zur genügenden Schlackenbildung zu erhalten. Während des Schließens des Stichloches werden die Düsen revidiert und gereinigt. An das Gießen schließen sich die Aufräumungsarbeiten.

Die Arbeiter sind zum größten Teil Slawen, die nur mangelhaft Englisch sprechen. Im Süden sind es hauptsächlich Farbige. Sie werden, wie überall und auch bei Beamten gebräuchlich, ohne Kündigung eingestellt. In bezug auf Arbeiterfürsorge ist das einzige, was geschieht, die Stellung eines Arztes, wofür von den Arbeitern eine monatliche Abgabe von 1 bis 2 Dollar bezahlt wird. Man legt Wert darauf, daß der Beamte sich auf einen scheinbar vertraulichen Fuß mit seinen Untergebenen stellen kann und gibt einem solchen bei Bewerbungen den Vorzug. Dagegen geht man in anderer Weise wieder rücksichtslos vor, indem man, wie dies auch bei dem kürzlichen Niedergang der Fall war, die Werke ohne weiteres schließt, wodurch alle Angestellten brotlos werden.

Alle Reparaturen am Ofen werden mit größter Eile besorgt, keine Hand bleibt müßig, damit die Zeit, in welcher der Ofen nicht unter Wind

steht, auf ein Minimum beschränkt wird. Ist der Schacht an einer Stelle dünn geworden, so daß der Mantel sich erhitzt, so wird zunächst von außen mit Wasser gekühlt, damit von innen sich wieder eine Kruste bildet. Hilft dies nicht, so wird ein Loch gebohrt und durch dasselbe Ton eingepreßt. Die Rast wird, wie oben erwähnt, bald ausgefressen. An Stellen, wo dies zu stark der Fall ist, verstopft man die darunterliegende Düse mit Ton, bis sich auch dort wieder eine Kruste angesetzt hat.

Neuerungen werden leicht patentiert und auch von den Werken eingeführt. Man ist sehr offen gegeneinander und die Chefs zeigen sich gern ihre Betriebe. Bei Änderungen hilft man sich manchmal in wunderbarer Weise. So wur-

den in Duquesne neue Gebläsemaschinen während des Betriebes gebaut. Zunächst wurde das Gebäude erhöht, dann draußen im Freien eine neue Maschine aufmontiert und in Betrieb genommen, hierauf eine alte nach der andern abgebrochen und durch eine neue ersetzt und zum Schluß die draußen aufgestellte ebenfalls ins Innere gebracht. In New Castle wurde ein fertiger alter Ofen 20 Fuß hoch gehoben, um die Pfannen unterstellen zu können, was vorher nicht ging. Der Rekord im Bau eines Ofens ist, wie schon früher gemeldet, bei Ofen *J* der Edgar Thomson Steel Works geschaffen. Derselbe wurde in 7 Monaten, genau 221 Tagen, vom Einlaufen der Order zum Bau bis zum Anblasen mit allen dazugehörigen Anlagen fertiggestellt.

Das Verhalten einiger Metalle im Seewasser.

Nach den Untersuchungen des Torpedo-Stabsingenieurs Diegel.

(Schluß von Seite 574.)

VI. Einfluß des Phosphors und Nickels im Eisen auf dessen Korrosion im Seewasser.

A. Einfluß des Phosphors.

Früher von H. Otto (Gußstahlfabrik Fried. Krupp) und von Professor Rudeloff angestellte Untersuchungen haben einen merklichen Einfluß des Phosphorgehalts im Eisen auf dessen Neigung zum Verrosten nicht erkennen lassen. Bei den Versuchen von Otto waren jedoch die der Einwirkung von Kesselwasser, künstlichem Seewasser usw. ausgesetzten Proben voneinander und von dem Metalle der Wasserbehälter isoliert. Die Untersuchungen von Rudeloff beschränkten sich auf die Erprobung in atm. Luft. Es blieb daher fraglich, ob der Phosphorgehalt auch dann gegenstandslos ist, wenn zwei verschiedene Eisensorten von abweichendem Phosphorgehalt im See- oder Kesselwasser miteinander in metallischer Berührung stehen. Nach den Erfahrungen mit Kupferlegierungen war anzunehmen, daß im letzteren Fall ein galvanisches Element gebildet wird, in dem das phosphorärmere Eisen Anode ist und mehr an Gewicht verliert, als wenn es für sich allein dem Seewasser usw. ausgesetzt ist, während das phosphorreichere Eisen, die Kathode, in dem Elemente mehr oder weniger gegen Zerstörung geschützt wird. Die Untersuchung darüber, ob diese Vermutung zutreffend war oder nicht, wurde durch einen besonderen,

von Baucke-Amsterdam* veröffentlichten Fall angeregt, in dem sich Lokomotiv-Feuerröhren aus Eisen mit 0,1 % Phosphor gut erhalten zeigten, während solche Röhren aus Eisen mit nur 0,02 % Phosphor rasch zerfressen worden waren. Wenn die Abweichung im Phosphorgehalte zweier im See- oder Kesselwasser miteinander in metallischer Berührung stehender Eisensorten tatsächlich von solchem Einfluß ist, dann erklärt sich dadurch vielleicht die oft beobachtete Erscheinung, daß einzelne Platten, Röhren usw. eines Dampfkessels rasch angefressen werden, die benachbarten Teile aber gut erhalten bleiben. Da ferner das Schweiß Eisen im Durchschnitt reicher an Phosphor ist als das Flußeisen, so würden z. B. in der Regel Feuer- oder Wasserrohre aus Schweiß Eisen in einem Dampfkessel aus Flußeisen gegen Zerstörung geschützt, Rohre aus Flußeisen in einem Dampfkessel aus Schweiß Eisen dagegen verhältnismäßig rasch zerstört werden. Bei Verwendung von Röhren aus dem gleichen Material wie das des Kessels würde weder ein Einfluß auf Schutz, noch ein solcher auf Zerstörung der Röhren von dem Material des Kessels ausgehen. In dieser Weise würde es sich dann auch erklären, daß die Erfahrungen über das Verhalten von Schweiß Eisen und Flußeisen hinsichtlich der Neigung zum Verrosten so verschieden sind, und daß die

* „Baumaterialienkunde“ 1899 Heft 23. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 5 Seite 260.

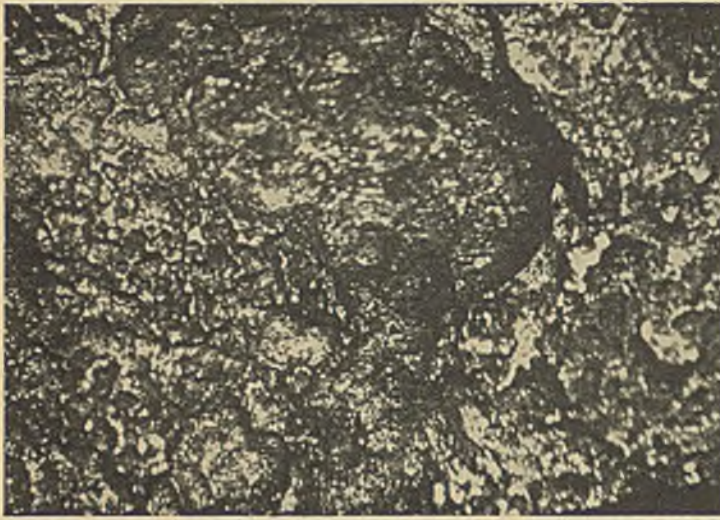
Ansichten der Fachleute über diese Frage so weit auseinander gehen. Sowohl H. M. Howe als auch Rudeloff haben gefunden, daß Flußeisen stärker

korrodiert als Schweißisen, während H. Otto keinen merklichen Unterschied fand, und die Urteile aus der Praxis sehr voneinander abweichen.

1. Vorversuch.

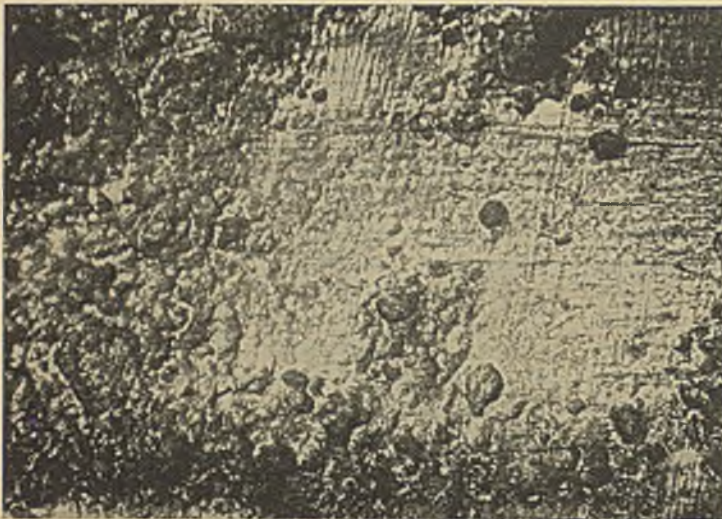
VorderInangriffnahme umfangreicherer Untersuchungen wurde zunächst durch eine Erprobung im kleineren Maßstabe festgestellt, ob der vermutete Einfluß des Phosphors im Eisen überhaupt vorhanden ist, d. h. ob zwei Eisensorten mit verschiedenem Phosphorgehalt im Seewasser ein galvanisches Element bilden. Es sind dazu zwei Sorten Flußeisen mit geringem Gehalt an Kohlenstoff verwendet worden, von denen die eine nach dem Siemens-Martin-Verfahren hergestellt war und 0,006 % Phosphor enthielt, während die andere Sorte dem Bessemerprozeß entstammte und 0,098 % Phosphor aufwies. Die erstere Probe war also hinsichtlich des Phosphorgehalts ein besonders reines Material, während die letztere mit rund 0,1 % Phosphor schon als ein minderwertiges Eisen zu bezeichnen ist, wie solches aber in der Praxis noch zur Verwendung kommt. Die Zusammensetzung beider Eisensorten war folgende (siehe untenstehende Tabelle).

Zur Erprobung kamen zwei Versuchsstücke, die je aus zwei zusammengenieteten Platten von 300 × 100 × 7,5 mm bestanden, von denen die eine aus Martineisen (ME), die andere aus Bessemerisen (BE) hergerichtet war. Ferner wurden noch zwei Versuchsstücke nach Abbildung 1 erprobt.



Oberfläche

Abbildung 5. Eisen mit weniger als 0,01 % P.
Vergrößerung 6fach.



Oberfläche

Abbildung 6. Eisen mit etwa 0,1 % P.
Vergrößerung 6fach.

Korrosionsversuche mit Flußeisenblech im Seewasser.

| Bezeichnung des Materials | Gehalt in Gewichtsprozenten an: | | | | | | | | | Festigkeit in kg/qmm an der | | Bruchdehnung δ |
|---------------------------|---------------------------------|-------|------|------|------|------|------|--------|-------|-----------------------------|----------------|----------------|
| | C | P | S | Si | Mn | Ni | Cu | Cr | W | Streckgrenze | Bruchgrenze | |
| | | | | | | | | | | σ _S | σ _R | |
| Martin-Flußeisen . . . | 0.09 | 0,006 | 0,04 | 0,02 | 0,17 | 0,05 | 0,08 | Spuren | fehlt | 22,4 | 34,2 | 32,7 |
| Bessemer-Flußeisen . | 0.06 | 0,098 | 0,05 | 0,01 | 0,40 | 0,04 | 0,09 | fehlt | — | 28,5 | 44,9 | 26,8 |

Tabelle V. Gewichtsverlust zweier Eisensorten mit verschiedenem Phosphorgehalt, die im freien Seewasser des Kieler Hafens miteinander in metallischer Berührung gestanden haben (Mittelwerte).

| Lfd. Nr. | Oberflächenverhältnis der beiden miteinander in Berührung gestandenen Eisensorten | Gewichtsabnahme für 1 qdm in 12 Monaten | | | |
|----------|---|---|---|-----------------------------------|---|
| | | Durch den galvanischen Strom geschütztes Material (B E) | Durch den galvanischen Strom angegriffenes Material (M E) | Differenz zwischen Spalte 3 und 4 | Mittel aus dem Verluste des geschützten und angegriffenen Materials |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1:1 | 5,9 | 10,8 | 4,9 | 8,35 |
| 2 | $\left. \begin{matrix} 1:2 \\ 2:1 \end{matrix} \right\}$ | 3,36 | 13,41 | 10,05 | 8,38 |

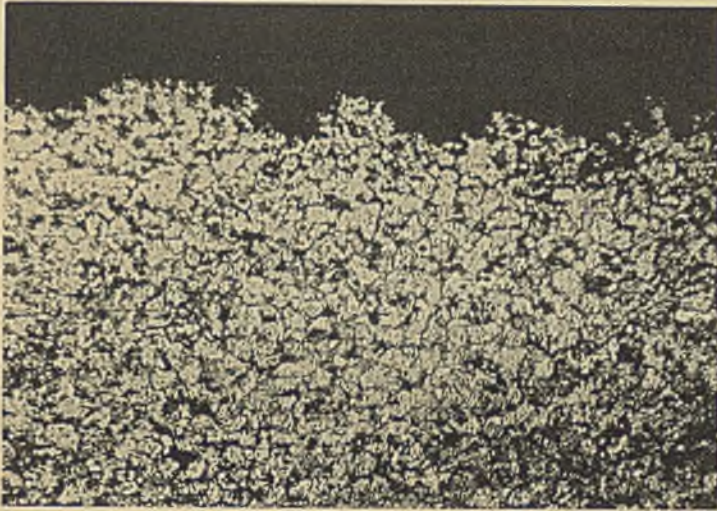


Abbildung 7. Eisen mit weniger als 0,01 % P.
Vergrößerung 100 fach.

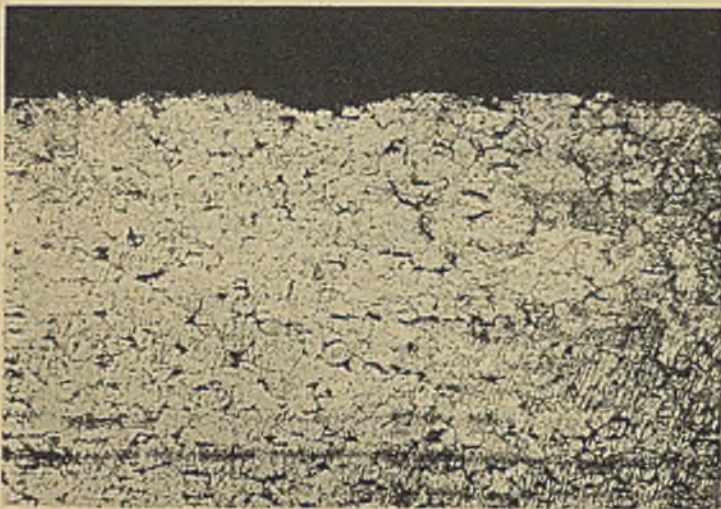


Abbildung 8. Eisen mit etwa 0,1 % P.
Vergrößerung 100 fach.

Korrosionsversuche mit Flußeisenblech in Seewasser.

Randzone

Querschliff

Ätzung:
Kupferammonchlorid 1:12

Randzone

Querschliff

Ätzung:
Kupferammonchlorid 1:12

Das eine derselben bestand aus einer M E-Aufhängeplatte mit angenieteten Stäben aus B E, bei dem andern waren die Eisensorten umgekehrt gewählt. Die einzelnen Platten und Stäbe wurden allseitig behobelt und sauber bearbeitet, sowie vor dem Zusammennieten aufgemessen und genau gewogen. Die vier Versuchsstücke sind 17 Monate lang an einer Holzbrücke im Kieler Hafen ausgehängt, dann gereinigt, untersucht und gewogen worden. Die Aufhängegedrähte waren von den Versuchsstücken isoliert. Da eine aufrecht in das Seewasser eingehängte Platte erfahrungsmäßig am unteren Ende stärker angegriffen wird als am oberen, so wurden von vornherein von jeder Sorte der Versuchsstücke zwei angefertigt, die sich nur dadurch unterscheiden, daß während des Aushängens bei dem einen Stück das M E oben und das B E unten, bei dem andern dagegen das B E oben und das M E

unten angeordnet war. Das phosphorarme ME erlitt durch die Einwirkung des Seewassers erhebliche umfangreichere, ungleichmäßigere und tiefere Einfressungen als das phosphorreiche BE. Der eingetretene mittlere Gewichtsverlust jeder Eisensorte ergibt sich aus Tabelle V, und zwar ist derselbe von einer 17 monatigen Versuchszeit auf eine solche von 12 Monaten umgerechnet worden.

Nach dieser Tabelle war bei gleich großen Oberflächen der miteinander in Berührung gestandenen Eisensorten der Gewichtsverlust des Eisens mit 0,006 % Phosphor nahezu doppelt so groß wie der des Eisens mit rund 0,1 % Phosphor. Das Mittel aus der Gewichtsabnahme beider miteinander in Berührung gestandener Eisensorten betrug rund 8,35 g für 1 qdm Oberfläche. Nehmen wir an, daß dieser Gewichtsverlust demjenigen entspricht, der bei jeder der beiden Eisensorten eintritt, wenn sie für sich allein (isoliert) dem Seewasser ausgesetzt werden, so ergeben sich aus Tabelle V hinsichtlich des Einflusses des Oberflächenverhältnisses der Versuchsstücke folgende Zahlen (siehe Tabelle VI).

Bei den Oberflächenverhältnissen nach lfd. Nr. 3 und 5 der Tabelle VI ist also der Gewichtsverlust des phosphorärmeren Eisens viermal so groß wie der des phosphorreichen. Die Abbildungen 5 und 6 sind Abbildungen der angegriffenen Oberflächen beider Eisensorten. Die Abbildungen 7 und 8 sind in hundertfacher Vergrößerung aufgenommene Bilder von Querschliffen (senkrecht zu der angegriffenen Oberfläche genommen). Nach den Ergebnissen dieses Versuchs

Tabelle VI. Einfluß des Oberflächenverhältnisses.

| Lfd. Nr. | Beschreibung des Versuchs | Gewichtsverlust | |
|----------|---|--------------------------------------|------------------|
| | | In 12 Monaten für 1 qdm Oberfläche g | Verhältniszahlen |
| 1. | Eisen mit 0,006 % P und Eisen mit rund 0,1 % P je für sich allein (isoliert) dem Seewasser ausgesetzt (nicht erprobt) . . | 8,35 | 100 |
| 2. | Eisen mit rund 0,1 % P in Berührung mit Eisen mit 0,006 % P, dessen Oberfläche gleich groß war | 5,90 | 70 |
| 3. | Eisen mit rund 0,1 % P in Berührung mit Eisen mit 0,006 % P, dessen Oberfläche doppelt so groß war | 3,36 | 40 |
| 4. | Eisen mit 0,006 % P in Berührung mit Eisen mit rund 0,1 % P, dessen Oberfläche gleich groß war | 10,80 | 129 |
| 5. | Eisen mit 0,006 % P in Berührung mit Eisen mit rund 0,1 % P, dessen Oberfläche doppelt so groß war | 13,41 | 161 |

ist der vermutete Einfluß des Phosphors zweifellos vorhanden. Alle Beobachtungen bestätigen die Annahme, daß zwei im Seewasser miteinander in metallischer Berührung stehende Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalt ein galvanisches Element bilden, in dem das phosphorreiche Eisen Kathode ist und mehr oder weniger geschützt wird, während das phosphorärmere Eisen, die Anode, in erhöhtem Grade angegriffen wird.

Tabelle VIII. Gewichtsverlust der bei dem umfangreicheren Versuch im Hafen und in einem Sorten von abweichendem Phosphorgehalte bestanden, die in

| Lfd. Nr. | Wo ausgehängt während der Erprobung | I. Flußeisen, das ärmer an Phosphor war, als das hier rechts gegenübergestellte (II), mit dem es zusammen ein Versuchsstück bildete | | | | | | Differenz im Phosphorgehalte zwischen I und II % |
|----------|-------------------------------------|---|------------------|---|--|--|--|--|
| | | Versuchsmaterial (Bezeichnung) | Phosphorgehalt % | Anordnung zu II beim Aushängen im Seewasser | Verhältnis der Oberflächen beider Eisensorten im Versuchsstücke I:II | Gewichtsverlust für 1 qdm Oberfläche g | Mittlerer Gewichtsverlust für 1 qdm (ohne Rücksicht auf das Oberflächenverhältnis) g | |
| 1-7 | Im freien Seewasser des Hafens | J | unter 0,01 | oben | 2,2:1 | 10,4 | 11,7 | 0,08 |
| 2 | | J | 0,01 | unten | 1:2,2 | 13,0 | | |
| 3 | | J | 0,01 | oben | 2,2:1 | 10,2 | | |
| 4 | | J | 0,01 | unten | 1:2,2 | 15,1 | 12,65 | 0,44 |
| 5 | | L | 0,23 | oben | 2,2:1 | 10,7 | | |
| 6 | | L | 0,23 | unten | 1:2,2 | 11,1 | 10,9 | 0,61 |
| 7 | | M. St. | 0,062 | oben | 1:1 | 12,4 | | |
| 8-13 | In einem Behälter mit Seewasser | J | unter 0,01 | oben | 1:1 | 4,3 | 4,3 | 0,08 |
| 9 | | M | 0,45 | oben | 1:1 | 3,7 | | |
| 10 | | L | 0,23 | oben | 2,2:1 | 4,1 | 3,85 | 0,61 |
| 11 | | L | 0,23 | unten | 1:2,2 | 3,6 | | |
| 12 | | K | 0,09 | oben | 1:1 | 4,0 | 4,0 | 0,76 |
| 13 | | M. St. | 0,062 | oben | 1:1 | 4,3 | | |

Tabelle VII. Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften des Materials für die umfangreicheren Untersuchungen über den Einfluß des Phosphors im Eisen auf dessen Korrosion im Seewasser.

| Lfd. Nr. | Bezeichnung der verschiedenen Flußeisensorten | Dimensionen der Walzplatten | Gehalt in Gewichtsprozenten an | | | | | | | Bruchfestigkeit in kg/qmm σ_B | Bruchdehnung Prozent δ |
|----------|---|-----------------------------|--------------------------------|------|------|--------------|-------|-------|------|--------------------------------------|-------------------------------|
| | | | C | Si | Mn | P | S | Cu | Ni | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | I | 500 × 400 × 10 | 0,13 | 0,10 | 0,10 | {unter 0,01} | — | — | — | 40,9 | 24,5 |
| 2 | K | 500 × 300 × 10 | 0,14 | 0,23 | 0,17 | 0,09 | — | — | — | 46,7 | 19,0 |
| 3 | L | 500 × 300 × 10 | 0,13 | 0,28 | 0,30 | 0,23 | — | — | — | 62,8 | 16,0 |
| 4 | M | 500 × 300 × 10 | 0,14 | 0,27 | 0,29 | 0,45 | — | — | — | 62,5 | 5,0 |
| 5 | O | 500 × 300 × 10 | 0,18 | 0,30 | 0,30 | 0,84 | — | — | — | — | 0 |
| 6 | P | 350 × 350 × 10 | 0,11 | 0,11 | 0,08 | 0,95 | — | — | — | — | 0 |
| 7 | Q | 710 × 385 × 10 | 0,18 | 0,32 | 1,04 | 1,08 | 0,031 | 0,072 | — | — | 0 |
| 8 | M. St. (Martinstahl) | — | 0,47 | 0,32 | 0,67 | 0,062 | 0,046 | 0,083 | 0,02 | 82,0 | 14,0 |

2. Umfangreicherer Versuch.

Derselbe sollte dazu dienen, an einer größeren Anzahl Versuchsstücke die Richtigkeit der vorstehenden Resultate nachzuweisen und weitere Zahlenangaben zu gewinnen.

a) Versuchsmaterial. Außer Flußeisen mit dem in der Praxis in der Regel vorkommenden Maximal- und Minimalgehalt an Phosphor wurde auch solches mit mehr Phosphor zu den Untersuchungen herangezogen. Die Analysen und Festigkeitseigenschaften des Versuchsmaterials ergeben sich aus Tabelle VII. Das Flußeisen

mit 0,84 % Phosphor und mehr war so spröde, daß die Bestimmung der Bruchfestigkeit kein einwandfreies Resultat ergab.

b) Die Herrichtung der Probestücke erfolgte in ähnlicher Weise wie bei dem Vorversuche. Alle Stücke wurden behobelt und sauber bearbeitet sowie vor dem Zusammennieten aufgemessen und gewogen.

c) Zur Erprobung wurden die Versuchsstücke zum Teil im freien Seewasser des Kieler Hafens, zum Teil in größeren eisernen Behältern mit gleichem Seewasser ausgehängt. Das Wasser in

Behälter mit Seewasser ausgehängt gewesenen Versuchsstücke, welche je aus zwei Eisenmetallischer Berührung waren. (Gewichtsverlust für 12 Monate.)

| II. Flußeisen, das reicher an Phosphor war, als das hier links gegenübergestellte (I), mit dem es zusammen ein Versuchsstück bildete | | | | | | Vergleich der mittleren Gewichtsabnahme von I und II | | Vergleich der Gewichtsverluste von I und II mit Rücksicht auf das Oberflächenverhältnis | | Mittel aus dem Gewichtsverluste von I und II (Mittel aus Spalte 8 und 15) |
|--|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| Versuchsmaterial (Bezeichnung) | Phosphorgehalt % | Anordnung zu I beim Aushängen im Seewasser | Verhältnis der Oberflächen beider Eisensorten im Versuchsstücke II:I | Gewichtsverlust für 1 qdm Oberfläche g | Mittlerer Gewichtsverlust für 1 qdm (ohne Rücksicht auf das Oberflächenverhältnis) g | Differenz für 1 qdm (Spalte 8 abzüglich Spalte 15) g | Verhältnis zwischen dem Verluste von I und II Spalte 8 Spalte 15 | Rel dem Oberflächenverhältnis für geringsten Angriff von I u. geringsten Schutz für II ist Gewichtsverlust I (Spalte 7 obere Zelle (Spalte 14 unt. Zelle)) | Rel dem Oberflächenverhältnis für stärksten Angriff von I und größten Schutz für II ist Gewichtsverlust II (Spalte 7 unt. Zelle (Spalte 14 obere Zelle)) | e |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| K | 0,09 | unten | 1:2,2 | 2,2 | 3,7 | 8,0 | 3,2 | 2,0 | 5,9 | 7,7 |
| K | 0,09 | oben | 2,2:1 | 5,2 | | | | | | |
| M | 0,45 | unten | 1:2,2 | 1,1 | 2,05 | 10,6 | 6,2 | 3,4 | 13,7 | 7,4 |
| M | 0,45 | oben | 2,2:1 | 3,0 | | | | | | |
| O | 0,84 | unten | 1:2,2 | 1,7 | 3,05 | 7,85 | 3,6 | 2,4 | 6,5 | 7,0 |
| O | 0,84 | oben | 2,2:1 | 4,4 | | | | | | |
| Q | 1,08 | unten | 1:1 | 2,2 | 2,2 | 10,2 | 5,6 | — | — | 7,3 |
| K | 0,09 | unten | 1:1 | 2,15 | | | | | | |
| P | 0,85 | unten | 1:1 | 2,8 | 2,8 | 0,9 | 1,3 | — | — | 3,2 |
| O | 0,84 | unten | 1:2,2 | 2,2 | 2,9 | 0,95 | 1,3 | 1,1 | 1,6 | 3,4 |
| O | 0,84 | oben | 2,2:1 | 3,6 | | | | | | |
| P | 0,85 | unten | 1:1 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | 1,6 | — | — | 3,2 |
| Q | 1,08 | unten | 1:1 | 2,7 | | | | | | |

den Behältern ist wöchentlich dreimal erneuert und in der ersten Zeit der Erprobung auch erwärmt worden. Im Hafen wurden nur Versuchsstücke ausgehängt, welche je aus zwei Eisensorten mit verschiedenem Phosphorgehalte bestanden, die gegenseitig aufeinander einwirken sollten. In den Behältern wurden außer solchen, ganz untergetauchten Versuchsstücken auch die verschiedenen Eisensorten für sich allein (einzeln isoliert aufgehängt) erprobt, und zwar nur bis zur Hälfte in Seewasser eingetaucht, bei täglicher Bespritzung der oberen Hälfte mit Seewasser. Die Aushängezeit betrug 16 Monate. Alle Versuchsstücke waren von den Aufhängedrähten aus Eisen sorgfältig isoliert. Im Bewachsen mit Muscheln usw. zeigten die im Hafen ausgehängten Eisensorten mit verschiedenem Phosphorgehalte keine merklichen Abweichungen.

d) Die Ergebnisse sind nach der Art der ausgeführten Erprobung unter α bis γ getrennt aufgeführt.

α) Für die im Hafen ausgehängt gewesenen Versuchsstücke, die je aus zwei zusammengenieteten Eisensorten mit verschiedenem Phosphorgehalte bestanden, ergeben sich die eingetretenen Gewichtsverluste aus vorstehender Tabelle VIII.

β) In genannte Tabelle sind auch die Gewichtsverluste der in Behältern mit Seewasser ausgehängt gewesenen Versuchsstücke mit aufgenommen, soweit diese je aus zwei zusammengenieteten Eisensorten bestanden. Die Stücke zeigten gleichmäßigere und weniger starke Anfrassungen als die unter α . In der Tabelle VIII sind die zusammengenietet gewesenen Platten bzw. Platten und Stäbe links und rechts einander gegenübergestellt, und zwar ist von beiden Teilen eines Versuchsstücks der phosphorärmere immer links, der phosphorreiche rechts gesetzt, während die Differenz des Phosphorgehalts aus der mittleren Spalte ersehen werden kann. Der Gewichtsverlust ist von einer 16 monatigen Versuchszeit auf eine 12 monatige umgerechnet.

γ) Die Gewichtsabnahme der Platten, die, jede für sich isoliert aufgehängt, bis zur halben Höhe in Seewasser eingetaucht waren, das sich in einem Behälter befand, ergibt sich aus Tabelle IX, und zwar ist die Gewichtsabnahme von einer 16 monatigen Versuchszeit auf eine 12 monatige umgerechnet.

e) Zusammenfassung der Ergebnisse. Aus den beiden Tabellen VIII und IX ergibt sich folgendes:

a) (Aus Tabelle VIII Spalte 17.) Der bei dem Vorversuche gefundene Einfluß des Phosphors ist auch hier unverkennbar in die Erscheinung getreten.

Von zwei im Seewasser miteinander in metalischer Berührung stehenden Eisensorten mit verschiedenem Phosphorgehalte, deren Oberflächen im Verhältnis 1:1 standen, war der

Tabelle IX. Gewichtsverlust

der in einem Behälter mit Seewasser erprobten Platten mit verschiedenem Phosphorgehalt, die einzeln isoliert aufgehängt und bis zur Hälfte eingetaucht waren. (Gewichtsverlust für 12 Monate.)

| Lfd. Nr. | Versuchsmaterial (Bezeichnung) | Phosphorgehalt % | Gesamtoberfläche, die zur Hälfte eingetaucht war qdm | Gewichtsabnahme | |
|----------|-----------------------------------|---------------------|--|-----------------|-------------------------------------|
| | | | | im ganzen g | für 1 qdm der Gesamtoberfläche g |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | J | unter 0,01 | 6,35 | 44,4 | 7,0 |
| 2 | M St. | 0,062 | 12,45 | 74,47 | 6,0 |
| 3 | K | 0,09 | 6,36 | 38,83 | 6,1 |
| 4 | L | 0,23 | 6,36 | 36,37 | 5,7 |
| 5 | M | 0,45 | 6,36 | 34,87 | 5,5 |
| 6 | O | 0,84 | 6,35 | 32,77 | 5,2 |
| 7 | P | 0,85 | 6,35 | 31,35 | 4,9 |
| 8 | Q | 1,08 | 12,53 | 60,66 | 4,9 |

Gewichtsverlust für 1 qdm des phosphorärmeren Eisens im freien Seewasser des Hafens rund drei- bis sechsmal so groß wie der des phosphorreichen. (Siehe auch die Schaulinien der Abbildung 9.)

β) (Aus den Spalten 9 und 17 derselben Tabelle.) Das Verhältnis, in dem die Gewichtsverluste beider Eisensorten stehen, wächst auffallenderweise bei steigender Differenz des Phosphorgehalts nicht oder doch nicht erheblich. Bei den im Hafen ausgehängten Versuchsstücken zeigte die Differenz im Phosphorgehalt von 0,08 % einen nahezu ebenso großen Einfluß wie die Differenz von 0,61 %. Etwa doppelt so groß und am größten war der Einfluß einer Differenz des Phosphorgehalts von 0,44 %. Bei den in einem Behälter ausgehängten Stücken hatte die Differenz von 0,08 % im Phosphorgehalt den größten Einfluß.

γ) (Aus Spalte 18 und 19 derselben Tabelle.) Das Oberflächenverhältnis, in dem zwei Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalt stehen, die im Seewasser miteinander in metalischer Berührung sind, ist von erheblicher Bedeutung. Bei den Oberflächenverhältnissen für geringsten Angriff des phosphorärmeren und geringsten Schutz des phosphorreichen Eisens war im Hafen der Gewichtsverlust des ersteren 2- bis 3,4mal so groß wie der des letzteren. Bei umgekehrten Oberflächenverhältnissen wurde das phosphorärmere Eisen dagegen 5,9- bis 13,7mal so stark angegriffen wie das phosphorreiche.

δ) (Aus Spalte 20 derselben Tabelle.) Der „mittlere“ Gewichtsverlust der Versuchsstücke, die aus phosphorarmem und phosphorreichem Eisen bestanden, hat sich bei den verschiedenen, aber in gleicher Weise erprobten Versuchsstücken

praktisch als gleich ergeben. Der Phosphorgehalt ist hierauf nicht von erheblichem Einfluß gewesen. (Siehe auch die mittlere Schaulinie

a) Versuchsmaterial. Zur Verfügung standen zwei Sorten Nickelstahl mit rund 6 bzw. 30 % Nickelgehalt. Zur Feststellung des Einflusses dieser nickelhaltigen Stahlsorten auf nickelfreies Material wurde derselbe Martinstahl gewählt, der auch in Berührung mit stark phosphorhaltigem Eisen erprobt worden ist. Außerdem wurde der Nickelstahl noch in Berührung mit Eisen von rund 1 % Phosphorgehalt dem Seewasser ausgesetzt. Analysen und Festigkeitseigenschaften des Versuchsmaterials ergeben sich aus nachfolgender Tabelle X.

