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

Kommissionsverlag von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

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

Nr. 8. 19. Februar 1908. 28. Jahrgang.

Schwefelbestimmung in Eisen und Stahl.

Bericht über die Arbeiten der vom Verein deutscher Eisenhüttenleute eingesetzten Chemiker-Kommission, erstattet von H. Kinder.

Die Veröffentlichung der Versuchsergebnisse über obige Frage hat sich leider durch den Tod einiger schaffensfreudiger Mitglieder, sowie durch das Zurückziehen einiger anderer tatkräftiger Kollegen aus der analytischen Praxis wesentlich verzögert, denen an dieser Stelle der wärmste Dank für ihre Mühewaltuugen nachträglich noch dargebracht werden soll. Trotz alledem dürfte die Bekanntgabe der verschiedenen Arbeiten* immerhin noch von Interesse sein, zumal die neuerdings wieder aufgenommenen Arbeiten durch die erweiterte Chemiker-Kommission zu dem gleichen Ergebnis gelangt sind.

* * *

Die Arbeiten von W. Schulte** und L. Campredon*** gaben die Anregung, daß sich obengenannte Kommission eingehender mit der Schwefelbestimmung in Eisen und Stahl befaßte. Besonders die von Campredon angegebene Methode, die einen Verbrennungsofen zur Bestimmung des Gesamtschwefels und damit einen weitläufigen Apparat benötigte, war die Veranlassung, zu untersuchen, ob die zuerst von Rollet erwähnte Bildung einer organischen Schwefelverbindung, welche Phillips† als Methylsulfid erkannte, unter allen Umständen eintritt.

Campredon und Schulte haben die Lösung des Eisens allgemein nur mit verdünnter Salzsäure vorgenommen, während in den meisten Hüttenlaboratorien schon seit langem konzentrierte Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht gebraucht wird. Es war daher naheliegend Versuche darüber anzustellen, ob beim Lösen der Bohrspäne bezw. des Eisenpulvers Säure von verschiedener Konzentration auf das Resultat des zu erwartenden Schwefelgehaltes von Einfluß ist. In der Kommissionssitzung vom 4. August 1897 machte Hr. Dr. Corleis zuerst darauf aufmerksam, daß bei Verwendung von zu schwacher Salzsäure geringere Schwefelgehalte erzielt werden, als bei dem Gebrauche von konzentrierter. Die von Corleis mit verschiedenen Eisen- und Stahlsorten angestellten Versuche, bei denen Salzsäuren von nachstehenden Konzentrationen

100 ccm Salzsäure	+	200 ccm Wasser		
100 „ „	+	100 „ „		
100 „ „	+	50 „ „	und	
100 „ „	+	0 „ „		

verwendet wurden, sind der Uebersichtlichkeit halber in nachstehendem Diagramm (Abbild. 1) dargestellt.

Aus diesen Schaulinien ist ohne weiteres ersichtlich, daß mit steigender Konzentration der Salzsäure auch der gefundene Schwefelgehalt wächst, um bei der Verwendung von Salzsäure 1,19 spez. Gew. den Höchstgehalt zu erreichen. Es kam nun darauf an festzustellen, welchen Einfluß das von Campredon eingeschaltete Glührohr auf die Höhe des Schwefelgehaltes hat. Corleis löste daher verschiedene Roheisen- und Stahlsorten mit Salzsäure verschiedener Konzentration mit und ohne Anwendung eines Glührohres. Die Versuche sind vergleichshalber in einem Diagramm (Abbildung 2) graphisch dargestellt. Die Doppellinie zeigt die Gehalte an, welche mit Anwendung eines Glührohres erhalten wurden, während die einfache Linie den Gehalten entspricht, die ohne Anwendung eines Glührohres ermittelt wurden.

Aus diesem Diagramm geht unzweideutig hervor, daß bei den verschiedenen Roheisensorten sowie bei Kupfer- und Wolframstahl mit verdünnter Salzsäure trotz Anwendung eines Glührohres nicht aller Schwefel gefunden wird, sondern ein Teil im Lösungsgefäß zurückbleibt. Diese Versuche lassen weiter erkennen, daß bei Anwendung von konzentrierter

* Ueber die früheren Arbeiten vergleiche: „Stahl und Eisen“ 1891 Nr. 5 S. 373 u. ff. (Manganbestimmung) und 1894 Nr. 13 S. 581 u. ff. (Kohlenstoffbestimmung).

** „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 21 S. 865.

*** „Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 11 S. 486.

† „Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 12 S. 488.

Salzsäure das Glührohr entbehrt werden kann, was Schulte jedoch nur bei weichen Stahlsorten für gestattet hält, indem er anderseits bestätigen konnte, daß mit steigender Konzentration der Salzsäure auch ein höherer Schwefelgehalt erzielt wird. Um Klarheit darüber zu schaffen, ob das Glührohr in der Tat zu entbehren sei, wurden auch die anderen Kommissionsmitglieder gebeten, entsprechende Versuche anzustellen. Das Probematerial lieferte Hr. Dr. Salomon.

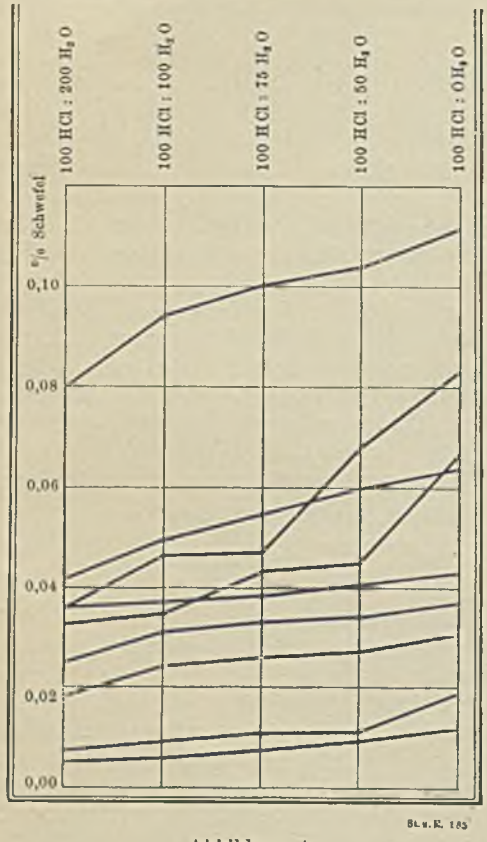


Abbildung 1.

mittels Schliff verbunden ist, wie Abbildung 3 erkennen läßt.

Die an die einzelnen Kommissionsmitglieder gesandten Leitproben bestanden aus einem gewöhnlichen Kohlenstoffstahl, der mit C. S. bezeichnet war, und einem Wolframstahl bez. C. S. W. mit einem Wolframgehalt von 1,5 %. Der Schwefelgehalt beider Proben war beim Einschmelzen durch Zusatz von Schwefeleisen künstlich erhöht worden. Der Wolframstahl wurde als Beispiel eines Spezialstahles herangezogen, der wie Roheisen und andere Spezialstähle geeignet ist, einen Teil des Schwefels als unlösliches Schwefelmetall im Lösungsgefäß zurückzuhalten.

Ueber die angestellten Versuche erstattete Dr. Corleis nachstehenden Bericht:

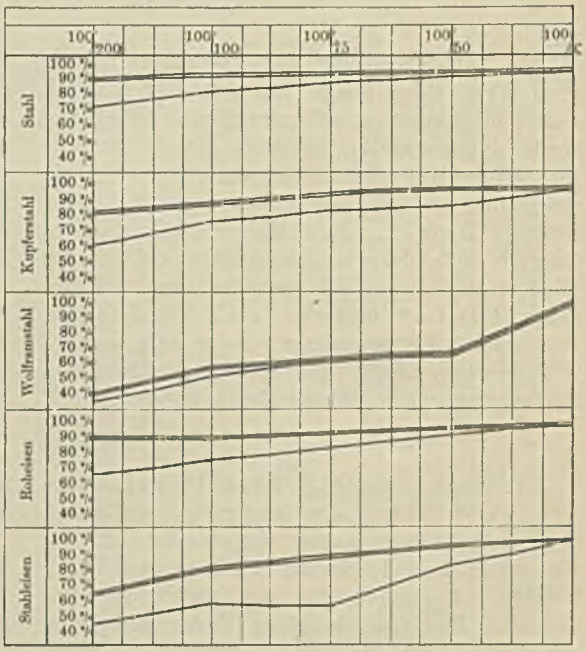


Abbildung 2.

Als Leitmethode sollte hierbei die gewichtsanalytische Schwefelbestimmung dienen unter Verwendung von Bromsalzsäure als Oxydationsmittel. Der Schwefelgehalt der Bromsalzsäure sollte durch blinde Versuche mit genau abgemessenen Mengen der nötigen Reagenzien festgestellt und dann von dem Gesamtschwefel in Abzug gebracht werden. Zur bequemen Abmessung der Bromsalzsäure hat Dr. Corleis nachstehenden Apparat (Abbild. 3) konstruiert, der nach Möglichkeit ein Entweichen schädlicher Bromdämpfe verhindert und der ohne weiteres verständlich erscheint. Zum Lösen des Probematerials verwendet er den bekannten Corleisschen Kohlenstoffkolben, der zur Vermeidung von Gummiverbindungen mit der Vorlage durch ein rechtwinklig gebogenes Gasableitungsrohr

Zu jeder Bestimmung wurden 10 g Späne eingewogen, 50 ccm Bromsalzsäure vorgelegt und zur Lösung 100 ccm Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht mit 0 bis 200 ccm Wasser verdünnt verwendet. Nachdem das Probegut eingewogen, wurde die im Kolben befindliche Luft durch Kohlensäure verdrängt und erst dann das mit Bromsalzsäure beschickte Kugelrohr angeschlossen, um einen unnötigen Bromverlust zu vermeiden, und darauf die Salzsäure durch den Trichter e eingeführt. Nach beendeter Lösung wurde noch etwa fünf Minuten gekocht und dann zehn Minuten lang Kohlensäure durch den Apparat geleitet. Der Inhalt des Kugelrohres wurde in eine Schale gespült, 5 ccm Natriumkarbonatlösung (1:10) hinzugefügt, zur Trockne gebracht, mit 10 ccm Salzsäure (1:1) und Wasser aufgenommen

und filtriert. Das Filtrat wurde zum Sieden erhitzt und mit heißer Chlorbaryumlösung gefällt, noch etwa fünf Minuten gekocht und am folgenden Morgen filtriert. Beim Filtrieren verwendet man zweckmäßig etwas sogenannte Filterlösung.

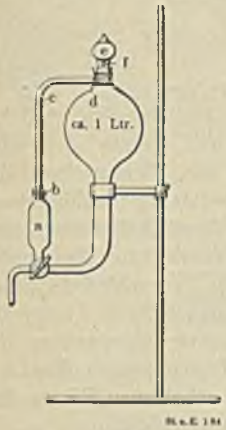


Abbildung 3.

Die blinden Bestimmungen ergaben im Mittel 0,0060 g Baryumsulfat, welche von den jeweilig gefundenen Resultaten in Abzug gebracht wurden. In nachstehender Tabelle sind die gefundenen Maximal- und Minimalwerte der einzelnen Versuchsreihen eingetragen, die mit und ohne Anwendung eines Glührohres und mit Salzsäure verschiedener Konzentration erhalten wurden.

Stahlprobe C. S.

Salzsäure Wasser	100 ccm 200 „ %	100 ccm 100 „ %	100 ccm 50 „ %	100 ccm 0 „ %
mit Glührohr .	0,140	0,143	0,148	0,146
„ „ .	0,142	0,143	0,144	0,140
ohne Glührohr .	0,133	0,138	0,144	0,148
„ „ .	0,115	0,125	0,135	0,140
Stahlprobe C. S. W.				
mit Glührohr .	0,076	0,097	0,109	0,122
ohne Glührohr .	0,075	0,092	0,116	0,129
„ „ .	0,056	0,074	0,098	0,119

Diese Versuche lassen erkennen, daß bei gewöhnlichem Kohlenstoffstahl fast sämtlicher Schwefel als Schwefelwasserstoff entwickelt wird, selbst bei Anwendung von sehr verdünnter Säure; wird aber noch ein Glührohr eingeschaltet, so kann der ganze Schwefel erhalten werden. Allein auch ohne Anwendung eines Glührohres wird mit Salzsäure 1,19 spez. Gewicht der Gesamtschwefel gefunden. Anders sieht dies aus bei dem Wolframstahl. Bei Anwendung von verdünnter Säure gelingt es hierbei nicht, auch wenn ein Glührohr eingeschaltet wird, den ganzen Schwefel in der Vorlage zu bestimmen. Mit steigender Konzentration der Salzsäure wird wohl ein höherer Schwefelgehalt erzielt, doch erst bei Anwendung von Salzsäure 1,19 wird der gesamte Schwefel gefunden, gleichviel ob ein Glührohr eingeschaltet worden war oder nicht. Aus diesen Versuchen geht mit Bestimmtheit hervor, daß das Glührohr ganz zu entbehren ist, sofern nur die Salzsäure in unverdünntem Zustande zur Anwendung gelangt.

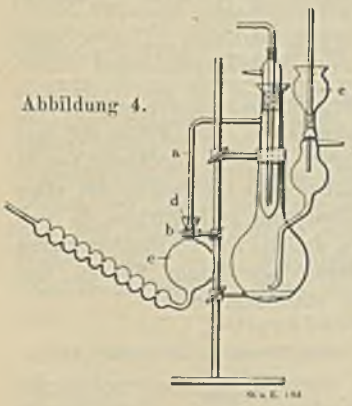


Abbildung 4.

Die Differenzen zwischen Maximum und Minimum sind besonders bei Anwendung verdünnter Salzsäure ziemlich groß; es war daher anzunehmen, daß nicht allein die Säurekonzentration, sondern auch andere Faktoren die Resultate beeinflussen würden, die vielleicht persönlicher Natur waren. Um zu prüfen, von welchem Einfluß die Arbeitsweise, bezw. ob in verschiedenen Händen gleiche Werte erhalten würden, ließ Dr. Corleis von zwei Hilfsarbeitern Bestimmungen ausführen. Die Wägungen machte er der Kontrolle wegen selbst.

Salzsäure Wasser	100 ccm 200 „ %	100 ccm 100 „ %	100 ccm 50 „ %	100 ccm 0 „ %
K. fand in C.S. . .	0,122	0,131	0,140	0,144
G. „ „ „ . .	0,128	0,134	0,142	0,144
K. „ „ C.S.W.	0,056	0,081	0,099	0,124
G. „ „ „	0,072	0,088	0,113	0,126

G. fand also in fast allen Fällen mehr als K. Um zu sehen, ob die Differenz durch die Art und Weise der Fällung und Filtration des Baryumsulfates bedingt, oder auf etwas anderes zurückzuführen seien, ließ er die Bestimmungen abermals ausführen, beobachtete die Arbeitsweise und ließ Fällung und Filtration des Baryumsulfates kreuzweise ausführen.

Salzsäure Wasser	100 ccm 200 „ %	100 ccm 100 „ %	100 ccm 50 „ %	100 ccm 0 „ %
K. fand in C. S. . . .	0,121	0,134	0,142	0,142
G. „ „ „ . . .	0,127	0,136	0,144	0,144
K. „ „ „ C. S. W.	0,057	0,080	0,104	0,126
G. „ „ „ .	0,076	0,092	0,109	0,127

Das Resultat war also das gleiche, Fällung und Filtration gaben nicht die Veranlassung zu den Differenzen. Auffallend war nur, daß G. rascher arbeitete als K., d. h. in bezug auf die Lösungsdauer des Probematerials. Dr. Corleis ließ daher von G. Bestimmungen ausführen, welche so geleitet wurden, daß die Lösung der Späne einmal rasch, ein andermal langsam erfolgte.

Das Resultat war folgendes:

Salzsäure Wasser	100 ccm 200 „ %	100 ccm 100 „ %	100 ccm 50 „ %	100 ccm 0 „ %
C. S. W. rasch gelöst .	0,100	0,114	0,124	0,126
„ langsam „ .	0,067	0,082	0,081	0,122

Hiernach war also die Lösungsdauer von bedeutendem Einfluß auf die Resultate. Zur Bestätigung dieser Beobachtungen wurden noch folgende Bestimmungen ausgeführt, bei welchen die Zeitangabe die Gesamtdauer des Lösens und Kochens einschl. Durchleitens der Kohlensäure angibt.

Stahlprobe C. S.

Salzsäure ccm	Wasser ccm	Stunden	Minuten	gef. Schwefel %	Salzsäure ccm	Wasser ccm	Stunden	Minuten	gef. Schwefel %
100	200	—	45	0,139	100	0	—	50	0,146
100	200	—	50	0,140	100	0	1	—	0,146
100	200	—	55	0,136	100	0	1	—	0,145
100	200	1	30	0,124	100	0	1	25	0,145
100	200	1	35	0,119	Stahlprobe C. S. W.				
100	100	—	45	0,133					
100	100	—	45	0,134	100	200	1	45	0,106
100	100	—	55	0,133	100	200	2	30	0,059
100	100	1	15	0,130	100	100	1	15	0,109
100	100	1	20	0,125	100	100	1	45	0,084
100	50	—	45	0,144	100	50	1	5	0,124
100	50	—	50	0,146	100	50	1	30	0,102
100	50	1	10	0,143	100	0	1	—	0,125
100	50	1	25	0,141	100	0	1	55	0,121

Hiernach wäre also nicht nur die Konzentration der verwendeten Salzsäure, sondern auch die Lösungsdauer von erheblichem Einfluß auf die gefundenen Schwefelgehalte und ferner wohl die Annahme berechtigt, daß bei Verwendung von konzentrierter Salzsäure und rascher Arbeitsweise Werte erhalten werden, welche der Wirklichkeit am meisten entsprechen.

Hr. Glebsattel untersuchte die beiden Leitproben nach der im Laboratorium der Gutehoffnungshütte seit 15 Jahren üblichen Methode, nach welcher das Lösen mit konzentrierter Salzsäure 1,19 spez. Gew. vorgenommen wurde. Zur Absorption wurden drei Gaswaschflaschen vorgelegt, welche mit 30, 25 und 25 ccm Permanganatlösung (5 g für ein Liter) beschickt waren. Im Mittel wurde gefunden in der Stahlprobe:

C. S. 0,140 % Schwefel
in Probe C. S. W. 0,120 % „

Die von Hrn. Nic. Wolff, Dortmund, angestellten Versuche haben ebenfalls ergeben, daß mit steigender Konzentration der Salzsäure ein höherer Schwefelgehalt erhalten wird. Ueber die im Laboratorium der Rheinischen Stahlwerke angestellten Versuche berichtete Hr. Kinder folgendes:

Als Lösungsgefäß für die Schwefelbestimmungen diente der Corleissche Kohlenstoffbestimmungsapparat. Die verwendete Salzsäure wurde bei allen Versuchen derselben Vorratsflasche entnommen und zu jeder Bestimmung 100 ccm verbraucht, bei den Versuchen mit verdünnter Säure wurden die entsprechenden Wassermengen hinzugefügt.

Die Absorptionsflüssigkeit wurde hergestellt durch Lösen von 200 g Brom in 4 Liter Salzsäure 1 : 3, der etwas verdünnte Schwefelsäure zugesetzt wurde, um den durch die Löslichkeit des schwefelsauren Barytes bedingten Fehler zu eliminieren. An das Absorptionsgefäß, welches aus einem Kugelrohr bestand, reihte sich noch eine Waschflasche, welche mit 25 ccm einer einprozentigen Natriumkarbonatlösung beschickt war. Es reichte diese Menge Alkali bei weitem aus, um die gebildete Schwefelsäure beim Eindampfen der Bromsalzsäure zu binden. Verschiedene blinde Versuche ergaben einen notwendigen Abzug für Filter und Schwefelgehalt der angewandten Reagenzien von 0,0062 g. Die mit und ohne Anwendung eines Glührohres erhaltenen Werte sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Aus obigen Werten geht hervor, daß mit abnehmender Konzentration der Säure der Schwefelgehalt zu niedrig gefunden wird, trotz Anwendung eines Glührohres. Bei Verwendung von Salzsäure 1,19 spez. Gewicht wird das Glührohr entbehrlich, da bei der Einschaltung desselben Resultate erzielt werden, welche nur innerhalb der Fehlergrenzen von den ohne Glührohr ermittelten abweichen. Die Filter mit dem schwefelsauren Baryt wurden durchweg feucht verascht, ohne nachher eine Oxydation des etwa gebildeten Schwefelbaryums zu bewirken, da sich herausgestellt hatte, daß die von 20 Bestimmungen gesammelten Niederschläge kaum Spuren von Schwefelwasserstoff entwickelten.

Bezeichnung der Probe	Konzentration der Säure	ohne Glührohr % S	Im Mittel % S	mit Glührohr % S	Im Mittel % S	Differenz mit gegen ohne Glührohr
C. S.	100 ccm Salzsäure 0 „ Wasser	0,140 0,140	0,140	0,140 0,142	0,141	+ 0,001
	100 „ Salzsäure 50 „ Wasser	0,128 0,132	0,135	0,137 0,138	0,1375	+ 0,0025
	100 „ Salzsäure 200 „ Wasser	0,125 0,123	0,124	0,131 0,128	0,1295	+ 0,0055
C. S. W.	100 „ Salzsäure 0 „ Wasser	0,112 0,109	0,1105	0,115 0,111	0,113	+ 0,0025
	100 „ Salzsäure 200 „ Wasser	0,075 0,072	0,0735	0,071 0,075	0,073	— 0,0005

* * *

Im März des vorigen Jahres wurden die Versuche wieder aufgenommen und zu diesem Zwecke neues Probematerial unter die Mitglieder der Chemiker-Kommission verteilt.

Die Späne wurden aus Stahlstäben möglichst fein gehobelt und aus dem innig gemischten Material Durchschnittsmuster entnommen. Zur

Untersuchung gelangte ein gewöhnlicher Kohlenstoffstahl bezeichnet mit C und ein Wolframstahl bezeichnet mit W.

Hr. Dr. Corleis stellte wiederum zahlreiche Versuche an unter Anwendung von Salzsäure verschiedener Konzentration bei verschiedener Lösungsdauer.

Der Uebersichtlichkeit halber sollen nur die einzelnen Durchschnittswerte mitgeteilt werden.

In der Leitprobe C wurden gefunden bei Verwendung von:

	% S
konz. Salzsäure, rasch gelöst	0,1335
„ „ langsam „	0,125
verdünnt. „ 1:1 rasch „	0,125
„ „ 1:1 langsam „	0,116
„ „ 1:2 rasch „	0,1195
„ „ 1:2 langsam „	0,109

In der Leitprobe W wurden konstatiert bei Verwendung von:

	% S
konz. Salzsäure, rasch gelöst	0,117
„ „ langsam „	0,096
verdünnt. „ 1:1 rasch „	0,101
„ „ 1:1 langsam „	0,069
„ „ 1:2 rasch „	0,0835
„ „ 1:2 langsam „	0,038

Hr. Kinder fand in den beiden Leitproben, die mit konzentrierter Salzsäure 1,19 spez. Gewicht tunlichst schnell gelöst wurden:

in Probe C im Mittel . . . 0,140 % S
„ „ W „ „ . . . 0,123 „ „

Hr. Dr.-Ing. Philipps benutzte zu seinen Versuchen die Schultesche Kadmiumsulfid-Kupferoxyd-Methode und teilt hierüber folgendes mit:

Bei allen Proben wurde eine Einwage von 5 g und 100 ccm Salzsäure 1,19 genommen. Als Absorptionsflüssigkeit diente eine Lösung von Zinkazetat und Kadmiumazetat (200 g Zinkazetat und 50 g Kadmiumazetat in 8 Liter Wasser und 2 Liter Essigsäure).

Bei Anwendung von konzentrierter Salzsäure wurde zwischen dem Lösungsgefäß und dem Absorptionsgefäß eine mit etwas Wasser gefüllte kleine Erlenmeyer-Kochflasche als Vorlage eingeschaltet, um die trotz des Kühlers noch übergehenden Salzsäuredämpfe zu kondensieren; der hierbei in der Vorlage eventuell zurückgehaltene Schwefelwasserstoff wurde durch kurzes Aufkochen der Flüssigkeit, die sich durch Absorption der Salzsäuredämpfe schon fast bis zum Sieden erhitzt hatte, ausgetrieben. Die hierbei erhaltenen Resultate sind im Mittel folgende:

Leitprobe C.	% S
konz. Salzsäure, langsam gelöst	0,131
„ „ rasch „	—
verdünnt. „ 1:1 langsam „	0,118
„ „ 1:1 rasch „	0,132
„ „ 1:1 „ „ m. Glührohr	0,132

Leitprobe W.	% S
konz. Salzsäure, langsam gelöst	0,108
verdünnt. „ 1:1 „ „	0,068
„ „ 1:1 rasch „	0,097
„ „ 1:1 „ „ m. Glührohr	0,115

Auch diese Versuche bestätigen, daß bei rascherem Lösen höhere Werte gefunden werden und daß die Unterschiede, die man bei Anwendung konzentrierter und verdünnter Säure erhält, bei Wolframstählen bedeutend erheblicher sind als bei gewöhnlichen Kohlenstoffstählen, und daß schließlich beim Lösen in konzentrierter Salzsäure ohne Anwendung eines Glührohres gleiche Werte erhalten werden, wie bei eingeschaltetem Glührohr.

Hr. Schüphaus, Hütte Phönix, führte eine Reihe Kontrollbestimmungen ebenfalls nach der Kadmiumsulfid-Kupferoxyd-Methode aus, welche mit und ohne Glührohr folgende Mittelwerte ergeben:

Bezeichnung der Probe	Konzentration der Säure	Ohne Glührohr % S	Mit Glührohr % S
C	1,19	0,141	0,143
C	1 : 1	0,134	0,132
W	1,19	0,122	0,128
W	1 : 1	0,103	0,100

Auch aus diesen Versuchen ist zu ersehen, daß bei Anwendung von konzentrierter Säure die höchsten Resultate erhalten werden, und daß hierbei das Glührohr entbehrt werden kann.