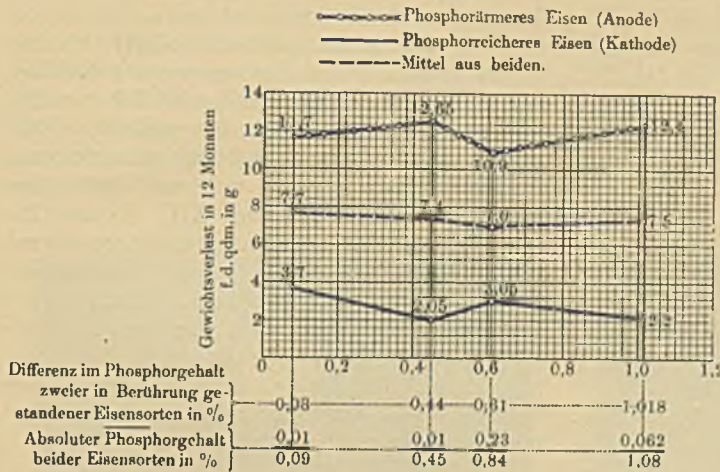


Abbildung 9.

Gewichtsverlust der im Hafen erprobten Versuchsstücke, die je aus zwei Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalte und gleich großen Oberflächen bestanden.

der Abbildung 9.) Im freien Seewasser des Hafens ist ein mehr als doppelt so großer Gewichtsverlust eingetreten, als in den Behältern mit Seewasser, obwohl dies oft erneuert wurde.

ε) (Aus Tabelle IX Spalte 3 und 6.) Bei den halb eingetauchten Platten, von denen jede für sich isoliert aufgehängt war, ist ebenfalls ein Einfluß des Phosphors vorhanden, wenn derselbe auch nicht sehr groß ist. Mit steigendem Phosphorgehalt nimmt die Korrosion ab. (Siehe die Schaulinien der Abbild. 10.)

B. Einfluß des Nickels.

Die Erprobungen von Nickelflußeisen (Nickelstahl) sind gleichzeitig und ebenso ausgeführt worden, wie die vorherbeschriebenen über den Einfluß des Phosphors.

b) Erprobung. Die Aus-hängezeit betrug 16 Monate. Bei den im Hafen ausgehängten Versuchsstücken zeigte sich von zwei miteinander in Berührung stehenden Eisensorten immer die gegen Korrosion mehr oder weniger geschützte vollständig, die stark korrodierende nur stellenweise mit Muscheln usw. bewachsen.

c) Ergebnisse. Schon die Besichtigung der gereinigten Versuchsstücke ließ klar erkennen, daß der Nickelstahl, der mit nickelfreiem und

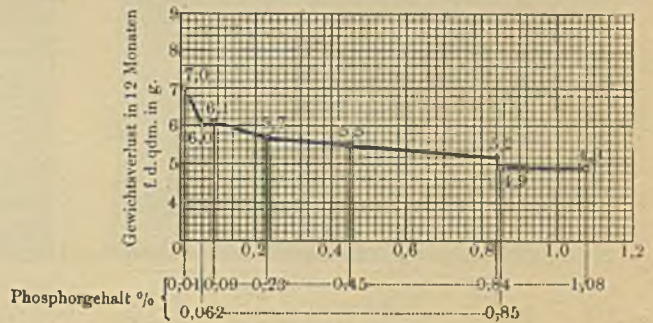


Abbildung 10.

Gewichtsverlust einzeln isoliert eingehängter Platten aus Eisen von verschiedenem Phosphorgehalte, die in Seewasser eines Behälters bis zur Hälfte eingetaucht waren.

Tabelle X. Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften des Materials für die Untersuchungen über den Einfluß des Nickels im Eisen auf dessen Korrosion im Seewasser.

| Lfd. Nr. | Bezeichnung | Gehalt in Gewichtsprozenten an | | | | | | | Festigkeit in kg qmm an der | | Bruchdehnung % δ |
|----------|-------------------------------|--------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------|
| | | C | Si | Mn | P | S | Cu | Ni | Streckgrenze σ _s | Bruchgrenze σ _n | |
| 1 | Nickelstahl (NSt) 30prozentig | 0,47 | 0,37 | 0,64 | 0,02 | 0,029 | 0,13 | 29,68 | 32 | 65 | 28 |
| 2 | " " 6 | 0,38 | 0,25 | 0,25 | 0,021 | 0,02 | 0,075 | 6,14 | 34 | 75 | 19 |
| 3 | " Martinstahl (MSt) | 0,47 | 0,32 | 0,67 | 0,062 | 0,046 | 0,083 | 0,02 | 50 | 82 | 14 |
| 4 | Phosphoreisen Q | 0,18 | 0,32 | 1,04 | 1,08 | 0,031 | 0,072 | | | | 0 |

Tabelle XI. Gewichtsverlust der im Hafen und in einem Behälter mit Seewasser ausgehängt gewesenen Versuchsstücke, welche je aus zwei Eisensorten von abweichendem Nickelgehalt bestanden, die in metallischer Berührung waren. (Gewichtsverlust für 12 Monate.)

| Laufende Nummer | Wo ausgehängt während der Erprobung | III. | | | | | IV. | | | | | Mittel aus dem Gewichtsverlust von III und IV (Mittel aus den Spalten 6 und 12) | |
|-----------------|-------------------------------------|---|----------------|---|-----|--|---|-----------------------------------|--|------|--|---|--|
| | | Flußblei, das ärmer an Nickel war, als das hier rechts gegenübergestellte (IV), mit dem es zusammen ein Versuchsstück bildete | | Verhältnis der Oberflächen von III und IV | | Differenz im Nickelgehalt zwischen III u. IV | Flußblei, das reicher an Nickel war, als das hier links gegenübergestellte (III), mit dem es zusammen ein Versuchsstück bildete | | Anordnung zu III beim Aushängen im Seewasser | | Anordnung zu III beim Aushängen im Seewasser | | |
| | | Versuchtes Material (Bezeichnung) | Nickelgehalt % | Gewichtsverlust für 1 qdm Oberfläche | | | | Versuchtes Material (Bezeichnung) | Nickelgehalt % | | | | |
| 1 | Im freien Seewasser des Hafens | M. St. | 0,02 | 12,3 | 1:1 | 6,12 | N. St. 6 | 6,14 | unten | 0,23 | 6,26 | Mittel = 8,16 | |
| 2 | | N. St. 6prozentig | 6,14 | 17,55 | 1:1 | 23,54 | N. St. 30 | 29,68 | unten | 0,0 | 8,77 | | |
| 3 | | M. St. | 0,02 | 17,1 | 1:1 | 29,66 | N. St. 30 | 29,68 | unten | 0,0 | 8,55 | | |
| 4 | | Q (Phosphoreis.) | — | 18,15 | 1:1 | 29,68 | N. St. 30 | 29,68 | oben | 0,0 | 9,07 | | |
| 5 | In einem Behälter mit Seewasser | M. St. | 0,02 | 5,02 | 1:1 | 6,12 | N. St. 6 | 6,14 | unten | 0,0 | 2,51 | Mittel = 2,28 | |
| 6 | | N. St. 6prozentig | 6,14 | 4,43 | 1:1 | 23,54 | N. St. 30 | 29,68 | unten | 0,0 | 2,21 | | |
| 7 | | M. St. | 0,02 | 4,65 | 1:1 | 29,66 | N. St. 30 | 29,68 | unten | 0,0 | 2,32 | | |
| 8 | | Q (Phosphoreis.) | — | 4,20 | 1:1 | 29,68 | N. St. 30 | 29,68 | oben | 0,0 | 2,10 | | |

mit stark phosphorhaltigem Eisen im Seewasser in metallischer Berührung gestanden hatte, fast vollständig gegen Korrosion geschützt worden war, und daß der 30prozentige Nickelstahl durch den 6prozentigen geschützt wird. Auch bei den für sich allein (einzeln isoliert) bis zur halben Höhe in das Seewasser eingetauchten Platten hat der Nickelstahl erheblich weniger an Gewicht verloren als das nickelfreie Material. Die bei der Erprobung eingetretenen Gewichtsverluste ergeben sich aus den beiden folgenden Tabellen XI und XII. In der Tabelle XI sind die zusammengenietet gewesenen Platten links und rechts einander gegenübergestellt, und zwar ist von beiden Platten eines Versuchsstückes die nickelfreie bzw. nickelärmere immer links gesetzt. Der Gewichtsverlust ist für beide Tabellen von einer 19monatigen Versuchszeit auf eine 12monatige umgerechnet worden.

Tabelle XII. Gewichtsverlust

der in einem Behälter mit Seewasser erprobten Platten mit verschiedenem Nickelgehalt, die einzeln isoliert aufgehängt und bis zur Hälfte eingetaucht waren. (Gewichtsverlust für 12 Monate.)

| Lfd. Nummer | Versuchsmaterial (Bezeichnung) | Nickelgehalt % | Gesamt-oberfläche, die zur Hälfte eingetaucht war qdm | Gewichtsabnahme | |
|-------------|--------------------------------|----------------|---|-----------------|-------------------------------|
| | | | | im ganzen g | für 1 qdm Gesamt-oberfläche g |
| 1 | MSt | 0,02 | 12,45 | 74,47 | 6,0 |
| 2 | NSt 6prozentig | 6,14 | 12,49 | 48,75 | 3,9 |
| 3 | NSt 30 „ | 29,68 | 12,48 | 20,32 | 1,6 |

Die für sich allein isoliert aufgehängte, halb eingetauchte Platte aus 30prozentigem Nickelstahl war an der oberen, nicht eingetauchten Hälfte fast gar nicht angerostet, obwohl dieser obere Teil der Platte täglich mit Seewasser bespritzt worden ist. Auch in der Wasserlinie ist die Platte nicht merklich angegriffen worden. Dagegen zeigt die eingetaucht gewesene Hälfte außer einigen sonstigen, unwesentlichen Anfrassungen größere und tief eingefressene Flächen am unteren Ende, wie das aus den beiden Ansichten der Platte in der Abbildung 11 ersichtlich ist.

Nach der Analyse ist das Material dieser Platte in seiner chemischen Zusammensetzung gleichmäßig. Auch die mikroskopische Untersuchung hat keine Verschiedenheit des Materials der Platte an den gut erhalten gebliebenen Flächen und an den angefrassenen Stellen erkennen lassen. Vermutlich sind die Anfrassungen darauf zurückzuführen, daß die Korrosionsprodukte sich unten an der Platte angesammelt und mit dem Nickelstahl ein galvanisches Element gebildet haben, in dem dieser Anode war.

d) Zusammenfassung der Ergebnisse unter c.
(Aus Tabelle XI, Spalte 6 und 12, sowie
Abbildung 12.)

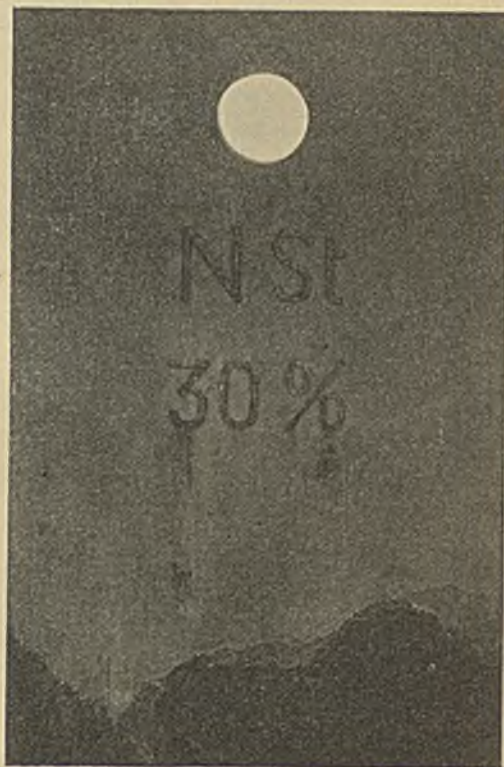
α) Steht Nickelflußeisen (Nickelstahl) im Seewasser in metallischer Berührung mit Flußeisen von erheblich geringerem oder gar keinem Nickelgehalt, so wird ersteres Material ganz oder zum Teil gegen Korrosion geschützt, das nickelfreie oder nickelärmere Eisen aber um so stärker angegriffen.

Einwirkung auf Schutz bzw. Zerstörung wahrscheinlich größer bzw. geringer.

δ) Im Hafen war der Gewichtsverlust des nickelfreien bzw. nickelärmeren Materials bei einer Differenz im Nickelgehalt zweier sich berührender Eisensorten von 23,5 bis 30 % rund $1\frac{1}{2}$ mal so groß wie bei einer Differenz von nur 6 %. Das mit 30prozentigem Nickelstahl im Seewasser in Berührung stehende gewöhnliche (nickelfreie) Eisen wird also sehr stark angegriffen.



Hintere Fläche.



Vordere Fläche.

Abbildung 11. Platte aus 30prozentigem Nickelstahl nach 16 monatigem Aushängen in einem Behälter mit Seewasser, halb eingetaucht.

β) Bei einer Differenz im Nickelgehalt beider Eisensorten von 6 % wurde das nickelreichere Material im freien Seewasser des Hafens nur eben merklich, im Seewasser eines Behälters dagegen gar nicht angegriffen.

Bei einer Differenz von 23,5 bis 30 % im Nickelgehalt blieb das nickelreichere Material vollständig unverändert. Die Oberflächen waren nach 16 monatigem Aushängen im Seewasser noch fast ebenso rein, glatt und blank wie ursprünglich.

γ) Das Oberflächenverhältnis beider Eisensorten war bei der Erprobung 1 : 1. Bei anders gewählten Verhältnissen wird die gegenseitige

ε) Unter sonst gleichen Verhältnissen ergab sich im freien Seewasser des Hafens durchschnittlich ein nahezu 4mal so großer Gewichtsverlust wie in einem Behälter mit Seewasser, obwohl dies oft erneuert wurde.

(Aus Tabelle 12, Spalten 3 und 6, sowie
Abbildung 13.)

ζ) Bei den halb eingetauchten Platten, von denen jede für sich isoliert aufgehängt war, hat der Nickelgehalt die Korrosion ebenfalls stark beeinflusst. Die Gewichtsverluste stehen in dem Verhältnis:

Harter Martinstahl mit 0,062 % P 60 oder 100
 Nickelstahl, 6prozentig 39 " 65
 Nickelstahl, 30prozentig 16 " 26,6

oder auf weiches Flußeisen bezogen:

Flußeisen mit weniger als 0,01 % Phosphor = 100
 Nickelstahl, 6prozentig = 55,7
 Nickelstahl, 30prozentig = 22,9.

C. Elektrische Spannungsreihe für Seewasser der nach A 2 und B erprobten Eisensorten.

Um einen Anhalt darüber zu gewinnen, ob schon aus der Reihenfolge, in der die verschiedenen Eisensorten in der elektrischen Spannungs-

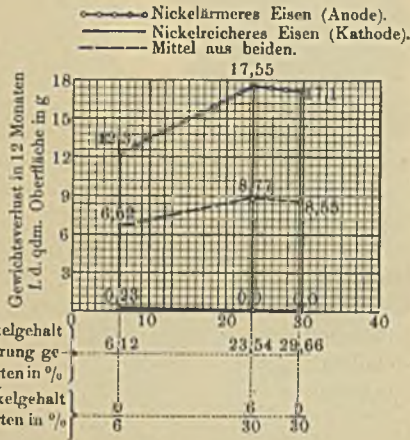


Abbildung 12.

Gewichtsverlust der im Hafen erprobten Versuchsstücke, die je aus zwei Eisensorten von verschiedenem Nickelgehalte bestanden und gleich große Oberfläche hatten.

reihe für Seewasser zueinander stehen, auf den Grad der Korrosion geschlossen werden kann, wurden die erprobten Eisensorten auch eingehenden Messungen über die im Seewasser zwischen denselben bestehende Spannungsdifferenz (elektromotorische Kraft) unterzogen. Die hierzu verwendeten Eisenstäbe waren bis dahin noch nicht mit Seewasser in Berührung gekommen. Zwischen den Flußeisensorten mit verschiedenem Phosphorgehalt waren die Spannungen klein, zwischen nickelfreiem und nickelreichem Eisen dagegen erheblich. Die Ergebnisse der Messungen für sich allein und in Verbindung mit den Resultaten der Korrosionserprobungen waren kurz folgende:

α) Der Phosphorgehalt der verschiedenen Flußeisensorten ist für deren Stellung in der galvanischen Spannungsreihe für Seewasser bestimmend. Je größer der Phosphorgehalt ist, um so mehr nähert sich das Flußeisen in der Spannungsreihe der Stellung des Kupfers.

β) Gerade die geringen Unterschiede im Phosphorgehalte der gebräuchlichen Eisensorten von rund 0,05 bis 0,06 %, wie sie in der Praxis vorkommen, haben den größten Einfluß auf die Potentialdifferenz. Bei dem Steigen des Phosphorgehalts im Eisen über etwa 0,1 % hinaus wächst die Potentialdifferenz zwischen dem Eisen und dem Zink nur noch verhältnismäßig wenig.

γ) Mit steigendem Nickelgehalte des Eisens wächst die Potentialdifferenz zwischen diesem und dem Zink erheblich.

δ) Die Differenz im Gewichtsverluste zweier im Seewasser miteinander in Berührung stehender Eisensorten tritt allgemein um so stärker in die Erscheinung, je größer die Potentialdifferenz zwischen diesen beiden Eisensorten ist.

ε) Von zwei in Berührung miteinander erprobten Eisensorten ist ausnahmslos diejenige

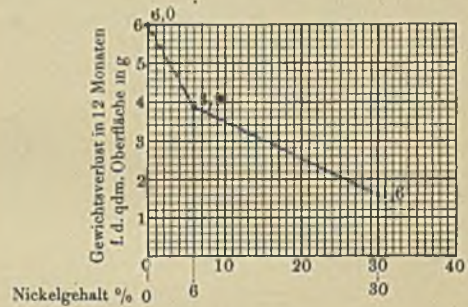


Abbildung 13.

Gewichtsverlust einzeln isoliert eingehängter Platten aus Eisen von verschiedenem Nickelgehalte, die in Seewasser eines Behälters bis zur Hälfte eingetaucht waren.

am stärksten angegriffen worden, die in der Spannungsreihe dem Zink am nächsten steht.

ζ) Bei allein für sich (isoliert) ausgehängten, halb in Seewasser eingetauchten verschiedenen Eisensorten fällt der Gewichtsverlust um so geringer aus, je größer die Potentialdifferenz zwischen dem Eisen und dem Zink ist.

D. Regeln für die Praxis, die sich aus den ausgeführten Untersuchungen ergeben.

a) Was ist hinsichtlich des Phosphorgehalts des Eisens zu beachten?

Wenn auch ein höherer Phosphorgehalt die Korrosion des Eisens im Seewasser allgemein etwas herabsetzt, so wird man doch mit Rücksicht auf die Qualität, namentlich die Zähigkeit des Eisens, den Phosphorgehalt so niedrig wie möglich zu halten suchen. Die Gesamtkorrosion

eines Dampfkessels,* eines Schiffskörpers usw. wird also durch Wahl eines bestimmten Phosphorgehalts für das Eisen nicht verringert werden können. Wohl aber wird es möglich sein, der raschen und vorzeitigen Zerstörung einzelner Teile dieser Körper (Platten, Röhren usw.) mehr als bisher vorzubeugen, wenn auf den Phosphorgehalt in folgender Weise geachtet wird.

α) Alle Teile eines Schiffskörpers, Dampfkessels usw., die im See- oder Kesselwasser miteinander in Berührung stehen, sollten aus Eisen von möglichst gleichmäßigem Phosphorgehalt hergestellt werden. Namentlich ist es zu vermeiden, einzelne Teile von verhältnismäßig kleiner Oberfläche aus einem Eisen herzustellen, dessen Phosphorgehalt erheblich geringer ist als der des übrigen Eisens. Solche Teile würden rasch korrodieren.

β) Bei Dampfkesseln wäre es vorteilhaft, alles Material eines Kessels aus derselben Charge zu entnehmen oder bei der Entnahme aus mehreren Chargen auf deren Gleichmäßigkeit im Phosphorgehalt zu achten.

γ) Kommt es darauf an, bestimmte Teile, z. B. die Feuerrohre eines Dampfkessels, in erster Linie gegen starke Korrosion zu schützen, so werden dieselben vorteilhaft aus einem Eisen herzustellen sein, das etwas mehr Phosphor enthält als das übrige Eisen.

Wählt man dieses Hilfsmittel, z. B. für bestimmte Teile eines Dampfkessels, so ist damit zu rechnen, daß die übrigen Wandungen stärker angegriffen werden als bei gleichmäßigem Phosphorgehalt aller Teile des Kessels. Namentlich wird dies der Fall sein, wenn die Oberfläche des phosphorreichereren Eisens verhältnismäßig groß ist. Die Teile des Kessels aus phosphorreicherem Eisen werden um so weniger korrodieren, je kleiner ihre Oberfläche im Verhältnis zu derjenigen der Teile aus Eisen mit geringerem Phosphorgehalt ist. Es wird also z. B. leichter gelingen, einige Rohre des Kessels in dieser Weise zu schützen als alle.

b) Worauf ist bei der Verwendung von Nickelstahl zu achten?

α) Soll Nickelstahl in Verbindung mit nickelfreiem Eisen für Teile verwendet werden, die mit dem Seewasser dauernd in Berührung stehen, so wird der Nickelgehalt möglichst niedrig zu bemessen sein, damit das nickelfreie Eisen nicht zu stark angegriffen wird. Stehen die Oberflächen beider Materialsorten in dem Verhältnis 1:1, so wird bei Verwendung von 6prozentigem Nickelstahl schon das nickelfreie Eisen fast ausschließlich angegriffen, und zwar etwa $1\frac{1}{2}$ mal

* Siehe die Einwendungen von H. Rinne unter „Kesselmaterial und Kesselkorrosionen“ in Nr. 2 dieser Zeitschrift 1904 und die Erwiderung von Diegel auf vorliegender Seite.

so stark, wie bei alleiniger Verwendung dieses Materials. Bei Torpedobooten mit einer Außenhaut aus 25prozentigem Nickelstahl sind die Hintersteven aus nickelfreiem Eisen (Stahlguß) in verhältnismäßig kurzer Zeit stark angegriffen worden, obwohl die Schiffskörper mit einem konservierenden Farbenanstrich bedeckt waren.

β) Kommt es darauf an, einen Teil eines aus Fluß- oder Schweißisen hergestellten Körpers im Seewasser besonders gut zu schützen und ist die Oberfläche dieses Teils verhältnismäßig klein, so wird sich die Herstellung aus 30prozentigem Nickelstahl empfehlen. Der betreffende Teil korrodiert dann wenig oder gar nicht, und eine allzustarke Einwirkung auf die Korrosion des nickelfreien Eisens wird nicht zu befürchten sein.

γ) Ist die Oberfläche des zu schützenden Teils aus Nickelstahl mit 30 % Nickel dagegen verhältnismäßig groß, so wird das damit in Berührung stehende nickelfreie Eisen sehr stark korrodieren.

δ) Die Verwendung des 30prozentigen Nickelstahls im Seewasser in Berührung mit allen Metallen, die in der Spannungsreihe für Seewasser näher nach dem Kupfer hin stehen (Kupfer selbst, Bronze usw.), ist zu vermeiden. In solcher Verbindung erleidet der 30prozentige Nickelstahl als Anode sehr tief gehende, ungleichmäßige Anfressungen.

* * *

Gegen die unter D. a.) angeführten Schlußfolgerungen hat Hr. Direktor Rinne in Heft 2 1904 von „Stahl und Eisen“ auf Seite 82 u. ff. unter anderm eingewendet, daß es nicht zulässig erscheint, die Ergebnisse mit Seewasser auf den Dampfkesselbetrieb anzuwenden. Auf diese Einwendungen erwidere ich folgendes:

„Ich habe nicht nachweisen wollen, daß die chemische Zusammensetzung und besonders der mehr oder minder hohe Phosphorgehalt des Eisens allein oder hauptsächlich für das Auftreten von Anfressungen in Dampfkesseln verantwortlich zu machen sei. Meine Ausführungen beschränkten sich vielmehr auf den Nachweis, daß neben und außer anderen Ursachen auch der verschiedene Phosphorgehalt mehrerer Eisensorten Anfressungen hervorrufen kann. Von den vielen größeren oder geringeren Ursachen der Korrosionen habe ich nur diese eine behandelt, ohne zu behaupten, daß sie bei den Anfressungen der Dampfkessel in der Regel vorliegt oder gar die Hauptrolle spielt. Die schädliche Wirkung von atm. Luft, von Verunreinigungen des Speisewassers, Thermoelementen usw. habe ich nicht bestritten, doch konnten sich meine Ausführungen nicht auf diese Ursachen der Anfressungen erstrecken, weil ich darüber keine Untersuchungen angestellt hatte.

Es ist richtig, daß ich alle Erprobungen in Seewasser ausgeführt und trotzdem die Ergebnisse derselben in den Schlußfolgerungen auch auf Dampfkessel angewendet habe, obwohl diese nicht mit Seewasser gespeist werden. Die Zulässigkeit dieser Übertragung der Versuchsergebnisse auf Dampfkessel unterliegt aber auch wohl keinem Zweifel, wenn man bedenkt, daß es sich bei der gegenseitigen Einwirkung zweier Eisensorten von verschiedenem Phosphor- oder Nickel-

gehalt im See- und Kesselwasser um galvanische Wirkungen handelt, und daß ferner das Kesselwasser gelöste Salze in ausreichendem Maß enthält und genügend leitendfähig ist, um als Elektrolyt eines galvanischen Elementes zu dienen. Daß galvanische Elemente in Dampfkesseln überhaupt auftreten, ist eine allgemein anerkannte Tatsache, auf der z. B. auch die Wirkung der Zinkschutzplatten beruht, und Hr. Rinne selbst gibt als eine Hauptursache der Anfressungen in Dampfkesseln die galvanischen Aktionen an, die auf die Gegenwart von Kupfer zurückzuführen sind. Wenn aber Kupfer und Eisen mit Kesselwasser ein galvanisches Element bilden können, so wäre nicht zu verstehen, warum zwei Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalt im Kesselwasser nicht ebensogut einen elektrischen Strom erzeugen sollten, wie im Seewasser.

Hr. Rinne ist scheinbar von der Voraussetzung ausgegangen, daß ein Element aus zwei Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalt um so viel schwächer sei als ein solches aus Eisen und Kupfer, daß die Wirkung des ersteren gegenüber der des letzteren gar nicht in Betracht komme. Nun stellten sich aber im Seewasser unter gleichen Verhältnissen in 12 Monaten auf 1 qdm Oberfläche folgende Gewichtsverluste ein:

| Element aus | Oberflächenverhältnis | Gewichtsverlust des Eisens, das Anode war. |
|---|-----------------------|--|
| Eisen und Kupfer | 4:1 | 19,36 |
| Martineisen mit 0,006 % P und Bessemereseisen mit 0,098 % P | 1:2 | 13,41 |
| Flußeisen mit weniger als 0,01 % P und Flußeisen mit 0,09 % P | 1:2,2 | 13,0 |

Hiernach hat das Element aus zwei Eisensorten von verschiedenem Phosphorgehalt im Seewasser etwa zwei Drittel der Wirkung des Elements aus Kupfer und Eisen ergeben. Da dies Verhältnis auch im Kesselwasser vorausgesetzt werden darf, so wird Hr. Rinne, der die Schädlichkeit des Kupfers im Kessel selbst hervorhebt, zugeben müssen, daß der „große Irrtum“ nicht auf meiner Seite liegt. Direkte Versuche in Kesselwasser halte auch ich für sehr erwünscht, wie ich das ausdrücklich erwähnt habe. Diese Versuche sind aber nur von Wert, wenn sie im großen ausgeführt werden, d. h. mit einer größeren Anzahl von Kesseln.

Um den Raum nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen, will ich nur noch ganz kurz auf einige andere Einwendungen des Hrn. Rinne eingehen:

1. Die Unterschiede des Phosphorgehalts im Boden und Kopfe eines Blockes betragen nach Wahlberg (Heft 2 1902 d. Z.) nur allerhöchstens ein Hundertstel Prozent. Bei meinen Untersuchungen war die Differenz im Minimum acht Hundertstel Prozent.

2. Die Versuche des Hrn. Otto wurden mit Proben ausgeführt, die voneinander isoliert waren. Sie lassen also nicht auf die gegenseitige Einwirkung verschiedener Eisensorten schließen.

3. Der geringere Angriff des Eisens in den Behältern beruhte offenbar darauf, daß das Seewasser in diesen ruhig stand, im Hafen aber bewegt war. Da das Wasser in den Dampfkesseln ebenfalls bewegt ist, so kommen die Verhältnisse im Dampfkessel den im Hafen ausgeführten Erprobungen jedenfalls näher als den Versuchen in Behältern.

4. Daß phosphorarmes, zähes Material auch künftig vorzuziehen sein wird, habe ich ausdrücklich erwähnt, würde es aber nicht für so überaus bedenklich halten, Feuerrohre aus Eisen mit 0,07 % P herzustellen, wenn dieses etwa 28 % Bruchdehnung besitzt.

Fürstenwalde a. Spree im März 1904.

Diegel.

Als Erwiderung auf die vorstehenden Bemerkungen des Hrn. Oberstabsingenieur Diegel bitte ich folgende Zeilen gefl. aufnehmen zu wollen:

Bei seinem Hinweise auf die Arbeit von Axel Wahlberg* hat Hr. Diegel offenbar Unglück gehabt. Daß die Unterschiede des Phosphorgehaltes im Boden und Kopfe eines Blockes nach Wahlberg nur allerhöchstens ein Hundertstel Prozent betragen sollen, ist durchaus unzutreffend. Wie mir aus einer nicht zum Abdruck gelangten Zuschrift des Hrn. Diegel an eine andere Zeitschrift bekannt geworden ist, stützt Herr Diegel diese seine Behauptung auf Tabelle IV Seite 88 des Wahlberg'schen Aufsatzes. Jede von Hrn. Diegel benutzte Zahl dieser Tabelle IV (welche letztere ebenso wie die Tabelle III nach Wahlbergs ausdrücklicher Angabe nur Durchschnittswerte enthält) stellt aber den Durchschnitt dar aus 4 Zahlen, von denen jede wiederum den Durchschnitt aus 9 anderen Zahlen bildet, die in der Wahlberg'schen Tabelle I enthalten sind. Die von Hrn. Diegel benutzten Zahlen sind also eine 36fache Verwässerung der von Wahlberg wirklich ermittelten Einzelresultate, betreffend den Unterschied des Phosphorgehaltes im Boden und Kopfe seiner Blöcke. In der Wahlberg'schen Tabelle I (Seite 85) sind nun aber die unverwässerten Ergebnisse der sämtlichen Einzelanalysen enthalten, und aus ihnen ergibt sich (vergl. die beiden obersten Zeilen rechts in der Tabelle I), daß Unterschiede des Phosphorgehaltes im Boden und Kopfe eines Blockes aus weichem Flußeisen bis zu vier Hundertstel Prozent vorkommen und daß Unterschiede im Phosphorgehalt ein und desselben Blockes überhaupt (wenn die Unterschiede zwischen Kern und Oberfläche des Blockes mitberücksichtigt werden) bis zu sieben Hundertstel Prozent von Wahlberg festgestellt worden sind. Die von Wahlberg untersuchten Blöcke hatten obendrein nur geringe Gewichte, durch welche bekanntlich die Gleichmäßigkeit in der chemischen Zusammensetzung besonders begünstigt wird.

Die Art der Benützung der Wahlberg'schen Untersuchungen seitens des Hrn. Diegel wird erst gänzlich unverständlich, wenn die beiden folgenden in der Wahlberg'schen Arbeit enthaltenen Sätze berücksichtigt werden. Wahlberg schreibt: „Es hat sich auch herausgestellt, daß die Schwankungen im Phosphorgehalt unzweifelhaft beträchtlicher sind, als im Kohlenstoffgehalt.“ Und ferner: „Es ist aber doch zu erwähnen, daß die Schwankungen im Kohlenstoff- und Phosphorgehalt in ausgesprochenerem Maße bei weicheren als bei härteren Stahlsorten in Erscheinung treten.“ Also gerade bei dem weichen Flußeisen, welches zur Herstellung der von Korrosionen am häufigsten befallenen Innenteile der Dampfkessel benutzt wird, sind die Unterschiede im Phosphorgehalt ein und desselben Bleches nach Wahlberg am größten, und trotzdem bleiben Tausende von Kesseln, bei denen günstige Speisewasserhältnisse vorliegen, ganz frei von Korrosionen.

Auch der Behauptung des Hrn. Diegel, daß die Differenz des Phosphorgehaltes der von ihm untersuchten Platten im Minimum acht Hundertstel Prozent gewesen sei, muß ich widersprechen. Hr. Diegel schreibt auf Seite 182 seines Aufsatzes** unter β): „Gerade die geringen Unterschiede im Phosphorgehalte des reinen Eisens von rund fünf Hundertstel bis sechs Hundertstel Prozent, wie sie in der Praxis vorkommen, haben den größten Einfluß auf die Potentialdifferenz“, und ferner auf derselben Seite unter δ): „... Es ist ersichtlich, daß die Differenz im Gewichtsverluste zweier im Seewasser miteinander in Berührung stehender Eisen-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 2.

** Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes“ Heft V, Mai 1903.

sorten allgemein um so stärker in die Erscheinung tritt, je größer die Potentialdifferenz zwischen diesen beiden Eisensorten ist.“ Also Hr. Diegel hat seine Schlußfolgerungen auch auf solches Material ausgedehnt, welches die in der Praxis oft vorkommenden Unterschiede im Phosphorgehalt aufweist. Es müßten also, wenn seine auf den Dampfkesselbetrieb bezogenen Schlüsse richtig wären, in der Kesselpraxis auch entsprechende Beobachtungen gemacht werden können. Das ist aber keineswegs der Fall, denn es gibt, wie schon erwähnt, Tausende von Kesseln, in denen nach zehnjähriger Betriebszeit keine Spur von Korrosionen zu finden ist, obwohl in diesen Kesseln sicher ganz beträchtliche Unterschiede im Phosphorgehalte der Bleche vorkommen.

Zum Beweise, daß andere Einflüsse als der Unterschied im Phosphorgehalte des Materials die Anfressungen des letzteren verursachen, erinnere ich an die in meinem Artikel* erwähnten 7 Analysen, die von teilweise korrodierten und von teilweise nicht korrodierten Stellen eines Kessels entnommen waren und die alle einen gleich hohen Phosphorgehalt der verschiedenen Stellen ergaben. Nun sagt ja freilich Herr Diegel in seiner vorstehenden Erwiderung, daß er den mehr oder minder hohen Phosphorgehalt des Eisens nicht hauptsächlich für das Auftreten von Anfressungen in Dampfkesseln habe verantwortlich machen wollen. Dieses steht aber im Widerspruch mit den folgenden aus dem seinerzeit von mir angegriffenen Aufsätze entnommenen Sätzen des Hrn. Diegel. Er schreibt auf S. 184 der „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes“ unter α): „..... Namentlich ist es zu vermeiden, einzelne Teile von verhältnismäßig geringer Oberfläche aus einem Eisen herzustellen, dessen Phosphorgehalt geringer ist, als der des übrigen Eisens; solche Teile würden rasch korrodieren“; und unter γ): „Kommt es darauf an, bestimmte Teile, z. B. die Feuerrohre eines Dampfkessels, in erster Linie gegen starke Korrosionen zu schützen, so werden dieselben vorteilhaft aus einem Eisen herzustellen sein, welches etwas mehr Phosphor enthält, als das übrige Eisen.“ Aus diesen beiden Sätzen ergibt sich, daß Hr. Diegel in seinem Aufsätze doch dem Unterschiede im Phosphorgehalte des Kesselmaterials eine ganz wesentliche und hauptsächlich Bedeutung für das Auftreten von Korrosionen beigelegt hat.

Wenn nun aber der mehr oder minder große Phosphorgehalt der Bleche, wie oben gezeigt, sich in der Kesselpraxis als Korrosionserzeuger nicht erwiesen hat, so ist doch andererseits ebenfalls durch die Praxis festgestellt, daß durch die Anwesenheit von Kupfer in Schiffskesseln, und zwar nur in letzteren, die Bildung von Anfressungen begünstigt wird.** Da nun in den modernen Schiffskesseln immer sehr viele und oft starke, vagabundierende elektrische Ströme vorhanden sind, so muß angenommen werden, daß die Anwesenheit von Kupfer in den Kesseln die schädliche Wirkung dieser vagabundierenden Ströme begünstigt und daß nur hierdurch und nicht durch die galvanische Wirkung des Kupfers selbst die Korrosionen in solchen Schiffskesseln stärker auftreten, welche viel Kupfer enthalten. Der Ausdruck „galvanische Aktionen“ in meinem oben erwähnten Artikel hätte demgemäß, wie ich hierdurch richtigstellen möchte, treffender heißen müssen „elektrische Aktionen“.

Hr. Marine-Oberbaurat Hüllmann hat auf Seite 536 der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1902 hervorgehoben, daß durch die Anwesenheit von starken elektrischen Strömen die an kupfernen Leitungsrohren

für lufthaltiges Seewasser beobachteten Anfressungen beschleunigt worden sind. Ähnliche kupferne Leitungsrohre haben nach derselben Quelle (vergl. Seite 535) früher bei Dampfschiffen ohne elektrischen Betrieb eine wesentlich längere Lebensdauer gezeigt. Auch hieraus geht hervor, daß die Anwesenheit starker elektrischer Ströme die Materialanfressungen an und für sich auch dann erheblich fördern kann, wenn, wie bei jenen Rohren aus reinem Kupfer, galvanische Wirkungen zwischen zwei miteinander verbundenen verschiedenen Metallen ganz außer Frage bleiben. Hr. Diegel selbst hält freilich ein Übertreten von elektrischen Strömen aus den Kabeln für Licht- und Kraftübertragung in die kupfernen Rohrleitungen für zweifelhaft, obgleich er, einigermaßen im Gegensatz zu diesem Zweifel, die Zerstörung der Saugrohre bei Zirkulationspumpen auf die Wirkung eines elektrischen Stromes zurückführt, welcher durch das Rotieren der Flügelräder der Pumpen im Seewasser entsteht. Wenn wirklich, wie Hr. Diegel meint, durch die schwachen, infolge der metallischen Verbindung von Kupfer mit Eisen hervorgerufenen galvanischen Ströme schon merkliche Anfressungen in Dampfkesseln hervorgerufen würden, so müßten sich diese in erster Linie in verstärktem Maße in den Lokomotivkesseln zeigen, was aber, wie schon erwähnt wurde, nicht der Fall ist. Ich bin überhaupt der Ansicht, daß die durch die Untersuchung des Hrn. Diegel festgestellten Gewichtsverluste der in Seewasser eingetauchten Platten gar nicht notwendigerweise vorwiegend auf galvanische Wirkungen zurückgeführt werden müssen, und zwar möchte ich diese meine Ansicht folgendermaßen begründen:

Die in meinem Artikel in Heft 2 d. J. von „Stahl und Eisen“ angeführten Untersuchungen des Hrn. Oberingenieur Otto* haben ergeben, daß in einem in Betriebe befindlichen Dampfkessel isoliert und einzeln aufgehängte Platten verschiedener Qualität während einer tausendtägigen Beobachtungszeit sämtlich nur rund den fünfzehnten bis achtzehnten Teil des Gewichtsverlustes durch Abrostung aufgewiesen haben, wie gleiche Platten, welche während derselben Zeit und zwar ebenfalls isoliert 1. in atmosphärischer Luft, 2. in warmer, feuchter Luft und 3. in unbewegtem Seewasser aufgehängt waren. Von galvanischen Wirkungen konnte doch, wenigstens bei den in der Luft isoliert aufgehängten Platten, gewiß keine Rede sein, und trotzdem ergab sich bei allen damals untersuchten Sorten von Platten jener enorm gesteigerte Gewichtsverlust gegenüber dem sehr geringen Gewichtsverlust der in dem stark bewegten Kesselwasser aufgehängten Platten. Weshalb müssen also die ungemein schwachen galvanischen Ströme und speziell diejenigen, welche durch Unterschiede im Phosphorgehalte hervorgerufen werden, die Übeltäter sein, wo doch andere, weit gewaltigere Faktoren zur Erzeugung von Korrosionen an Kesselblechen genugsam bekannt sind?

Aber auch ein Ergebnis der Untersuchungen des Hrn. Diegel selbst kann ich zur Bekräftigung meiner Ansicht benutzen: Aus seinen Tabellen geht hervor, daß die Gewichtsabnahme derjenigen Eisenplatten, welche, jede für sich isoliert aufgehängt, bis zur halben Höhe in Seewasser eingetaucht waren, das sich in einem Behälter befand, ausnahmslos f. d. qdem Oberfläche ziemlich erheblich größer war, als die Gewichtsabnahme der ebenfalls in Behältern mit Seewasser zur Aufhängung gelangten Doppelplatten, und zwar sogar erheblich größer, als die Gewichtsabnahme des jeweilig phosphorärmeren Teiles dieser Doppelplatten. Also diejenigen Platten, welche nicht aus zwei verschiedenen Eisensorten zusammengesetzt waren,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 2.

** In Lokomotivkesseln, in welchen gerade besonders viel Kupfer verwendet wird (kupferne Feuerkisten), treten trotz dieser Anhäufung von Kupfer verstärkte Korrosionserscheinungen bekanntlich nicht auf.

* Vergl. das Diagramm in „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 15 auf Seite 562 und 563.

bei denen deshalb auch galvanische Ströme nicht mitwirken konnten, wiesen in den Behältern mit Seewasser ausnahmslos weit größere Gewichtsverluste auf, als die Doppelplatten, welche nach Hrn. Diegels Theorie stärker hätten angefrassen werden müssen. Dabei ist noch zu beachten, daß die Gewichtsabnahme der Einzelplatten auf ihre Gesamtoberfläche und nicht, was den Widerspruch noch krasser machen würde, auf den in das Wasser eingetauchten Teil der Gesamtoberfläche bezogen worden ist. Diese Tatsache, welche eine scharfe Dissonanz in seine Schlußfolgerungen hineinbringt, hat Hr. Diegel nicht zu erklären versucht und ist mit Stillschweigen über dieselbe hinweggegangen.

Gern erkenne ich den großen Wert der Diegelschen Untersuchungen für den Seeschiffbau an, erkläre aber nochmals, daß die aus diesen Untersuchungen gezogenen Schlußfolgerungen, soweit sie sich auf den Kesselbetrieb beziehen, durch die tatsächlichen Ergebnisse der Praxis widerlegt sind und daß dieselben als unhaltbare Hypothesen zu bezeichnen sind. Die von Hrn. Diegel und anderen als wünschenswert bezeichneten einschlägigen Untersuchungen werden ihn, ich zweifle nicht daran, davon überzeugen, daß er mit der Aufstellung seiner Thesen dem Kesselmaterial zu nahe getreten ist. Er wird dann nicht mehr nötig haben, wahrhaft gefährliche, gewiß von keinem einzigen Fachmanne gutgeheißene Gewaltmaßregeln zur Verhütung von Korrosionen zu empfehlen und für Feuerrohre einen Phosphorgehalt von 0,07% anzuraten, ein Aushilfsmittel, welches Hr. Diegel doch im Ernste nicht für empfehlenswert halten kann, da er selbst (Seite 163 der „Verhandlungen“) den Beginn der Kaltbrüchigkeit bei Flußeisen ganz richtig als bei 0,08% Phosphorgehalt liegend bezeichnet, und da er ferner selbst ganz richtig angibt, daß Flußeisen mit

einem Phosphorgehalt von 0,1% zu Feuer-, Bördel- und Schweißarbeiten für Dampfessel nicht mehr verwendet wird. Wie jedem Hüttenmann bekannt ist, muß damit gerechnet werden, daß eine Flußeisencharge, für die ein Durchschnitts-Phosphorgehalt von 0,07% vorgesehen ist, in einzelnen Blöcken der Charge und an bestimmten Stellen dieser Blöcke einen um mehrere Hundertstel Prozent höheren Phosphorgehalt aufweist und daß sie dadurch für Kesselzwecke unbrauchbar wird.

Hr. Reischle, Direktor vom Bayrischen Dampfessel-Revisionsverein, dessen frühere Ausführungen ich in meinem Artikel ebenfalls angegriffen hatte, ist zu dem unumwundenen Zugeständnis gelangt,* — und ich empfehle Hrn. Diegel sich dieser Auffassung anzuschließen —, daß er den starken Verdacht hege, die chemische Analyse sei zur Erklärung der verschiedenen Verrostungsneigung von Eisen unbrauchbar. Wenn Hr. Reischle hervorhebt, daß gewisse physikalische Eigenschaften des Eisens, insbesondere die Struktur und die Oberflächenbeschaffenheit, vielleicht auch innere und äußere Spannungen, für die Beurteilung der Korrosionsneigung desselben mehr in Frage kommen, so soll diesem Standpunkt eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden. Für solche zumeist durch den Kesselbetrieb selbst verursachten und durch die chemische Zusammensetzung nicht beeinflussten Veränderungen der ursprünglichen physikalischen Eigenschaften seines Materials kann aber der Eisenhüttenmann nicht verantwortlich gemacht werden.

Essen-Ruhr, im April 1904.

H. Rinne.

* Vergl. „Zeitschrift des Bayrischen Revisionsvereins“ 1904 Nr. 5 Seite 42 oben.

Elektrisch betriebene Block-Einsetzmaschine.

Noch sind keine zehn Jahre verflossen, seitdem die erste elektrische Chargiermaschine für Martinöfen auf dem Kontinent und in Europa überhaupt zur Aufstellung gelangt ist (1895 auf dem Eisenwerk Riesa der A.-G. Lauchhammer), und doch hat diese Maschinengattung bereits die allgemeinste Verbreitung gefunden. Es war naturgemäß, daß man die Vorteile, welche durch Verwendung solcher Maschinen gezeitigt wurden, — Ersparnis an Arbeitslöhnen und an Brennstoffkosten, Abkürzung der Chargendauer —, auch bei Wärmöfen durch Einführung ähnlicher Maschinen zu erzielen suchte. Eine neue derartige elektrische Block-Einsetzmaschine für Wärmöfen (Abbildung 1), welche von der Aktiengesellschaft Lauchhammer ausgeführt wird und zum Patent angemeldet ist, soll im Nachstehenden beschrieben werden.

Abbildung 2 zeigt einen Längsschnitt (nach *yy* der Abbildung 4), Abbildung 2a eine Draufsicht auf den hinteren Teil des Vorschubwagens bei weggenommener Balancieranordnung. Abbildung 3 stellt den Querschnitt der Maschine (nach *zz* der Abbildung 4) dar und Abbildung 4 veranschaulicht die Draufsicht.

Auf der Maschine sind sechs Elektromotoren montiert. Die zwei Motoren *E E* dienen zur Längsfahrt der ganzen Maschine auf dem parallel zur Ofenfront liegenden Geleise; sie sind auf den beiden Vorbauten *D D* des Untergestells angeordnet und übertragen ihre Rotation durch Stirnräderpaare auf die Laufradachsen. Der Motor *F* auf der Drehscheibenbühne *C* leitet mittels Schneckenradvorgeleges *J* und des in den festen Zahnkranz *G* des Untergestells eingreifenden Zahnrades *H* die Drehbewegung ein. Der Motor *v* ist auf dem den Greifmechanismus tragenden Vorschubwagen angebracht und besorgt dessen Vor- und Zurückfahren auf dem Drehgestell. Der Motor *s* auf den Balancier-Enden veranlaßt mit Hilfe eines Schneckengetriebes, eines Stirnräderpaares und der Schubkurbeln *ru ru* das Heben und Senken der Greifzange mit oder ohne Block. Auf diese Bewegung wird im folgenden des nähern eingegangen werden. Endlich ist noch der Motor *o* vorhanden, der mittels Zahnrad- und Schneckenübertragung sowie durch Schraube und Mutter den Block festzuspannen hat. Sämtliche Motoren sind vollständig eingekapselt, und können alle vor- und

rückwärts laufen. Jeder hat seinen besondern Anlasser mit Regulierwiderstand; diese Anlasser sind auf dem Führerstande in einer Reihe angeordnet, so daß sie alle von einem Führer bequem bedient werden können. Die einzelnen Anlasser mit besonderer Stromzuführung ermöglichen, daß mehrere Motoren zu gleicher Zeit in Tätigkeit treten, also verschiedene Bewegungen auf einmal ausgeführt werden können. Die Motoren können für Gleich-, Wechsel- und Drehstrom ausgeführt werden. Ihre Größe richtet

über sie hinwegdrehen läßt. Die innere Seite des Ringes ist als Laufbahn mit oberer und unterer Führung für die Rollen des Drehgestells ausgebildet. Innerhalb dieses Trägerringes bildet ein zweiter Ring den Zahnkranz *G*, in welchen das Ritzel *H* des Drehgestells eingreift. Die Drehachse des letztern wird in einem auf diametralen Trägern des Ringes montiertem Halslager geführt.

2. Das Drehgestell rotiert mit Hilfe von zehn Rollen auf der erwähnten Laufbahn des Untergestells. Es ist gleichfalls aus starken Blech-

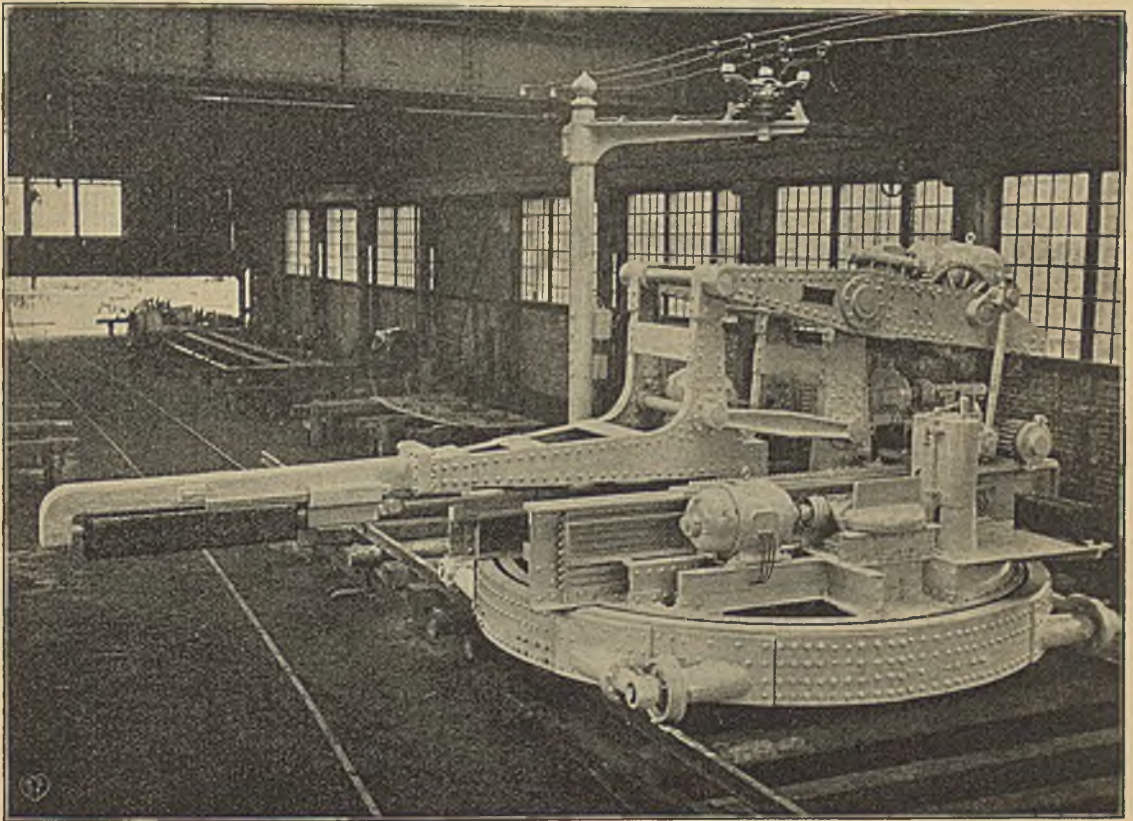


Abbildung 1. Elektrisch betriebene Block-Einsetzmaschine.

sich nach dem Gewicht der zu hebenden Blöcke. Für Blöcke bis zu 2000 kg beträgt die normale Leistung eines Motors 13 bzw. 7 P.S. bei etwa 720 Umdrehungen i. d. Minute; jeder kann jedoch mit dem doppelten Drehmoment belastet werden.

Der Aufbau der Maschine zerfällt in folgende Hauptteile:

1. Das Wagenuntergestell besteht aus starken Blechträgern. Die beiden an einem mittleren Ringe angebrachten seitlichen Vorbaue *DD* ruhen auf den Laufradachsen und tragen die beiden die Achsen antreibenden Motoren *EE* mit den zugehörigen Stirnradübersetzungen. Diese Motoren mit ihren Getrieben müssen so untergebracht sein, daß sich der Beschickungsschwengel

trägern ringförmig konstruiert und trägt in der Mitte den im Untergestell geführten Zapfen. Auf der einen Seite ist der Motor *F* untergebracht, der, wie vorstehend beschrieben, durch Abrollen des Zahnrads *H* auf dem festen Zahnkranz *G* die Drehbewegung veranlaßt. Die andere Seite ist als Führerstand ausgebildet und trägt die Anlasser und Regulierwiderstände, sowie ein Stativ, welches an einem Ausleger die Rollen zur Stromentnahme trägt. Quer über dem Drehgestell liegen die hohen Blechträger *AA*; diese tragen auf ihrer Innenseite die Schienenbahn *BB* für die Laufrollen des Vorschubwagens, auf ihren oberen Gurtungen dagegen die Zahnstangen *kk*, deren Zweck in folgendem erläutert ist.

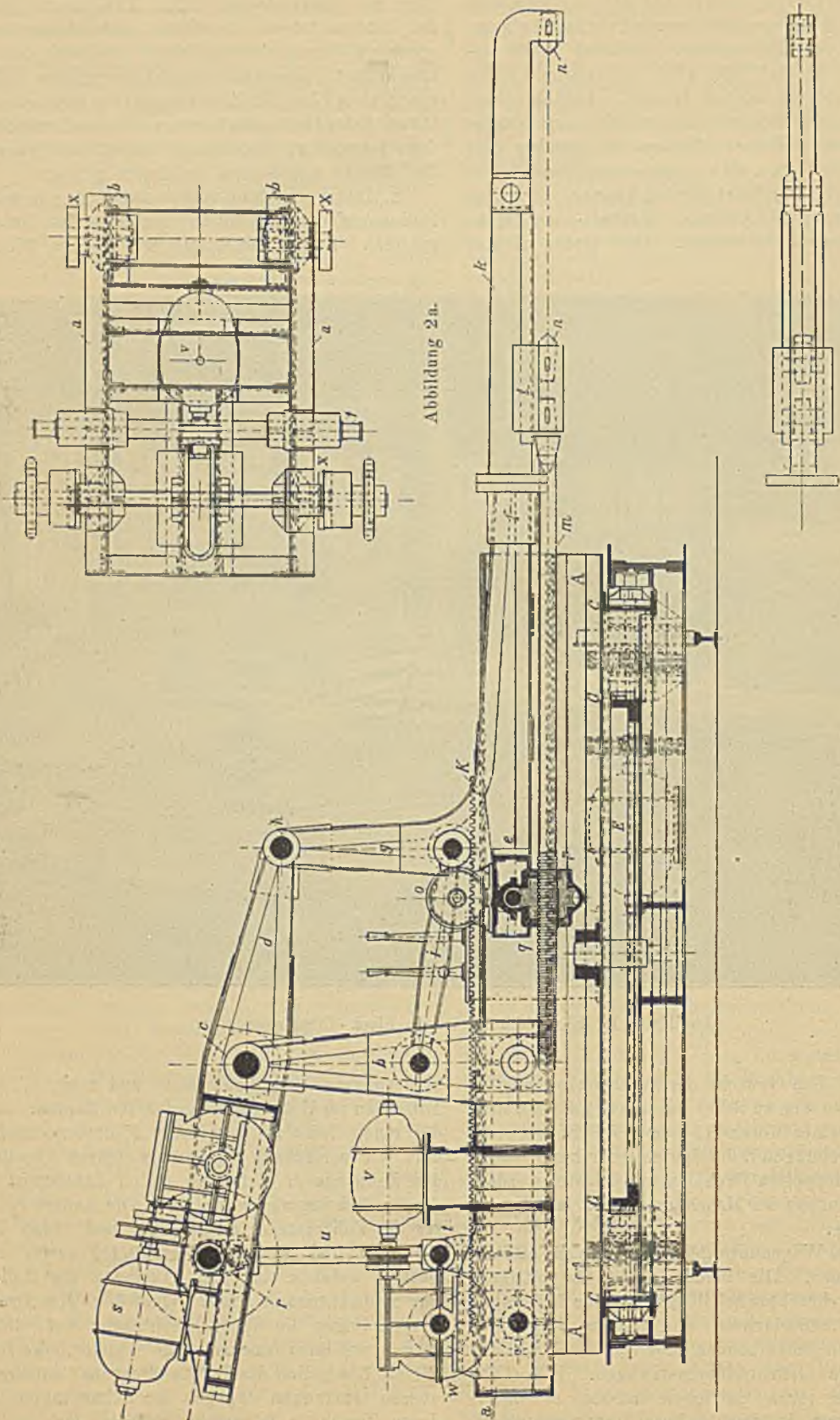


Abbildung 2a.

Abbildung 2. Elektrisch betriebene Block-Einsetzmaschine.

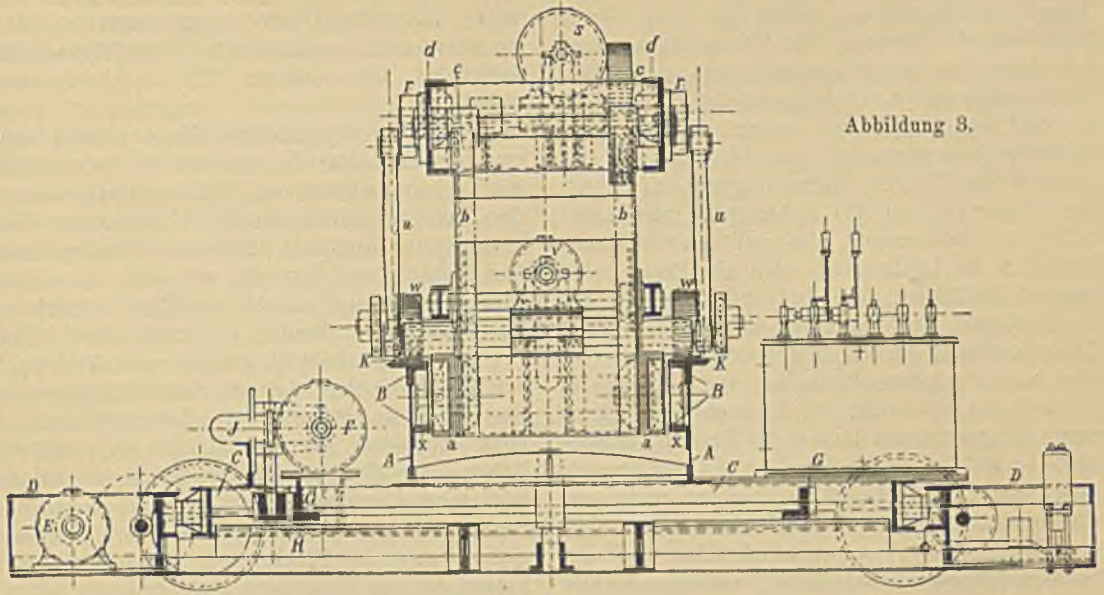


Abbildung 3.

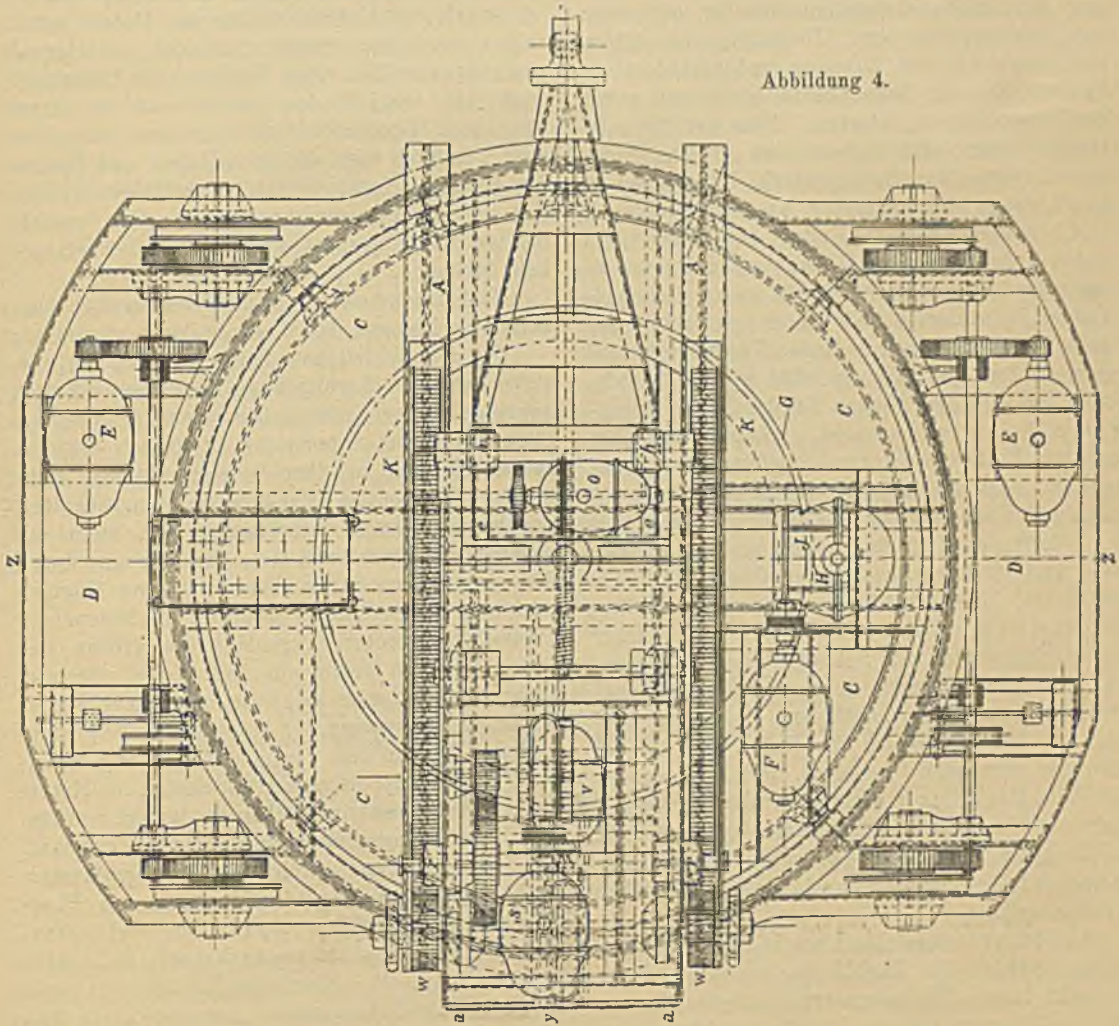


Abbildung 4.

3. Vorschubwagen mit Balancier und Greifzange. Auf Querträgern, welche die kurzen Träger *aa* überbrücken, ruht der Motor *v* und treibt mittels Schnecke eine Schneckenradachse, auf deren Enden die Zahnräder *ww* festsitzen. Diese greifen in die vorerwähnten Zahnstangen *kk* ein und bewirken so eine zwangläufige Vor- und Rückwärtsbewegung des Vorschubwagens. Das gesamte Gewicht des Wagens dagegen wird durch die Träger *aa* auf die Achsen der vier Laufrollen *xx* übertragen, die auf der Schienenbahn *BB* des Drehgestells sich abrollen. Dabei werden die Rollen oben und unten geführt, um ein Umkippen des Wagens zu vermeiden. Durch den zwangläufig wirkenden Zahnstangentrieb wird eine absolut sichere Bewegung erzielt, wie sie bei der mit Rücksicht auf Raumersparnis kurz zusammengedrückten Bauart des Vorschubwagengestells, und der dadurch bedingten Druckverteilung, durch einfache Reibungsräder nicht gewährleistet würde. Noch sei hervorgehoben, daß die Zahnräder *ww* nicht unmittelbar auf die Schneckenradwelle aufgekeilt, sondern mittels einer Art Friktionskuppelung mit ihr verbunden sind, welche bei einer Hemmung der Räder (z. B. am Ende der Zahnstangen) trotzdem ein Weiterlaufen der Schneckenradachse und somit des Motorankers gestattet. Dies ist für die Dauerhaftigkeit des Ankers von großer Wichtigkeit, wenn der Strom durch Unachtsamkeit des Führers nicht rechtzeitig ausgeschaltet wird.

Über den vorderen Enden der beiden parallelen Träger *aa* sind die konischen Masten *bb* angeordnet, deren obere Enden *cc* zwei doppelarmigen Balanciers *dd* als Lager und Drehpunkte dienen. An den vorderen Enden *hh* dieses Balanciers greifen die beiden Schäfte *gg* an, welche außerdem mit den Masten *bb* durch die Gegenlenker *ii* verbunden sind, während an ihre unteren Enden sich der Greiferträger *f* anschließt. Dieser trägt vorn die Greifzange *k* mit zwei Körnerspitzen *n*, deren eine fest mit ihm verbunden ist, und deren andere an dem vor- und zurückzubewegenden Gleitklotz *l* befestigt ist. Über den hinteren Enden des Greiferträgers *f* ist der Elektromotor *O* gelagert, welcher mittels Zahnräder und Schnecke das Schneckenrad *q* antreibt. Dieses, durch das umschließende Gehäuse *p* an jeder seitlichen Bewegung verhindert, bildet zugleich die Mutter für die mit Gewinde versehene Spindel *m*, welche ihrerseits mit dem Gleitklotz *l* verbunden ist und diesem eine vor- und zurückgehende Bewegung erteilt, je nachdem der Block zwischen die Körnerspitzen *n* festgespannt oder von ihnen freigegeben werden soll.

An Stelle von vorstehend beschriebenem Mechanismus werden die Maschinen, besonders wenn sie sehr lange Blöcke zu transportieren haben, auch mit einer andern Zangenvorrichtung ver-

sehen, welche den Block zwischen zwei seitlichen Backen festklemmt. Da die Zange zeitweise der vollen Ofenglut ausgesetzt ist, wird sie aus bestem geschmiedeten Schweißisen angefertigt. Ihr vorderer Teil ist leicht austauschbar.

Quer über den hinteren Enden des doppelarmigen Balanciers *dd* ist eine an ihren Enden mit Kurbeln *rr* versehene Welle gelagert, welcher der Motor *s* mittels eines Schneckenrad-Vorgeleges eine drehende Bewegung erteilen kann. Die Zapfen der Kurbeln *rr* sind durch die Pleuelstangen *uu* mit den auf den Trägern *aa* fest gelagerten Zapfen *tt* verbunden. Eine Drehung der Kurbelwelle zwingt somit die doppelarmigen Balanciers *dd* zu einer schwingenden Bewegung, welche infolge der Gegenlenkeranordnung wiederum ein zur Unterlage paralleles Heben oder Senken der Greifzange veranlaßt. Dieses zur Unterlage genau parallele Heben und Senken ist deshalb von großem Wert, weil auf diese Weise der Block stets mit seiner vollen Fläche auf die Unterlage niedergelegt wird.

Durch die Unterbringung des Motors *s* mit seinen Getrieben (event. zusätzlich von Gegengewichten) auf dem einen Hebelarm des Balanciers wird das Gewicht des an dem andern Arme hängenden Greifmechanismus nahezu ausbalanciert; dadurch wird die beim Heben und Senken des Blockes (Nutzlast) mit zu betätigende Totlast auf ein Minimum beschränkt, also wesentlich an Kraft gespart und die Manövrierfähigkeit erhöht.