Die Chemiker-Kommission des Vereines deutscher Eisenhüttenleute hält daher bei der Bestimmung des Schwefels in Roheisen und Stahl die Verwendung von konzentrierter Salzsäure 1,19 spez. Gewicht zum Auflösen des Probegutes für unbedingt erforderlich, dahingegen auf Grund vorliegender analytischen Belege die Anwendung eines Glührohres für entbehrlich. Herr Wilh. Schulte in Bochum* hat inzwischen gleichfalls erkannt, daß bei Anwendung einer hinreichenden Menge konzentrierter Salzsäure 1,19 das Glührohr entbehrt werden kann.

In strittigen Fällen schlägt die Chemiker-Kommission die Baryumsulfatmethode als Normalmethode vor unter Beobachtung nachstehender Vorsichtsmaßregeln:

Zur Analyse muß unbedingt rostfreies Probematerial verwendet werden.

Das Lösen von 10 g des Probegutes soll mit 100 ccm reiner Salzsäure 1,19 spez. Gewicht erfolgen, nachdem vorher die Luft durch Kohlensäure aus dem Apparat verdrängt worden ist. Als Oxydationsmittel wird am besten eine Bromsalzsäure verwendet, die erhalten wird durch Lösen von 200 g Brom in 4 l verdünnter Salzsäure 1:3. 50 ccm der Bromsalzsäure werden für jede Bestimmung vorgelegt und durch blinde Versuche deren Schwefelgehalt bestimmt. Der Bromsalzsäure setzt man zweckmäßig etwas Schwefelsäure hinzu, um den durch die Löslichkeit des schwefelsauren Barytes bedingten Fehler zu beseitigen. Das Lösen des Probematerials

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 16 S. 988.

wird möglichst durch Erwärmen beschleunigt, nach dem Lösen noch 5 Minuten gekocht und alsdann 5 Minuten Kohlensäure durch den Apparat geleitet. Hierauf spült man die Bromsalzsäure in eine Porzellanschale, setzt 5 ccm einer zehnprozentigen Natriumkarbonatlösung hinzu und verdampft zur Trockne, nimmt mit 10 ccm verdünnter Salzsäure 1 : 1 und wenig Wasser auf und filtriert. Das etwa 100 ccm betragende Filtrat wird zum Kochen erhitzt, mit heißer Chlorbaryumlösung gefällt, noch etwa 5 Minuten gekocht und zum Absitzen des Niederschlages an einem warmen Ort am besten über Nacht stehen gelassen. Der Niederschlag wird durch ein dichtes aschefreies Filter filtriert, chlorfrei mit heißem Wasser ausgewaschen und im Porzellantiegel Filter und Niederschlag zunächst vorsichtig getrocknet, alsdann mit einigen Tropfen Ammonnitratlösung befeuchtet, wieder getrocknet und verascht. Von dem erhaltenen Gewicht ist die durch den blinden Versuch ermittelte Baryumsulfatmenge der Bromsalzsäure und der Natriumkarbonatlösung in Abzug zu bringen. Faktor für Schwefel = 13,744.

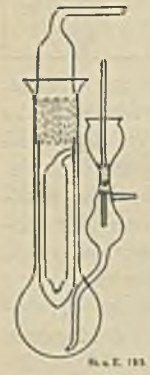


Abbildung 5.

Für Betriebsanalysen eignet sich die Kadmiumsulfidmethode mit nachfolgender Titration des Kadmiumsulfides durch Jod recht gut unter Berücksichtigung der bei der gewichtsanalytischen Bestimmung erwähnten Vorsichtsmaßregeln. Zweckmäßig legt man hierbei eine mit etwa 50 ccm Wasser beschickte Waschflasche vor, welche die Hauptmenge der übergehenden Salzsäure zurückhält, wobei nicht zu befürchten ist, daß Schwefelwasserstoff darin absorbiert bleibt, da die Flüssigkeit sich fast bis zum Sieden erwärmt. Dr. Corleis hat hierfür einen besonderen Lösungskolben konstruiert, bei welchem die Waschflasche, wie vorstehende Abbildung 5 erkennen läßt, im Innern des Halses eingebaut ist.

Die Kadmiumlösung kann man zweckmäßig herstellen durch Lösen von 20 g Kadmiumchlorid in 1 l Wasser. 50 ccm dieser Lösung werden vorteilhaft mit 25 ccm einer kalt gesättigten Lösung von essigsaurem Ammoniak versetzt, um noch übergehende Salzsäure unter Freiwerden von Essigsäure zu binden. Auch eine ammoniakalische Kadmiumchloridlösung leistet dieselben Dienste und kann folgendermaßen bereitet werden: 20 g Kadmiumchlorid werden in 400 ccm Wasser gelöst und die Lösung mit Ammoniak von 0,96 spez. Gewicht auf ein Liter verdünnt. 50 ccm dieser Lösung dienen zur Absorption des Schwefelwasserstoffes. — Der erhaltene Kadmiumsulfidniederschlag wird durch ein Papier- oder Asbestfilter filtriert, mit Wasser ausgewaschen und dann der Niederschlag mit Filter in eine 500 ccm Kochflasche übergespült. Hierauf setzt man Jodlösung im Ueberschusse hinzu, sowie 10 ccm Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht, verdünnt auf etwa 300 ccm und titriert mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron unter Anwendung von Stärkelösung als Indikator zurück. Die Jodlösung stellt man sich her durch Lösen von 7,94 g Jod und 16 g Jodkalium in 100 ccm Wasser und nachherigem Verdünnen auf 1 l. 1 ccm Jodlösung = 0,001 g Schwefel. Die zum Zurücktitrieren nötige Lösung von unterschwefligsaurem Natron stellt man zweckmäßig her durch Lösen von 8,4 g des kristallisierten Natriumthiosulfates und 8 g Natriumbikarbonatlösung in 500 ccm Wasser.

Die Lösung des unterschwefligsauren Natrons wird hierauf soweit verdünnt, daß 1 ccm = 1 ccm der Jodlösung entspricht.

Die als Indikator dienende Stärkelösung bereitet man zweckmäßig auf folgende Weise: 5 g Kartoffelstärke werden mit wenig kaltem Wasser angerührt, darauf auf 1 l verdünnt und 2 g Quecksilberjodid hinzugefügt. Die milchige Lösung wird alsdann gekocht, bis sie durchsichtig erscheint und keine Knötchen von Stärkekörnern mehr sichtbar sind.

Daß die Kadmiumsulfid-Titrationsmethode sehr brauchbare Resultate liefert, ist aus nachstehenden vergleichenden Versuchen, die mit und ohne Glührohr ausgeführt wurden, ersichtlich. Als Probematerial dienten die früher benutzten Stahlproben C. S. und C. S. W. sowie ein Thomasroheisen.

Bezeichnung der Probesubstanz	Konzentration der Salzsäure	Ohne Glührohr		Mit Glührohr	
		titrimetrisch	gewichtsanalytisch	titrimetrisch	gewichtsanalytisch
Stahlprobe C. S.	1,19	0,137	0,140	0,138	0,141
	2 : 1	0,135	0,135	0,137	0,137
	1 : 2	0,127	0,124	0,130	0,129
Stahlprobe C. S. W.	1,19	0,122	0,111	0,123	0,113
	1 : 2	0,084	0,073	0,085	0,073
Thomasroheisen	1,19	0,076	0,075	0,077	0,082
	1 : 2	0,053	0,058	0,058	0,067

Auch diese Versuche bestätigen aufs neue, daß das von Campredon und Schulte eingeschaltete Glührohr vollständig entbehrt werden kann, wenn man nur das Lösen des Probematerials mit Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht vornimmt.

Ueber Eisenlegierungen und Metalle für die Stahlindustrie.

Von Ingenieur Wilhelm Venator in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 156.)

VII. Ferrowolfram und Wolframmetall.

Auf dem Ferrowolfram und dem Wolframmetall ist die Industrie der Schnelldrehstähle begründet, welche der Weiterverarbeitung der Metalle neue Wege wies. Dieses eigenartige Metall, durch die Untersuchungen von M. Delepine, Mushet, Jacob, Koeller, F. Meyer und Biermann in Hannover 1866 erst näher bekannt geworden, hat heute wegen seiner Eigenschaft, dem Stahl bedeutende Härte zu erteilen, eine große Bedeutung erlangt. Die Wolfram enthaltenden Mineralien, früher wertlos, sind zurzeit sehr gesucht, und es sind bereits größere bergmännische Unternehmungen entstanden, um das so wertvolle Rohmaterial in größeren Mengen zu gewinnen. Halden, welche nur geringe Mengen Wolframit enthalten, werden mit Gewinn verarbeitet, da der Preis infolge der starken Nachfrage ein sehr hoher ist. Es erscheint heute fraglich, ob die bis jetzt bekannten und in Ausbeutung stehenden Vorkommen den in den letzten Jahren so gesteigerten Bedarf dauernd zu decken vermögen.

Zur Herstellung des Wolframs und des Ferrowolframs kommen hauptsächlich zwei Mineralien in Betracht, der Wolframit $Fe\,Wo\,O_4$ und der Scheelit $Ca\,Wo\,O_4$; eine manganhaltige Spezies, der Hübnerit, ist selten. Der Wolframit ist das geeigneteste Rohmaterial und dient besonders zur Herstellung des Ferrowolframs auf elektrischem Wege. Aus Gründen der Frachtersparnis und der leichteren und billigeren Verarbeitung wird das Wolframerz möglichst hoch angereichert, so daß die Produkte 70 und mehr Prozent $Wo\,O_3$ enthalten. Obschon Wolframerze an vielen Orten vorkommen, so sind die Lagerstätten häufig unregelmäßig. Die Erze finden sich oft in Nestern, die den Abbau erschweren und verteuern. Auch aus Seifenablagerungen (z. B. Portugal) wird Wolframerz durch einen einfachen Waschprozeß gewonnen. Neuerdings werden arme Erze in modern eingerichteten Aufbereitungsanlagen angereichert, besonders auch mit Hilfe der elektromagnetischen Verfahren. Letztere eignen sich zur Trennung der Zinnerze, welche öfters mit den Wolframerzen zusammen einbrechen (England, Australien).

Die wichtigsten Vorkommen befinden sich in Queensland, Neu-Südwales, Argentinien, Brasilien, China, den Vereinigten Staaten, Straits-Settlements, Spanien, Portugal, Wales, Böhmen, Sachsen usw. Die Walliser Zinngruben, welche früher lediglich wegen des Zinns ausgebeutet wurden, begegnen neuerdings wieder größerer Aufmerksamkeit wegen der Wolframerze. Nachdem einige der alten Halden bereits aufgearbeitet sind, werden stilliegende Gruben dieses Bezirkes wieder in Betrieb genommen. Bekannt sind die Gruben der Clitters Company, East Pool, South Crofty, Drakewalls usw.

Die jährliche Produktion an 60- bis 70-prozentigen Wolframerzen dürfte etwa 3000 t betragen. Die Vereinigten Staaten lieferten:*

	t	Im Werte von $	f. d. t $
1900	46	11 040	= 240
1901	179	27 720	= 155
1902	184	33 112	= 180
1903	292	43 639	= 149
1904	740	184 000	= 249
1905	834	257 463	= 308
1906	1096	443 150	= 404

Australien lieferte:

a) Queensland . . 710 t im Werte von 56 913 £
b) Neu-Südwales . 132 t „ „ „ 7 647 „

Die Produktion Portugals wurde für einen Zeitraum von 10 Jahren auf 600 t geschätzt, ist jedoch wesentlich gesteigert worden, da im Jahre 1906 bereits 570 t 65 bis 69 %ige Erze gefördert sind.** Die Hauptgruben befinden sich in Panasquiera, Prov. Beira Beixa. Spanien, Prov. Cordoba, lieferte monatlich etwa 10 t = 120 t im Jahre. Die Produktion ist jedoch erheblich gesteigert worden und betrug:***

	t		t
1897	10	1900	1958
1898	37	1905	900
1899	151		

Für England liegen nachstehende Zahlen vor:

1904: 161 t, 1905: 136 t, 1906: 251 t.

Die Gruben in Argentinien und Brasilien liefern hochprozentiges Erz von vorzüglicher Qualität und sind mit den neuesten Aufbereitungsanlagen ausgerüstet.

Gegenüber den Produktionszahlen der ausländischen Gruben sind diejenigen der unbedeutenden deutschen Vorkommen gering. Nach Beck† lieferte Deutschland im Jahre 1899 50,364 t im Werte von 51 771 ℳ.

Die Zinnwalder Gewerkschaft, Böhmen (Vereinigt Zwitterfeld), förderte 1905 nur 20,605 t im Werte von 25 636 ℳ, die Grube „Gnade

* „The Mineral Industry“ 1906 S. 744.
** „Chemiker-Zeitung“ 1907 S. 1128.
*** Krahmann: „Zeitschr. f. prakt. Geologie“ 1907 S. 92.
† Krahmann: „Zeitschr. f. prakt. Geologie“ 1907 S. 41.

Gottes Fundgrube" 12,361 t im Werte von 24 000 ℳ.

Da die Nachfrage, wie oben bemerkt, eine andauernd rege ist, so werden sehr hohe Preise bezahlt. Innerhalb weniger Jahre haben die Preise bedeutend geschwankt. Während im Februar 1906 die Einheit WoO_3 (Wolframsäure) mit 25 bis 27 ℳ bezahlt wurde, stieg der Preis im Jahre 1907 auf 56 M.

Nach Duclos wurde in Frankreich notiert:

1907	f. d. Einheit ℳ	1907	f. d. Einheit ℳ
Januar	36	Juni	50
Februar	40	Juli	56
März	40	August	49
April	40	September . .	44
Mai	42	Oktober . . .	41

Der Preis einer Tonne 70%igen Erzes beträgt bei 50 ℳ f. d. Einheit 3500 ℳ. Die Zusammensetzung der Erze der verschiedenen Vorkommen geht aus nachstehenden Analysen hervor:

	1. Spanisches Erz %	2. Australisches Erz %
WoO_3	64,13	64,23
SnO_2	0,68	0,57
MnO	6,42	1,31
FeO	10,88	16,71
SiO_2	7,71	3,21
Al_2O_3	5,32	2,31
CaO	1,21	1,21
MgO	3,16	7,16
CuO	0,38	1,21
CO_2	—	2,05

	3. Erz Zinnwald, Böhmen %		4. Erz aus den Ver. Staaten %
WoO_3 . . .	71,76	WoO_3 . . .	63,20
SiO_2	1,69	SiO_2 . . .	15,00
FeO	7,60	FeO . . .	20,36
MnO	16,30	MnO . . .	1,10
CaO	2,28	P	Spur
		S	0,50

Die Werkzeugstahl-Industrie benötigt sowohl metallisches Wolfram als auch Ferrowolfram. Ersteres wird auf chemischem Wege hergestellt, während letzteres im elektrischen Ofen erschmolzen wird.

Die Herstellung des Wolframmetalls ist im wesentlichen in den Händen einiger deutscher Firmen, welche den Markt in diesem Metall beherrschen. Der Prozeß ist in kurzen Zügen folgender: „Die fein gemahlenen Erze werden in geeigneten Oefen mit Soda geschmolzen, die Masse mit Wasser gelaugt und aus der erhaltenen Lösung des wolframsauren Natrons die Wolframsäure mit Salzsäure ausgeschieden. Diese wird sodann mit Holzkohlenpulver innig gemengt und in Tiegeln zu metallischem Wolfram reduziert." Obschon der Prozeß theoretisch sehr einfach erscheint, erfordert derselbe große Aufmerksamkeit, damit keine Verluste des wertvollen Materiales entstehen. Da der Wert und die Brauchbarkeit des Metalles von der Reinheit abhängt, so muß große Sorgfalt darauf verwendet werden, daß z. B. nicht zu viel Kohlenstoff oder unreduzierte Wolframsäure zurückbleibt. Das Metall enthält gewöhnlich 98 bis 99% Wolfram; sein Schmelzpunkt soll über 3000° C. liegen.

Englisches Wolframmetall hat nachstehende Zusammensetzung: *

	%	%		%		%
Wo .	97,02	98,63	Mg .	0,32	Mg, Ca, O	0,13
Si . .	0,72	0,32	Mn .	0,16		—
C . .	0,32	0,12	S . .	—		—
Al . .	0,47	0,21	P . .	—		—
Fe . .	0,61	0,59	O . .	0,33		—

Je nach dem Preis der Erze schwankt auch der Preis des metallischen Wolframs und hat 6750 bis 12 000 ℳ f. 1000 kg betragen. Zurzeit werden etwa 8000 ℳ notiert.

Das Ferrowolfram wird durch Reduktion von Wolframit mit Kohle im elektrischen Ofen mit Flammenbogen erzeugt, das Erz wird mit Koks im Verhältnis von 100 T. zu 14 T. gemischt und geschmolzen. Nähere Einzelheiten sind nicht erhältlich, da die Fabrikanten keine Veröffentlichungen machen.

Die Zusammensetzung der Ferrowolframe, welche neuerdings von großer Reinheit sind, zeigen folgende Analysen:

	%	%		%	%
Fe . .	43,20	13,50	Al . . .	0,94	—
Wo . .	51,74	85,79	Mn . .	0,47	—
C . . .	2,87	0,60	S . . .	0,098	0,03
Si . . .	0,85	0,06	P . . .	0,051	0,003

	%	%		%	%
Wo . .	76,90	73,05	S	—	0,05
Fe . . .	17,95	22,55	Mn	—	0,34
Si . . .	1,90	0,48	Ca	—	0,01
C geb. .	3,30	1,90	Sn	—	0,18
P . . .	0,013	0,02	Ni	—	0,22
			Cr	—	1,02

Durchschnittsanalyse:

	%		%
Wo	72,50	Mn	0,80
Fe	23,39	Al	0,06
C	1,75	S	0,01
Si	0,33	P	0,01

Léon Guillet ** veröffentlicht Analysen von Ferrowolfram mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt:

1. Von der Société électro-métallurgique:

	%		%
C	1,56	Al	0,09
Wo	64,70	Sn	Spur
Si	0,33	S	0,01
Mn	0,43	P	0,007

Dieses Ferrowolfram soll leicht schmelzbar sein und sich daher leicht und gleichmäßig im Stahlbade lösen, eine Eigenschaft, welche bei der Herstellung von Wolframstahl im Martinofen und in Tiegeln sehr wichtig ist.

2. Ferro-Wolfram mit geringem Kohlenstoffgehalt:

	%		%
C	0,38	Al	—
Wo . . .	87,40	Sn	Spur
Si	0,13	S	0,07
Mn	—	P	0,009

* O. J. Steinhart: „The Mining Journal" 1906 S. 150.

** „Alliages métalliques" S. 429.

Diese Legierung entsteht durch eine Raffination ähnlich derjenigen, welche bei Ferrochrom angewendet wird. Man behandelt die kohlenstoffreiche Legierung im elektrischen Ofen mit Wolframerz, welches den Kohlenstoff entzieht.

Der Firma L. Weil & Reinhardt verdanke ich nachstehende Analysen:

	%		%
Wo	70/75	Mn	0,8
Fe	22	S	0,01
Si	0,3	P	0,02

	%		%
Wo	83,30	Mn	—
Fe	15,72	Al	—
C	0,52	S	0,01
Si	0,13	P	0,01

Auch bezüglich des Preises für Ferrowolfram gilt das bei Wolframmetall Gesagte. Die Ferrowolframe werden nach dem Gehalt an Kohlenstoff mit etwa 1% max. gehandelt. Im Jahre 1907 ist das Kilogramm des in der Legierung enthaltenen Wolframs schon mit 12 ℳ bezahlt worden. Enthält die Legierung z. B. 70% Wolfram, so kostet die Tonne 700 × 12 = 8400 ℳ. Angesichts der hohen Preise ist es nicht zu verwundern, daß die Schnelldrehstähle, welche bis zu 14% Wolfram enthalten, hoch bezahlt werden müssen.

Ueber die Verwendung des Wolframs hat Hadfield 1903 vor dem Iron and Steel Institute ausführlich berichtet. Auch O. Böhler hat wichtige Beiträge geliefert.*

Einige Fabrikanten ziehen Wolframmetall vor, obschon dabei größere Verluste durch Oxydation und Verschlackung entstehen sollen. Nach Guillet soll zurzeit das Ferrowolfram als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Schnelldrehstählen dienen. Auch hier wird es von der Qualität des zu erzeugenden Stahles, dem Einsatz, dem Verfahren und dem Kohlenstoffgehalt des Ferrowolframs abhängen.

Dr. R. S. Hutton berichtet, daß die Girod-Werke im Jahre 800 bis 900 t Ferrowolfram erzeugen können.

VIII. Ferromolybdän.

Auch den Legierungen des Eisens mit Molybdän wird seitens der Spezialstahl-Fabrikanten Beachtung geschenkt, obschon dieses Metall zu den wenig vorkommenden Elementen gehört. In kommerzieller Beziehung stehen die Molybdänlegierungen den Chrom- und Wolframlegierungen bedeutend nach, und man kann wohl sagen, daß zurzeit erst Versuche gemacht werden. Als Rohmaterial dienen der Molybdänglanz MoS_2 und der Wulfenit ($PbMoO_4$), Mineralien, welche noch nicht Gegenstand größerer bergmännischer Unternehmungen sind. Obschon einige Fundpunkte von Molybdänerzen (Skandinavien, Japan, Vereinigte Staaten, Australien) bekannt sind, so ist die Produktion eine geringe und es ist fraglich, ob eine genügend große Menge beschafft werden kann, wenn sich das Molybdän als Zusatz bewähren sollte. Ich hatte Gelegenheit, ein Vorkommen von Molybdänglanz auf den Lofoten-Inseln zu besichtigen, welches sehr reines Erz lieferte und auch nachhaltig zu sein scheint. In Christiania wurden mir reine Erze aus dem nördlichen Norwegen gezeigt, darunter Stücke reinen Molybdänglanzes im Gewichte mehrerer Kilogramm. Die Gewinnung wird jedoch sehr teuer werden, da der Molybdänglanz sehr innig mit dem Nebengestein verwachsen ist und sich nur schwierig durch Aufbereitung trennen läßt.

Bezüglich der jährlichen Weltproduktion habe ich nur weniges in Erfahrung bringen können.

In den Vereinigten Staaten (Arizona, Montana) sind an Molybdänerzen 1903 795 t im Werte von 60 865 $, 1904 14 t = 2 175 $ gefördert worden;* der Preis einer Tonne schwankte zwischen 230 bis 430 $ (rd 950 bis 1780 ℳ).

Die gewöhnlich nur durch Handscheidung ausgesuchten reinen Erze enthalten:

	%	%		%	%
Mo . . .	60,0	59,5	Fe	0,75	0,9
S	39,0	39,0	SiO_2 . . .	0,40	0,4

Da die Erze so selten auf den Markt kommen, so sind die Preise schwankend. Im allgemeinen wird das Kilogramm 95% MoS_2 enthaltender Erze mit etwa 3 bis 4 ℳ bezahlt. Duclos gibt den Preis zu 160 bis 160 £ 10 sh für die Tonne an, entsprechend etwa 3200 ℳ cif französische Häfen, Basis 95% MoS_2 + einem Betrage für mehr oder weniger Prozente.

Die Versuche, Molybdän zur Stahlfabrikation zu verwenden, datieren etwa seit 1898. Das Molybdän ähnelt in seinen Eigenschaften dem Wolfram, es soll jedoch nur ein Drittel der Menge erforderlich sein, um dem Stahl dieselben günstigen Eigenschaften zu erteilen. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß Molybdän größere Neigung hat, sich zu oxydieren und zu verflüchtigen.

Zur Anwendung kommt Molybdänmetall und Ferromolybdän, welche nach Versuchen von Guichard, Moissan, Sternberg und Deutsch in befriedigender Reinheit erzeugt werden können. Moissan erhitzte Molybdänsäure mit 10% Kohle im elektrischen Ofen und erhielt unreines Metall mit etwa 10% Kohlenstoff, welches er dann durch wiederholtes Schmelzen mit Molybdänsäure bei einer Temperatur unter deren Schmelzpunkt in reineres Metall überführte. M. Guichard stellte Molybdänmetall im elektrischen Ofen direkt aus Molybdänglanz her, welchen er mittels Kohle reduzierte. Der Schwefel verflüchtigte sich; ein geringer Teil blieb jedoch in dem Metall zurück und machte dasselbe weniger geeignet. Das Metall enthielt 91,3% Molybdän, 2,1%

* O. Böhler: „Wolfram- und Rapidstahl" 1904.

* „Mineral Resources" S. 420.

Schwefel und 7,2 % Kohlenstoff. Sternberg und Deutsch in Berlin reduzierten 1892 molybdänsauren Kalk mit Kohle und lösten den entstandenen kohlensauren Kalk mit Salzsäure. Das auf diese Weise erzeugte Metall enthielt noch 3 % Kohlenstoff. Der Preis f. d. Kilogramm betrug 6 ℳ.

Andere stellten das Metall aus Wulfenit dar, welcher mit Soda und Kohle reduziert wurde. Aus dem entstandenen molybdänsauren Natron wurde sodann die Molybdänsäure ausgeschieden und durch Reduktion mit Kohle in Metall übergeführt. Dasselbe war jedoch nicht völlig rein und enthielt noch unzersetzte Verbindungen.