Nachstehend seien noch die besonderen Sicherheitsvorrichtungen der Maschine kurz angeführt:

Um die elektrischen Teile zu schützen, ist außer Schmelzsicherungen ein Maximalausschalter angeordnet, der bei zu hoher Stromstärke selbsttätig den Strom unterbricht. Zwischen die einzelnen Motoren und ihre Getriebe ist eine elektrische Differential-Bandbremse eingeschaltet. Sobald der Strom unterbrochen ist, zieht ein Gewicht das Bremsband fest, und erst eine durch den elektrischen Strom hervorgerufene Magnetwirkung, bei Drehstrom eventuell ein besonderer Bremslüftungsmotor, veranlaßt das Heben des Gewichtes und somit ein Lüften der Bremse. Dadurch wird eine schnelle und stets sicher wirkende Begrenzung der betreffenden Bewegung erzielt. Die an dem Vorschubwagen angebrachten Friktionskuppelungen zum Schutze des Motorankers sind bereits im Früheren erläutert worden. Von Ausführungseinzelheiten sei noch erwähnt, daß die Schnecken zweigängig aus gehärtetem Stahl, die Schneckenräder dagegen aus Phosphorbronze ausgeführt sind. Die Schneckengetriebe sind staubdicht eingekapselt und laufen vollständig in Öl. Sämtliche Zahnräder sowohl als auch die Zahnstangen, der Gleitklotz und die Lagerböcke bestehen aus Stahlguß, dagegen

alle Zapfen und die Spindel zum Gleitklotz aus gehärtetem Stahl.

Die Stromzuführung zu der Maschine geschieht durch je zwei Kontaktrollen von jedem der zwei bzw. drei am Gebäude befestigten Haupt-Trolleydrähte. Diese Rollen sind auf einem kleinen Gestell befestigt, welches an dem Auslegerarme des Stativs drehbar angeordnet ist, so daß sich das Stativ mit der Maschine drehen kann, ohne daß das kleine Gestell mit den Kontaktrollen seine Lage verändert. Die Überleitung des Stromes von den Rollen nach den am Stativ befestigten Drähten geschieht mittels Schleifringkontakten. Auch die Stromführung vom Führerstand nach den Motoren der Längsfahrt erfolgt durch Schleifringkontakte.

Die Arbeitsweise der Maschine ist folgende: Mit Hilfe der Fahrmotoren *EE* bewegt sie sich auf den Schienen vor der Ofenfront entlang. Zugleich wird der Motor *F* eingeschaltet und das Drehgestell so weit gedreht, bis der Schwengel *k* in der Richtung des aufzunehmenden Blockes steht. Die Blöcke können also auch quer auf einem Wagen liegen, der rechtwinklig zu dem Hauptgeleise steht. Befindet sich nun der Schwengel unmittelbar über dem betreffenden Block, so wird mittels des Motors *s* und der Balancier Vorrichtung der Greifmechanismus gesenkt, und sodann durch den Motor *o* die Spindel *m* mit Gleitklotz *l* so weit vorgeschoben, bis der Block zwischen die Spitze *n* fest eingespannt ist. Darauf erfolgt wieder mit Hilfe des Balanciers das Heben des Blockes, die Maschine fährt vor den Ofen und dreht dabei den Schwengel in die zum Einsetzen des Blockes benötigte Lage. Nachdem die Ofentür geöffnet, fährt der Vorschubwagen so weit vor, bis der in der Zange eingespannte Block sich etwa in der Mitte des Ofens befindet; jetzt senkt man den Block bis zur Ofensohle, gibt ihn durch Zurückziehen des Gleitklotzes frei und läßt nach Heben des Schwengels den gesamten Vorschubwagen wieder zurückfahren. Ganz analog er-

folgt das Entnehmen der warmen Blöcke bzw. ihr Transport auf die Walzenstraße, welche parallel oder im beliebigen Winkel zur Ofenfront liegen kann.

Die üblichen Geschwindigkeiten, für die die Maschinen gebaut werden, sind folgende:

| | |
|-----------------------------|--|
| Längsfahrt | 90 m/Min. |
| Drehbewegung | } 2 1/2 Umdrehungen um 360° in einer Minute |
| Ein- und Ausfahrt | |
| Heben und Senken | 5 " |
| Spindelvorschub | 0,8 " |

Als hauptsächlichste Vorteile der Maschine sind die nachgenannten hervorzuheben: 1. Ersparnis an Arbeitskräften, da ein einziger Mann zur Bedienung einer ganzen Ofenreihe genügt. 2. Ersparnis an Brennstoffkosten, da die Ofentüren viel kürzere Zeit geöffnet bleiben als bei Handbeschickung und somit die schädliche Abkühlung auf ein Minimum reduziert wird. 3. Abkürzung der einzelnen Chargen. 4. Übersichtliche und alleseitig gut zugängliche Anordnung der Maschine bei geringstem Platzbedarf, also Vereinigung der Vorteile einer untenliegenden mit denen einer obenliegenden (kranartigen) Beschickungsmaschine. 5. Die Möglichkeit, auch gegenüberliegende oder im Winkel zueinander angeordnete Öfen zu bedienen, infolge der Ausführbarkeit einer vollen Kreisbewegung. 6. Absolut paralleles Heben und Senken der Nutzlast zur Unterlage auf Grund der Gegenlenker und Balancieranordnung. 7. Die Möglichkeit, verschieden lange Blöcke von beliebigem Querschnitt zu heben. 8. Die Steuerung der Maschine von einem Punkte aus. 9. Die Ausführbarkeit beliebig vieler Bewegungen zu gleicher Zeit. 10. Die Anordnung des Führerstandes auf dem Drehgestell derart, daß der Führer stets alle Operationen mit der Zange frei und ungehindert übersehen kann.

Zum Schluß sei erwähnt, daß die Maschine auch ohne Drehgestell ausgeführt wird, wenn die Anordnung der Öfen und Geleise dies überflüssig erscheinen läßt.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die Kugeldruck-Prüfung.

An die
Redaktion der Zeitschrift „Stahl und Eisen“
Düsseldorf.

Zu dem in Heft 7 Seite 399 und ff. enthaltenen Aufsatz „Die Kugeldruck-Prüfung“ von Albert Ohnstein, Maschineningenieur, gestatten wir uns folgendes zu bemerken:

1. Es ist nicht richtig, daß es bisher nur mit Hilfe schwerer hydraulischer Pressen möglich gewesen wäre, die Prüfung von Schienen durch Eindringen einer Stahlkugel nach dem Brinell'schen Verfahren vorzunehmen. Uns ist vielmehr durch die deutschen Reichspatente Nr. 138356 und 139526 ein Apparat geschützt, der sich ohne

weiteres zu dem zu prüfenden Material bringen läßt, der ohne Pumpen, Rohrleitungen oder Ventile arbeitet, und dessen Handhabung eine so einfache ist, daß auch der ungeschulte Arbeiter ihn ohne weiteres bedienen kann. Dabei ist auch unser Apparat von äußerst geringem Gewicht und imstande, einen Druck von 80000 kg und gegebenenfalls auch mehr auszuüben.

2. Ingenieur Huber, welcher als Urheber des in dem genannten Aufsatz beschriebenen neuen Apparates angegeben ist, hat früher in unseren Diensten gestanden und ist bei der Konstruktion des Apparats zeichnerisch tätig gewesen. Demselben ist zurzeit durch einstweilige Verfügung des Königlichen Landgerichts in Wiesbaden bei einer Strafe von 500 *M* für jeden Fall der Zuwiderhandlung verboten, Schienenprüfer-Apparate zu vertreiben oder für ein Geschäft tätig zu sein, das sich mit dem Vertrieb solcher Apparate beschäftigt.

3. Wir betrachten den Huberschen Apparat als eine offenbare Verletzung unserer Patente und haben deshalb diesbezüglichen Strafantrag gestellt. Das Verfahren schwebt noch.

Indem wir Sie bitten, die obigen Mitteilungen in Ihrer geschätzten Zeitschrift zu veröffentlichen, zeichnen wir

Frankfurt a. M., 4. Mai 1904.

Hochachtungsvoll und ergebenst

Dübelwerke Ges. m. b. H.

* * *

Die Ausgabe vom 1. April d. J. Ihrer geschätzten Zeitschrift enthält eine Abhandlung über die Kugeldruckprüfung nach Brinell. Es wird dort der Hubersche Apparat für das Kugeldruck-Verfahren beschrieben, welcher anstelle der von Brinell benutzten schweren hydraulischen Pressen eine einfache, von Hand zu betätigende Schraubenpresse verwendet. Der Apparat ist für die Prüfung von Stücken mit mittleren Profilen eingerichtet, für beliebig große und beliebig geformte Stücke müßte er anders ausgebildet werden und würde dann entsprechend schwerer und nicht mehr transportierbar werden. In Rücksicht hierauf wäre es vielleicht erwünscht — die Bedürfnisfrage zu prüfen, bin ich nicht in der Lage —, einen von der Größe und Form der Prüfungsstücke gänzlich unabhängigen Apparat zu besitzen.

Die einfachste und bequemste Methode zur Erzeugung eines Druckes von unbegrenzt hoher Stärke ist die Explosion. Man vermeidet dabei zunächst die Schwierigkeiten der Abdichtung, weil der Druck sich so plötzlich äußert, daß nicht nur die Abdichtung, sondern überhaupt eine Einschließung in feste Wände sich erübrigt. Ferner braucht man den Körper, gegen den der Druck wirken soll, nicht zu befestigen, weil eine größere

Masse nicht die Zeit findet, ihre Stellung während der Dauer der Explosion zu verändern.

Die Sprengstoff-Technik kennt nun eine Reihe von Methoden, um die Sprengkraft zu messen, die darauf beruhen, daß ein gleichmäßiges Ma-

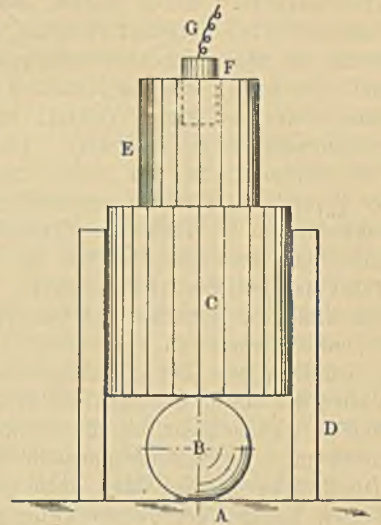


Abbildung 1.

terial — Blei, Kupfer, Eisen — deformiert wird. Die Größe der Deformation ist der Maßstab für die Sprengkraft. Die logische Umkehrung aller dieser Methoden wäre, bei Verwendung einer gleichmäßigen Sprengkraft und verschiedener



Abbildung 2.

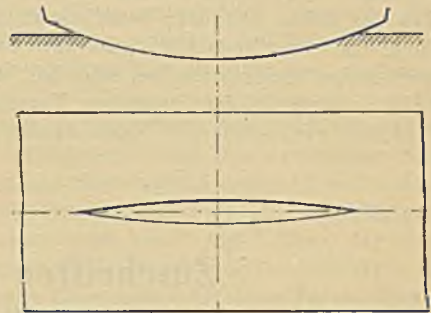


Abbildung 3.

Materialien aus der Größe der Deformation auf die Beschaffenheit des Materials zu schließen. Die Härteprüfung nach Brinell wäre dann folgendermaßen auszuführen: Auf das zu prüfende Material A (Abbildung 1) wird die gehärtete Stahlkugel B gelegt und auf diese ein Stahlzylinder C gestellt, der durch das Rohr D eine Führung erhält. Auf den Zylinder C wird eine Patrone E

eines brisanten Sprengstoffes — Dynamit, Gelatine-dynamit — gestellt, deren Entzündung durch die Sprengkapsel *F* und die Zündschnur *G* erfolgt. Bei genau gleichbleibender Größe von Sprengpatrone und Sprengkapsel ist die durch die Kugel *B* in dem Material *A* infolge des Explosionsdrucks hervorgerufene Einpressung der Maßstab für die Härte des Materials. Falls das beschriebene Verfahren in größerem Maßstab zur Anwendung kommen sollte, würde sich die Herstellung einer Spezialpatrone für diesen besonderen Zweck empfehlen.

Bei der Prüfung der Sprengstoffe verwendet man bisher keine Kugeln, sondern gehärtete Stahlschneiden (Abbildung 2) zur Herstellung der Einpressung. Ebenso ließe sich natürlich auch zur Materialprüfung eine solche Schneide, die durch den Explosionsdruck eingepreßt wird, verwenden. Der Maßstab ist dabei die Länge des entstehenden Kerbes (Abbildung 3). Bei Materialien, die einer Bearbeitung in einer bestimmten Richtung, also z. B. dem Walzen, ausgesetzt gewesen sind, entsteht möglicherweise eine verschiedene Länge des Kerbes, je nachdem

ob derselbe in der Richtung der Faser oder quer dazu verläuft. Bezüglich der Fehlergrenzen einer Prüfung durch Explosionsdruck liegen folgende Erfahrungen vor: Nach Messungen von Bichel betragen die Abweichungen in den Ergebnissen der Explosionsdrucke selten mehr als 2 bis 3%. Ebenso ist nach Guttman, der die Explosionen bei seinem Kraftmesser in einem geschlossenen Raume erfolgen läßt, eine große Gleichmäßigkeit der Deformationen festgestellt worden. Mit Fehlern von einigen Prozenten wird man übrigens beim Ablesen der Drucke auf Manometern — wie dies bei den Apparaten von Brinell und Huber geschieht — ebenfalls zu rechnen haben.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß zwischen der Prüfung durch Wasserdruck und der durch Explosionsdruck insofern ein gewisser Unterschied besteht, als die erste die Widerstandsfähigkeit bei allmählich auftretendem Druck, die zweite bei plötzlich auftretendem Druck mißt. Je nach der zu erwartenden Beanspruchung des Materials wird also die eine oder die andere Probe die richtigere sein.

Kattowitz.

Witte, Bergassessor.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Titrimetrische Eisenbestimmung mittels Permanganat.

Über die Eisentitration hat A. Skrabal* eine längere Abhandlung veröffentlicht, welche zum Teil nur theoretische Erklärungsversuche enthält. Er betrachtet die Einstellung der Lösung als eine rein empirische und empfiehlt deshalb als Titersubstanz reines Eisen oder Eisendraht. Das nach Classen oder Treadwell aus Ferroammonoxalat hergestellte elektrolytische Eisen enthält nach seinen Untersuchungen Kohlenstoff und Wasserstoff und der Wirkungswert beträgt nur 98,53 bis 99,90%. Skrabal stellt sich daher aus Mohrschem Salz ein reines Eisen her indem er nur Spannungen von 0,3 bis 0,4 Volt und Stromstärken von einigen Hundertstel Ampère benutzt. Weiter bespricht er den Wirkungswert des Eisendrahtes. A. Classen** entgegnet, daß man nach den Untersuchungen Verwers sehr wohl kohlenstoffreies Eisen, auch bei Spannungen von 7 bis 8 Volt, nach seiner Methode erzielen könne, wenn man nur nach erfolgter Ausscheidung des Eisens rechtzeitig unterbreche. — Weiter geben Gardner, North & Naylor,** welche bei Einstellung des Permanganats auf Magnesium- und Bleioxalat keine zufriedenstellenden Resultate erzielen konnten, an,

daß es genüge, Permanganat mehrere Male umzukristallisieren, man könne das Salz dann direkt abwägen und die Lösung als Normallösung benutzen, sie halte sich monatelang. Bei Einstellung auf Blumendraht ergebe sich nach dem Abfiltrieren des Kohlenstoffs ein Wirkungswert von konstant 98,3% Eisen.

Schwefelbestimmung im Roheisen.

C. A. Seyler* hat wieder einmal die verschiedenen Methoden geprüft, nach welchen man den Schwefel im Eisen dadurch bestimmt, daß man denselben mit Säuren als Schwefelwasserstoff austreibt. Bekanntlich erhält man dabei zu wenig Schwefel. Seyler bestätigt, daß das von Dougherty vorgeschlagene vorherige Erhitzen im Porzellantiegel die Resultate wesentlich begünstigt, daß aber trotz Anwendung starker Salzsäure, von Kalilauge als Absorptionsmittel, immer noch zu niedrige Resultate gefunden werden. Sicherer ist die Absorption durch Bromlösung im Ledeburschen Rohre. Richtige Resultate erhält man, wenn man die durch starke Salzsäure entwickelten Gase im Wasserstoffstrom durch ein glühendes Rohr leitet (was auch bekannt war!). Er erhielt mit der Schwefelwasserstoffmethode ohne Glühen 0,154% S, nach dem Glühen 0,184 und 0,187% S, mit der Oxydationsmethode nach Blair und Bamber 0,183%, mit Durchleiten durch ein glühendes Rohr 0,187% S.

* „Zeitschr. für analyt. Chemie“ 1903, 42, 359.

** „Zeitschr. für analyt. Chemie“ 1903, 42, 516.

*** „Journ. Soc. Chem. Ind.“ 1903, 22, 731.

* „The Analyst“ 1903, 28, 97.



Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Stahlformguss und Stahlformgusstechnik.*

Von Bernhard Osann.

Auf der Rheinisch-Westfälischen Industrie-Ausstellung in Düsseldorf waren Stahlformgußstücke so zahlreich und so hervorragend an Größe, Gewicht und Beschaffenheit zu sehen, wie auf keiner andern Ausstellung zuvor. Die beiden beteiligten Provinzen konnten stolz darauf sein, dem Auslande ein Bild zu zeigen, welches den Fortschritt des deutschen Eisenhüttenwesens auch auf diesem Gebiete zur Erscheinung brachte, um so mehr als der Stahlformguß eine deutsche Erfindung ist, und die deutsche Technik sowohl in bezug auf die Anfertigung als auch auf die Verwendung des Stahlformgusses bisher eine führende Stellung eingenommen hat. Die Leistungen der Stahlformgußwerke, wie sie auf der Düsseldorfer Ausstellung zutage traten, sind seinerzeit auch rückhaltlos von ausländischen Fachgenossen anerkannt worden.

Die Firma Krupp hatte wie auf den meisten anderen so auch auf diesem Gebiete die auf sie gesetzten und begreiflicherweise sehr hochgespannten Erwartungen weit übertroffen. Wenn aber mancher ausländische Fachmann glaubte, daß der außerhalb der Kruppschen Werkstätten erzeugte Stahlformguß keine Beachtung verdiene und beim Wettbewerb auf dem Weltmarkte nicht ernstlich in Frage käme, so hat ihn die

Ausstellung sehr bald eines Besseren belehrt und ihm gezeigt, daß die deutsche Stahlformgußtechnik noch andere, sehr gut klingende Namen neben Krupp aufweist. Auch mancher mit der Fachtechnik vertraute deutsche Besucher der Ausstellung wurde durch die Vielseitigkeit und die weitgehende Anwendung des Stahlformgusses überrascht und nicht minder auch durch die Höhe der Zahlen, welche das in dieser verhältnismäßig jungen Technik angelegte Kapital und die darin beschäftigten Arbeiter betreffen.

Ehe ich zur Besprechung der in Düsseldorf seinerzeit ausgestellten Stahlformgußstücke übergehe, möchte ich eine kurze Betrachtung vorausschicken, die die Entstehung der Stahlformgußtechnik, ihre Geschichte, Hilfsmittel und Handhabung kennzeichnet. Darauf soll eine Aufzählung der einzelnen Stücke, soweit sie besonderes Interesse haben, nach Gattungen und dem Zweck ihrer Verwendung geordnet, folgen. Es sind jedoch nur Stahlformgußstücke aus dem Martinofen in Betracht gezogen, während Tiegel- und Konverterstahlguß ausgeschlossen wurde. Letzterer kommt, da die drei im deutschen Zollgebiet bekannt gewordenen Kleinkonverteranlagen auf der Ausstellung nicht vertreten waren, überhaupt nicht in Betracht. Es sei nur bemerkt, daß die Firma Poetter in Dortmund in der Maschinenhalle das Modell einer Kleinkonverteranlage ausgestellt und ein kleines konisches Getriebe von etwa 80 mm Durchmesser

* Die Aufnahme dieses Artikels hat sich wegen Raumangels verspätet; der Bericht enthält aber vorwiegend allgemein Wissenswertes, so daß er auch heute noch willkommen sein wird. Die Red.

beigelegt hatte, um an diesem Gußstück aus dem Kleinkonverter zu zeigen, daß sich ein außerordentlich dünner und sehr sauberer Guß erzielen läßt. Die schönen Glocken des Bochumer Vereins scheiden als Tiegelgußstahl auf diese Weise aus der Betrachtung aus, ebenso auch der im Tiegel erzeugte Manganstahl der Bergischen Stahlindustrie. Dasselbe gilt von Schmiede- und Preßerzeugnissen, also z. B. den geschmiedeten Walzen des Bochumer Vereins und der Gutehoffnungshütte. Schmiedbarer Guß und Temperstahlguß sind gleichfalls ausgeschlossen worden, ebenso der von Mönkemöller & Co. in Bonn und der vom Sülzer Eisenwerk in Köln-Sülz als Tiegelerzeugnis ausgestellte Reformstahlguß bzw. Meteorguß.

Geschichtlich sind allerdings Tiegelstahl- und Martinstahlguß innig miteinander verwachsen. Der erste Stahlformguß wurde aus Tiegelgußstahl hergestellt zu Zeiten, in denen es noch gar keinen Martinofen gab. Später trennen sich beide Stahlgußgattungen und haben sich jede in ihrer Art entwickelt.

Über die Geschichte des Stahlformgusses findet der Leser eine kurze Darstellung in dem von E. Schrödter in der Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Düsseldorf 1902 gehaltenen Vortrage.* Der Vollständigkeit halber sei hier ein kurzer Auszug wiedergegeben und durch Mitteilungen der Firma Krupp und anderer ergänzt.

Die Erfindung des Stahlformgusses verdanken wir dem ersten technischen Direktor des Bochumer Vereins Jacob Mayer, der im Jahre 1851 zuerst Kirchenglocken goß. 1862 folgte das Kruppsche Werk in Essen und 1871 das von Stein & Co. begründete, später an Fritz Asthörer und noch später an Friedrich Krupp übergegangene Gußstahlwerk Annen. Auch die Bergische Stahlindustrie in Remscheid begann Anfang der siebziger Jahre diesen Betriebszweig zu entwickeln. Die Anwendung des Martinofens erfolgte 1867 zuerst in Essen. Bereits 1872 goß man in Bochum eine vierflügelige Schiffsschraube von 5,3 m Durchmesser und 9000 kg Gewicht für einen Dampfer der Hamburg-Amerikanischen Paketfahrt-A.-G. Gegen Ende der siebziger Jahre lernte man auch, im Martinofen die kohlenstoffreichere Qualität herzustellen. Es sollte aber noch lange dauern, bis dieser Fortschritt auch in das Gebiet des Stahlformgusses übertragen wurde. Erst nachdem dies Ende der achtziger Jahre geschehen war, fing man an, den Stahlformguß als bequemes und zuverlässiges Konstruktionsmaterial in alle Industriezweige einzuführen. Den obengenannten Werken sind viele andere, namentlich in den letzten 15 Jahren, nachgefolgt. Auf der Düssel-

dorfer Ausstellung, auf der nur die westdeutschen Werke vertreten waren, konnte man allein 16 Firmen zählen, die Stahlformgußstücke aus dem Martinofen anfertigen; abgesehen von den Werken, die gelegentlich neben Blöcken auch einige Formgußstücke, namentlich für eigenen Bedarf, herstellen.

Einen Überblick über die einzelnen Etappen beim Fortschritt der Gießtechnik geben die folgenden Aufzeichnungen der Firma Fried. Krupp, aus welchen erhellt, in welcher zeitlichen Folge die nachstehend genannten Gegenstände zuerst aus Stahlguß hergestellt wurden:

- 1862 Scheibenräder und Kolben.
- 1865 Herz- und Kreuzungsstücke.
- 1870 Walzwerksteile, wie Kammwalzen, Spindeln, Muffen usw.
- 1873 Teile für Brückenbauten.
- 1876 Baggerausrüstungen, wie Turasse, Eimerboden, Massive Maschinenteile.
- 1878 Schiffsschrauben und Flügel, Kolben und Kreuzköpfe für Schiffsmaschinen.
- 1881 Schraubenwellenböcke für Schiffe.
- 1882 Steven und Ruderrahmen für Schiffe.
- 1883 Radsterne für Lokomotiven und Wagen.
- 1885 Lokomotivteile in größerem Umfange.
- 1887 Steven und Maschinenteile aus reinstem Flußeisenguß von etwa 40 kg Festigkeit und über 20% Dehnung.
- 1889 Gußstücke aus Dynamostahl.
- 1898 Stahlgußstücke aus Spezialstahl.

Berücksichtigt man, daß seit dem letztgenannten Jahre eine große Zahl neuer Verwendungszwecke für Stahlguß hinzugetreten ist, so wird man leicht zu der Überzeugung kommen, daß die Fortschritte auf diesem Gebiet sowie die stattgehabte Neugründung und Vergrößerung der Stahlformgußwerke weit über den Rahmen des allgemeinen industriellen Aufschwungs hinausreichen. Dies ist auch tatsächlich der Fall. Unserm Maschinen- und Schiffbau sind in den letzten Jahren Aufgaben gestellt, die ihn zwingen, Stahlguß anzuwenden, weil, abgesehen von dem unvergleichlich teureren Tiegelstahlguß, kein Material von der gleichen Anpassungsfähigkeit in seinen Festigkeitseigenschaften zur Verfügung steht. Die geringe Elastizität des Gußeisens, seine Gefügeveränderungen bei verschiedenen Querschnittsabmessungen und die Schwierigkeit, den wirklichen Beanspruchungen entsprechende Festigkeitsprüfungen vornehmen zu können, kennzeichnen das Gußeisen als ein dem Stahlguß in bezug auf seine Qualitätseigenschaften weit nachstehendes Material. Der Stahlguß findet daher namentlich dort Eingang, wo Gewichtsersparnis in Betracht zu ziehen ist. Dazu kommt die Anpassungsfähigkeit des Stahlformgusses an die äußere Gestalt, die ihn auf der andern Seite wieder wettbewerbsfähig gegenüber den Schmiedestücken macht.

Um die zwingenden Momente hervorzuheben, unter deren Einfluß das Gußeisen und bisweilen auch das Schmiedeeisen durch den Stahlformguß verdrängt werden, soll auf einige Sondererzeug-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 760.

nisse des Maschinenbaues hingewiesen werden, die ohne Stahlformguß einfach nicht mehr denkbar sind. Für schwere Walzenstraßen, Schmiedepressen und Werkzeugmaschinen liegt dies ohne weiteres auf der Hand. Letztere sind mit gußeisernen Getrieben undenkbar, denn die hohe Zahnbeanspruchung würde bei Gußeisen eine so grobe Teilung erfordern, daß, um die nötige Geschwindigkeit zu erzielen, entweder sehr große Durchmesser oder mehrfache Vorgelege angeordnet werden müßten. Dabei würde man sehr bald an eine Grenze gelangen. Dasselbe gilt von Meißelhaltern, Stoßstempelführungen und anderen verwickelt geformten Teilen, die sich nicht oder nur unter sehr großen Schwierigkeiten durch Schmieden herstellen lassen, und ebensowenig aus Gußeisen angefertigt werden können, da diesem Material, wie oben erwähnt, die erforderlichen Festigkeitseigenschaften mangeln. Für Preßzylinder, Bergwerkspumpen für große Teufen, Rohrleitungen für Dampf und Wasser unter hohem Druck kommt Gußeisen gleichfalls nicht mehr in Betracht. Bei Dampfspannungen über 8 Atm. ist es für bestimmte Durchmesser überhaupt ausgeschlossen. In höheren Temperaturen versagt dann auch Bronze und Kupfer, so daß Stahlguß für Formstücke allein übrig bleibt. Magnetgestelle und Magneträder werden vielfach aus Stahlguß von besonders guten magnetischen Eigenschaften gefertigt, obwohl auch Gußeisen, namentlich bei stationären Maschinen, angewendet wird. Kapsel-Dynamogehäuse für Straßen- und Kleinbahnzwecke, auch für Krane müssen aus Rücksichten auf das mitzuschleppende Gewicht auch aus Stahlformguß hergestellt werden. Derartige Kapselgehäuse für Krane und Straßenbahnfahrzeuge, die dazugehörigen Getriebe und die Wangen der Straßenbahnuntergestelle stellen neben Grubenwagenrädern wohl die einzigen Massenerzeugnisse aus Stahlformguß dar, welche die Einrichtung von Formmaschinen lohnen.

Bei Dynamomaschinen, die für den Schiffbau oder die Ausfuhr bestimmt sind, kommt Stahlguß fast ausschließlich in Frage. Für Lokomotiven kommt außer den Radsternen eine Reihe stark beanspruchter Teile, die weiter unten aufgezählt sind, als Stahlformgußstücke in Betracht. Auch hier ist die Erfüllung der immer mehr gesteigerten Anforderungen untrennbar mit ihrer Verwendung verbunden. Baggermaschinenteile erfordern bei geringem Gewicht große Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Abnutzung, die Gußeisen- und Schmiedeisenteile ausschließt. Neuerdings hat man auch beim Bau von großen Gasmotoren Zylinderköpfe aus Stahlguß eingeführt, nachdem solche aus Gußeisen mehrfach gesprungen waren. Dasselbe gilt auch vom Bau großer stehender Gebläsemaschinen, deren Kolben ausnahmslos aus Stahlformguß gefertigt werden. Auch viele

Zerkleinerungsmaschinen sind heute ohne Stahlformguß nicht denkbar, besonders hat sich die hochentwickelte Zementindustrie die Zuverlässigkeit und Haltbarkeit der Stahlformgußstücke zu nutze gemacht.

Vom Kranbau war bereits bei Erwähnung der Dynamomaschinen die Rede. Es ist noch nachzutragen, daß hier, wo es auf hohe Festigkeitseigenschaften bei möglichst geringem Gewicht ankommt, auch Stahlguß für Getriebe, Laufräder und einige andere Teile zur Anwendung gelangt. Beim Schiffsmaschinenbau wird sehr viel Stahlguß angewendet für Fundamentrahmen, Ständer, Kolben, Zylinder- und Schieberkastendeckel, Kreuzköpfe, Kulissen, Hebel aller Art und andere Teile, von denen weiter unten die Rede sein wird. Beim Bau stationärer Dampfmaschinen wird Stahlguß bisher wenig angewendet. Nur die Kreuzköpfe sind überall aus Stahlformguß angefertigt, häufig auch die Pleueln, die sonst auch geschmiedet werden; bisweilen einige Steuerungsteile und Ventile. Dampfzylinder aus Stahlguß zu fertigen, hat selbst bei Schiffsmaschinen bei dem gegenwärtigen Standpunkt der Technik keinen Sinn, da Gußeisen in dieser Beziehung hinreichende Dienste leistet, während bei kleineren Abmessungen Bronze verwendet wird. Erst bei noch höheren Dampfspannungen und Dampftemperaturen würde man gezwungen sein, sich des Stahlgusses zu bedienen. Andererseits wäre die Einführung von Stahlgußkolben auch bei liegenden Maschinen, deren Ringe nach wie vor aus Gußeisen hergestellt werden könnten, und die Anwendung von Rahmen aus Stahlguß auch bei liegenden Maschinen sehr wohl in Betracht zu ziehen.

Stahlformgußtechnik. Im Interesse der Fachgenossen, die nicht unmittelbar mit der Technik des Stahlformgusses vertraut sind, sollen im folgenden die Schwierigkeiten bei seiner Herstellung und die Hilfsmittel zu ihrer Bekämpfung kurz geschildert werden.

Die Gußformen bestehen in Anbetracht der hohen Temperatur des flüssigen Stahls aus feuerfestem Material. Sie müssen — von den wenigen Ausnahmen soll noch die Rede sein — regelrecht gebrannt werden. Dies hat leicht die Bildung kleiner Trockenrisse zur Folge, die trotz aller Sorgfalt bei der Auswahl des Tones und der Magerungsmittel und der Aufbereitung kaum zu vermeiden sind und innerhalb der Grenzen, bei denen die Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit der Form nicht gefährdet wird, auch nichts schaden. Andererseits leistet die steinhart gebrannte Form dem Schwinden des Gußstücks einen sehr großen Widerstand, wenn dieses an Vorsprüngen irgendwelcher Art in der Formmasse festgehalten wird. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Stahlformguß eine nahezu doppelt so große Schwindung wie das Gußeisen besitzt. Infolge dieses Umstandes können wäh-

rend des Erstarrens Risse entstehen, die im Hinblick auf den teigigen Zustand, in welchem sich der erstarrte Stahl noch befindet, Warmrisse oder Schrumpfrisse heißen, im Gegensatz zu Kaltrissen, von denen weiter unten die Rede sein wird. Die Hilfsmittel zur Vermeidung dieser Schrumpfrisse sind leicht aufzuzählen, es bedarf aber bei ihrer Anwendung weitgehender Erfahrung und bei großen Stücken auch guter Disziplin, um ein richtiges Zusammenwirken der Arbeiter zu gewährleisten.

Zunächst ist es Aufgabe des Konstrukteurs, ungleiche Wandstärken, namentlich Materialanhäufungen inmitten eines langgestreckten Körpers von dünnem Querschnitt, möglichst zu vermeiden. Solche Anhäufungen enthalten, wenn das Gußstück bereits erstarrt ist, noch flüssige und teigige Massen, die dem Reißen einen geringen Widerstand entgegensetzen. Dies läßt sich natürlich nicht immer vermeiden. Es müssen dann einige Hilfsmittel der Formtechnik zur Anwendung gelangen. Hierhin gehört zunächst das schnolle Freimachen des Gußstücks, indem durch Hacke, Schaufel und Brechstange die Formmasse gelockert und beseitigt wird, damit das Stück ungehindert schwinden kann. Es darf dies nicht zu früh und nicht zu spät geschehen und muß an den Stellen zuerst begonnen werden, die den stärksten Widerstand ausüben.

Ein weiteres Hilfsmittel ist das Anbringen von Verbindungsstegen und Rippen, deren Querschnitte so dünn gehalten werden, daß sie bereits erstarrt sind, wenn die betreffenden Teile des Gußstücks sich noch in dem oben geschilderten, gefährlichen Zustande befinden. Sie werden sehr häufig als dreieckige Konsolrippchen angewendet, da wo Gußwände in I- oder L- oder T- oder U- oder □-Gestalt zusammentreten, weil in den Schnittpunkten der Wände der Stahl noch lange flüssig bleibt. Die Anordnung solcher Schrumpfstege, Schrumpfripen oder Schrumpfwickel erfordert große Erfahrung, und dem Formermeister muß das Verhalten des Gußstücks nach dem Guß klar vor Augen stehen. Weiches Material neigt am stärksten zum Reißen. Eine gute Stahlbeschaffenheit ist natürlich unerlässlich, um gegen Schrumpfrisse gewappnet zu sein, besonders dürfen Phosphor, Schwefel, Kupfer nur in geringem Maße zugegen sein.