Nach A. Mathews* enthielt Molybdänmetall:

	%		%
Mo	93,58	Fe	0,53
Si	0,32	C	4,40

Die französischen Werke stellen Ferromolybdäne her, welche sich durch große Reinheit auszeichnen und nur geringe Mengen Schwefel aufweisen. Diese Ferromolybdäne werden zurzeit hauptsächlich verwendet und in drei Sorten auf den Markt gebracht:

I. Gewöhnliches Ferromolybdän.**

	%		%
C	1,87	Al	Spur
Mo	52,30	S	0,03
S	0,17	P	0,03

II. Raffiniertes Ferromolybdän.

	%		%
C	0,34	S	0,01
Mo	52,0	P	0,009
Si	0,09		

III. Hochprozentiges Ferromolybdän.

	%	%	%
C	2,27	3,24	3,27
Mo	84,80	79,15	83,80
Si	0,11	—	—
S	0,02	0,021	0,02
P	0,007	0,028	0,027
Fe	—	17,52	12,72

O. J. Steinhart gibt nachstehende Zusammenstellung an:

1. Ferromolybdän mit hohem Kohlenstoffgehalt.

	%		%
Mo	87,5	C	6,3
Fe	6,4		

2. Ferromolybdän mit geringem Kohlenstoffgehalt.

Mo	75,80 %	S	0,5 %
C	unter 2 %	Fe	Rest

Der Firma L. Weil & Reinhardt verdanke ich folgende Analysen:

	%	%		%	%
Mo	80 bis 82	80	Si	—	0,12
C	3	0,3	S	—	0,05
Fe	16	15,4	P	—	0,01
Cr	0,6	0,73			

Mo	75,53	Cr	0,73
Fe	20,40	S	0,05
C	3,08	P	0,01
Si	0,12		

* „Iron and Steel Institute" 1902.
** Léon Guillet S. 432.

Bei der Wertbemessung des Ferromolybdäns wird in erster Linie der Gehalt an Molybdän zugrunde gelegt. Nach O. J. Steinhart wird das lb. Molybdän mit 5 bis 6 sh = 11 bis 13 ℳ f. d. Kilogramm bezahlt, so daß also 1 t 80 %iges Ferromolybdän 8800 bis 10 500 ℳ kostet. In einem Materiale mit wenig Schwefel und Kohlenstoff wird das Kilogramm Molybdän auch mit 20 ℳ bezahlt. Der Schmelzpunkt des Ferromolybdäns liegt bei 1190° C. H. W. C. Annable gibt 1300 bis 1400° C. an. Die Girod-Werke erzeugen jährlich etwa 50 t Ferromolybdän.

IX. Ferrovanadium.

Für die Vanadiumlegierungen gilt dasselbe, was bei der Besprechung des Molybdäns ausgeführt wurde. Der Einfluß des Vanadiums auf den Stahl ist noch nicht genügend studiert und klargestellt. Selbst wenn durch einen Zusatz dieses seltenen Metalles dem Stahle besondere Eigenschaften erteilt werden, so müssen diese schon ganz besonders sein, um die bedeutenden Mehrkosten zu rechtfertigen. Wenn der Vanadiumstahl auch nur 2 % Vanadium enthält, so beträgt der Zusatz, abgesehen von Verlusten, f. d. Tonne Stahl 20 kg. Da dasselbe 40 ℳ f. d. Kilogramm kostet, so würde dieser Zusatz 800 ℳ kosten. Es sei bemerkt, daß allerdings Zusätze von 0,2 bis 0,5 % Vanadium dem Stahle außerordentlich hohe Dehnung und Zugfestigkeit verleihen sollen. Nach Ansicht Guillets ist Vanadium nach dem Kohlenstoff dasjenige Element, welches die Eigenschaften des Eisens am meisten verbessert.

Einer umfangreichen Anwendung steht der Umstand noch im Wege, daß die vanadinhaltigen Mineralien noch äußerst selten sind. Spanien lieferte bisher geringe Mengen von Vanadiumerzen. Vor einigen Jahren sind in Peru anthrazitische Kohlen entdeckt worden, deren Asche mehrere Prozent Vanadinsäure enthalten. Bis jetzt sind jedoch größere Mengen dieser Asche nicht gewonnen worden, und es scheint, als ob die Vorkommen nicht abbauwürdig seien. In den Vereinigten Staaten hat sich die New Vanadium Alloys Co. Vorkommen am San Miguel River in Colorado gesichert. Diese Gesellschaft bezieht auch Vanadinerze aus Spanien in nachstehender Zusammensetzung:

	%		%
V_2O_5	12,20	MnO	2,29
Pb	51,27	As_2O_5	1,40
SiO_2	15,30	P_2O_5	1,10
Fe_2O_3	10,14	CuO	0,50
Al_2O_3	3,15		

Die Ausbeute in den Ver. Staaten (Colorado und Utah) betrug:

	1903	1904	1905
	30 t	45 t	4 t
Wert	5625 $	10 000 $	375 $
f. d. Tonne	187 $	240 $	94 $

In Erzen dieses Gehaltes soll das Kilogramm Vanadium mit 4 bis 5 ℳ bezahlt werden. An-

dere Fundstätten sind in Argentinien, Mexiko und Schweden.

Vanadium wurde zuerst durch Roscoe dargestellt, welcher Vanadinchlorid mit Wasserstoff behandelte. Herrenschmidt erzeugte dann das Metall durch Reduktion der auf umständlichem Wege aus bleihaltigen Erzen gewonnenen Vanadin-Sauerstoff-Verbindungen im elektrischen Ofen oder auf aluminothermischem Wege.

Das von der Vanadium Alloy Company in den Handel gebrachte Ferrovanadium enthält etwa 30 % Vanadium. In dieser Legierung kostet das Kilogramm etwa 40 bis 50 ℳ, entsprechend 12 000 bis 15 000 ℳ f. d. Tonne. Im Jahre 1903 hielt Gin vor dem Kongreß für angewandte Chemie in Berlin einen Vortrag über die Herstellung von Ferrovanadium im elektrischen Ofen. Die französischen Werke in Albertville liefern Ferrovanadium von nachstehender Zusammensetzung:

	%	%	%
Fe	— *	45,84**	64,22
C	1,07	1,04	1,42
Va	47,50	52,80	34,10
Si	0,09	0,09	0,12
Mn	0,07	—	—
Cu	0,01	—	—
S	0,009	0,025	0,03
P	—	0,02	0,009

Im allgemeinen sind die Eigenschaften des Ferrovanadiums noch wenig bekannt. Nach Dr. R. S. Hutton beträgt die Produktion der Girod-Werke jährlich etwa 5 bis 10 t Ferrovanadium.

X. Ferrotitan.

Zu den interessanten, wenn auch nicht häufig verwendeten Legierungen, gehört auch das Titan, wegen seiner Eigenschaft, den Stickstoff aus dem Stahlbade zu entfernen. Prof. Vogt*** in Christiania machte den Vorschlag, das Ferrotitan für diesen Zweck zu benutzen. Ueber die Gehalte des Eisens und Stahls an Stickstoff herrscht noch keine Klarheit und man kennt nicht den Einfluß desselben auf die physikalischen Eigenschaften. Hjalmar Braune† machte diesbezügliche Mitteilungen, und nach seinen Analysen ist an dem Vorhandensein des Stickstoffs kaum noch zu zweifeln. Prof. Stahlschmidt hat schon darauf hingewiesen, daß das Eisen Stickstoff enthalte, und es ist ihm bekanntlich gelungen, Stickstoffeisen mit 12,5 % Stickstoff herzustellen. Es müßte noch einwandfrei festgestellt werden, ob ein Stickstoffgehalt dem Eisen schädlich ist, und ob das Ferrotitan diese Wirkungen wirklich aufhebt.

Zur Herstellung von Spezialstählen hat das Ferrotitan noch wenig Verwendung gefunden, da das Titan bisher als unerwünschte Beimengung des Eisens betrachtet wurde, was auch daraus hervorgeht, daß titanhaltige Eisenerze kaum auf Roheisen verschmolzen werden. An Rohmaterialien für die Herstellung von Titanlegierungen würde es nicht fehlen, da sich in Skandinavien mächtige Ablagerungen von titanhaltigen Eisenerzen befinden, die noch der Ausbeutung harren. Ich habe im südlichen Norwegen bei Sogndal ein derartiges Vorkommen besichtigt, welches von einer englischen Gesellschaft verwertet werden sollte. Die Arbeiten haben jedoch zu keinem Ergebnis geführt. Die bedeutenden Wasserkräfte Norwegens würden eine Ferrotitan-Industrie an Ort und Stelle sehr begünstigen. Den französischen Werken ist es gelungen, Ferrotitane mit höherem Titangehalt zu erzeugen. Dieselben enthalten:

	1.	2.	3.
C	3,20 %	0,47 %	3,28 %
Ti	52,00 „	56,17 „	53,00 „
Al	0,31 „	0,25 „	0,3 „
Mg	0,29 „	0,19 „	— „
Si	1,21 „	0,87 „	1,21 „
S	0,03 „	0,02 „	0,03 „
P	0,02 „	0,03 „	0,02 „

Nach Rossi wird Ferrotitan im elektrischen Ofen durch Reduktion der Titansäure mittels Aluminium erzeugt. Die erhaltene Legierung wird sodann mit Eisenoxyd geschmolzen, um das Aluminium zu entfernen. Das auf diese Weise erhaltene Ferrotitan soll Gehalte von 10 bis 75 % aufweisen. Nach Duclos wird Ferrotitan zu 7,50 Fr. = 6 ℳ f. d. Kilogramm fob Antwerpen oder Havre notiert. Die Umsätze in diesem Material sind jedoch noch gering.

XI. Ferrophosphor und Phosphormangan.

Die Eisen- und Manganlegierungen mit höherem Phosphorgehalte finden noch wenig Verwendung und werden nur in belanglosen Mengen verbraucht. Im allgemeinen sind es Produkte des Hochofens, obschon in jüngster Zeit auch der elektrische Ofen diese Legierungen liefert. Die Zusammensetzung des Ferrophosphors aus dem Hochofen zeigen nachstehende Analysen:

	1.	2.*	3.	4.	5.**
	%	%	%	%	%
P	17,23	25,56	20,50	17,85	15,71
Fe	79,40	70,66	—	—	—
Mn	0,76	0,64	3,00	2,80	5,90
Si	1,46	1,80	0,5	0,5	0,84
C	1,14	1,20	0,3	0,31	0,273
S	—	—	0,16	0,325	0,16

Elektrisch hergestellter Ferrophosphor.

	%	%		%	%
P	24,50	17,5	S	0,08	—
Si	2,47	5,4	Mn	0,10	5,75
C	0,03	0,27			

Ferrophosphor soll bei der Fabrikation von Feinblechen gute Dienste leisten, um die hinder-

* L. Guillet.
** „Electrochemical and Metallurgical Industry" 1907 S. 10.
*** „Engineering and Mining Journal" 1905 S. 28.
† „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 22 S. 1357.
†† „Poggendorffs Annalen" C, XXV, 37.

* „The Iron Age" 1903 S. 29.
** „The Foundry Trade Journal" 1907 S. 425.

liche Weichheit und leichte Schweißbarkeit des kohlenstoffarmen basischen Martineisens zu verringern.

Das im Hochofen erzeugte Phosphormangan hat nachstehende Zusammensetzung:

Si	1 %	Fe	7 %*
Mn	65 „	C	2 „
P	25 „		

Der Preis für Ferrophosphor beträgt etwa 440 ℳ f. d. Tonne, für Phosphormangan etwa 520 ℳ.

XII. Karborundum (Siliziumkarbid).

Karborundum wird wegen seines Siliziumgehaltes auch in der Stahlindustrie verwendet; der größte Teil der Erzeugung dient jedoch zu Schleifzwecken und als feuerfestes Material. Wie Fritz Lürmann jr.** seinerzeit in dieser Zeitschrift berichtet hat, stellte er die ersten Versuche mit diesem Material auf der Hütte Phönix zu Laar bei Ruhrort im Jahre 1894 an. Neuerdings*** wird Karborundum wieder als Ersatz für Ferrosilizium besonders empfohlen unter Betonung einiger Vorzüge. Für manche Zwecke ist Karborundum ein geschätztes Hilfsmittel, der allgemeinen Verwendung dürfte allerdings der hohe Preis im Wege stehen. Auch diese Verbindung wird im elektrischen Ofen† durch Zusammenschmelzen von Sand, Koks und Chlornatrium erhalten. Im Jahre 1899 stellte die „Carborundum Company Niagara Falls“ 884 t im Werte von 583 000 ℳ her, entsprechend 0,66 ℳ f. d. Kilogramm. Die amerikanische Produktion ist bedeutend gestiegen und liefert den größten Teil des Bedarfes. Dieselbe betrug:

1900	rund 1200 t	1904	rund 3200 t
1901	„ 1700 t	1905	„ 2500 t
1902	„ 1700 t	1906	„ 2800 t
1903	„ 2000 t		

Das Karborundum besteht im wesentlichen aus Siliziumkarbid (SiC) und enthält nur geringe Mengen von Eisen und Tonerde, wie nachfolgende Analysen zeigen:

	%		%
Si	69,19	Si	62
C	29,71	C	35
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0,39	Fe	1,5
CaO	0,19	Al	1,5
MgO	0,06		
O	0,47		

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, daß Karborundum frei von Phosphor und Schwefel ist. Es ist jedoch ein Unterschied zu machen zwischen amorphem und kristallisiertem Karborundum. Letzteres ist das reinere und entsprechend wertvollere. Bei Anwendung von Karborundum im Stahlwerksbetriebe muß darauf geachtet werden, daß die Temperatur des Stahles eine hohe ist, um eine vollständige Zersetzung und ausgiebige Ausnutzung herbeizuführen. Die Zersetzungstemperatur* soll bei 2220 ° C. liegen. Ferner muß vermieden werden, daß das Karborundum mit der Schlacke in Berührung kommt. Das Karborundum wird, fein gemahlen, in Papiertüten verpackt, dem Stahl zugegeben.