Abgesehen von diesen Warmrissen gibt es auch Risse, die erst im erkalteten Gußstück auftreten und daher „Kaltrisse“ genannt werden. Vielfach treten sie erst als Folgen einer Erschütterung oder einer einseitigen Erwärmung auf und zeigen dadurch, daß sie Folgeerscheinungen von Spannungen sind. Die Gefahr solcher Spannungen im Gußstück liegt auf der Hand. Bei einem Speichenrad mit starker Nabe sind beispielsweise die Radarme und der Kranz bereits erstarrt und geschwunden, wenn die Nabe sich zusammenzuziehen beginnt. Hierbei

muß entweder ein Verbiegen des Kranzes und der Arme oder Spannung eintreten. Das erstere findet man häufig bei weichem Material, und insofern gewährt die Verwendung desselben einen gewissen Schutz gegen das Auftreten von Spannungen.

Will man vor unliebsamen Vorkommnissen bei Verwendung eines solchen Rades im Betriebe sicher sein, so muß man den Glühofen anwenden. Bei der gleichmäßigen Erwärmung des Gußstücks auf helle Rotglut (etwa 800°) werden die Spannungen ausgeglichen. Es kann dies ohne Deformation geschehen, indem sich beispielsweise bei einem Rade der vom Kranze auf den Arm ausgeübte Druck und der am Arme von der Nabe aus wirkende Zug ausgleichen. Meist allerdings wird ein Verbiegen eintreten, das nötigenfalls durch Nachrichten ausgeglichen werden muß. Sind die Spannungen zu groß oder ist der angewendete Stahl von schlechter Beschaffenheit oder zu hart und spröde, so bringt auch der Glühofen nicht die gewünschte Wirkung hervor oder das Stück reißt sogar, bevor es in den Glühofen eingesetzt werden kann.

Der Konstrukteur muß gleichfalls das Seinigtun, um Spannungen nach Möglichkeit zu vermeiden. Bei dem gedachten Rade kann dies durch möglichste Verschwächung der Nabe durch Aussparen und auch durch Schlitzen derselben geschehen. Auch der Stahlformer kann helfend eingreifen. Die Naben großer Zahnräder werden nach dem Guß vom Kern befreit, und es wird Wasser durch die Bohrung hindurchgegossen, auch werden Stahl- und Schmiedeeisenstücke in die Nabe eingelegt, die dann beim Guß ganz oder teilweise aufgelöst werden. Wenn solche Verfahren mit vollständiger Sicherheit durchgeführt werden könnten, so würde die Nabe genau zu derselben Zeit wie Kranz und Arme erstarren und schwinden. Dies ist leider nicht immer möglich; im Gegenteil birgt der letztgenannte Kunstgriff oft eine Gefahr für das Gelingen des Gusses. Man wendet ihn daher nur im äußersten Notfall an. Mit dem Ausglühen verfolgt man vielfach noch einen andern Zweck, nämlich den der Gefügeänderung und der dadurch herbeigeführten Verbesserung der Festigkeitseigenschaften. Dieser Zweck kann aber nur unter Innehaltung einer bestimmten Temperatur erreicht werden.

Bei Stahlguß besteht noch eine weitere Schwierigkeit, nämlich die Bildung von Hohlräumen, als Folge von Sangerscheinungen. Als Hilfsmittel gegen solche Schwindungshöhlen, die man auch, wenn sie mit der Außenluft in Verbindung stehen, Lunker nennt, dient der verlorene Kopf, auch Steiger, Trichter oder Saugtrichter genannt, und die Einhaltung einer richtigen Gießtemperatur. Zu heiß gegossene Stücke neigen zu Lunkern. Bei zu kalt gegossenen Stücken findet man Hohlräume, zu deren Ausfüllung nicht mehr flüssiger Stahl in

genügender Menge zur Verfügung gestanden hat. Da das Schwindmaß bei flüssigem Stahl ungefähr doppelt so groß wie bei Gußeisen ist, so ist die Gefahr der Schwindungshöhlen natürlich auch doppelt so groß; außerdem kommt noch ein anderer Umstand zuungunsten des Stahlgusses in Betracht, zu dessen Verständnis es nötig ist, auf den Vorgang der Schwindung näher einzugehen.

Schon während des Gusses fängt die Schwindung an und äußert sich darin, daß die bereits erstarrte Kruste auf den noch flüssigen Kern drückt und seinen Inhalt aus dem Einguß und den Steigern hinauschiebt. Wird diesem Hinausschieben ein Widerstand entgegengesetzt, so kann ein Bersten der erstarrten Kruste eintreten. Ein solches Bersten wird ja bei Stahlguß kaum eintreten. Dagegen bildet es bei der Herstellung von Hartgußwalzen eine ganz bekannte Erscheinung. Nach dem Erstarren der Kruste zieht sich der flüssige Kern zusammen. Der dadurch freiwerdende Raum muß durch nachfließendes Material ausgefüllt werden. Wird dies durch vorzeitiges Erstarren der Eingüsse und Köpfe verhindert, so entsteht ein Hohlraum. Der Fachmann erkennt an der Gestalt der Oberfläche des Kopfes, ob derselbe seinen Zweck erfüllt hat oder nicht. Eine dem Quecksilbermeniskus entsprechende Wölbung deutet auf ein Fehlergebnis; denn es ist eine vorzeitige Erstarrung eingetreten, die nach dem Herausdrängen des flüssigen Kerns ein Nachfließen von oben her hinderte. Normal ist eine trichterförmige Einwölbung. Zeigt der verlorene Kopf eine Saugöffnung, die seine ganze Länge wie die Bohrung eines Geschützrohres durchsetzt und womöglich in das Gußstück selbst hineinreicht, so ist dies natürlich nicht normal. Es ist der Durchmesser des Kopfes zu klein bemessen gewesen, auch wohl zu heiß gegossen, oder die Zusammensetzung des Stahls nicht richtig gewählt. Saugtrichter, durch zu großen Zusatz von Ferrosilizium oder Aluminium hervorgerufen, sind jedem, der mit Stahlfabrikation zu tun hat, hinlänglich bekannt.*

Die Menge des nachgesaugten Stahls ist nicht unbedeutend, sie beträgt rund 6% des Gußgewichts, in der einfachen Erwägung, daß der Inhalt eines Würfels von 0,98 dm Seitenlänge (2% Schwindung) 0,94 cdm beträgt. Um diese Menge flüssigen Stahls bereitzustellen, bedarf es großer verllorener Köpfe, falls man nicht in der Lage ist, nachzugießen. Bei großen Gußstücken gießt man aus anderen oder auch demselben Martinofen nach. Vielfach ist aber nicht so viel Zeit gegeben, um sich den Chargenzeiten anpassen zu können; dann muß aus dem Tiegel nachgegossen werden. Werke, die neben Martinofen- auch ununterbrochenen Tiegelbetrieb haben, sind in der Lage, mit viel kleineren

Köpfen auszukommen. Die Projektzeichnung, die die Firma Poetter-Dortmund in der Maschinenhalle ausgestellt hatte, zeigt auch einen kleinen Tiegelofen neben den Martinöfen. Das mitunter als Notbehelf angewendete Nachgießen von flüssigem Eisen ist mißlich. Wenn man es auch vielleicht zu verhindern weiß, daß Eisen in das Stahlgußstück eintritt, so besteht unter allen Umständen die Gefahr der Kohlenstoffwanderung aus dem Eisen in den Stahl, die bekanntlich schon bei Rotglut vor sich geht und zu harten Stellen im Gußstück führt. Ich möchte bei dieser Gelegenheit auf einen sehr wesentlichen Unterschied zwischen flüssigem Eisen und flüssigem Stahl hinweisen, der sich am einfachsten durch den folgenden Gießversuch veranschaulichen läßt:



Abbildung 1.

Rohr mit
Hohlraum.

Man gieße ein Rohrstück von etwa 100 mm lichtem Durchmesser, 500 mm Höhe, 10 mm Wandstärke, bei reichlich oder überreichlich bemessenem Druckkopf, stehend

aus Gußeisen und dann aus Martinstahl. Beim Bearbeiten und Aufschneiden des gußeisernen Rohres wird man dichtes Gefüge antreffen, bei dem Stahlformgußstück aber nicht. Das letztere wird den in Abbildung 1 skizzierten Hohlraum aufweisen. Um ein dichtes Rohr aus Stahlguß zu erhalten, muß das Modell abgeändert, die Länge verkürzt und die Wandstärke vermehrt werden. Und auch dann ist ein Gelingen oft noch zweifelhaft, wenn der Stahl nicht sehr heiß ist.

Bekanntlich gießt man gußeiserne Ofenplatten anstandslos 2 bis 3 mm dick, ja sogar noch schwächer; bei Stahlguß findet man aber sehr bald, daß dünne Wandstärken nur an geringe Flächenausdehnung gebunden sind, obwohl andererseits flüssiger Stahl auch die zartesten Risse der getrockneten Form wiedergibt, ihm also nicht die Eigenschaft der Dünflüssigkeit abgeht. Wie ist diese Erscheinung nun zu erklären? Zweifellos damit, daß der Stahl andere Erstarrungsvorgänge zeigt, und zwar die Erstarrung, wenn sie einmal eintritt, plötzlich und in großem Umfange vor sich geht und dabei dem nachrückenden flüssigen Material der Weg abgeschnitten wird. Ob man jemals in der Lage sein wird, diesen Vorgang wissenschaftlich klarzulegen, muß der Zukunft vorbehalten bleiben. Hypothetisch läßt sich auf Erstarrungs-Verzögerungen hinweisen, die ja denkbar sind und in demselben Sinne ein plötzliches Erstarren herbeiführen können, wie Siedeverzögerungen ein plötzliches und rapides Verdampfen. Solche „Überschmelzungen oder Gefrierverzögerungen“ sind, wie jedes Lehrbuch der Physik bestätigen kann, nichts Unbekanntes. Geschmolzenes unterschwefligsaures Natron läßt

* Vergl. Ruhfus, „Stahl und Eisen“ 1897 S. 41.

sich bei Vermeidung von Erschütterungen weit unter den Schmelzpunkt (48°) abkühlen. Tritt dann ein Erstarren ein, so erfolgt dieses plötzlich. Ob dabei die im Stahl reichlich gelösten Gase eine Rolle spielen, mag dahingestellt sein.

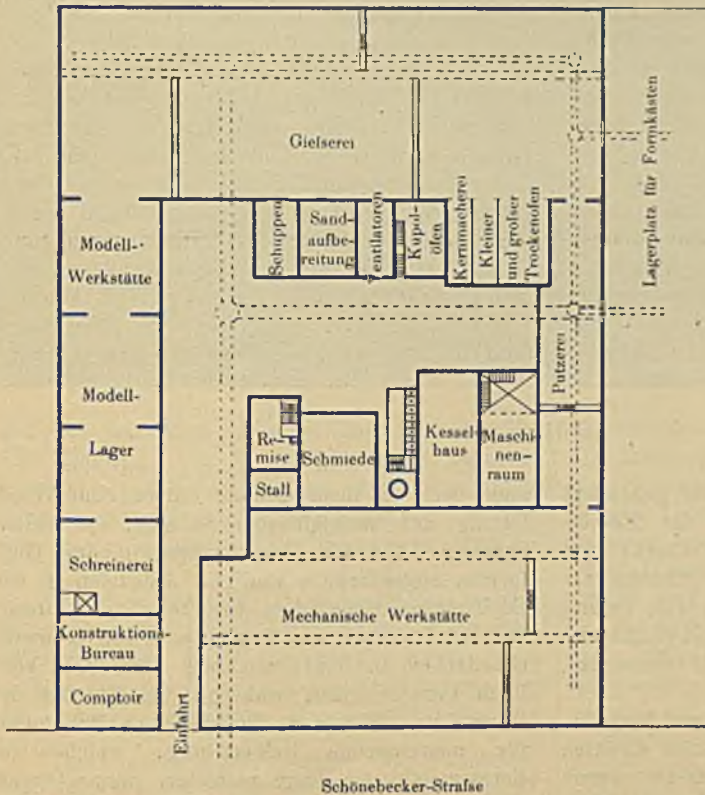
Wenn man das „Spratzen des Silbers“ beobachtet, so zeigt sich eine plötzliche, durch die ganze Masse hindurchgehende Erstarrung als Begleiterscheinung einer sehr kräftigen Gas-ausscheidung. Es ist hier aufgenommenen Sauerstoff; beim Stahl handelt es sich um ein Gasgemisch, dessen Zusammensetzung die Müllerschen Arbeiten klargelegt haben, unter dem Nachweis, daß Wasserstoff bei weitem in diesem Gemisch überwiegt. Gießt man Silber so, daß es sehr schnell erstarrt, so kann man das Spratzen unterdrücken. Sollte dies nicht einen Fingerzeig geben? Ich frage weiter: „Ist der oben angewandte Ausdruck „Begleiterscheinung“ richtig? Hieße es nicht besser „Ursache“? Die Hypothese, die dahin zielt, setzt voraus, daß Gase im Stahl gelöst sind, unter dem Einfluß der Abkühlung des Lösungsmittels frei werden und bei diesem Freiwerden eine starke

Abkühlung eintritt, die ein rapides Erstarren des gesamten Stahls nach sich zieht. Das was uns hindert, hier frei auszuschreiten, ist der geheimnisvolle Schleier, der das umgibt, was man „Lösung“ nennt. Wir Eisenhüttenleute treffen in allen Zweigen unseres Berufes auf diesen Begriff, der da, wo Physik und Chemie ineinander übergehen, noch unbezungen die Wissenschaft herausfordert.

Tatsache ist, daß in der als Beispiel oben erwähnten Rohrform an der äußeren und inneren Fläche des zylindrischen Hohlraums je eine Stahlwand gebildet wird. Zwischen beiden besteht ein Hohlraum, gleich als ob Gase aus dem auf beiden Seiten plötzlich erstarrenden Stahle ausgetreten seien und eine Isolierschicht gebildet hätten. Auch unter starkem Flüssigkeitsdruck wird an dieser Erscheinung nichts geändert. Sie tritt bei mattem Stahl in besonderem Maße hervor. Ein verlorener Kopf kann also nur wirksam sein, wenn er genügend großen Durchmesser hat, so daß er erst durch erstarrenden Stahl verschlossen wird, wenn er seine Schuldigkeit getan hat. (Fortsetzung folgt.)

Eine moderne Eisengießerei.

(Nachdruck verboten.)



Bei der Anlage der Wuppertal-er Eisenhütte Dr. Harald Tenge in Barmen galt es, die Aufgabe zu lösen, wertvollen Grund und Boden, auf der Grenze zweier großer Industriestädte gelegen, durch sachgemäße systematische Disposition nach Möglichkeit auszunutzen, das Inventar einer übernommenen alten Firma, soweit zugänglich, im Betrieb zu verwerten und eine Vergrößerung zu jeder Zeit vorzusehen, ohne von dem beim Neubau zugrunde gelegten Gedanken abweichen zu müssen. Der letztere bestand darin, daß der bestellte Gegenstand, wie der Grundriß erläutert, auf der

Rundwanderung durch Konstruktionsbureau, Modellschreinerei, Modellager, Modellierwerkstatt, Gießerei, Putzerei und Maschinenfabrik von der Wage, mittels Laufkran verladen, als fertiges Erzeugnis seiner Bestimmung zugeführt wird. Dieser Werdegang wird erleichtert und beschleunigt durch elektrische und Hand-Laufkrane

Abbildung 1. Lageplan der Wuppertal-er Eisenhütte.

sowie Geleisanlagen, welche schwere und leichte Gußstücke von Werkstatt zu Werkstatt befördern.

Der Hofraum innerhalb der angegebenen Werkstätten birgt in gleicher Reihenfolge den Schuppen für die verschiedenen Sandarten, den Sandaufbereitungsraum mit sechs Maschinen, die Kupolöfen, Kernmacherei, Trockenöfen, darüber Sandtrockenraum und geräumige Koksöhne, ferner, gegenüberliegend, das Dampfmaschinen-

Gichtaufzug, ihren eigenen elektrischen Gruppenantrieb. Die Gießerei ist 75 m lang und wird durch elektrische und Hand-Laufkrane auf parallelen Bahnen bedient. Das Hauptschiff hat 15 m, das Nebenschiff, in welchem sich auch die Formmaschinen verschiedener Systeme befinden, 8 m Spannweite. Fachwerkwände ermöglichen, falls erforderlich, die sofortige Verlängerung der Gießerei und der Maschinenfabrik samt ihren Kranbahnen. Durch die Gießerei



Abbildung 2.

haus mit elektrischer Zentrale und gesondert eingebautem Akkumulatorenraum, das Kesselhaus, die Abortanlage, darüber Wasch- und Baderaum, Schornsteinanlage mit überdachter Wasserreinigung und Kaffeekochapparat, sodann die Schmiede, darüber Speise- und Ankleideraum, schließlich Pferdestall und Wagenremise, darüber Meisterwohnung.

Die Geschäftsräume, Schreinerei und Modellierwerkstatt erhalten ihre Heizung durch direkten Dampf, Maschinenfabrik und Putzerei durch Auspuff. Schreinerei und Modellager sind durch eiserne Türen und Brandmauern feuersicher voneinander getrennt. Erstere besitzt, ebenso wie Sand-Aufbereitungsmaschinen, Gebläse und

zieht sich in ihrer ganzen Länge eine Windleitung mit verschiedenen Stützen, an welche Schläuche für die Trockenapparate der Gußformen angeschraubt werden. Jalousien in den Dachreitern ermöglichen eine gründliche Lüftung. Der Lichteinfall am Tage findet durch große Glasflächen in der Bedachung und durch seitliche Fenster statt, während bei Eintritt der Dunkelheit elektrische Bogen- und Glühlampen für ausreichende Beleuchtung, welche das Formen wie am Tage gestattet, Sorge tragen.

Bei Anlage der Trockenöfen stand man vor der Frage, ob man die Kerne mit Dampfheizung, welche sich gut bewährt hat, trocknen sollte, doch entschied man sich im Interesse des

schnellen Trocknens für Koksfeuerung mit möglichst sachgemäßer Ausnutzung des Brennstoffs. Die Wagen für die schweren Kerne befördert der elektrische Laufkran in die Trockenöfen und wieder heraus, wodurch Arbeitskräfte erspart werden. Über den Trockenöfen ist die Bühne für den Koks angeordnet, auf welcher die diesen wichtigen Brennstoffen etwa noch anhaftende Feuchtigkeit völlig verdunstet. Zu trocknender Sand kommt auf Geleiswagen vom Sandschuppen mit Gichtaufzug zur Koksfläche, fällt durch eine Öffnung auf die Trockenöfen

zug eine Hauptwelle der Maschinenfabrik direkt angetrieben. Von dieser Welle wird eine Zusatzdynamo für Beleuchtung und Speisung der Akkumulatoren, welche als Pufferbatterie dienen, in Bewegung gesetzt. Bei Kesselreinigungen und nachts kann auf umgekehrtem Wege die Zusatzdynamo benutzt werden, um mittels des Stromes aus den Akkumulatoren den Kessel zu speisen, Werkzeugmaschinen zu treiben usw. Der Schornstein und die Feuerung des von der Rother Dampfkesselfabrik vorm. Gehre A.-G., Rath, gelieferten Cornwallkessels mit zwei

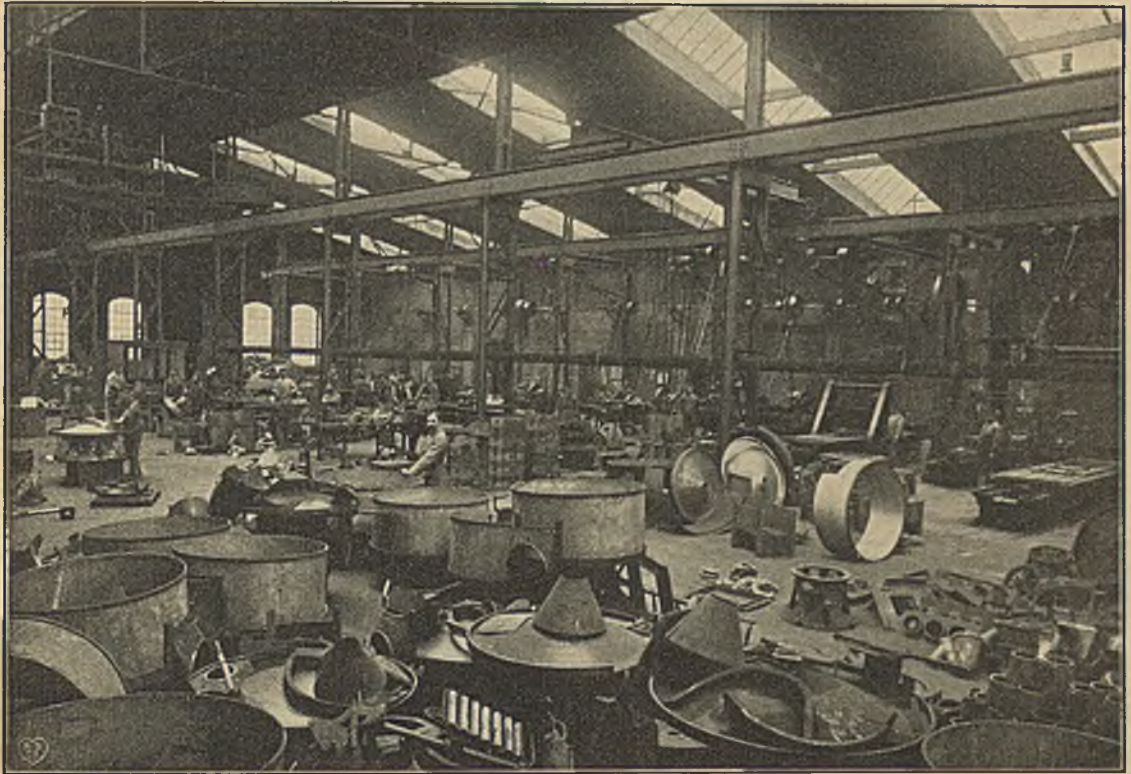


Abbildung 3.

und von denselben auf einer Rutsche wieder in die Wagen. Die Kupolöfen, nach eigenem System mit Windvorwärmung und Funkenfang gebaut, schmelzen 5- bis 6000 kg in der Stunde bei einem Koksverbrauch von etwa 5 bis 6 %.*

Von der liegenden Dampfmaschine, welche durch den vorgesehenen Anbau eines zweiten Zylinders ihre Kraft verdoppeln kann, wird mittels Riemenzug sowohl die Kraftdynamo für die elektrische Zentrale als auch mittels Seil-

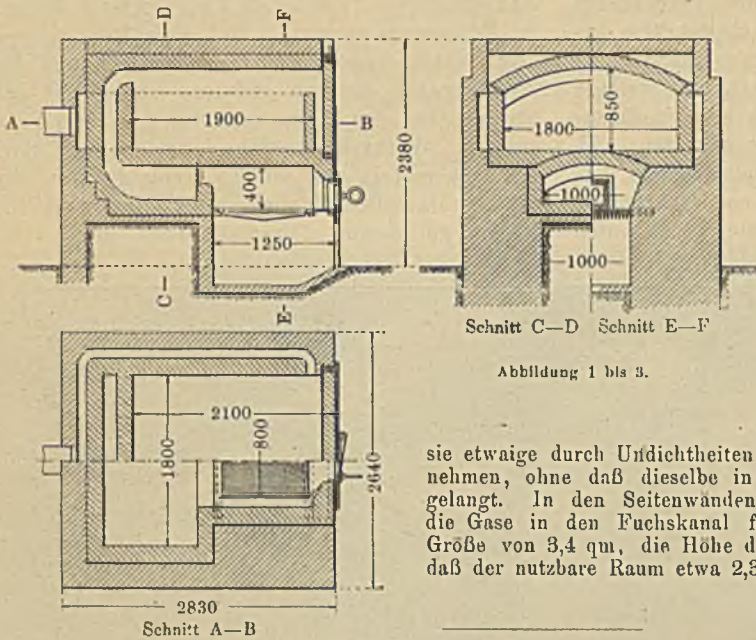
Flammrohren sind derart ausgeführt, daß fast nie Rauch zu sehen ist. Für einen zweiten Kessel wurde Platz vorgesehen. Billiges, weiches Wasser liefert ein kleiner Bach, dessen Wasser in einer Zisterne gesammelt und aus dieser in einen Wasserbehälter über der Koksfläche gedrückt wird.

Die Maschinenfabrik bedeckt einen Flächenraum von 1700 qm und hat drei Schiffe. Im schmalsten befinden sich Transmissionen, Vorgelege und kleinere Werkzeugmaschinen, im mittleren unter dem Kran die größeren Bearbeitungsmaschinen, und das größte Schiff, gleichfalls vom elektrischen Laufkran beherrscht, dient zur Montage und sonstigen Zwecken.

* Diese Angabe ist sehr niedrig, es wäre zu wünschen, daß die Direktion der Hütte genaue Betriebszahlen veröffentlichten würde. Ohne solche erscheint ein solch niedriger Koksverbrauch zweifelhaft. Die Red.

Glühhofen für Stahlformguß.

In Abbildung 1 bis 3 ist ein kleiner Glühhofen einer Kleinbessemeranlage dargestellt. An der Vorder-



Schnitt C—D Schnitt E—F

Abbildung 1 bis 3.

seite des Ofens befindet sich die Einsatztür, welche die ganze Breite desselben einnimmt und als Schiebetür ausgebildet ist, die zum Aufziehen eingerichtet und deren Gewicht durch Gegengewichte ausgeglichen ist. Der Rost ist unter dem Herd des Glühhofens angeordnet und besitzt 0,72 qm Gesamtfläche, die Feuertüren befinden sich unterhalb der Einsatztür. Die Verbrennungsgase bespülen das den Herd tragende Gewölbe, werden sodann an der Hinterwand des Ofens in die Höhe geführt und treten durch einen am Ofengewölbe befindlichen Schlitz in den eigentlichen Ofenraum ein. Auf dem Wege nach vorn gegen die Einsatztür umspülen die Gase sodann die zum Ausglühen eingesetzten Gußstücke und verlassen durch zwei in den Seitenwänden befindliche senkrechte Schlitze den Glühhofen, wobei sie etwaige durch Undichtheiten an der Tür eintretende Luft mitnehmen, ohne daß dieselbe in Berührung mit dem Einsatzgute gelangt. In den Seitenwänden sind Kanäle ausgespart, welche die Gase in den Fuchskanal führen. Die Herdfläche hat eine Größe von 3,4 qm, die Höhe des Ofenraums beträgt 850 mm, so daß der nutzbare Raum etwa 2,3 cbm beträgt.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen.

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

25. April 1904. Kl. 7a, H 32079. Schrägwalzverfahren zur Herstellung von Rohren aus vollen Blöcken. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 45.

Kl. 49e, B 32002. Steuervorrichtung für dampfhydraulische Schmiedepressen. Fa. A. Borsig, Tegel bei Berlin.

28. April 1904. Kl. 7c, B 34389. Hydraulische Ziehpresse, mit in einem gemeinsamen Zylinderraum arbeitenden, ineinandergefügten Niederhalter- und Ziehkolben. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Cie., Bonn a. Rh.

Kl. 18a, T 8468. Aus einem Parryschen Kegelschluß und einem nach Art der Langenschen Glocke wirkenden Glockenschluß bestehender doppelter Gichtverschluß. Johann Troeller, Maizières, Kr. Metz.

Kl. 24c, D 13442. Drehglocke zum Umsteuern der Gase an Öfen mit Zugumkehrung. Rudolf Daelen, Heerdt a. Rh.

Kl. 24c, K 22553. Gasgenerator mit senkrechtem Füllschacht. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden bei Hannover.

Kl. 24c, P 15529. Sauggaserzeuger; Zus. z. Patent 123 826. Fa. Julius Pintsch, Berlin, Andreasstr. 72/73.

Kl. 80b, F 17604. Herstellung von Zement aus Schlacke. Carl von Forell, Hamburg, Hofweg 96.

2. Mai 1904. Kl. 7c, D 14031. Verfahren zur Herstellung von Gelenkbändern mit rechtwinklig umgebogenen Lappen. Gebr. Dörken G. m. b. H., Gevelsberg i. Westf.

Seite des Ofens befindet sich die Einsatztür, welche die ganze Breite desselben einnimmt und als Schiebetür ausgebildet ist, die zum Aufziehen eingerichtet und deren Gewicht durch Gegengewichte ausgeglichen ist. Der Rost ist unter dem Herd des Glühhofens angeordnet und besitzt 0,72 qm Gesamtfläche, die Feuertüren befinden sich unterhalb der Einsatztür. Die Verbrennungsgase bespülen das den Herd tragende Gewölbe, werden sodann an der Hinterwand des Ofens in die Höhe geführt und treten durch einen am Ofengewölbe befindlichen Schlitz in den eigentlichen Ofenraum ein. Auf dem Wege nach vorn gegen die Einsatztür umspülen die Gase sodann die zum Ausglühen eingesetzten Gußstücke und verlassen durch zwei in den Seitenwänden befindliche senkrechte Schlitze den Glühhofen, wobei

Kl. 7c, U 2262. Maschine zur Dehnung geschlitzter Bleche; Zus. z. Pat. 132 859. Universal Metal Lath & Patent Company, Youngstown, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 31b, F 17627. Vorrichtung zum Festspannen von Formkästen verschiedener Grifflößen auf Wendepplatten an Formmaschinen. Julius Frankenberg, Hannover, Karolinenstr. 12.

Kl. 31b, F 17724. Vorrichtung zum Auf- und Abbewegen des Formkastenträgers an Formmaschinen. Julius Frankenberg, Hannover, Karolinenstr. 12.

Kl. 31b, J 7026. Zur Herstellung von zylindrischen und kegelförmigen Kernen für Gußstücke und dergleichen dienende Kernformmaschine mit einer umlaufenden Kernspindel und einem seitlich zu dieser angeordneten Abstreichbrett. Walter Jones, Amblecote, England; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmseu und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49e, B 31637. Druckluftnietmaschine. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 50e, K 25545. Staubsammler mit in einem Kasten angeordneten durchlochenden Platten. Albert Krautzberger, Friedland bei Breslau.

5. Mai 1904. Kl. 24f, N 6595. Rost für Dampfkessel. Augustin Normand & Cie., Le Havre, Frankr.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24f, Sch 20363. Dachförmiger Rost. Paul Schmidt & Desgraz, Techn. Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 31c, C 11251. Gießmaschine, bei welcher eine von der Antriebswelle aus bewegte Kette die von ihr getragenen Formen schrittweise zu der Gießvorrichtung bringt. Fred Nelson Cline, Chicago; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 81c, P 15705. Verfahren zur Herstellung von Gliederketten durch Guß. Johann Peter Promper, Roldorf bei Düren.

Kl. 49f, T 8087. Maschine zum Durchlochen von glühenden Arbeitsstücken zur Herstellung nahtloser Röhre. Balfour Fraser Mc. Tear, Rainhill, und Henry Cecil William Gibson, London, England; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Berlin SW. 11.

Kl. 81e, B 35779. Antriebsvorrichtung für Becherwerke. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

9. Mai 1904. Kl. 7a, H 30994. Pilgerschritt-walzwerk mit zwei nebeneinanderliegenden und mit um 180° versetzten Arbeitskalibern versehenen Walzenpaaren zum gleichzeitigen Auswalzen zweier Röhre. Wilhelm Heintges, Hörde.

Kl. 7b, G 17716. Vorrichtung zum Vorformen von hohlzylindrischen Körpern aus Platten, die durch Erhitzen formfähig gemacht sind. Ch. Ghislain, Louvroil, Frankr.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7b, Sch 21252. Hydraulische Presse zur Herstellung von Röhren und von Stangen aus hohlen oder aus vollen Blöcken; Zns. z. Anm. St. 8027. R. & G. Schmöle, Menden i. W., und Arnold Schwieger, Berlin, Zwinglistr. 3.

Kl. 7b, St 8027. Hydraulische Presse zur Herstellung von Röhren und von Stangen aus hohlen oder aus vollen Blöcken. R. & G. Schmöle, Menden i. W., und Arnold Schwieger, Berlin, Zwinglistr. 3.

Kl. 7f, L 17556. Äußere Profilwalze für Radreifenwalzwerke. Sadi Lamm, Duisburg, Auguststr. 28.

Kl. 18b, L 18016. Vorrichtung zum Entfernen der Schlacke beim Herdofenschmelzen mittels eines Gebläses. Dr. Theodor Lanser, Brüssel; Vertr.: Bernard Müller-Tromp, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 24e, B 34416. Gaserzeuger, bei welchem der frische Brennstoff in einem von der Feuerung unmittelbar beheizten Schacht entgast wird. Louis Bouillier, Paris; Vertr.: Otto H. Knoop, Dresden.

Kl. 81e, R 18928. Vorrichtung zum Verladen von Kohlen o. dergl. Wilhelm Rath, Heißen bei Mülheim a. Ruhr.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

18. April 1904. Kl. 20a, Nr. 221468. Seilführung an Tragrollen mittels am Balancier zur Seilbene schräg aufgehängter Gegenrolle. Wilh. Kitt, Seraing s. Meuse; Vertr.: Heinrich Onderka, Witten a. Ruhr.

Kl. 21f, Nr. 221097. Roststab (Doppelzahnrost) nach Gebrauchsmuster 194014 mit geschlitzter Brennbahn. Spezialrostsabgießerei Schönheiderhammer Carl Edler von Querfurth, Schönheiderhammer.

Kl. 31a, Nr. 221392. Doppelwandiger Schmelzofenmantel mit als schlangenförmiger Kanal ausgebildetem Hohlraum zur Erwärmung und schlangenförmigen Zuleitung von Verbrennungsluft unter den Rost. Osnabrücker Maschinenfabrik R. Lindemann, Osnabrück.

2. Mai 1904. Kl. 7a, Nr. 222540. Vorrichtung zum Anstellen der seitlichen Lagerschalen bei Walzwerken. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormalig Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 20a, Nr. 222336. Seilschlinge für Seilförderungen, bestehend aus zwei doppelten und zwei einfachen, dazwischen gelenkig vernieteten Gliedern. V. Dypka, Chropaczow.

Deutsche Reichspatente.

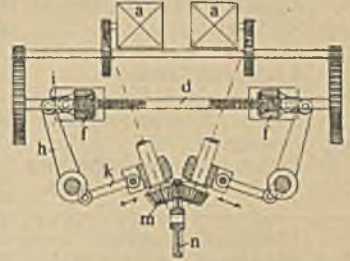
Kl. 7c, Nr. 147538, vom 27. Juni 1902. Schüchtermann & Kremer in Dortmund. Verfahren zur Herstellung feiner Siebe aus gelochten Blechen.

Die Bleche werden wie üblich vorgelocht und darauf gewalzt oder gepreßt. Hierdurch wird das Ma-

terial ausgestreckt, so daß sich die Lochungen verengen. Auf diese Weise gelingt es, beliebig feine Lochungen, wie sie durch einfaches Lochen nicht erzeugt werden können, herzustellen.

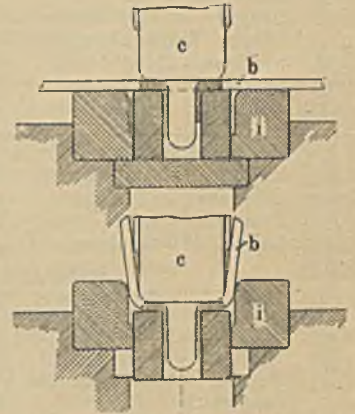
Kl. 7a, Nr. 147547, vom 12. Februar 1902. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges. in Benrather b. Düsseldorf. Walzenstellvorrichtung für Scheibenradialwalzwerke.

Das Auswalzen des Werkstückes *n* zu einem Scheibenrad erfolgt, wie bereits bekannt, durch zwei Walzen *m* gleichzeitig auf beiden Seiten des Rades. Um die Lage desselben während des Walzens nicht verändern zu müssen, werden die beiden Walzen *m* völlig gleichzeitig und gleichmäßig von einer mit Rechts- u. Links-gewinde versehenen Spindel *d* aus durch Muttern *f* und das Übertragungsgestänge *h i k* verstellbar. *a* sind die Antriebsmotoren für die Welle *d*.



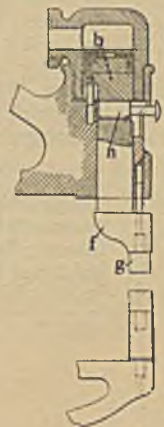
Kl. 49g, Nr. 147519, vom 19. August 1902, Zusatz zu Nr. 144906 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 361). Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf. Vorrichtung zur Herstellung von Bufferkreuzen.

Das Hauptpatent ist dahin abgeändert, daß zuerst der Führungshals des Bufferkreuzes von einem Stempel *c* gelocht und ausgezogen und dann erst die beiden die Schenkel *b* bildenden Werkstückenden durch Weiterpressen in einem Ziehring *i* umgebogen und so weit durch den Ziehring gezogen werden, daß die vier Schenkel mit Anschraubfüßen entstehen.



Kl. 49e, Nr. 146679, vom 5. Dezember 1902. Léon Alfred Delaloe in Paris. Vorrichtung an Nietmaschinen zur Näherung des Schließstempels an des Nietenstiftende von Hand.

Der den Schließstempel *g* für die Niete tragende Kolben ist in zwei Teile *b* und *f* zerlegt. Der untere Kolbenteil *f* wird von Hand durch einen Hebel bewegt, der obere *b* wie üblich durch Druckwasser oder dergl. Beim Gebrauch wird zunächst der untere Kolben *f* mittels des Handhebels bis auf die Niete heruntergedrückt, dann zwischen *b* und *f* ein Klotz *n* von passender Stärke eingelegt und schließlich auf den oberen Kolben *b* das Druckmittel wirken gelassen.



Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im März 1904.

| | Bezirke | Anzahl der Werke im Betriebs-Monat | Erzeugung | | | Erzeugung | |
|--|--|------------------------------------|---------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|
| | | | im Febr. 1904 | im März 1904 | vom 1. Jan. b. 31. März 1904 | im März 1903 | vom 1. Jan. b. 31. März 1903 |
| | | | Tonnen | Tonnen | Tonnen | Tonnen | Tonnen |
| Gießerei-Roheisen und Guss-waren I. Schmelzung | Rheinland-Westfalen | 14 | 63057 | 69369 | 207602 | 72163 | 201634 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 6 | 17327 | 14048 | 49407 | 17797 | 44545 |
| | Schlesien | 7 | 4700 | 3620 | 16938 | 7145 | 19596 |
| | Pommern | 1 | 11237 | 12600 | 36235 | 7516 | 21789 |
| | Königreich Sachsen | — | — | — | — | — | — |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 3232 | 3456 | 10598 | 3915 | 11485 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 2 | 2484 | 2671 | 7760 | 2625 | 7511 |
| | Saarbezirk | 10 | 6311 | 6597 | 18669 | 6032 | 17186 |
| | Lothringen und Luxemburg | | 28037 | 34365 | 95057 | 36717 | 103690 |
| | | Gießerei-Roheisen Sa. | 42 | 136385 | 146726 | 442266 | 153910 |
| Bessemer-Roheisen (saures Verfahren) | Rheinland-Westfalen | 3 | 25463 | 25819 | 80932 | 23576 | 51182 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 3 | 2565 | 4648 | 9356 | 1338 | 5243 |
| | Schlesien | 2 | 5296 | 5354 | 15343 | 2791 | 10466 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 5250 | 5860 | 16540 | 7200 | 20010 |
| | | Bessemer-Roheisen Sa. | 9 | 38574 | 41681 | 122171 | 34905 |
| Thomas-Roheisen (basisches Verfahren) | Rheinland-Westfalen | 9 | 177943 | 205490 | 557248 | 203354 | 557149 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | — | — | — | — | 1520 | 2672 |
| | Schlesien | 2 | 20251 | 21864 | 62084 | 22340 | 58654 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 17863 | 19850 | 56650 | 19603 | 56418 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 9980 | 10243 | 30523 | 9800 | 22426 |
| | Saarbezirk | 20 | 56843 | 59076 | 177017 | 51828 | 146146 |
| | Lothringen und Luxemburg | | 213641 | 219378 | 662847 | 213038 | 604782 |
| | Thomas-Roheisen Sa. | 33 | 496521 | 535901 | 1546369 | 521483 | 1448247 |
| Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrochrom usw.) | Rheinland-Westfalen | 8 | 15586 | 28402 | 68931 | 34313 | 111147 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 16 | 15077 | 21110 | 56755 | 26205 | 67349 |
| | Schlesien | 3 | 7165 | 3172 | 17688 | 3280 | 12159 |
| | Pommern | — | — | — | — | 3687 | 10734 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | — | — | — | — | — | 3390 |
| | | Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa. | 27 | 37828 | 52684 | 143374 | 67485 |
| Puddel-Roheisen | Rheinland-Westfalen | 5 | 5419 | 3581 | 14736 | 4353 | 23926 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 18 | 17032 | 13418 | 46466 | 16967 | 52579 |
| | Schlesien | 8 | 24361 | 30011 | 77844 | 31467 | 84534 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 985 | 995 | 2970 | 1200 | 3110 |
| | Saarbezirk | — | — | — | — | — | — |
| | Lothringen und Luxemburg | 10 | 23355 | 25343 | 65657 | 22374 | 57720 |
| | Puddel-Roheisen Sa. | 42 | 71152 | 73348 | 207673 | 76361 | 221669 |
| Gesamt-Erzeugung nach Bezirken | Rheinland-Westfalen | — | 287468 | 332661 | 929449 | 337759 | 945038 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | — | 52001 | 53224 | 161984 | 63827 | 172188 |
| | Schlesien | — | 61773 | 64021 | 189897 | 67023 | 185409 |
| | Pommern | — | 11237 | 12600 | 36235 | 11203 | 32523 |
| | Königreich Sachsen | — | — | — | — | — | — |
| | Hannover und Braunschweig | — | 26345 | 29166 | 83788 | 30718 | 87913 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | — | 13449 | 13909 | 41253 | 13625 | 36437 |
| | Saarbezirk | — | 63154 | 65673 | 195686 | 57860 | 163332 |
| | Lothringen und Luxemburg | — | 265033 | 279086 | 823561 | 272129 | 768192 |
| | Gesamt-Erzeugung Sa. | — | 780460 | 850340 | 2461853 | 854144 | 2391032 |
| Gesamt-Erzeugung nach Sorten | Gießereiroheisen | — | 136385 | 146726 | 442266 | 153910 | 429436 |
| | Bessemerroheisen | — | 38574 | 41681 | 122171 | 34905 | 86901 |
| | Thomasroheisen | — | 496521 | 535901 | 1546369 | 521483 | 1448247 |
| | Stahleisen und Spiegeleisen | — | 37828 | 52684 | 143374 | 67485 | 204779 |
| | Puddelroheisen | — | 71152 | 73348 | 207673 | 76361 | 221669 |
| | | Gesamt-Erzeugung Sa. | — | 780460 | 850340 | 2461853 | 854144 |

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im April 1904.

| | Bezirke | Anzahl der Werke im Be- richts- Monat | Erzeugung | | | Erzeugung | |
|---|--|--|-----------------|------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| | | | im März 1904 | im April 1904 | vom 1. Jan. b. 30. April 1904 | im April 1903 | vom 1. Jan. b. 30. April 1903 |
| | | | Tonnen | Tonnen | Tonnen | Tonnen | Tonnen |
| Grosser-Roheisen und Guss- waren (Schmelzung) | Rheinland-Westfalen | 14 | 69369 | 64485 | 272087 | 70806 | 272440 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 9 | 14048 | 14187 | 63594 | 22373 | 66918 |
| | Schlesien | 7 | 3620 | 3263 | 20201 | 7152 | 26748 |
| | Pommern | 1 | 12600 | 12377 | 48612 | 6976 | 28765 |
| | Königreich Sachsen | — | — | — | — | — | — |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 3456 | 2953 | 13551 | 4225 | 15710 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 2 | 2671 | 2608 | 10368 | 2478 | 9989 |
| | Saarbezirk | 11 | 6597 | 6385 | 25054 | 5943 | 33129 |
| | Lothringen und Luxemburg | 1 | 34365 | 36047 | 131104 | 33544 | 139234 |
| | Gießerei-Roheisen Sa. | 46 | 146726 | 142305 | 584571 | 153497 | 582933 |
| Bessemer-Roheisen (taures Verfahren) | Rheinland-Westfalen | 3 | 25819 | 21958 | 102890 | 28943 | 80125 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 2 | 4648 | 5039 | 14395 | 4508 | 9751 |
| | Schlesien | 2 | 5354 | 5934 | 21277 | 2642 | 13108 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 5860 | 6020 | 22560 | 6195 | 26205 |
| | Bessemer-Roheisen Sa. | 8 | 41681 | 38951 | 161122 | 42288 | 129189 |
| Thomas-Roheisen (basisches Verfahren) | Rheinland-Westfalen | 9 | 205490 | 208419 | 765667 | 197638 | 654787 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | — | — | — | 84 | 2756 | |
| | Schlesien | 2 | 21864 | 20229 | 82313 | 20115 | 78769 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 19850 | 19777 | 76427 | 19250 | 75668 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 10243 | 8450 | 38973 | 9800 | 32226 |
| | Saarbezirk | 19 | 59076 | 55505 | 232522 | 52516 | 198662 |
| | Lothringen und Luxemburg | 1 | 219378 | 213083 | 875930 | 206486 | 811268 |
| Thomas-Roheisen Sa. | 32 | 535901 | 525463 | 2071832 | 505889 | 1854136 | |
| Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferrumangan, Ferrosilicium usw.) | Rheinland-Westfalen | 10 | 28402 | 31147 | 100078 | 24927 | 136074 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 12 | 21110 | 12306 | 69061 | 19985 | 87334 |
| | Schlesien | 5 | 3172 | 6825 | 24513 | 5196 | 17355 |
| | Pommern | — | — | — | — | 3426 | 14160 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | — | 1800 | 1800 | — | 3390 |
| Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa. | 28 | 52684 | 52078 | 195452 | 53534 | 258313 | |
| Puddel-Roheisen | Rheinland-Westfalen | 8 | 3581 | 7915 | 22651 | 7201 | 31127 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 16 | 13418 | 15143 | 61609 | 18151 | 70530 |
| | Schlesien | — | 30011 | 31532 | 109376 | 26499 | 111033 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | — | 995 | 820 | 3790 | 1180 | 4290 |
| | Lothringen und Luxemburg | — | 25343 | 19091 | 84748 | 16213 | 73933 |
| | Puddel-Roheisen Sa. | 24 | 73348 | 74501 | 282174 | 69244 | 290913 |
| Gesamt-Erzeugung nach Bezirken | Rheinland-Westfalen | — | 332661 | 333924 | 1263373 | 329515 | 1274543 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | — | 53224 | 46675 | 208659 | 65101 | 237289 |
| | Schlesien | — | 64021 | 67783 | 257680 | 61604 | 247013 |
| | Pommern | — | 12600 | 12377 | 48612 | 10402 | 42925 |
| | Königreich Sachsen | — | — | — | — | — | — |
| | Hannover und Braunschweig | — | 29166 | 28750 | 112538 | 29670 | 117583 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | — | 13909 | 13678 | 54931 | 13458 | 49895 |
| | Saarbezirk | — | 65673 | 61890 | 257576 | 58459 | 221791 |
| | Lothringen und Luxemburg | — | 279086 | 268221 | 1091782 | 256243 | 1024435 |
| | Gesamt-Erzeugung Sa. | — | 850340 | 833298 | 3295151 | 824452 | 3215474 |
| Gesamt-Erzeugung nach Sorten | Gießerei-Roheisen | — | 146726 | 142305 | 584571 | 153497 | 582933 |
| | Bessemer-Roheisen | — | 41681 | 38951 | 161122 | 42288 | 129189 |
| | Thomas-Roheisen | — | 535901 | 525463 | 2071832 | 505889 | 1954136 |
| | Stahleisen und Spiegeleisen | — | 52684 | 52078 | 195452 | 53534 | 258313 |
| | Puddel-Roheisen | — | 73348 | 74501 | 282174 | 69244 | 290903 |
| | Gesamt-Erzeugung Sa. | — | 850340 | 833298 | 3295151 | 824452 | 3215474 |

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 608.)

Zu dem im vorigen Heft veröffentlichten Bericht über den geschäftlichen Teil der Sitzung sei noch nachgetragen, daß auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute durch eine größere Anzahl von Mitgliedern, u. a. Daelen, Dango, v. Kerpely, Rousch, Ritter v. Schwarz, Trapp und Dr. Weiskopf, vertreten war. Der Geschäftsbericht erwähnt noch die Ernennung des Vorsitzenden des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Lueg, zum lebenslänglichen Mitglied des Herrenhauses; die Verleihung des Titels eines Doktor-Ingenieurs h. c. an Hrn. F. W. Lürmann; die Verleihung des Kronenordens zweiter Klasse an Hrn. Professor Wedding und des Franz Josephs-Ordens an Hrn. Ritter von Gutmann u. a. m.

Der erste Vortrag von A. Dupré und M. B. Lloyd, Mitgliedern der staatlichen Aufsichtsbehörde für Explosivstoffe, behandelte

Explosionen, hervorgerufen durch Ferrosilizium.

Das Dampfschiff Veria von der Cunard Company brachte eine Ladung Ferrosilizium aus Triest nach Liverpool. Dieses wurde daselbst am 17. Dezember 1903 ausgeladen. Am 12. Januar 1904 bemerkte man das Auftreten von Azetylen, welches von dem unangenehmen Geruch des Phosphorwasserstoffs begleitet war. Beim Abladen erfolgte eine Explosion; dieselbe wiederholte sich am 21. Januar während der Abgabe der Fässer, und bei dieser Gelegenheit wurde ein Arbeiter 7 bis 8 m fortgeschleudert und schwer verletzt. Der Vortrag geht auf die Ursachen der Explosion ein und kommt zum Schluß, daß weder Azetylen noch Siliziumwasserstoff entdeckt worden sind, sondern nur der Phosphorwasserstoff, welcher bei 200 ° C. sich entzündet, die Ursache der Explosion sein kann. Die Vortragenden machen dann noch Vorschläge, um derartige Unfälle künftig zu verhindern. Dieser Vortrag, welcher für die Eisenindustrie allgemeines Interesse hat, war von einer Diskussion begleitet, an welcher sich Watson Gray, Stead, Harbord, Le Chatelier beteiligten.*

Professor Henry Louis, Newcastle, besprach die Erzeugung von Roheisen aus Briketts in Herräng.

Das Eisenerzvorkommen von Herräng, welches in der Nähe der berühmten Dannemoragraben an der baltischen Küste von Schweden liegt, ist bereits wiederholt in der Literatur behandelt.** Die geologische und technische Beschreibung der dortigen Erzgruben bietet daher wenig Neues. Das Hauptinteresse konzentrierte sich darauf, welche Erfahrungen mit dem beschriebenen Aufbereitungs- und Brikettierungsverfahren gemacht wurden, um die 35 bis 40 % metallisches Eisen und 1 bis 1,5 % Schwefel enthaltenden Erze für den Hochofenbetrieb verwendbar zu machen. Die Grube und die mit der Aufbereitungsanlage verbundene Seilbahn ist für eine Produktion von 50 000 t Roherz für das Jahr berechnet.

* Wir behalten uns vor, auf diesen wie auf einige andere Vorträge zurückzukommen. *Die Red.*

** Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ I. Band S. 190 bis 193 (daselbst befindet sich auch eine Zeichnung der Aufbereitungsanlage in Herräng); II. Band S. 233 bis 236.

Die Aufbereitung. Das Roherz wird folgender Behandlung unterzogen:

1. Das Fördergut wird mittels der Drahtseilbahn in die Aufbereitung gebracht.

2. Zerkleinerung in dem bekannten Gatesbrecher bis auf 50 mm Durchmesser.

3. Zerkleinerung bis auf 12 mm Durchmesser in kleineren Brechwerken.

Diese Operationen werden trocken ausgeführt.

4. Das gebrochene Erz wird hierauf in eiserne Kästen gebracht und bis zur obersten Etage des Gebäudes befördert, wo es mittels Schüttelrinnen in 4 Gröndalsche Naßkugelmöhlen eingetragen wird. Die Konstruktion dieser Naßkugelmöhlen ist bekannt. Die Möhlen machen 28 Umdrehungen i. d. Minute, erfordern 20 bis 25 P. S., zerkleinern 50 bis 100 t Erz in 24 Stunden, brauchen 280 l Wasser i. d. Minute und 80 % des Erzes wird unter 0,5 mm Durchmesser zerkleinert. Man erhält 3 Produkte: 1. den reinen Magnetit mit 65 bis 70 % Eisen, 2. das Mittelprodukt, welches 55 % Eisen, 0,5 % Schwefel und 0,003 % Phosphor enthält. Dieses kommt wieder auf die Kugelmühle, um neuerdings zerkleinert zu werden, und wird wiederholt mit der Trübe auf die Separatoren geleitet. Das dritte Produkt ist der Abfall, welcher 5,9 % Eisen, 2,5 % Schwefel und 0,0035 % Phosphor enthält. Die beste Leistung der Anlage war bisher 636 t Konzentrat in der Woche. Die Anlage wird durch einen dreiphasigen Motor von 150 P. S. betrieben und verbraucht ungefähr 800 l Wasser i. d. Minute. Der Vortragende versäumte es leider, einen der wichtigsten Punkte anzugeben, das ist der Gewichtsverlust bei der Aufbereitung. Petersson gibt denselben in „Jernkontorets Annaler“ 1903: „Anrikning of Järnalm“ mit 50 % an.*

Die Brikettierung. Die aufbereiteten Produkte werden neuerdings durch eine Drahtseilbahn von den magnetischen Separatoren in Vorratstrichter gebracht, welche 1000 t enthalten. Das Material bleibt darin eine Woche, bis es für die Brikettierung genügend vorgetrocknet ist; hierauf wird es durch ein Becherwerk zu zwei Dorstener Brikettierungspresen befördert, gepreßt und nach der Gröndalmethode brikettiert. (Das Gröndalverfahren konnte wegen seiner Unzuverlässigkeit und Kostspieligkeit weder in Deutschland noch in Österreich festen Fuß fassen und haben diesbezügliche Versuche in Salzgitter und Witkowitz mit einem Mißerfolg geendet.) In Herräng sind drei derartige Kanälöfen vorhanden und die höchste Wochenleistung betrug 1028 t. Die Temperatur in den Verbrennungskammern erreicht 1300 °, bei welchem Wärmegrad der Magnetit genügend gut sintert, um widerstandsfähige Briketts zu erzeugen. Die Briketts werden hierauf von den Wagen genommen, zu einem kleinen Steinbrecher gebracht, zerkleinert und mittels eines Aufzuges auf die Gicht des Hochofens gebracht.** Der Hochofen wird mit Holzkohlen betrieben, welche von den baltischen Sägemöhlen bezogen werden und 0,0068 % Phosphor enthalten. Der Vorratsraum in Herräng ist auf etwa 2 1/2 Millionen

* Die Kosten für derartige Operationen werden wohl von Gold, Silber und anderen edlen Erzen getragen; ob diese kostspieligen Manipulationen vom Eisenerz bezahlt werden können, erscheint zweifelhaft. (Anm. d. Ref.)

** „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 5: „Über Brikettierung von Eisenerzen“.

Kubikfuß Holzkohlen berechnet. Kalkstein wird von der Karta und Oaxens Quarry Company bezogen, zeichnet sich durch seine Reinheit aus und wird ebenso wie die Holzkohle auf dem Seeweg angeliefert.

Es sind zwei Hochöfen vorhanden, welche 14,5 m hoch sind und 3 m Durchmesser haben. Dieselben sind durch Steine geschützt, wie sie in Schweden für Bauzwecke verwendet werden, um sie vor strengen klimatischen Einflüssen zu bewahren. Die Gichtgase werden für die Brikettierungsöfen und für Gaskraftmaschinen verwendet. Das Ausbringen beträgt 25 t in 24 Stunden. Der Moller besteht aus: 15 hl Holzkohlen, 540 kg Briketts, 40 kg Kalkstein. Der Holzkohlenverbrauch kommt auf 750 kg f. d. Tonne. Diesen außerordentlich niedrigen Brennstoff-Verbrauch schreibt der Vortragende dem Zusatz von Briketts zu. In der Kraftstation sind zwei Deutzer doppelwirkende Viertakt-Maschinen (200 P. S.) angeordnet. Dieselben treiben zwei elektrische Generatoren, welche einen Strom von 800 Volt liefern und 175 P. S. brauchen. Der Vortragende sieht im Hochofenwerk von Herräng die modernsten Prinzipien vereinigt und glaubt aus den Erfahrungen den Schluß ziehen zu dürfen, daß die Hochofenwerke in vielen Fällen zu den Erzlagertstätten zurückkehren werden, und daß es ökonomischer sein wird, die Kohle zu dem Erz zu führen, damit sie gleichzeitig als Kraftquelle und als schmelzendes Agens dienen soll.

Dr. Weiskopf-Hannover erklärte in der Diskussion, daß er enttäuscht ist, den wichtigsten Punkt zu vermissen, das sind die Kosten der einzelnen Operationen, insbesondere der magnetischen Aufbereitung und der Brikettierung. Die technische Ausführung bleibt wohl unbezweifelt, jedoch ist es fraglich, ob das Gröndalverfahren wegen seiner Unzuverlässigkeit und Kostspieligkeit in der Praxis Anwendung finden wird. Die Frage der Verwertung armer Eisenerze und insbesondere der Brikettierung feiner Produkte drängt nach Lösung, welche bis jetzt wegen der hohen Kosten nicht gelungen ist. Dr. Weiskopf bittet um Bekanntgabe der wirtschaftlichen Resultate in Herräng.

Professor Bauermann-London führte aus, daß er bereits vor 40 Jahren die Grube in Herräng besichtigt habe, und äußerte sich auch skeptisch über die Verwendbarkeit des 40 m langen Kanalofens, und bezweifelt, ob die Sinterung eine genügend verlässliche ist und ob die Erzqualität sich nicht verändert.

Professor Louis beantwortet die Anfrage des Professors Bauermann dahin, daß die Sinterungstemperatur zwischen 1200 und 1300° C. liegt, bei welcher die Briketts genügend hart werden. Der Brikett-ofen selbst hat angeblich bis jetzt zu Störungen keinen Anlaß gegeben. — Die Frage Dr Weiskopfs über die Kosten beantwortet der Vortragende gar nicht, indem er nur die Erklärung abgab, diese stehe außerhalb des Rahmens seines Vortrags.

Den breitesten Raum der Verhandlungen nahm die Besprechung über

Im Hüttenwesen verwendbare Pyrometer

ein. Bei der vorjährigen Herbstversammlung des Iron and Steel Institute in Barrow-in-Furness wurde auf Anregung und mit Rücksicht auf die immer mehr sich steigernde Wichtigkeit der Pyrometer in der Stahlindustrie beschlossen, durch eine Beschreibung der verschiedenen Pyrometersysteme und durch eine Ausstellung den Mitgliedern es zu ermöglichen, einen Überblick und ein Urteil über die verschiedenen Pyrometersysteme zu erhalten. Es wurde ein Komitee gewählt, bestehend aus: R. A. Hadfield, E. A. Stead und B. H. Brough, und zur Mitarbeit wurden A. Campion, H. G. Graves, F. W. Harbord, J. H. Harrison und Dr. A. Weiskopf herangezogen. Die Zusammenstellung bildet einen wertvollen Beitrag zur Geschichte der Pyrometrie, und es zeigte sich die bemerkens-

werte Tendenz, daß die Engländer bestrebt sind, in bezug auf die Erzeugung und Anwendung von wissenschaftlichen Apparaten in Mitbewerb mit Deutschland zu treten, um sich sowohl bei der Konstruktion als auch bei der Anwendung dieser Apparate von der deutschen Vorherrschaft, die, wie ausdrücklich betont wurde, auf diesem Gebiete besteht, unabhängig zu machen.

Es waren folgende Instrumente ausgestellt:

1. Baird & Tatlocks Pyrometer, 2. Bristols Luftpyrometer, 3. Callendar & Griffiths Widerstandsthermometer, 4. Le Chateliers Pyrometer, 5. Mesuré & Nouels optisches Pyrometer, 6. Roberts-Austens Pyrometer, 7. Rosenhain & Callendars Pyrometer, 8. Siemens' elektrisches Pyrometer, 9. Siemens' Wasserprometer, 10. Uehlings Pneumatikpyrometer mit Steinbartscher automatischer Registrierung, 11. Wanners optisches Pyrometer, 12. Wiborghs Thermophon, 13. Zaubitzs Pyrometer.

Die Pyrometer lassen sich in folgende Gruppen teilen: 1. elektrische Widerstandspyrometer, 2. thermoelektrische Pyrometer, 3. Luftthermometer, 4. optische Pyrometer, 5. Kalorimeter. In einem Räume des Versammlungssaales waren die beschriebenen Instrumente aufgestellt.

Der Vortrag von Lowthian Bell über

Erzeugung von Koks im Hüssener-Ofen

erweckte eine Reminiszenz an vergangene Zeiten. Bekanntlich war es der Vater des Vortragenden, Sir Lowthian Bell, welcher der Einführung der Koks-erzeugung mit Gewinnung von Nebenprodukten in England großen Widerstand entgegengesetzt hat. Genau vor 20 Jahren* hielt in der Herbstversammlung des Iron and Steel Institute in Chester Dr. Otto einen Vortrag über die von ihm erbauten Hoffmann-Otto-Koksöfen. Daran knüpfte Sir Lowthian Bell die Bemerkung, daß von dem in den englischen Simon-Carves-Koksöfen (mit Teer- und Ammoniakgewinnung) erzeugten Koks im Hochofen für die Tonne Roheisen etwa 125 Pfd. mehr gebraucht werden. Im Gegensatz zu seinem Vater konnte Lowthian Bell jun. nur sehr Günstiges über seine Erfahrungen mit dem Hüssener-Ofen** berichten. Für den deutschen Eisenhüttenmann bieten die Mitteilungen wenig Neues. — Interessant war in der Diskussion das Bekenntnis von Enoch James, der u. a. seiner Befriedigung darüber Ausdruck gab, daß die englischen Lehrmeister von Deutschland und Frankreich lernen können und daß sie vom Kontinent eine Revanche für das erhaltene, was von England ausgegangen ist. Über

Troostit

berichtete Henry Cook Boynton. Die Metallographie spielt in der englischen Eisenindustrie eine sehr wichtige Rolle und ist Gegenstand sehr eifriger Bearbeitung. Es vergeht keine Versammlung des Iron and Steel Institute, in welcher über die Fortschritte auf diesem Gebiete nicht berichtet würde. Troostit ist ein im Jahre 1895 von Osmond entdeckter Bestandteil des Stahlgefüges, welcher diesen Namen zu Ehren des französischen Chemikers Troost erhielt. Es ist eine Kohlenstofflegierung, die dadurch erhalten wird, daß man ein Stück Stahl mit 0,5 % Kohlenstoff auf 925° erhitzt und langsam auf 690° abkühlt und dann im Wasser bis auf Lufttemperatur abschreckt. Beim Polieren erhält man drei Bestandteile von verschiedener Härte; die härtesten Flächen sind als

* Vergl. „Stahl und Eisen“ Nr. 10 S. 621, Jahrgang 1884.

** In „Stahl und Eisen“ 1885 Nr. 6 beleuchtet Lürmann den Anteil Hüsseners an der Erfindung der Koksöfen mit Nebenprodukten.

Martensit erkannt worden, die weichen Teile als Ferrit, und der dazwischenliegende Bestandteil, der gelb, braun oder schwarz gefärbt war, wurde als Troostit bezeichnet. Der Verfasser erwähnt die Forschungen von Osmond, Jüptner von Jonstorff, Le Chatelier, Howe und Sauveur.

Der Vortragende befindet sich in Widerspruch mit den Forschungen von Osmond und Le Chatelier in bezug auf die Zusammensetzung des Troostits. Es scheint ihm vielmehr, daß Troostit irgend eine Form von kohlenstoffreiem Eisen ist und er hält es für eine allotrope Modifikation des Eisens. Martensit scheidet beim Abkühlen β -Eisen aus, welches bei verzögerter Abkühlung in Ferrit (α -Eisen) übergeht, während der gesättigte Martensit zuerst in Sorbit, dann in Perlit verwandelt wird. Unter dem Mikroskop findet man Übergänge von Hardenit in Sorbit und Perlit und von Troostit in Ferrit. Der Verfasser spricht zum Schluß seine Ansicht dahin aus, daß Troostit ein kohlenstoffreies Eisen ist, welches beim plötzlichen Abkühlen vom Martensit getrennt wird, beim langsamen Abkühlen sich aber in gewöhnliches α -Eisen verwandelt.

Dr. Wk.

Verband deutscher Dampfkessel-Überwachungsvereine.

Die preußischen Dampfkessel-Überwachungsvereine haben sich seit einer längeren Reihe von Jahren zu einem festen Verbände mit einheitlicher und ständiger Spitze, dem „Zentralverband der preußischen Dampfkessel-Überwachungsvereine“, zusammengeschlossen, der den Zweck hat, die gemeinsamen Interessen seiner Mitglieder wahrzunehmen und zu vertreten. Bei den größeren Dampfkessel-Über-

wachungsvereinen der übrigen Staaten des Reichs hat sich nach und nach das Bedürfnis herausgestellt, sich in ähnlicher Weise zusammenzuschließen. Man beabsichtigt dabei zugleich, den Austausch von Erfahrungen und die Lösung von Aufgaben aus den gemeinsamen Arbeitsgebieten, insbesondere der Dampfkessel-Überwachung und des Dampfbetriebes, zu pflegen, sowie auf weitergehende Einheitlichkeit der behördlichen Vorschriften und ihrer Handhabung, als sie bisher im Reiche bestanden hat, hinzuwirken unter Beachtung der Bedürfnisse der Industrie sowie unter Fernhaltung unnötiger Belästigung derselben. Zu diesem Zweck haben zunächst der bayerische, sächsische, württembergische und badische Dampfkessel-Überwachungsverein beschlossen, sich in einem Verbände deutscher Dampfkessel-Überwachungsvereine zusammenzufinden.

Verband deutscher Eisenwarenhändler.

Die diesjährige Generalversammlung des Verbandes deutscher Eisenwarenhändler wird am 4. Juni in Bremen stattfinden. Außer den rein geschäftlichen Angelegenheiten des Verbandes stehen auch einige Verhandlungsgegenstände auf der Tagesordnung, die ein allgemeines Interesse beanspruchen dürften. Hierhin gehört der Bericht über die Pensions- und Unterstützungskasse für die Angestellten der Verbandsmitglieder, Einführung einer Versicherung gegen Beschädigungen unverpackter Gußwaren auf dem Eisenbahntransport, die Krankenversicherungspflicht der Handlungsgehülfen, die Abänderung des § 63 des H. G. B., sowie ein Vortrag über die Rabattsparevereine von Rechtsanwalt Dr. Fuld, Mainz. Mit der Generalversammlung wird eine Ausstellung von Eisenwaren und Haus- und Küchengeräten verbunden sein, deren Dauer auf die Zeit vom 2. bis 5. Juni festgesetzt ist.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Die englische Eisenindustrie.