Der Preis des Karborundums wird verschieden hoch angegeben:

In den Vereinigten Staaten z. B.:

6 bis 7 Cents f. d. lb = 0,55 bis 0,65 ℳ für 1 kg,**
10 bis 17 Cents f. d. lb = 0,90 bis 1,60 ℳ für 1 kg.***

In Frankreich ist die Notierung:

1. für kristallisiertes Karborundum für 1 kg 1,20 Fr. = 0,96 ℳ;
2. für gewaschenes und gesiebtes Karborundum für 1 kg 1,75 Fr. = 1,40 ℳ;
3. für ganz feines gesiebtes Karborundum für 1 kg 4,25 Fr. = 3,40 ℳ.

* * *

Außer diesen speziell behandelten Ferrolegierungen gibt es noch eine Anzahl mit mehreren Metallen, welche jedoch noch selten verwendet werden und zum Teil nur wissenschaftliches Interesse haben, z. B. Nickelwolfram, Nickelmolybdän, Nickelchrom, Chrommolybdän, Ferronickelsilizium, Mangan-Aluminium-Silizium, Ferro-Uranium, Ferrobor, Ferrotantal, Vanadinnickel u. a. m., von welchen nur die Zusammensetzung gegeben werden soll:

1. Ferronickelsilizium.

	%		%
Ni	30	Ca	0,15
Si	47,20	Mg	0,57
Al	2,90	P	0,02
Mn	0,90	Cu	2,58

2. Nickelchrom.

	%		%
C	1,00	Ni	24,00
Cr	72,75	Si	0,25

3. Nickelwolfram.

	%		%
Wo	50 bis 75	C	0,5 bis 1
Ni	25 „ 50	Si	0,25 „ 0,50

4. Chrommolybdän.

Mo	50 %	Cr	30 %	C	0,50 %

5. Nickelmolybdän.

	%		%
C	0,5 bis 1	Ni	30 bis 50
Mo	50 „ 70	Si	0,25 „ 50

* O. Simmersbach: „Die Eisenindustrie“ S. 60.

** »Verwendung von Siliziumkarbid in der Stahlfabrikation« von F. J. Tone; „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 4 S. 207.

*** „Echo des Mines et de la Métallurgie“ Nr. 1918, Dezember 1907, S. 1351: »Carbure de silicium et son emploi pour la fabrication de l'acier et de la fonte«.

† W. Borchers: »Elektrometallurgisches für die Eisenindustrie«; „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 7 S. 304.

* „The Mineral Industry“ 1906 S. 98.

** „Mineral Resources of the United States“ 1905. S. 1085.

*** „The Mineral Industry“ 1906 S. 92.

6. Ferrobor.

	%		%
C	2,855	S	0,03
Bo	32,10	P	0,005

7. Silicochrom.

Cr	50,20	Al	—
Fe	28,29	Mg	0,24
C	3,40	S	0,01
Si	17,17	P	0,027
Mn	0,70		

In den Vereinigten Staaten soll neuerdings auch Ferro-Natrium mit 25 % Natrium erzeugt werden, welches stark reduzierend wirken soll.

Houghton veröffentlicht die Analyse eines in England hergestellten Ferro-Kalzium-Siliziums:

	%		%
Si	69,80	Mg	0,26
Fe	11,15	C	1,14
Mn	0,22	S	0,014
Al	2,55	P	0,036
Ca	15,05		

ohne jedoch anzugeben, ob und zu welchem Zwecke das Material angewendet wird.

Metalle auf aluminothermischem Wege hergestellt.

Die Durchbildung der aluminothermischen Methode von Dr. Goldschmidt ermöglicht nunmehr auch die Herstellung von reinen Metallen, welche für manche Zwecke und für besonders legierte Stähle zweckentsprechend sind. Diese Metalle sind nahezu kohlenstofffrei und auch sonst von großer Reinheit. Ein großer Vorteil bei Verwendung reiner Metalle ist der, daß man es in der Hand hat, dem zu erzeugenden Stahl die gewünschte Menge des betreffenden Metalls zuzuführen. Des ferneren wird das Stahlbad durch die geringen Mengen nicht abgekühlt. Dagegen dürften die Verluste durch Oxydation und Verschlackung der feinverteilten Metalle nicht unbedeutend sein. Auch der hohe Preis dieser Metalle muß berücksichtigt werden. Die Chemische Fabrik von Dr. Th. Goldschmidt in Essen bringt auf den Markt:

Chrom 98/99 %, Mangan 98 %, Molybdän 98 %
Molybdän-Nickel, Ferro-Vanadium, Ferro-Titan,
Ferro-Bor.

In „Stahl und Eisen" sind bereits einige Mitteilungen veröffentlicht, welche das aluminothermische Verfahren behandeln. Auch Guillet widmet diesem Prozesse ein besonderes Kapitel.*

Das von der Thermit-Gesellschaft in Essen erzeugte Manganmetall enthält an Verunreinigungen:

	I	II
C	—	—
Si	0,28 %	0,28 %
Fe	0,37 %	0,35 %
Al	—	0,11 %

* Léon Guillet S. 14.

Nach E. Houghton ist Manganmetall wie folgt zusammengesetzt:

Mn	99 %
Fe	1 %
C	—

Goldschmidt stellt ein Ferrotitan mit 25 bis 40 % Ti her. W. Treitschke und G. Tammann* veröffentlichen eine Analyse von Goldschmidtschem Chrom:

Cr	99 %
Fe	0,6 %
Al	0,5 %
Rückstand	0,2 %

Der Schmelzpunkt** des metallischen Mangans mit 97 % Mn liegt nach M. Lewis bei 1280° C. mit 99 % Mn nach Heräus bei 1245° C. G. K. Burgess*** hat die Schmelzpunkte des Chroms mit 98,99 % Cr zu 1489° C., des Mangans mit 98,99 % Mn zu 1207° C. nach einer neuen Radiationsmethode bestimmt. Das spez. Gewicht des Mangans beträgt 7,1 bis 7,2, das des Chroms 6,4 bis 6,8.

Nachstehende Tafel gibt die ungefähren Preise der wichtigsten Metalle und Legierungen:

Tafel der ungefähren Preise für 1000 kg.

1. Ferromangan: 200—300 ℳ†
2. Ferrosilizium:

10—12 %	25 %	50 %	75 %
130—140 ℳ	240—250 ℳ	480—500 ℳ	640 ℳ

3. Ferromangan-Silizium:

50/55 % Mn 20/25 „ Si	68/75 % Mn 20/25 „ Si	50/50 % Mn 30/35 „ Si
400—450 ℳ	465—500 ℳ	475—520 ℳ

4. Aluminium: 2200—3000 ℳ.
5. Ferrochrom (Basis 60 % Cr):

7,5—9 % C	6—8 % C	4—6 % C
480—500 ℳ	500—520 ℳ	650—700 ℳ
3—4 % C	1—2 % C	0,3—0,75 % C
800—900 ℳ	1800—1900 ℳ	2900—3000 ℳ

6. Nickel (98/99 %): 3600—3800 ℳ
   Ferronickel: 25 % Ni 3000 ℳ; 50 % Ni 3500 ℳ; 75 % Ni 5000 ℳ
7. Ferrowolfram (1 % C, 70 % Wo): 8400 ℳ
   Wolframmetall (98/99 %): 8000—12 000 ℳ
8. Ferromolybdän (70—80 % Mo): 8800—10 500 ℳ
9. Ferrovanadium (30 % Va):
   40—50 ℳ f. d. kg Vanadium
   12 000—15 000 ℳ
10. Ferrotitan: 6000 ℳ
11. Ferrophosphor: 440 ℳ
12. Phosphormangan: 520 ℳ
13. Karborundum: 1000 bis 1500 ℳ

* „Stahl und Eisen" (Zeitschriftenschau) 1907 Nr. 52 S. 1889.
** Léon Guillet S. 22.
*** „Stahl und Eisen" Nr. 52 1907 S. 1889.
† Der Preis des Ferromangans und einiger anderer Legierungen hat seit Fertigstellung des Manuskriptes eine weitere Ermäßigung erfahren.

Bei der Bemessung des Verkaufspreises für Ferrolegierungen ist noch in Erwägung zu ziehen, daß die meistens im Hochgebirge liegenden Werke, wo die unbedingt erforderlichen bedeutenden und doch billigen Wasserkräfte nur zur Verfügung stehen, den Naturgewalten sehr ausgesetzt sind. Betriebsstörungen durch Vereisung, Lawinenstürze, Hochwasser usw. lassen die volle Ausnutzung der kostspieligen Anlagen während des ganzen Jahres nicht zu. Die Beträge für Reparaturen und für Amortisation sind daher bedeutende und verteuern die Erzeugnisse in hohem Maße. Es sind auch sehr kostspielige Vorarbeiten erforderlich, um die vorhandenen Wasserkräfte nutzbar zu machen. Nach mir gewordenen Mitteilungen sollen sich die in den französischen und schweizerischen Alpen bekannten und geeigneten Wasserfälle bereits in festen Händen befinden.

* * *

Die ausgiebige Verwendung der angeführten zahlreichen Metalle und Ferrolegierungen zur Herstellung von Spezialstählen hat den Hüttenmann vor neue Aufgaben gestellt, zu deren Lösung es angestrengter Arbeit und vieler Versuche bedarf. An diesen Arbeiten ist nicht zum wenigsten der Chemiker beteiligt, welcher die Analysen der kompliziert zusammengesetzten Legierungen und Stahlsorten genau und in kürzester Zeit ausführen muß. Die Fortschritte, welche die analytische Chemie gemacht hat, ermöglichen die Trennung und genaueste Bestimmung einer großen Reihe früher überaus selten in Frage kommender Elemente. Die Analyse in Verbindung mit der Metallographie ist mit dazu berufen, Klarheit in die Konstitution der Stähle zu bringen und die Wirkungen der einzelnen Elemente auf die physikalischen Eigenschaften der Erzeugnisse festzulegen. Auch die mechanischen Proben sind von großer Wichtigkeit, da bekanntlich die Analyse allein oft nicht dazu hinreicht, das verschiedene Verhalten des aus demselben Rohmaterial und unter ähnlichen Bedingungen erzeugten Stahles zu erklären.

Die beispiellosen Erfolge, welche die Industrie der Spezialstähle, besonders des Schnelldrehstahls, auch in Deutschland bereits zu verzeichnen hat, und die Qualität des erzeugten Materials beweisen, daß die deutschen Stahlwerke sich die Legierungen zunutze gemacht und unter großen Geldopfern für Versuche ihre eigenen Erfahrungen gesammelt haben. Obwohl die Werke selbst ihre Ergebnisse aus dem praktischen Betriebe nicht veröffentlichen, so ist doch bereits eine große Weltliteratur über die Rohmaterialien und die Spezialstähle, von welchen mehrere Hundert Sorten gefertigt werden, erschienen. Bekanntlich hat sich auch auf Veranlassung der HH. Le Chatelier in Paris und M. Glazebrook in London eine internationale Kommission zu Lösung der Frage bezüglich der Natur der Bestandteile der Stähle gebildet.*

Die wirtschaftliche Bedeutung der jungen Industrie der elektrisch hergestellten Ferrolegierungen geht aus der Angabe Dr. S. Huttons hervor, nach welcher die Girod-Werke jährlich Legierungen im Werte von 9 000 000 Fr. erzeugen. Diese Werke allein liefern: 5000 t 50 %iges Ferrosilizium, 1000 t 30 %iges Ferrosilizium, 2000 t Ferrochrom, 800 bis 900 t Ferrowolfram, 50 t Ferromolybdän, 5 bis 10 t Ferrovanadium.