Für die Zwecke der englischen Zolltarifkommission, welche bekanntlich mit einer Enquete über den Zustand und die Hilfsquellen der englischen Eisenindustrie beschäftigt ist, hat J. S. Jeans, Sekretär der British Iron Trade Association, einen Bericht ausgearbeitet, in dem er seine Ansichten über die gegenwärtige Lage und die Aussichten der Eisenindustrie in den drei für den Wettbewerb vorzugsweise in Betracht kommenden Ländern England, Deutschland und den Vereinigten Staaten von Nordamerika entwickelt. Wir entnehmen diesem Bericht die folgenden Angaben:

Die Eisenindustrie übertrifft in bezug auf den Wert ihrer Erzeugnisse jede andere Industrie. Die Welterzeugung von Roheisen kann im Jahre 1903 ungefähr zu 43 Millionen Tonnen angenommen werden, was bei einem Durchschnittswert von 3 £ f. d. Tonne einen Gesamtwert von 129 Millionen £ ergibt. Den Wert der Welterzeugung an Stahl, welche rund 36 Mill. Tonnen beträgt, stellt sich bei einem Preise von etwa 10 £ f. d. Tonne auf 360 Millionen £. In diese Zahlen ist der für den Bau schwerer Maschinen verwendete Stahl eingeschlossen, aber nicht derjenige, welcher zu Werkzeugen, Kleisenzeug, Geschützen usw. verarbeitet wurde; unter Einrechnung der hierfür verbrauchten Mengen würde sich der Gesamtwert der Stahlerzeugung wahrscheinlich auf 430 Mill. £ stellen. Jeans hält diese

Zahlen für reichlich niedrig gegriffen, da in den amerikanischen amtlichen Schätzungen der im Jahre 1900 in Amerika erzeugte Stahl, ohne Rücksichtnahme auf den gesteigerten Wert, welcher demselben durch die Weiterverarbeitung erteilt wird, mit über 8 £ f. d. Tonne bewertet wurde. Es erübrigt noch, diesen Zahlen den Wert der fertigen Eisenerzeugnisse und des durch Tiegelschmelzung und andere Spezialverfahren erzeugten Stahls hinzuzufügen, welcher nicht unter 70 Mill. £ beträgt, so daß man den Wert der gesamten Welterzeugung an fertigen Eisen- und Stahlerzeugnissen auf annähernd 500 Millionen £ schätzen kann. Das in der Eisenindustrie angelegte Kapital beträgt nach der amtlichen amerikanischen Schätzung 110 Mill. £ für die Stahlwerke allein, ohne Berücksichtigung der Hochöfen, Gießereien, reinen Walzwerke, Tiegelstahlwerke, Maschinenfabriken, Geschützfabriken, Elektrizitätswerke, Schiffswerften und mancher anderen Anlagen, in denen Eisen und Stahl zu Fertigerzeugnissen weiter verarbeitet werden.

Die Erzeugung der britischen Eisen- und Stahlindustrie schätzt Jeans für das Jahr 1902 auf rund 139 Millionen £, wovon etwa die Hälfte im Inland verbraucht, die Hälfte ausgeführt wurde. Wenn man die Ausfuhr des Jahres 1902 an Eisen, Stahl, Maschinen, Messerwaren usw. mit derjenigen des Jahres 1883 vergleicht, so ergibt sich, daß dieselbe von etwa 48 Millionen £ auf rund 60 Millionen £ gestiegen ist.

Die Erzeugung in den verschiedenen Eisen- und Stahlarten stellte sich in denselben Jahren auf:

| | 1883 | 1902 |
|-------------------------|-----------|-----------|
| Roheisen | 8 626 068 | 8 724 080 |
| Puddelleisen | 2 774 192 | 1 014 250 |
| Martinstahl | 462 788 | 4 165 600 |
| Bessemerstahl | 1 578 234 | 1 808 480 |

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß, während die Roheisenerzeugung nur unwesentlich gestiegen ist, diejenige von Stahl sich um ungefähr 3 Millionen Tonnen gehoben hat, während die Erzeugung von Puddelleisen um fast $1\frac{3}{4}$ Millionen Tonnen zurückgegangen ist.

Die Eisenindustrie Großbritanniens gründete sich früher hauptsächlich auf den Erzbergbau in Süd-Staffordshire, Süd-Wales, Süd- und West-Yorkshire, Shropshire und Schottland, obgleich verhältnismäßig beträchtliche Mengen Erz auch im Nordosten und Nordwesten von England gewonnen wurden. Alle diese Lager können im großen und ganzen als abgebaut oder wenigstens nicht mehr bauwürdig angesehen werden, obgleich eine von Jahr zu Jahr geringer werdende Förderung noch in Staffordshire, Süd- und West-Yorkshire und in etwas größerem Umfang in Schottland besteht. Die heutige britische Eisenindustrie dagegen stützt sich, soweit einheimische Erze in Betracht kommen, hauptsächlich auf neue Erzfelder, welche vor 60 Jahren gar nicht oder nur in sehr geringem Maße abgebaut wurden. Diese liegen in Cleveland, West-Cumberland, Lincolnshire, Northamptonshire, Derbyshire, Notts, Leicester- und Oxfordshire. Die Gesamtförderung dieser Felder kann zu über 11 Millionen Tonnen jährlich veranschlagt werden, wovon Cleveland ungefähr die Hälfte liefert. Die Erze enthalten, mit Ausnahme derjenigen, welche an der nordwestlichen Küste gewonnen werden, nicht viel über 30 % Eisen. Letztere führen bis zu 60 % Eisen — obgleich sich der Durchschnittsgehalt wesentlich niedriger stellt — und zeichnen sich vor den anderen englischen Erzen durch eine bemerkenswerte Reinheit aus, da sie nur wenig Schwefel und Phosphor enthalten.

Im Cleveland-Revier und den anderen Erzfeldern, welche Lias- oder verwandte Erze liefern, sind noch große Erzvorräte vorhanden, obgleich der Gehalt seit einer Reihe von Jahren stetig herabgegangen ist und in Zukunft wahrscheinlich noch weiter herabgehen wird. Nach Jeans werden diese Vorräte auch in den nächsten zwei Generationen noch nicht erschöpft sein, soweit überhaupt in einem Distrikt wie Nord-Yorkshire von Erschöpfung die Rede sein kann, wo große Strecken eisenerzführender Felder bekannt sind, die bis jetzt kaum erforscht und durch Eisenbahnen aufgeschlossen sind. Dieses eisenerzführende Areal ist in der Tat so groß, daß man in den 50er Jahren die hier liegenden Erzreserven auf 4000 bis 5000 Millionen Tonnen geschätzt hat. Hiervon sind im ganzen nur 220 bis 250 Millionen Tonnen gefördert worden; ob aber die Hauptmenge der noch übrigen Erze den Abbau lohnt, ist eine Frage, die noch nicht entschieden ist und deren Beantwortung unter anderem von der zukünftigen Gestaltung der Eisenpreise abhängt. Was hier von den Clevelandfeldern gesagt ist, trifft mehr oder weniger auch für die anderen Reviere zu. Unter diesen sind in den letzten zwei Jahrzehnten die Distrikte Lincolnshire, Northamptonshire, Leicestershire, Oxfordshire und Nottinghamshire besonders in den Vordergrund getreten; sie liefern wie die Clevelanddistrikte billige und geringhaltige Erze, welche im rohen Zustande 28 bis 35 % und im gerösteten Zustande 40 bis 45 % Eisen enthalten.

Von den vorhandenen Hochöfen steht seit einer Reihe von Jahren durchschnittlich nur die Hälfte unter Feuer. Die außer Betrieb befindlichen Ofen sind meistens von veralteter Konstruktion und haben wenig

Wert. Nach Jeans können in England nicht mehr als 400 Hochöfen gleichzeitig mit wirtschaftlichem Erfolge im Betrieb stehen, eine Zahl, die dem Durchschnitt des Jahres 1900 entspricht, in welchem die Verhältnisse am günstigsten lagen.

Die zur Erzeugung einer Tonne Roheisen erforderliche Menge Erz kostet loco Grube nicht mehr als 12 sh, wenigstens für diejenigen Werke, welche eigene Felder besitzen, was meistens der Fall ist. Das Cleveland ist weich; es wird teilweise im Tagebau, vorzugsweise aber in unterirdischen Betrieben gewonnen. Ein Häuer liefert in 8stündiger Schicht mit Leichtigkeit 5 t täglich, wobei er 10 d f. d. Tonne verdient. In besonders reichen Lagern können 6 bis 7 t täglich gewonnen werden. Die Beschäftigung ist sehr regelmäßig und werden a. d. Kopf etwa 4 sh täglich das ganze Jahr hindurch verdient. Der gesamte Erzverbrauch der englischen Hochöfen betrug im Jahre 1902 20,6 Millionen Tonnen gegen einen Verbrauch von rund 37 Millionen Tonnen in den Vereinigten Staaten und von 19,3 Millionen Tonnen in Deutschland. Hieraus berechnet Jeans unter Berücksichtigung der Roheisenerzeugungen der genannten Länder, daß zu einer Tonne Roheisen in England 2,37 t, in den Vereinigten Staaten 2,04 t und in Deutschland 2,23 t erforderlich sind.

Der Verfasser wendet sich hierauf den amerikanischen Erzverhältnissen zu, über welche er folgende Angaben macht: Die gesamte Eisenerzförderung betrug im Jahre 1902 36,1 Millionen Tonnen; außerdem wurde noch nahezu eine Million Tonnen Eisenerze, hauptsächlich aus Kuba eingeführt. Hiervon sind 21,6 Millionen Tonnen oder 74 % in den beiden Staaten Minnesota und Michigan am Oberen See gewonnen, also in einem Revier, welches bekanntermaßen etwa 1000 englische Meilen von den Mittelpunkten der amerikanischen Roheisen- und Stahlerzeugung entfernt liegt. Von dem Rest stammen etwa 3,6 Millionen Tonnen aus Alabama und 1,8 Millionen aus den Staaten Virginien und Tennessee, so daß nur 10 % der gesamten Erzförderung auf andere Distrikte entfallen. In den Staaten Pennsylvania, Ohio und Illinois, welche zusammen etwa 70 % der gesamten Roheisenerzeugung liefern, werden nur 3 % der amerikanischen Erze gewonnen. Die Konzentration der Erzförderung in einem Revier und die große Entfernung desselben von den Mittelpunkten der Eisenerzeugung sind für die amerikanischen Verhältnisse charakteristisch, obgleich sich dafür Analogien in anderen Ländern bieten, da nach England im Jahre 1902 6,4 Millionen Tonnen aus dem Ausland und 100000 t aus englischen Kolonien eingeführt wurden; auch Deutschland hat etwa 4,3 Millionen Tonnen aus dem Auslande bezogen. In Amerika spielen diese Entfernungen eine weniger wichtige Rolle, als man erwarten sollte, da die Frachten billig sind. Die einzigen amerikanischen Reviere, in denen die Hochofenwerke nahe bei den Erzfeldern liegen, sind die südlichen Staaten Alabama, Virginien und Tennessee, doch fällt die dortige Erzförderung nicht sehr stark ins Gewicht, da der Clevelanddistrikt in England allein mehr Erz liefert als die genannten Staaten. Der durchschnittliche Eisengehalt der Lake Superior-Erze ist verschiedentlich auf 55 bis 60 % geschätzt worden, wogegen der Durchschnittsgehalt der englischen Erze 38 bis 40 % nicht übersteigt, doch werden die Erzbeschickungen der englischen Hochöfen durch den Zusatz fremder Erze bis auf 40 bis 43 % angereichert. Mehr als die Hälfte der gesamten amerikanischen Roheisenerzeugung wird aus sogenanntem Bessemererz erblasen, in England stellt sich der jährliche Verbrauch von Bessemererz einschließlich der Erze von der Westküste und der eingeführten Erze auf 8 Millionen Tonnen; dies entspricht annähernd einer Roheisenerzeugung von 4 Millionen Tonnen oder etwa der Hälfte der englischen Produktion.

Die zu Beginn des Jahres 1901 gegründete United States Steel Corporation hat ihre ausgedehnten Erzlager am Oberen See zu einem Preise von 1 g f. d. Tonne kapitalisiert und damit seinerzeit einen gewissen Maßstab für die Bewertung dieser Erze geschaffen. Nachdem die genannte Gesellschaft jedoch beim letzten Abschluß auf ihre Stammaktien im Werte von nominell 510 Millionen Dollars keine Dividende bezahlt hat und es fraglich erscheint, ob sie auf ihre 358 Millionen Dollars Vorzugsaktien weiterhin laufende Dividende zahlen kann, ist die Möglichkeit, daß die hohen Erzpreise auf das niedrige Niveau des Jahres 1899 und der vorhergehenden Jahre zurückfallen, nicht ausgeschlossen. Dies würde natürlich bei einer Berechnung der zukünftigen Gestehungskosten von Stahl und Eisen sehr ins Gewicht fallen. Die große Wertsteigerung der Erzfelder am Oberen See ist besonders in den Jahren 1895 bis 1900, der Zeit der großen Käufe Carnegies, eingetreten. Es wurde dabei für Grubenfelder, die wenige Jahre vorher für einen Preis von 500 000 g gekauft waren, beim Wiederverkauf ein Preis von 5 000 000 g erzielt. Manche Felder, die heute einen beträchtlichen Wert besitzen, galten damals überhaupt als unverkäuflich, da sie phosphorhaltige Erze mit unter 60 % Eisen enthalten. Die Erzpreise in den letzten 10 Jahren stellten sich wie folgt:

| | Alte Erzfelder | |
|------------|----------------|--------------------|
| | Bessemererz | Mesabi Bessemererz |
| | Dollars | Dollars |
| 1894 . . . | 2,75 | 2,50 |
| 1895 . . . | 2,90 | 2,25 |
| 1896 . . . | 4,00 | 3,25 |
| 1897 . . . | 2,65 | 2,40 |
| 1898 . . . | 2,75 | 2,15 |
| 1899 . . . | 2,95 | 2,25 |
| 1900 . . . | 5,00 | 4,40 |
| 1901 . . . | 4,25 | 2,75 |
| 1902 . . . | 4,25 | 3,00 |
| 1903 . . . | 4,50 | 4,00 |

Das allmähliche Herabgehen der Preise in der zweiten Hälfte der 90er Jahre ist den verbesserten Abbaumethoden und der Herabsetzung der Seefrachten zuzuschreiben, die Preise sind frei Bord in den unteren Seehäfen Cleveland, Conneaut, Erie usw. zu verstehen.

Nachdem Jeans hierauf noch einige Angaben über deutsche und luxemburgische Verhältnisse gemacht hat, die naturgemäß für den deutschen Leser nichts Neues bieten, wendet er sich der wichtigen Frage zu, welche Dauer die Erzvorräte in den verschiedenen Ländern voraussichtlich haben werden. In bezug auf England herrscht im allgemeinen die Ansicht vor, daß es der Erschöpfung seiner Vorräte früher entgegenseht als irgend einer seiner großen Mitbewerber, zumal der Eisenerzbergbau hier schon lange in Blüte steht und der Clevelanddistrikt allein, alles in allem genommen, ebeusoviel Erz geliefert haben soll wie das gesamte Gebiet des Oberen Sees. Gegen diese Ansicht, welcher bekanntlich auch Carnegie Ausdruck gegeben hat, wendet Jeans ein, daß hierbei die armen englischen Erze nicht genügend berücksichtigt seien. An reichem Erz sei allerdings kein Überfluß mehr vorhanden, doch gäbe es (wie oben erwähnt) besonders in Cleveland große Mengen geringhaltiger Erze. Durch die Verarbeitung derselben würden allerdings die Gestehungskosten des Eisens erhöht werden, doch würde dieser Fall auch in anderen Ländern eintreten. Deutschlands Vorräte an Minetteerzen würden bei dem gegenwärtigen Grade des Verbrauchs als für etwa 800 Jahre* ausreichend geschätzt, indessen könne man hier vielleicht ebenso wie in Cleveland annehmen, daß die guten Erze

* Diese Schätzung ist uns neu; nach Dr. Kohlmann („Stahl und Eisen“ 1902 S. 1350) reicht der Erzvorrat nur für rund 225 Jahre.

nur einen verhältnismäßig geringen Teil des Gesamtvorrates ausmachen. Auch in den Vereinigten Staaten würden die reichen Erzlager in einigen Jahrzehnten erschöpft sein und man müsse dort gleichfalls mit der künftigen Verwertung armer Erze und demzufolge einer Steigerung der Gestehungskosten rechnen.

Die Vorräte in den alten Grubenfeldern des Oberen Sees, von denen 90 % den Stahlgesellschaften gehören, werden nach Jeans auf 250 Millionen Tonnen geschätzt, während im Mesabidistrikt an 500 Millionen Tonnen vorhanden sein sollen. In bezug auf die englischen Erzreserven sind genauere Schätzungen nicht angestellt worden. Der gute Eisenstein in Cleveland soll bei dem gegenwärtigen Grade des Verbrauchs in etwa zwei Jahrzehnten abgebaut sein; von den unter dem Namen „shale iron stone“ bekannten ärmeren Erzen seien dagegen fast unbegrenzte Vorräte vorhanden. Über den Umfang der Lager von Hämatit an der englischen Westküste herrscht noch große Unsicherheit. Die Förderung hat in den letzten Jahren bedeutend abgenommen, doch gibt es Fachleute, welche behaupten, daß dort noch mächtige Lager unentdeckt liegen. In den neueren Feldern von Lincolnshire und Northamptonshire sind auch noch unabebaute Eisenerzlager vorhanden, über deren Umfang indessen nichts bekannt geworden ist. Jedenfalls wird der Bezug ausländischer Erze sowohl in England als auch in den anderen in Frage kommenden Ländern in Zukunft noch eine wichtige Rolle spielen. Zum Schluß dieses Kapitels kommt der Verfasser nochmals auf die Steigerung der Erzpreise zurück und führt aus, daß die Zeiten der billigen Roheisenerzeugung vorüber sind. Auch in den Südstaaten der Union, wo man Roheisen zu einem Preise von 6 g f. d. Tonne beständig liefern zu können glaubte, ist das weiche 50prozentige Rotheisenerz, welches zu einem Preise von 55 Cents die Tonne an den Hochofen verkauft werden konnte, nicht länger zu haben, und das Roheisen kostet dort 4 sh 2 d bis 6 sh 2 d mehr als früher.

In bezug auf die Brennstoffversorgung der Eisenindustrie in den verschiedenen Ländern führt der Bericht folgendes aus: Die Vereinigten Staaten genießen den Vorteil, Brennstoffe der besten Art in großen Mengen und zu billigen Preisen liefern zu können. Die Hauptbezugsquelle bildet für die Hochofen bekanntlich das Connellsville-Revier, welches in einer Entfernung von 48 bis 80 km von Pittsburg liegt. Die Kohle kann hier zu so billigen Preisen gefördert werden, daß der Koks lange Jahre hindurch zu 1 g die Tonne verkauft werden konnte. Neuerdings schwanken die Preise aber erheblich und in den letzten beiden Jahren kostete die Tonne Connellsville-Koks 2½ bis 3½ g . Im Connellsville-Revier werden 12 bis 15 Millionen Tonnen Koks jährlich hergestellt, wovon die Steel Corporation allein 11 bis 12 Millionen Tonnen liefert. Nach den Mitteilungen von Lynch, welcher die Koksanlagen der Corporation leitet, gehören 55 000 Acres oder neun Zehntel des gesamten Connellsville-Beckens der genannten Gesellschaft; die Kohle kostet am Schacht 2 sh 1 d und das Hauptflöz hat eine Mächtigkeit von 9 Fuß. In Alabama, Westvirginien, Ohio und Tennessee sind die Förderkosten für Kohle fast ebenso niedrig. Die Fracht von den Koksöfen bis zu den Hochofenwerken in Pittsburg beträgt ungefähr 3 sh, in den anderen Mittelpunkten der Roheisenerzeugung kann man mit einer Fracht von etwa 4 sh 6 d rechnen mit Ausnahme von Chicago, Buffalo und Philadelphia, wohin die Frachten bezw. 10 sh, 7 sh und 8 sh kosten. Im allgemeinen ist der Koks in den amerikanischen Kohlenrevieren billiger als in England, die Fracht nach den Hochofen ist aber trotz der billigen Sätze meistens ebenso hoch, da die Entfernungen größer sind. Dagegen ist keines der wichtigen amerikanischen Industriegebiete in bezug auf Frachtenverhältnisse so günstig gestellt wie der Clevelanddistrikt in

England, in dem sich die Transportkosten für Durham-Koks auf 2 sh bis 2 sh 6 d die Tonne stellen. Die Kosten der Kokerzeugung sind dagegen in England höher. In Schottland sowie auch in einzelnen englischen Revieren verwendet man in den Hochofen Rohkohle, welche ein billiges Brennmaterial darstellt. In Cumberland und im nordwestlichen Lancashire schmilzt man mit Durham-Koks, welcher an den Öfen etwa 12 bis 13 sh kostet und dessen Transport bis zu den Hochofen sich auf 7 sh 6 d stellt. In Südwales liegen Hochofen und Kohlenfelder nahe beieinander. Die Connellsville- sowie auch die Durham-Flöze werden voraussichtlich in etwa 40 bis 50 Jahren abgebaut sein, die Kokspreise dagegen werden wahrscheinlich in weit kürzerer Zeit eine erhebliche Steigerung erleiden.

Die Kosten der Roheisenerzeugung stellen sich nach Jeans in den drei wichtigsten eisenerzeugenden Ländern wie folgt:

| Großbritannien. | Cleveland-eisen | | Hämatit-eisen von der Westküste | |
|---|-----------------|----|---------------------------------|---|
| | sh | d | sh | d |
| Eisenerz | 16 | 0 | 25 | 6 |
| Koks | 16 | 0 | 21 | 0 |
| Kalkstein | 1 | 6 | 1 | 4 |
| Löhne | 3 | 9 | 4 | 0 |
| Vorräte, Unterhaltung usw. | 0 | 8 | 0 | 7 |
| Ziegel, Ton, Kesselkohle . | 0 | 8 | 0 | 8 |
| Allgemeinkosten einschl. Neuzustellung der Ofen und Reparaturen . . . | 2 | 3 | 2 | 4 |
| Insgesamt | 40 | 10 | 55 | 5 |

| Deutschland. | Lothringen | | Westfalen | |
|---------------------------|------------|----|-----------|---|
| | sh | d | sh | d |
| Eisenerz | 8 | 4 | 22 | 0 |
| Koks | 22 | 6 | 13 | 0 |
| Löhne | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Allgemeinkosten | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Insgesamt | 46 | 10 | 51 | 0 |

| Ver. Staaten. | Pittsburg | | Alabama | |
|---------------------------|-----------|---|---------|---|
| | sh | d | sh | d |
| Eisenerz | 33 | 0 | 16 | 0 |
| Kohle und Koks | 11 | 0 | 15 | 6 |
| Kalkstein | 1 | 6 | 1 | 6 |
| Löhne | 3 | 0 | 3 | 6 |
| Allgemeinkosten | 2 | 0 | 2 | 6 |
| Insgesamt | 50 | 6 | 39 | 4 |

Nach diesen Angaben wird das billigste Eisen in Alabama hergestellt, alsdann folgen Cleveland und Lothringen. In allen drei Gebieten besteht ein großer Teil der Roheisenerzeugung aus Thomaseisen. Jeans kommt zu dem Schluß, daß bei der gegenwärtigen Lage der Eisenindustrie in den genannten drei Ländern keines derselben außergewöhnliche Vorzüge vor seinen Mitbewerbern besäße. Deutschland verfüge in einem Revier über teures Erz und billige Kohle, in dem andern über teure Kohle und billiges Erz; in den Vereinigten Staaten sei das Erz an den Gruben billig, werde aber durch den langen Transport und die wiederholten Umladungen verteuert, auch lagen die Mittelpunkte der Eisenindustrie in fast allen Fällen von der See entfernt. Die meisten eisenerzeugenden Distrikte Englands seien in bezug auf Land- und Seetransporte sehr günstig gelegen, aber die Preise für Erze und Brennstoffe seien im Steigen begriffen, auch gingen manche Vorteile der geographischen Lage durch Eisenbahnmonopole und teure Seefrachten verloren.

Zum Schlusse seiner Ausführungen über die Verhältnisse der Roheisenerzeugung weist Jeans auf die bekannten Umwälzungen hin, die sich im Hochofenbetriebe besonders in bezug auf die mechanische Handhabung der Materialien vollzogen haben. Ein Hoch-

ofen von 400 t täglicher Erzeugung erfordert weniger Handarbeit, als vor 50 Jahren für einen Ofen von 30 t täglicher Leistung erforderlich war. In allen Ländern bringt es die Entwicklung der Dinge mit sich, daß die Anzahl der Werke vermindert und die durchschnittlichen Leistungen erhöht werden. In den Vereinigten Staaten wurden beispielsweise im Jahre 1880 in 490 Hochofenwerken 3 419 000 t Roheisen oder rund 7000 t in einem Werke erblasen. Im Jahre 1900 stellte sich die Erzeugung auf 40 000 t für ein Werk. Eine ähnliche Bewegung zeigt sich in der Entwicklung der Stahlwerke. Die jährliche Erzeugung f. d. Stahlwerk ist in den Jahren 1880 bis 1900 von 8500 t auf 35 000 t gestiegen. Gegenwärtig sind die durchschnittlichen Leistungen noch höher. In England, so bemerkt der Verfasser, sei die Neigung, alte Anlagen zu beseitigen, weniger groß als in anderen Ländern; man werfe dort weniger gern etwas zum alten Eisen als oft notwendig wäre.

(Fortsetzung folgt)

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Für den Monat April ist eine weitere Steigerung der amerikanischen Roheisenerzeugung zu verzeichnen, welche von 1 488 955 t im Monat März auf 1 578 565 t gewachsen ist. Die Wochenleistung der Hochofen betrug am

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1. Mai | 1. April | 1. März | 1. Februar |
| 373 233 t | 342 653 t | 323 315 t | 292 224 t |

Trotz der Produktionssteigerung haben die Vorräte an den Öfen abgenommen; sie betrugen am

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1. Mai | 1. April | 1. März | 1. Februar |
| 451 164 t | 462 964 t | 648 856 t | 691 806 t |

Entsprechend der Roheisenerzeugung hat auch die Produktion der großen Stahlgesellschaften zugenommen, welche im Monat April 989 590 t gegen 928 027 t im Monat März geliefert haben.

Veränderungen auf dem amerikanischen Eisenmarkt.

Der Wechsel, welcher auf dem amerikanischen Eisenmarkt eingetreten ist, macht sich von Monat zu Monat mehr bemerkbar und wird deutlich durch die folgenden den Außenhandel der Vereinigten Staaten betreffenden Zahlen charakterisiert, aus denen hervorgeht, daß die Einfuhr an Stahl- und Eisenerzeugnissen in dem ersten Quartal des laufenden Jahres gegen den entsprechenden Zeitraum des Vorjahres sehr stark herabgegangen ist, während sich die Ausfuhr, wenn auch in geringerem Grade, vermehrt hat.

Ausfuhr von Eisen und Stahl.

| | Im 1. Quartal 1904 | Im 1. Quartal 1903 |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Roheisen | 14 351 | 3 900 |
| Schrott | 5 367 | 1 059 |
| Stabschweißisen | 6 853 | 4 007 |
| Walzdraht | 3 917 | 4 698 |
| Flußstabeisen | 2 877 | 6 813 |
| Knüppel, Blöcke usw. | 81 592 | 519 |
| Bandeisen | 1 123 | 533 |
| Eisenschienen | 1 220 | 19 |
| Stahlschienen | 31 799 | 1 414 |
| Eisenblech | 453 | 365 |
| Stahlblech | 5 034 | 2 759 |
| Weißblech | 712 | 151 |
| Baneisen | 7 247 | 7 876 |
| Gezogener Draht | 27 384 | 24 551 |
| Geschnittene Nägel | 2 199 | 1 877 |
| Drahtstifte | 7 178 | 5 814 |
| Sonstige Nägel und Stifte | 623 | 465 |
| Insgesamt | 199 919 | 66 820 |

Einfuhr von Eisen und Stahl.

| | Im 1. Quartal 1904 | Im 1. Quartal 1903 |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Roheisen | 27 486 | 218 942 |
| Schrott | 3 699 | 24 770 |
| Stabeisen | 4 784 | 14 141 |
| Schienen | 10 992 | 43 778 |
| Bandeisen | 746 | 391 |
| Knüppel, Brammen usw. | 4 592 | 91 770 |
| Bleche | 2 430 | 2 336 |
| Weißbleche | 15 560 | 13 007 |
| Walzdraht | 3 867 | 4 968 |
| Gezogener Draht, Draht- waren usw. | 1 308 | 954 |
| Baueisen | 3 884 | — |
| Ketten | 102 | 110 |
| Ambosse | 28 | 30 |
| | 79 478 | 415 197 |

Ein zweites Wahrzeichen der veränderten Verhältnisse ist der Umstand, daß sich die eisenerzfördernden Gesellschaften am Oberen See, welche bisher durch ihr gemeinsames Organ, die „Ore Association“, die Preise regelten, über die Herabsetzung der Förderung nicht einigen konnten. Die großen ihre eigenen Erze verbrauchenden Stahlgesellschaften, an deren Spitze die United States Steel Corporation steht, wollten von Anfang an die Erzpreise auf der Höhe des Vorjahres erhalten, wogegen die reinen Erzgesellschaften (merchant ore companies) auf niedrigeren Preisen bestanden, um die Interessen ihrer Kunden zu schützen. Infolge einer zu New York getroffenen Vereinbarung wurden hierauf die Preise wie folgt festgesetzt:

| | |
|--|---------------------|
| Normales Bessemererz aus den alten Grubenfeldern | 3,50 § (i. V. 4,50) |
| Phosphorreiches Erz aus den alten Grubenfeldern | 2,85 § (3,65) |
| Mesaba-Bessemererz | 3,25 § |
| Phosphorreiches Mesabaerz | 2,65 § (3,65) |

Dieses Übereinkommen hat sich indessen nicht als ausreichend erwiesen, da man sich auf einer am 5. Mai zu Cleveland (Ohio) abgehaltenen Versammlung, auf der die Stahlgesellschaften nicht vertreten waren, über die den einzelnen Gesellschaften zu gewährenden Beteiligungsquoten nicht einigen konnte. Die Versammlung ist daher resultatlos verlaufen und der Erzmarkt freigegeben, wodurch ein neues Herabgehen der Preise veranlaßt ist, welches indessen vorderhand schwächer ausfiel, als man erwarten konnte, da sehr umfassende Verträge bereits abgeschlossen waren. Der Preis für normales Bessemererz stellt sich jetzt auf 3 §.

Schienenenerzeugung der Edgar Thomson Steel Works.

Das Bulletin der American Iron and Steel Association bringt unter dem 19. Mai 1904 eine Berichtigung ihrer früher gemachten Angaben über die Schienenenerzeugung der Edgar Thomson Steel Works im Jahre 1903.* Dieselbe betrug demnach 734 859 tons oder 746 617 metr. Tonnen. Im ganzen haben diese Werke in den 29 Jahren ihres Bestehens 8 399 556 t Schienen geliefert.

Die russische Eisenindustrie im Jahre 1903.

Die Roheisenerzeugung Rußlands bezifferte sich nach Angaben des zentral-statistischen Bureaus für die russische Eisenindustrie im Jahre 1903 auf 148 954 927 Pud, und zwar wurden im Ural 39 602 004 Pud gewonnen, in Zentralrußland (Moskauer Gebiet) 5 747 732

Pud, im nördlichen Rußland 1 496 912 Pud, im Süden 83 426 505 Pud und in Polen 18 681 774 Pud. In der zweiten Hälfte des verflossenen Jahres war die Roheisenerzeugung eine größere als in der ersten; im letzten Vierteljahr 1903 wurden allein 42 043 438 Pud erblasen.

Schwedens Eisenindustrie im ersten Vierteljahr 1904.

Nach einer von der „Svenska Järnverksförning“ herausgegebenen Zusammenstellung gestaltete sich die Eisenerzeugung Schwedens im ersten Vierteljahr 1904 folgendermaßen (die Zahlen für die gleiche Periode des Vorjahres sind zum Vergleich beigelegt):

| | Januar bis März | | 1904 + mehr - weniger t |
|--------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------|
| | 1903 t | 1904 t | |
| Roheisen | 143 900 | 143 200 | — 700 |
| Luppeneisen | 47 300 | 47 400 | + 100 |
| Bessemerblöcke | 21 300 | 19 300 | — 2 000 |
| Martinblöcke | 52 600 | 62 700 | + 10 200 |

Die Durchschnittserzeugung in den letzten zehn Jahren hat betragen: 141 000 t Roheisen, 46 500 t Luppeneisen, 23 300 t Bessemerblöcke und 42 300 t Martinblöcke.

Während der ersten drei Monate 1904 waren 119 Hochöfen (1903: 130), 290 (287) Herdöfen, 19 (20) Bessemerbirnen und 48 (45) Martinöfen im Betrieb.

Portlandzement und Hochofenschlacke.

In dem ersten Heft der „Mitteilungen aus der Chemisch-Technischen Versuchsanstalt“ von Dr. Herm. Passow in Blankenese (Leipzig, Verlag von Veit & Co.) findet sich als erster Aufsatz ein von Dr. Passow an Professor M. Gary, Vorsteher der Abteilung für Baumaterialprüfung in Groß-Lichterfelde (West), gerichteter offener Brief, der sich auf einen von letzterem in den „Mitteilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten“ zu Berlin veröffentlichten Aufsatz über Hochofenschlacke und Portlandzement bezieht. Gary hatte auf Grund zweier von ihm angestellten Versuchsreihen die folgenden Behauptungen aufgestellt:

1. Durch Glühen würden die Eigenschaften der untersuchten Schlacken, als Bindemittel betrachtet, nicht verbessert, sondern verschlechtert. 2. Die Festigkeiten der Mischungen der Bindemittel mit Schlacke nähmen schnell ab, wenn man das Gemisch längere Zeit lagern läßt; es erscheine daher nicht nur nicht verwerflich, sondern sogar empfehlenswert, Mischungen mit Hochofenschlacke, wenn man solche verwenden wolle und könne, erst unmittelbar vor dem Gebrauch auf dem Bauplatz anzufertigen. Von den beiden von Gary gemachten Versuchsgruppen entstand die erste auf Veranlassung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten, die zweite aus eigenem Antriebe.

In seiner Besprechung der Garyschen Arbeiten bezeichnet es der Verfasser zunächst als einen großen Fehler, daß von sechs Eisen-Portlandzementfabriken nur ungetrocknete granuliert Hochofenschlacke (etwa 200 kg von jeder Fabrik) bezogen wurden und man es versäumte, außerdem noch zu den unentbehrlichen Vergleichen von den nämlichen Werken „fabrikmäßig getrocknete granuliert Hochofenschlacke“ und „gemahlene getrocknete Hochofenschlacke“ sowie den dazu gehörigen „Portlandzementklinker“ kommen zu lassen.

Ferner hätte Gary nach des Verfassers Ansicht die Beschaffenheit der in den Eisen-Portlandzementwerken verwendeten Schlacken feststellen müssen. Eine mikroskopische Untersuchung der Eisen-Portlandzementschlacken würde ihm gezeigt haben, daß diese

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 9 S. 545.

ausnahmsweise ein klares Glas darstellen. Für die Eisen-Portlandzementdarstellung ist einzig und allein nur eine glasige Schlacke zu verwerten; eine entgaste Schlacke ist, wenn auch nicht in allen Fällen, wohl aber für diese Fabrikationsart minderwertig. Die entgaste ist unter dem Mikroskop leicht zu erkennen; sie hat durch Ausscheidungen von Kalkverbindungen ihre glasige Struktur verloren, ist undurchsichtig geworden und mehr oder minder in einen mikrokristallinen Zustand übergegangen. Um eine Entglasung des durch die Wassergranulation der Schlacke entstandenen Glases zu verhüten, bedarf es einer genaueren Kenntnis des Feuchtigkeitsgehalts der Schlacke, ihrer chemischen Zusammensetzung, der Dauer ihres Verweilens im Trockenapparat, der Höhe der Trockentemperatur und des Grades von Feinkörnigkeit, mit dem die Schlacke in den Trockenapparat eintritt. Jede Eisen-Portlandzementfabrik hat zur Vermeidung der Entglasung ihrer Schlacke — wenn auch nur auf empirischem Wege — die Bedingungen auszuprobieren, die ihr für ihr Fabrikat die günstigsten Ergebnisse gewährleisten.

Anstatt nun vor allen Dingen dafür zu sorgen, richtig behandelte Schlacke, also möglichst reines Glas zu erhalten, habe Gary die ihm zugesandten Schlacken einem Trocken- und Glühprozeß unterworfen, der nicht die mindeste Ähnlichkeit mit dem Trockenverfahren in der Fabrik habe. Der Verfasser kritisiert hierauf das bei den Versuchen eingeschlagene Verfahren im einzelnen und führt aus, daß Gary, indem er einen Teil der Schlacke pulverisiert gegläht, diesen Teil der Versuchsschlacken völlig entglast und damit, ohne es zu wissen, seine Erhärtungsfähigkeit zerstört habe. Das Versuchsmaterial habe aus zwei Arten von nur getrockneter und daher wahrscheinlich, wenn auch nicht verbürgt, glasiger Schlacke und einer durch unrichtiges Glühen völlig entglaster Schlacke bestanden.

Auch bei Prüfung auf die wirkliche Erhärtungsfähigkeit sei, wie der Verfasser ausführlich an Hand einer Tabelle auseinandersetzt, nicht in sachgemäßer Weise verfahren worden. Die Versuche seien daher mit einer unrichtig angemachten und noch dazu viel zu grob gemahlene glasigen Schlacke und mit einer fehlerhaft geglähten entglasten Schlacke angestellt worden.

„Es unterliegt“, so fährt der Verfasser fort, „keinem Zweifel, die Hochofenschlacke ist kein dem Portlandzement fremder Körper, sondern erhält durch richtige Behandlung alle Portlandzement-Eigenschaften, und zwar bedarf sie, um als eine berechnete Handels-Portlandzementart aufzutreten, nicht einmal in allen Fällen der Mitwirkung des gewöhnlichen Portlandzements. Sie kann, ganz für sich allein verarbeitet, allen Bedingungen und Normen des Portlandzements vollauf gerecht werden, und dadurch wird zur Evidenz bewiesen, daß der Eisen-Portlandzement nicht etwa aus einem Portlandzement und einem guten Zuzusammittel besteht, sondern aus zwei verschiedenen gearteten, einander günstig ergänzenden Portlandzementen.“

Den Beweis von der Richtigkeit dieser Behauptung erbringe die Luftgranulation, die es der Hochofenschlacke ermöglicht, sich die Bedingungen zu ihrer Erhärtung ohne Zuhilfenahme des gewöhnlichen Portlandzements selbst zu verschaffen. In Deutschland heißt der aus luftgranulierter Hochofenschlacke hergestellte Portlandzement: Hansa-Portlandzement. Durch außerordentlich lebhaft einwirkende Luft kann man eine rasche Erstarrung der Schlacke erreichen und es somit verhindern, daß kristallinische Ausscheidungen von Kalkverbindungen stattfinden. Diese Schlacke ist reines Portlandzementglas. Durch langsames Abkühlen kann man eine Schlackenmodifikation erzielen, in der zwar eine Kristallbildung stattfindet, die jedoch nicht bis zum Verfall, zum Zerrieseln der Schlacke führt. Derartige luftgranulierte Schlacken enthalten außer ihrem Portlandzementglase reaktions-

fähige Kalkverbindungen, Vermahlt man letzter Schlackenmodifikation für sich allein zu Pulver, so ergibt sie ohne jeden Zusatz von Portlandzement-Klinker mehl einen Zement, der die normengemäße Festigkeit und alle Eigenschaften eines guten Portlandzements ergibt, und dem, wie Passow hervorhebt, infolge seiner Zugehörigkeit zu dem „kalk- und tonhaltigen, durch den Brennprozeß von jeder Kohlensäure befreiten, selbständig erhärtenden Zemente“ sowie infolge seiner vollständig vorhandenen technischen Portlandzement-Eigenschaften und trotz seiner verhältnismäßigen Kalkarmut die Bezeichnung „Portlandzement“ zuerteilt werden müsse.

Wie aus Obigem hervorgeht, kann man an Stelle des kalkreichen Portlandzements auch die Hochofenschlacke selbst anwenden; diese muß dann nur dementsprechend behandelt werden. Man kann also Portlandzement dadurch herstellen, daß man erstens glasige, wassergranulierte Hochofenschlacke mit entglaster Schlacke, zweitens glasige, wassergranulierte Hochofenschlacke mit gewöhnlichem Portlandzement (Eisen-Portlandzement), drittens glasig luftgranulierte Hochofenschlacke mit entglaster luftgranulierter Hochofenschlacke in gleicher Mehlfeinheit vermahlt.

Es werden alsdann die Prüfungsergebnisse eines fabrikmäßig hergestellten Hansa-Portlandzements in Form einer Tabelle vorgeführt. Derselbe wurde, um seine Abbindezeit zu verkürzen, mit verschiedenen Prozentsätzen eines gut gebrannten, schnell bindenden gewöhnlichen Portlandzementklinkers vermahlen, und zwar wurde der Marke 1 ein Zusatz von 10 %, der Marke 2 von 9 %, der Marke 3 von nur 7 % von gewöhnlichem Portlandzement gegeben. Die in der Tabelle wiedergegebenen Prüfungsergebnisse, die sich bis auf eine Dauer von 2½ Jahren erstrecken, zeigen, wie wertvoll ein derartiger gut aufbereiteter Zement ist. Von einer Verdünnung des Zements durch die Schlacke, die mit 90 %, 91 % und 93 % vertreten ist, kann natürlich nicht die Rede sein. Aus den Resultaten geht sogar hervor, daß der höhere Zusatz von gewöhnlichem Portlandzement keine Verbesserung der Qualität nach sich gezogen hat, sondern daß die drei geprüften Zemente im wesentlichen einander völlig gleichwertig sind.

Alle Hochofenschlacken, die wassergranulierten und die luftgranulierten, bedürfen zur Erlangung ihres vollen Wertes der nächtlichen Mahlfeinheit, die der mit ihnen gemeinsam verarbeitete gewöhnliche Portlandzement besitzt. Gary hat aber, nach Passows Ausführungen, bei der Untersuchung der vorliegenden Versuchsgruppe den großen Fehler gemacht, den Portlandzement außerordentlich fein (auf dem 5000-Maschen-sieb mit 10 % Rückstand), die Hochofenschlacke dagegen ganz gegen alle Regel grob zu vermahlen (auf dem 5000-Maschen-sieb 36, 32, 34 und 49 % Rückstand), die von ihm aufgestellten Tabellen haben daher infolge der ihnen anhaftenden Fehler ihren Wert eingebüßt.

In einem zweiten Abschnitt des vorliegenden Aufsatzes wendet sich der Verfasser gegen die Behauptung Garys, daß es sich empfehle, die Hochofenschlacke, falls man solche verwerten wolle, dem Portlandzement nicht im Fabrikbetriebe, sondern auf dem Bauplatz zuzumischen, eine Theorie, die sich auf die Behauptung stützt, daß ein Gemisch von gewöhnlichem Portlandzement und Hochofenschlacke das Lagern nicht vertrage. Die diesbezüglichen Versuche sind indessen von Gary nicht mit aus dem Handel entnommenem Eisen-Portlandzement, sondern mit einem von ihm selbst hergestellten Gemisch von Portlandzement und Hochofenschlacke vorgenommen worden, welches nach dem oben Gesagten demnach keinen Eisen-Portlandzement darstellt. Dagegen ist durch die Praxis nachgewiesen, daß der Eisen-Portlandzement das Lagern vorzüglich verträgt und dies nicht nur in Zementsilos, wo er am geschütztesten lagert, sondern auch in

Fässern, ja selbst in Säcken. Der Konsument kann die Hochofenschlacke, wie der Verfasser am Schluß dieses Aufsatzes hervorhebt, dem Portlandzement auf dem Bauplatz nicht nur zumischen, sondern sogar mit Erfolg zumischen, vorausgesetzt, daß er folgende Bedingungen zu erfüllen vermag. Erstens hat er dafür zu sorgen, daß die Schlacke, die er zu verwenden beabsichtigt, die geeignete chemische Zusammensetzung besitzt; zweitens hat er sich davon zu überzeugen, daß seine Schlacke nicht durch den Glühprozeß entglast ist; drittens muß er seine Schlacke auf Mahlfeinheit prüfen, und endlich hat er sich den zur innigen Vermischung von Portlandzement und Hochofenschlacke notwendigen Mischapparat anzuschaffen. Bei größeren Bauausführungen ist der Verbraucher wohl zuweilen in der Lage, diese schwierigen Bedingungen zu erfüllen. Im Kleinbetriebe dagegen stößt derselbe auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Daher geht er in beinahe allen Fällen sicherer, den gesamten Vermischungsprozeß, dessen Durchführung ein theoretisch und praktisch geschultes Personal erfordert, dem Großbetriebe der eigens dazu eingerichteten Fabriken zu überlassen. Nur dann wird er mit Sicherheit auf eine gute zuverlässige Handelsware rechnen können.

Fritz Geck †.

Am 21. v. M. verschied nach schweren Leiden der Direktor des städtischen Hafens von Dortmund, Ingenieur Fritz Geck. Dem Dahingeschiedenen

widmen die Vereinigten Ausschüsse des Kanal-Vereins Herne-Rhein und des Kanal-Vereins für Niedersachsen in der „Köln. Ztg.“ folgenden wohlverdienten Nachruf: „Seit laugen Jahren an den Bestrebungen für Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschifffahrt, ganz besonders aber für Vervollständigung und Ausbau des deutschen Wasserstraßennetzes eifrig beteiligt, hatte der Heingegangene als Geschäftsführer des — nach Vollendung des Kanals Dortmund-Emshäfen aufgelösten — Westdeutschen Kanal-Vereins wie als Geschäftsführer des inzwischen gegründeten Kanal-Vereins für Niedersachsen und Schriftführer des Komitees für den Bau des Rhein-Weser-Elbe-Kanals, nach außen hin in Wort und Schrift und in innerer Vereinstätigkeit durch unausgesetzte ernste und mühevollen Arbeit sich bereits große und bleibende Verdienste erworben. Diesen hat er neue hinzugefügt, nachdem er 1899 das Amt als Schriftführer auch der unterzeichneten Vereinigten Ausschüsse übernommen hatte, und er hat selbst in seiner 1901 von ihm angetretenen, neuen und arbeitsreichen Stellung als Hafendirektor in Dortmund nicht aufgehört, unsere ihm ans Herz gewachsene Sache, den Bau des Rhein-Weser-Elbe-Kanals nebst Zweigkanälen und die Gestaltung der Weser als Großschifffahrtsweg, aufs wärmste zu vertreten. Wir beklagen den Tod dieses unseres, wegen seiner reichen Erfahrungen und seiner unübertrefflichen Pflichttreue allseitig hochgeschätzten und wegen seiner Biederkeit und Herzensgüte überall beliebten Mitgliedes aufs tiefste und werden ihm stets ein dankbares und treues Andenken bewahren.“

Bücherschau.

Weltausstellung in St. Louis 1904. Amtlicher Katalog der Ausstellung des Deutschen Reichs. Verlag von Georg Stilke in Berlin.

Der amtliche Katalog der Ausstellung des Deutschen Reichs in St. Louis ist ein dickleibiges Buch, dessen erste 368 Seiten eine Reihe einleitender Aufsätze enthalten, in denen neben statistischen und sozialpolitischen Angaben u. a. auch Mitteilungen über das Unterrichtswesen, die Industrie, die Land- und Forstwirtschaft Deutschlands gemacht werden. In dem die deutschen Industrien behandelnden Abschnitt fällt auf, daß die Eisenindustrie ziemlich die einzige ist, der kein besonderes Kapitel gewidmet ist; es mag dies daran liegen, daß nur wenige Erzeugnisse derselben ausgestellt sind. Andererseits kann man darüber im Zweifel sein, ob die paar Modelle und Zeichnungen usw., die den Bergbau repräsentieren, eine verhältnismäßig so umfassende Behandlung erforderlich erscheinen lassen. Noch mehr befremdet es, daß in dem Kapitel über den deutschen Bergbau Mitteilungen über das Eisenhüttenwesen und den Stahlwerks-Verband Platz finden, deren Richtigkeit wir hier nicht prüfen wollen, deren Aufnahme wir aber an dieser Stelle als ungehörig bezeichnen müssen. Ein im Verhältnis zu den übrigen Kapiteln recht breiter Raum ist auch dem Unterrichtswesen und der Sozialökonomie gewidmet, wogegen das Maschinenwesen ziemlich knapp behandelt wird, was ja auch erklärlich erscheint, da der Maschinenbau auf der Ausstellung gleichfalls sehr schwach vertreten ist; die große Gaskraftmaschine von Borsig, von der seinerzeit viel die Rede war, ist beispielsweise gar nicht zur Aufstellung gelangt.

Die Abteilung für Berg- und Hüttenwesen enthält nach dem Katalog einige, mehrere Gruppen umfassende Sammelausstellungen des Königl. Preuß. Ministeriums für Handel und Gewerbe, in denen wiederum den Be-

strebungen auf sozialpolitischem Gebiet ein hervorragender Platz angewiesen ist, und einzelne Gruppen; von letzteren ist die Gruppe 118 „Metallurgie“ nur durch drei Firmen vertreten, unter denen sich der Bochumer Verein befindet, der seine bekannten Gußstahlglocken ausstellt. Die Abteilung „Maschinenwesen“ umfaßt, wie erwähnt, nur wenig Aussteller, von diesen seien in Gruppe 62 „Dampfmaschinen“ die Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vormals Dürr & Co. und die Elsassische Maschinenbau-Gesellschaft besonders erwähnt, von denen die erstere einen Wasserrohr-Schiffskessel von 900 P. S., die letztere eine 1000pferdige Dampfmaschine mit Kolbenschiebersteuerung vorführt. Die Gruppe 63 „Kraftmaschinen verschiedener Art“ ist nur durch die Gasmotorenfabrik Deutz vertreten. Aus welchen wohlwogenden Gründen die deutsche Eisenhüttenindustrie und der deutsche Maschinenbau sich nur in so geringem Maße an der Ausstellung beteiligt haben, ist genugsam bekannt.

In bezug auf die äußere Ausstattung des Katalogs sei bemerkt, daß derselbe ebenso wie seinerzeit der Katalog der Pariser Ausstellung in altdeutscher Manier mit Schwabacher Lettern gedruckt ist, so daß es dem Leser nach kurzer Zeit vor den Augen schwimmt. Für einen Ausländer, der nur an lateinische Lettern gewöhnt ist, dürfte diese Schrift noch weit unbequemer, in den meisten Fällen ebenso unverständlich wie chinesische Schriftzeichen, sein. Auch der Umstand, daß eine englische Übersetzung vorhanden sein soll, kann uns in diesem Urteil nicht irre machen; denn es wird manchen Franzosen, Deutsch-Amerikaner u. a. m. geben, der den deutschen Katalog lesen könnte, wenn er in lateinischer und nicht in der ungebrauchlichen Schrift gedruckt wäre. Das Format ist für den Zweck des Ausstellungsbesuchers recht unhandlich, ein Mangel, der durch die kantigen Ecken noch verschärft wird.

Die Redaktion.

The Production of Tin. By Henry Louis, Professor der Bergbaukunde an dem Durham College of Science. Verlag des „Mining Journal“ in London. Preis 3 sh.

In dieser kleinen Broschüre, welche einen Sonderabdruck verschiedener vor einigen Jahren für das „Mining Journal“ geschriebenen Aufsätze bildet, berichtet der durch seine ausgezeichneten Arbeiten auf dem Gebiet der Zinnverhüttung bekannte Verfasser über den geologischen Charakter und die Produktionsverhältnisse der verschiedenen Zinngewinnungsgebiete; auf einer beigegebenen Karte sind die wichtigsten Zinnfelder der Welt eingetragen.

Der Brikett-Verkaufsverein zu Dortmund 1891 bis 1904.

Der bisher neben dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat und dem Westfälischen Kokssyndikat tätig gewesene Brikett-Verkaufsverein zu Dortmund ist bekanntlich nach Vereinigung der beiden ersten Gesellschaften aufgelöst worden. Er tritt nunmehr zum letztenmal vor die Öffentlichkeit, um in einer gediegen und geschmackvoll ausgestatteten Festschrift, nicht ohne Bedauern über die Aufgabe seiner bisherigen Selbständigkeit, einen Rückblick auf seinen Werdegang und die Ergebnisse seiner wirtschaftlichen Tätigkeit zu werfen und zugleich auch seinem Vorsitzenden Kommerzienrat Carl Funke ein Denkmal zu setzen. Über die Entwicklung des Vereins geben die folgenden, der Festschrift entnommenen Zahlen Aufschluß: Der Gesamtabsatz der Vereinswerke mit Ausschluß von Gustavsburg betrug 1891 482 495 t. Derselbe hat sich von Jahr zu Jahr gesteigert und stellte sich 1903 auf 1 780 300 t. Im Jahre 1891 verkaufte der Verein 202 780 t Briketts zu 2 978 996 *M* und beschaffte

20 821 t Pech zu 926 534 *M*; im Jahr 1903 verkaufte er 1 691 861 t Briketts zu 19 396 320 *M* und beschaffte 114 000 t Pech zu 6 387 000 *M*, und außerdem für Nichtmitglieder 63 000 t. Im Jahre 1891 zählte der Verein 13 Mitglieder mit 25 Pressen, im Jahre 1903 32 Mitglieder mit 136 Pressen und 6 Eierwalzen. Wie sich aus diesen Zahlen ergibt, hat der Verein eine äußerst wirksame und segensreiche Tätigkeit entfaltet.

H. Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D., *Über die Ermäßigung der Gütertarife auf den Preussischen Staatseisenbahnen.* Berlin - Grunewald, A. Troschel, 1904.

Die Tendenz dieser mit großer Sachkunde geschriebenen Abhandlung geht dahin, nachzuweisen, wie eine Gütertarifermäßigung durchgeführt werden kann, ohne die Eisenbahnüberschüsse zu beeinträchtigen. Der Verfasser erblickt das Mittel dafür in der Verminderung der Betriebsausgaben. Diese wiederum will er erreicht wissen durch die Einführung von Wagen erhöhter Tragfähigkeit und Selbstentladung für die Beförderung der Massengüter in geschlossenen Zügen und durch die Beförderung in Sonderzügen überhaupt. Nach einer einleitenden Betrachtung über den Wettbewerb des Auslandes (England und Nordamerika) erörtert der Verfasser die Frage der Erhöhung der Tragfähigkeit der offenen Güterwagen und die Einführung der Selbstentladung, bespricht sodann die Beseitigung der Schwierigkeiten, die sich bisher einer Durchführung dieses Planes entgegengestellt haben, und erörtert endlich die Frage der Ermäßigung der Gütertarife nach ihrer Notwendigkeit und Möglichkeit. Wertvolles statistisches Material schließt die Schrift ab, die wir der ernstesten Beachtung aller Kreise empfehlen, die mit der Eisenbahn zu tun haben; denn sie verdient diese Beachtung. *Die Redaktion.*

Industrielle Rundschau.

Concordiahütte vorm. Gebr. Lossen A.-G in Bendorf am Rhein.

Für die meisten Betriebe der Gesellschaft war die Arbeitsmenge im Berichtsjahr vollkommen ausreichend, indes ließen die erzielten Verkaufspreise nach wie vor sehr zu wünschen übrig und waren nicht in das richtige Verhältnis zu den Gesteigungskosten zu bringen, so daß das Gewinnerträgnis einzelner Abteilungen hinter den gehegten Erwartungen zurückgeblieben ist. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt für das Jahr 1903 bei 68 938,71 *M* Abschreibungen einen Reingewinn von 35 969,52 *M*, von welchem 1798,48 *M* an die gesetzliche Rücklage überwiesen und 34 171,04 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Ilseder Hütte und Peiner Walzwerk A.-G.

Im Berichtsjahr standen die Hochöfen 1, 2 und 4 ununterbrochen im Feuer, es wurden in denselben in zusammen 1095 Hochofentagen 228 913 t oder 209 t für den Hochofentag erzeugt. An Materialien wurden 661 993 t Erze und Schlacken und 230 805 t Koks verbraucht. Der Koksverbrauch auf die Tonne Roh-eisen betrug 989 kg. Die Walzwerke hatten eine Erzeugung von 214 409 t. Einschließlich des eigenen Verbrauches gelangten 221 276 t Walzwerkserzeugnisse

und 77 281 t Phosphatmehl zur Versendung. Von den Walzwerkserzeugnissen gingen 69 990 t ins Ausland. Der von der Ilseder Hütte erzielte Reingewinn beträgt bei 686 740,50 *M* Abschreibungen 3 695 061,81 *M*, wovon 52% Dividende mit 3 452 865 *M* verteilt und 215 60,16 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden. Der vom Peiner Walzwerk in dem Betriebsjahr 1. Juli 1902 bis 30. Juni 1903 erzielte Rohbetriebsüberschuß betrug einschließlich des Vortrags vom Vorjahr und unter Zuziehung der vereinnahmten Zinsen und Mieten 891 287,75 *M*, wovon 750 000 *M* dem allgemeinen Amortisations- und Abschreibungskonto überwiesen, 130 886,89 *M* für Instandhaltung der Werksanlagen verrechnet und 10 400,86 *M* auf das neue Betriebsjahr übertragen wurden. Der am 30. Juni 1904 zur Verrechnung gelangende, vom Peiner Walzwerk in der Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember 1903 erzielte Rohüberschuß stellt sich auf 3 375 039,18 *M*.

Neue Martinanlagen

werden zurzeit angelegt von dem Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein in Osnabrück, der Bismarckhütte in Oberschlesien und dem Fürstlich Stollberg-schen Hüttenamt in Ilseburg a. Harz. Die Herstellung der Pläne ist in allen drei Fällen dem Hüttentechnischen Bureau von Fritz W. Lürmann in Berlin übertragen.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll

über die Vorstandssitzung vom 13. Mai 1904
im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 29. April d. J. eingeladen. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen;
2. Arbeitgeberverband;
3. Zeitpunkt und Tagesordnung der Generalversammlung.

Da sowohl der erste Vorsitzende Hr. Geheimrat Servaes, als sein Stellvertreter Hr. Geheimrat Dr. ing. C. Lueg am Erscheinen verhindert waren, übernimmt Hr. Generaldirektor Kamp den Vorsitz.

Zu 1 der Tagesordnung bespricht Hr. Dr. Beumer den Entwurf eines Gesetzes, betreffend Freihaltung des Überschwemmungsgebiets der Wasserläufe und macht namentlich auf die Bedenken aufmerksam, die gegen den § 1 bestehen, wonach in dem nicht hochwasserfrei eingedeichten Überschwemmungsgebiet der Wasserläufe in der ganzen Breite, die das Wasser bei dem höchsten Wasserstand einnimmt, ohne Genehmigung des Bezirksausschusses keine Erhöhungen der Erdoberfläche und keine über die Erdoberfläche hinausragenden Anlagen (Deiche, Dämme, Gebäude, Mauern und sonstige bauliche Anlagen, Feldziegeleien, Einfriedigungen, Baum- und Strauchpflanzungen usw.) neu ausgeführt, erweitert, verlegt, Deiche, deichähnliche Erhöhungen oder Dämme auch nicht ganz oder teilweise beseitigt werden dürfen. — Nach eingehender Erörterung beschließt der Vorstand, der Petition beizutreten, die der „Wasserwirtschaftliche Verband der westdeutschen Industrie“ gegen diesen Gesetzentwurf an das Abgeordnetenhaus gerichtet hat.

Ferner wird beschlossen, für eine Detarifierung von Eisenvitriol mit Rücksicht darauf vorstellig zu werden, daß Eisenvitriol im Deutschen Zolltarif zollfrei gelassen ist, während die wettbewerbenden Länder einen Schutzzoll auf diesen Artikel genießen. — Auch soll die Gleichstellung der Stationen Lippstadt und Belecke mit den übrigen rheinisch-westfälischen bezüglich der Ausnahmetarife für Eisenvitriol nach Rostock, Warnemünde, Wismar und Lübeck befürwortet werden.

Die Kölnische Unfall-Versicherungs-Aktiengesellschaft hat eine „Versicherung von Maschinen und maschinellen Vorrichtungen gegen Beschädigungen“ eingeführt und erbiethet sich, einen Vertrag mit der Nordwestlichen Gruppe einzugehen, nach welchem den Mitgliedern der Gruppe ein Rabatt von 10% gewährt werden soll. Dieses Anerbieten wird angenommen.

Zu 2 der Tagesordnung berichtet Hr. Dr. Beumer eingehend über die Arbeiten der aus den HH. Servaes, Kamp, Baare, Brauns, Wiethaus, Bueck, Schrödter und Beumer bestehenden Kommission, die den Entwurf der Satzungen für einen Arbeitgeberverband ausgearbeitet hat. Dieser Entwurf wird gutgeheißen, und es wird beschlossen, in der nächsten Hauptversammlung ihn zur Annahme zu bringen. Zu diesem Zweck wird der Satzungsentwurf allen Mitgliedern der Gruppe noch vor der Haupt-

versammlung mit besonderem Anschreiben zugesandt werden.

Zu 3 der Tagesordnung wird beschlossen, die Hauptversammlung am 31. Mai mittags 1 Uhr in der Städtischen Tonhalle in Düsseldorf abzuhalten.

Kamp. Beumer.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

* Weltausstellung in St. Louis.

Vereinsmitglieder, welche beabsichtigen, die Weltausstellung in St. Louis zu besuchen, werden gebeten, dies der Geschäftsführung mitzuteilen, da Anfragen wegen eventuellen Reiseanschlusses vorliegen.

Von Fachgenossen, welche die Ausstellung bereits besucht haben, wird uns übereinstimmend mitgeteilt, daß der Besuch der Ausstellung vor Ende Juni nicht ratsam ist, da vor dieser Zeit die endgültige Fertigstellung kaum zu erwarten ist. Über die Ausstellung selbst erfahren wir von zuverlässiger Seite, daß die mineralogische Abteilung sehr sehenswert ist, während das Eisenhüttenwesen und die Maschinenabteilung dem deutschen Besucher gewisse Enttäuschung bereiten werden.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Böcking, Rudolf, Geh. Kommerzienrat, Halbergerhütte b. Saarbrücken.

Kasper, Max, Direktor, Düsseldorf, Heinestr. 3.

Kohlmann, Dr., Bergassessor, Straßburg i. E., Herderstraße 8¹.

Reckling, W., Ingenieur, Betriebsleiter der Stahlgießerei des Stahlwerks Mannheim, Rheinau b. Mannheim, Stengelhofstr. 16.

Siewert, Friedrich, Ingenieur, Hüttendirektor der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerks-Akt.-Ges., Abt. Stahl- und Walzwerke, Danzig.

Sundgren, E., Generaldirektor, Jurjewski zawod, Stat. Jurjewka, Rußland.

Ullner, R. F., in Fa. Hoesch & Ullner, Coronationhouse, Lloyds Avenue, London E. C.

Neue Mitglieder:

Apfcl, Anton, Hochofenbetriebsingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Carlshütte b. Diedenhofen, Lothr.

Beling, Ernst, Ingenieur, Donnersmarckhütte, Zabrze, O.-S.

Kohrmann, Carl, Ingenieur, Düsseldorf.

Luzar, Joseph, Betriebsdirektor der Düsseldorfer Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf, Ackerstr. 19¹.

Mayrisch, Paul, Eich b. Luxemburg.

Müller, Leonh., Obergeringenieur der Hüttenwerke Kramatorskaja A.-G., Kramatorskaja, Gouv. Charkow, S.-Rußland.

Schiffer, Hochofenchef, Moselhütte, Maizières b. Metz.

Schulz, Arthur, Betriebsingenieur, Walzwerk der Königin Marienhütte, Cainsdorf i. S.

Steinmüller, C. H., Mitinhaber der Fa. L. & C. Steinmüller, Gummersbach.

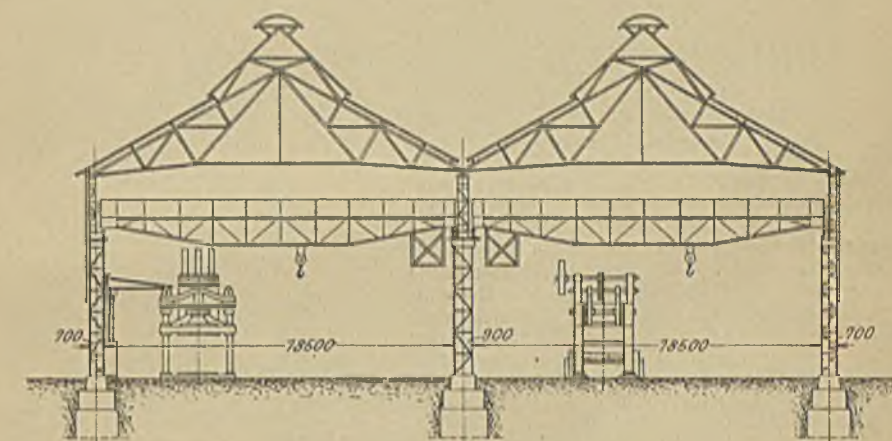
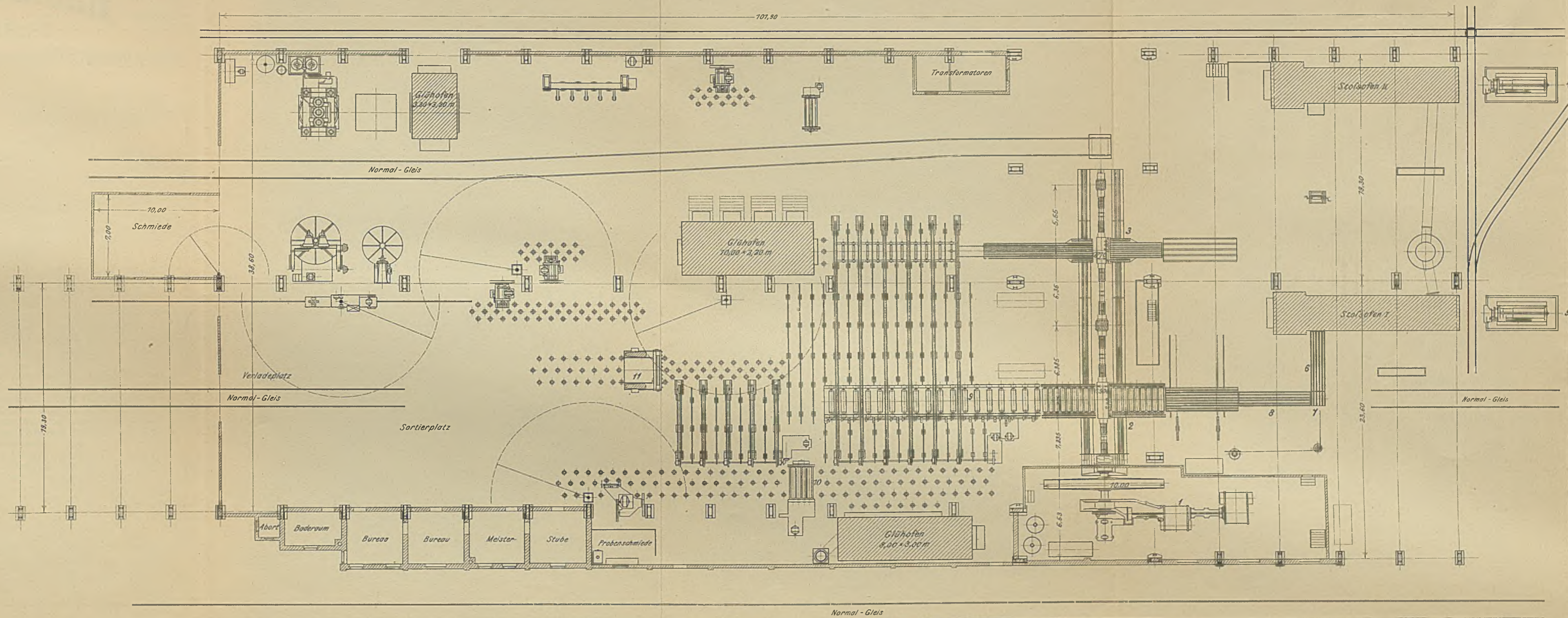
Vogler, A., Ingenieur, Georgs-Marienhütte b. Osnabrück.

Verstorben:

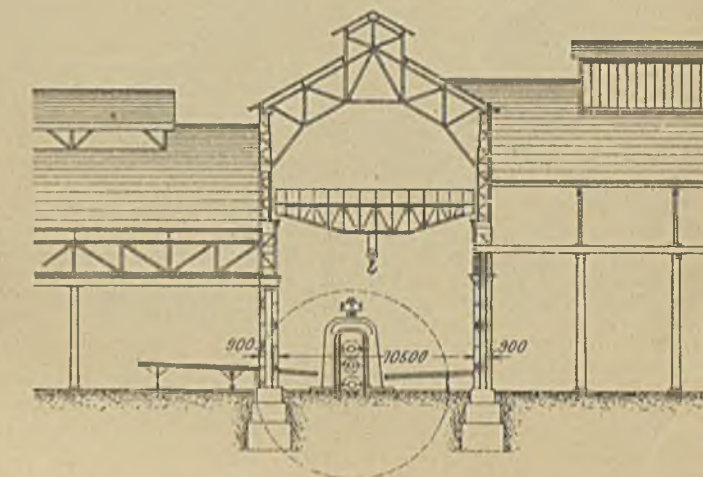
Lenné, H., Generaldirektor a. D., Burg Lantershoven b. Ahrweiler.

Morian, Eduard, Fabrikbesitzer, Neumühl-Hamborn.

Das neue Blechwalzwerk der Charlottenhütte.



Schnitt durch die Querhalle.



Schnitt durch die Längshalle.