Da diese Industrien erst in den Anfängen stehen, so ist, nach den bisherigen Erfolgen zu urteilen, eine weitere Entwicklung derselben mit Sicherheit zu erwarten. Den Stahlwerken bietet sich die Aussicht, hochwertige Produkte zu erzeugen, so daß in Zukunft nicht eine Produktion der Menge, sondern dem Werte nach in die Erscheinung treten wird. Wenn auch zurzeit die Deckung des Bedarfs an Rohmaterialien für einige Ferrolegierungen nicht sichergestellt ist, so ist zu hoffen, daß die Nachfrage den Anstoß gibt, neue Lagerstätten zu erschürfen. Der Bergbau auf die selteneren Mineralien — Wolfram, Vanadium, Molybdän — wird jedenfalls belebt werden und es ist nicht ausgeschlossen, daß nachhaltige Vorkommen entdeckt werden, wie dies seinerzeit der Fall war, als durch die Erfindung Auers die Nachfrage nach den selteneren Erden — Thor, Didym, Lanthan, Cer — eine so rege wurde. Durch die Erschürfung der Monazitlager in Brasilien und den Vereinigten Staaten ist bekanntlich auch die allgemeine Einführung des Gasglühlichtes möglich geworden. Die Verwendung der Ferrolegierungen und einiger Metalle in der Stahlfabrikation wird daher auch dem Bergbau auf eine große Zahl von Erzen zugute kommen.

* Eine wertvolle Zusammenstellung der einschlägigen Literatur befindet sich in dem häufiger angezogenen Werke von Léon Guillet „Etude industrielle des Alliages Métalliques“, Paris 1906, H. Dunod & E. Pinat. Schließlich verweise ich noch auf das „Circulaire commerciale mensuelle des métaux et minerais de Maurice Duclos, Paris“, und das bekannte amerikanische Werk „The Mineral Industry“, welche in kommerzieller und statistischer Hinsicht schätzenswerte Angaben veröffentlichen.

Anmerkung: In Nr. 5 dieser Zeitschrift S. 152 muß Obisbo statt Oblisbo gelesen werden.

Englands Industrie.*

Von Walter Giesen, Oberingenieur und Betriebschef
des Stahl- und Walzwerkes Monterey (Mexiko).

Die englische Großindustrie ist die älteste der Welt. Bis in das letzte Viertel des neunzehnten Jahrhunderts hat sie die Führung und Meisterschaft der Welt innegehabt und behauptet. Wer in Deutschland, Frankreich oder Amerika eine Industrie begründen wollte, mußte sich Vorbilder, Werkzeuge, Maschinen und Organisation von England leihen. Eine englische Spezialmaschine zu kaufen, war ein industrieller Gedanke von solcher Seltenheit und Ergiebigkeit, daß oftmals drei Generationen Existenz und Wohlstand diesem einfach scheinenden Entschluß verdankten. Man erzählt, daß die Maschinenfabrik, die dem Preußischen Staat alle Lokomotiven lieferte, jahrelang dasselbe englische Modell kopierte und sich nicht entschließen konnte, das veraltete zu ersetzen, bevor nicht die beabsichtigte Zahl von Abzügen hergestellt war. Die Ursachen für Englands hundertjährige Hegemonie waren tief begründet in dem Wohlstand des Landes, in der Größe des Eigenkonsums, in der Mächtigkeit der Bodenschätze, in der Intelligenz der Bewohner und in der Leichtigkeit des auswärtigen Absatzes, die der Bedeutung des Kolonialreiches entsprach.

Die industrielle Kraft Großbritanniens ist in sich seitdem nicht gemindert; ihr Wachstum dauert an. Aber der absolute Fortschritt ist ein relativer Rückgang im Vergleich zu dem beispiellosen Aufschwung der Vereinigten Staaten und Deutschlands, ja selbst im Vergleich zu der ruhigeren Entwicklung der übrigen kontinentalen Länder. Die Ursachen dieser Verschiebung scheinen in folgendem begründet:

Zunächst ist der Vorsprung Englands im allgemeinen Wohlstand kein so ungeheurer mehr wie früher, als kontinentale Kriege periodisch die Ersparnisse der Völker verzehrten. Auch die Bewohner des Festlandes, mehr aber noch Amerikas, sind heute konsumfähige Menschen, gewöhnt an Bedürfnisse und Bequemlichkeiten, verwöhnt in Luxus und Wohlleben. Daneben ist das angesammelte Vermögen unternehmend geworden. Man wartet nicht mehr auf englisches Kapital, um Häfen und Bahnen, Wasserwerke und Gasanstalten im eigenen Lande zu bauen, sondern man finanziert solche Unternehmungen selbst, oft jetzt schon in fernsten Ländern. Der Unternehmer aber ist der Pfadfinder und Beschützer der Industriellen, und einheimisches Geld geht nicht in die Fremde, um sich in ausländische Ware zu verwandeln.

Rapid mit fortschreitendem Wohlstand und Konsum, Schritt für Schritt mit den Forschungen und Entdeckungen der Wissenschaft entwickelte sich aber die Technik. Nach wenigen Jahrzehnten schon beruhte sie nicht mehr auf einer beschränkten Zahl von Grunderfindungen. Bald verzweigte sich der Stamm so vielfach und so dicht, daß nur äußerste Spezialisierung der Disziplinen, vereinigt mit umfassender Uebersicht über den gesamten Wissensorganismus, erfolgreich an der Weiterbildung arbeiten durfte. Die wissenschaftlich-technische Schulung wurde zu einem Lebensgebiet, das umfassende Institutionen und Gelehrsamkeitsapparate erfordert denen der starke, aber gern aufs Unmittelbare gerichtete Verstand des englischen Volkes abhold blieb.

Ueberhaupt begannen bei den Briten die Fehler ihrer Tugenden, bei den Kontinentalen die Tugenden ihrer Fehler mächtig in die Entwicklung des industriellen Prozesses einzugreifen. Der Engländer, wohlhabend, gesund und muskelfroh, liebt die Arbeit, aber er opfert sich ihr nicht. Er verlangt freie Wochentage, freie Tagesstunden, Landleben und Sport. Der Deutsche liebt seine Arbeit über alles, ist unersättlich im Wissen, und wo die Arbeitsfreudigkeit nachläßt, da steht unerbittlich die Gewissenhaftigkeit und verdoppelt seine Pflicht. Auch ist er anspruchslos, insofern er vom materiellen Leben nicht allzu viel verlangt. Alte Kultur, ruhmvolle Tradition und Gewöhnung weist den Engländer zum Konservatismus und warnt ihn vor Abenteuern und Versuchen im täglichen Leben. Den Amerikaner dagegen begeistert das Risiko; er stürzt sich in jedes neue Wagnis, in dem Bewußtsein, daß auf hundert Opfer ein Erfolg entfällt, der tausendfach entschädigt. Selbst die besonnenere deutsche Industrie ist heute schnell entschlossen, Neuerungen einzuführen, wenn Rechnung und Wahrscheinlichkeit sie befürworten, ohne die mathematische Sicherheit abzuwarten, die sich erst meldet, wenn es zu spät ist. Ja, so weit ist man bereits „yankisiert“, daß Zahlen nicht mehr schrecken, selbst wenn sie auf der rechten Seite

* Der Herr Verfasser hat im Anfange des Jahres 1907 eine längere Studienreise nach Europa unternommen im Auftrage seiner mexikanischen Firma, wobei ihm besonders Gelegenheit gegeben war, in England Fühlung mit den maßgebenden Kreisen der Industrie und des Handels zu nehmen. Ohne uns mit allen Ausführungen des Verfassers zu identifizieren, glauben wir doch den nachfolgenden Artikel unseren Lesern nicht vorenthalten zu sollen, da er von einer guten Beobachtungsgabe zeugt und manche interessanten Einzelheiten aufweist. *Die Redaktion.*

der Bilanz stehen. Aktienwesen und eine freiere Auffassung des Bankgebarens haben hier im extensiven Sinn gewirkt. Der Engländer aber ist konservativ, ist nicht durch Armut genötigt, sich auf gefährliche Wagnisse einzulassen, und da er gern im eigenen Geschäft, mit eigenem Gelde arbeitet, fragt er vor jeder Neuerung so lange: „Will it pay“, bis sein Betrieb veraltet ist.

Eine schwere Belastung der englischen Industrie sind endlich die Gewerkvereine. Der englische Arbeiter träumt nicht von Zukunftsgesellschaften und internationaler Herrlichkeit, sondern lediglich von der Verbesserung seiner Lebensbedingungen. Und er hat es vermocht, diesen Träumen solche Nachwirkung zu geben, daß heute der Fabrikant vielfach sein willenloses Werkzeug geworden ist. Die Gewerkschaft schreibt diesem vor, wie viele und welche Arbeiter er zu beschäftigen hat, welche Tagelöhne er zahlt, welche Stücke er in Akkord vergeben darf und welche Akkordsätze gelten. Sie genehmigt oder verbietet die Aufstellung arbeitsparender Maschinen, die Ausdehnung, Spezialisierung und Erweiterung des Betriebes. Vielleicht wären auch die deutschen Sozialisten mit solcher Machtbefugnis nicht unzufrieden; sie werden dergleichen aber schwerlich gewinnen, solange sie nach scheinbar Höherem streben, nämlich nach imposanten Wahlziffern und dem Schatten politischen Einflusses. Ebenso lange werden sie gezwungen sein, plausible, populäre und generelle Versprechungen ohne Fälligkeitstermine — auszuschreiben, während nur ein pragmatisches Programm die innere Stärke verdichten könnte, freilich nur auf Kosten der äußeren Breite.

So wäre denn der in einer seltsamen Lage, der heute in England eine neue Industrie begründen sollte. Rohmaterialien und Transportmittel findet er in ausreichender Menge. Beim Techniker beginnt die Schwierigkeit. Deutsche Schulung, Gelehrsamkeit und Praxis ist nicht zu haben. Was zu haben ist, kostet so viel wie die beste deutsche Qualität. Der Kaufmann arbeitet um den fünften Teil kürzer und kostet um ein Drittel mehr als in Deutschland. Er ist tüchtig, aber er schafft nur, was normal und in landläufiger Praxis zu erledigen ist. Kompliziertes und Anormales bezeichnet er als unmöglich und läßt es heiter und ohne Bedauern liegen. Zweifellos freut er sich, wenn das Geschäft gut geht; doch sieht er den Mißerfolg als eine nicht weiter diskutable Privatangelegenheit des Chefs an. (Die hier erwähnten Eigenschaften bedeuten übrigens keineswegs Indolenz; sie entsprechen der Tatsache, daß das reine Handelsgeschäft noch immer in England das Normale bleibt, und daß dieses große und ganz in traditionellen Bahnen bearbeitete Erwerbsgebiet jeden, der sich ihm mit regulären Fähigkeiten widmet, ohne Schwierigkeit ernährt.) Von dem, was der Industrielle auf dem Arbeitsmarkte zu erwarten hat, war bereits die Rede; so braucht nur noch erwähnt zu werden, daß die Generalkosten jedes Geschäftes enorm hohe sind und daß der Board of Directors und der Manager in vielen Fällen das konsumieren, was von der Ertragskraft des Unternehmens übrig bleibt.

Diesen allgemeinen Erwägungen entsprechende Tatsachen beobachtet jeder, der England heute industriell betrachtet. An mustergültigen Anlagen erfreut man sich selten. Auch die gewaltigen Komplexe, wie sie heute die deutsche und amerikanische Technik der Elementarindustrien vereinigt, um die Erzeugung des Endproduktes aus seinen Urbestandteilen in einer Hand zusammenzuhalten, wird man vergebens suchen. Die Textilindustrie ist noch immer vorbildlich, aber mehr aus merkantilen als aus industriellen Ursachen. Die gewaltige Kohlenförderung geschieht mit primitiven Einrichtungen, die Metalltechnik ist der amerikanischen und deutschen nicht ebenbürtig, obwohl — oder vielleicht weil — ihre wirtschaftlichen Bedingungen nicht übertroffen werden können. Die chemische Industrie ist von der deutschen weit überflügelt, weil die englische Wissenschaft nicht die Kraft hat, die enorm verzweigten Quellen dieser „schwarzen Kunst“ in den Strom der Technik zu lenken, und weil das Gewerbe die Gelehrtenarmee nicht aufzutreiben vermag, die sich jährlich aus deutschen Hochschulen rekrutiert. Aehnlich (und, wie wir sehen werden, noch eigenartiger) häufen sich die Schwierigkeiten in der Elektrotechnik.

In England erstaunt der Besucher oft über den Zustand der Gebäude und maschinellen Einrichtungen. Große Kesselbatterien stehen unter freiem Himmel; noch vor kurzem montierte eine der ersten Maschinenbau-Anstalten ihre Motoren auf gewachsenem Boden. Wirklich ökonomische Dampfmaschinen kennt man kaum; zentralisierte Krafterzeugung und -Uebertragung steckt im Urbeginn.

Einen Schulfall liefert die Elektrotechnik. Als diese Disziplin, um deren wissenschaftliche Grundlagen englische Gelehrte sich unsterbliches Verdienst erworben haben, begann, eine Industrie zu werden, lag sie in den Händen von abenteuernden Empirikern, die oft durch unwissendes Tasten der Wissenschaft kühnlich vorgriffen. So lange hielt England fast mit Amerika Schritt. Dann wurde die Praxis zur vielwissenden, rechnenden Technik, und England mußte aus Mangel an geeigneten Kräften die konstruktive Führung abtreten, obwohl hervorragende Spezialisten die Forschung vertiefen halfen. Bald waren die bedeutendsten Fabriken im Besitz ausländischer Kapitalien oder Personen; aber die vorhin ge-

schilderten Schwierigkeiten englischer Fabrikanten hinderten die internationale Expansion.

Die Industrie blieb auf die Heimat beschränkt. Hier fand sie freilich für Beleuchtung und Bahnen einen unvergleichlichen Konsum; aber sie mußte ihn mit ausländischen Eindringlingen teilen und mühte sich im Wichtigsten, im Kraftübertragungsgeschäft, über ein Jahrzehnt lang gegen den starren Konservatismus der englischen Industriellen, die sich von der Rentabilität der elektrischen Kraftübertragung nicht überzeugen ließen. Ein schnell erblühtes Unternehmergeschäft mußte dieselben verdrießlichen Erfahrungen machen wie in Deutschland, weil die massenhaft entstandenen Unternehmungen mit der Ertragfähigkeit zögerten, und es konnte doch wiederum nicht im selben Maße sich mit der Industrie wechselseitig befruchten, weil diese in sich nicht die genügende Reife besaß. Eine eigenartig englische Kalamität trat schließlich hinzu, um den geplagten Fabrikanten das Leben unleidlich zu machen. Der englische Realismus war sich stets seiner Grenzen bewußt und stets bereit, auf alle Erkenntnis jenseits von diesen Grenzen zu verzichten. So hatte er bald die Schwierigkeit der elektrotechnischen Wahrheiten und ihrer Anwendung für seine persönlichen Zwecke erkannt, und fest entschlossen, sich mit den Begriffen von Volt und Ampère, von Ein-, Zwei- und Drei-Phasenstrom nicht zu befassen, tat er dasselbe, was deutsche Familien tun, wenn sie sich ein neues Eßzimmer wünschen und an ihrem Geschmack zweifeln: er schuf sich einen Mittelsmann, der die Einrichtung zu besorgen hatte, und nannte ihn „Consulting Engineer". Diese Fachleute (heute finden wir einige hervorragend tüchtige unter ihnen) sind doppelt unbequem: erstens schmälern sie den Warengewinn, um ihre nach kontinentalen Begriffen ungeheuren Honorare dem Besteller wiederzugewinnen; dann verlangen sie beständig, kraft technischer Autorität, Maschinen und Apparate, die es nicht gibt. Will der Fabrikant ihnen zur Zufriedenheit dienen, so muß er fort und fort neue Typen schaffen, sozusagen auf Maß arbeiten, also gegen den elementarsten Grundsatz der Großindustrie verstoßen. Dieser Zwang lastet doppelt schwer auf einer Industrie, deren Katalognummern an sich nach Tausenden zählen. So ist es denn der jüngsten Tochter der Technik, ihrem Liebling, beschieden, in England, dem Lande der alten Jungfrau, eine freudlose Jugend zu verleben, die nun allgemach auch schon über die Dreißig hinaus ist.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß die Engländer sich über die Position ihrer Industrie im internationalen Rennen klar sind. Der Groll gegen Deutschland, genährt freilich durch kleine Plötzlichkeiten, hat seinen Urgrund in der Rivalität der Werkstatt und des Arsenals. Die Voraussetzungen des industriellen Rückganges sind zu ernst und liegen zu tief, als daß sie jemals ausgeglichen werden könnten, solange Industrie mit den heutigen geistigen und wirtschaftlichen Mitteln betrieben wird. So hat man es denn, in Erwartung größerer, bisher mit kleineren Mitteln versucht.

Zuerst kam das „made in Germany". Wie man weiß, ein Fehler; denn dieser Apothekertotenkopf wurde zur Ehrenmarke, und die englischen Kolonien lernten zum erstenmal ihre Lieferanten kennen. Dann erfand man eine Art von ideellem Schutzzoll. Man erweckte auf wirtschaftlichem Gebiete das „national feeling" und erreichte, daß das englische Publikum heute für einheimische Waren ungefähr dieselbe Vorliebe hegt, wie das deutsche Publikum für ausländische sie immer gehegt hat. Staat und Gemeinden schützen diese Empfindungen und haben sich gewöhnt, bei Submissionen die billigere ausländische Offerte zugunsten der teueren englischen zu verwerfen. Hieraus mag man in Parenthese entnehmen, welches Interesse die Industrie Englands daran hat, politische Zwischenfälle mit Deutschland hervorzuheben und in so und so viele Pounds, Shillings und Pence wirtschaftlichen Nationalgefühles umzusetzen. Durch diesen ökonomischen Patriotismus fühlten sich manche Industrien wesentlich gestärkt, manche in ihrer Existenz erhalten; unter anderen auch eine, die zum elektrotechnischen Kreis gehört: die Kabelindustrie. Eine Technik ohne besondere Schwierigkeit, von international ziemlich gleichwertigen Qualitäten, die hauptsächlich für Gemeinde- und Distriktszwecke arbeitet: da ist denn ihr Syndikat leicht in der Lage, mit dem Nutzen des geschützten Geschäftes das ungeschützte zu verteidigen.

Doch kann der ideelle Protektionismus den Industriellen Großbritanniens auf die Dauer nicht genügen. Er ist von subjektiven Momenten abhängig, er bietet eine dauernde ärgerliche Kontrolle und er erschlafft mit der fortschreitenden industriellen Distanzierung. So scheint es unabwendbar, daß irgend eine Regierung, sei es die nächste, sei es die übernächste, vom Windstoß erfaßt und gezwungen werden wird, mit der großen englischen Tradition des Freihandels zu brechen und das Land zum Schutzzoll zu führen. Dieser Entschluß wird die größte handelspolitische Maßnahme seit Einführung der Goldwährung und seit der Gesetzgebung McKinleys bedeuten.

Mit Recht würden unsere englischen Freunde höchst belustigte Gesichter machen, wenn wir uns einfallen ließen, ihnen einen Rat zu geben. Denn keine Nation hat jemals besser gewußt, was sie zu tun hatte. Aber sie können uns nicht verwehren, ihnen etwas zu prophezeien und zu erwägen, was eintritt, wenn die Prophe-

zeiung eingetroffen ist. Denn hiernach haben auch wir unsere Entschlüsse einzurichten, die uns etwa vor die Frage stellen könnten, ob zur Zeit eines Schutzzolles deutsch organisierte Industrien in England von Nutzen sind.

Dies wird schwerlich der Fall sein; denn ein englischer Schutzzoll kann nicht dauern. Zunächst deshalb nicht, weil Treibhausschutz zwar ein junges Pflänzchen kräftigt, einen Waldbaum aber verweichlichen und zerstören muß. Auch eine geschützte englische Industrie wird den Weltmarkt nicht wiedererobern. Der Kampf um den Weltmarkt aber ist es, der die Technik frisch und fortschrittlich erhält. Schreitet die Technik aber nicht fort, so werden sich die Kolonien für die Erzeugnisse des Mutterlandes bedanken und schwere Konflikte heraufbeschwören.

Vor allem aber fordert die Handelsmetropole und das Handelsmonopol der Erde den Freihandel. Was die Deutschen an englischem Industrieexport verlieren, würde allzureichlich aufgewogen durch den Zuwachs des Hamburger und Bremer Handels. Und wenn nicht auch dann noch immer die deutsche Regierung Märkte und Börsen als eine Schmach empfindet, so könnte es sehr wohl sein, daß die eine oder die andere der Weltbörsen, etwa die der Metalle, sich in solcher Zeit von England freimacht.

Wie also? — Kann England seine Industrie dem Handel opfern? — Ich glaube: Ja. Die geographische, wirtschaftliche und kulturelle Mission Englands ist, das Meer zu regieren und Marktplatz und Messe aller Länder zu sein, der Rialto der Welt. Diesem Monopol ist die Landwirtschaft zum Ofer gefallen, und mit Recht. Die Industrie, richtiger die industrielle Weltstellung, wird ihr folgen, und England wird um so mächtiger in seinem alten Beruf dastehen.

Neuere Winkeleisen-Abgratmaschinen.

Die bisher zum Abgraten von Winkeleisen dienenden Maschinen sind mit nur ganz geringen Ausnahmen mit folgenden Fehlern behaftet: Der zu adjustierende Winkel — siehe die schematische Abbildung 1 — durchläuft die Maschine von vorn nach hinten, mit einem Schenkel horizontal liegend; der letztere wird hierbei abgegratet. Hinter der Maschine muß das Winkeleisen dann um 90° gekantet und etwas zur Seite geschoben werden, um hinter das zweite Messerpaar zu kommen. Durch dasselbe gelangt es alsdann wieder durch die Maschine zurück nach vorn, wobei der zweite Schenkel abgegratet wird. Es findet also eine Transportkreuzung statt, welche häufig die Leistungsfähigkeit der Maschine sehr beschränkt und sehr ungünstig auf den Gang einer flotten Adjustage einwirkt, da der hergerichtete Stab nahezu an derselben Stelle liegt, an welcher der vom Warmlager kommende die Maschine erreicht. Es ist meistens schwer, in diesem Falle geordnete Transportverhältnisse zu schaffen. Die Leistungsfähigkeit dieser Abgratmaschinen wird fast stets noch durch eine geringe Arbeitsgeschwindigkeit und sehr häufig durch schwache und die wesentlichen Teile unzugänglich lassende Ausführungen weiter herabgemindert. Ein nicht zu unterschätzender Mangel der meisten Abgratmaschinen besteht schließlich noch darin, daß der abgetrennte Grat einen langen verwundenen Faden bildet, welcher sehr sperrig ist und schwer in einen zum Transport und Wiedereinschmelzen geeigneten Zustand gebracht werden kann.

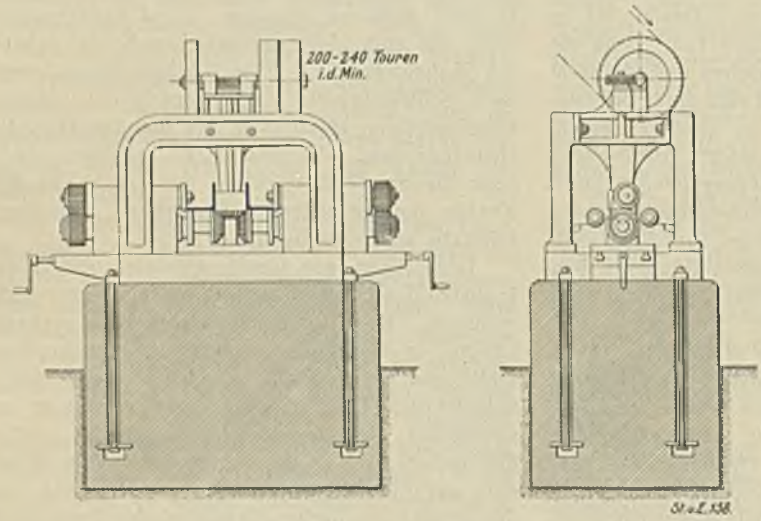
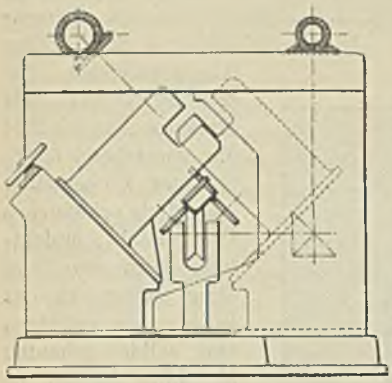


Abbildung 1. Aeltere Abgratmaschine.

Oben gekennzeichnete Fehler vermeidet vollkommen eine in verschiedenen Größen seit mehreren Jahren von der Maschinenfabrik Sack, Rath bei Düsseldorf, ausgeführte Maschine, deren Anordnung und Arbeitsweise kurz folgende ist: Der abzugratende Winkel betritt, mit den Schenkeln unter 45° zur Horizontalen liegend, in der Pfeilrichtung die Maschine von Hand vorgeschoben, bis er von den beiden Friktions-Transportrollen a (siehe Abbildung 2) gefaßt



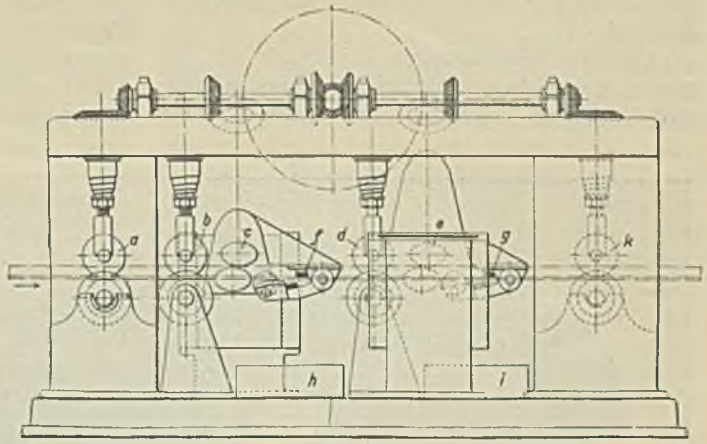
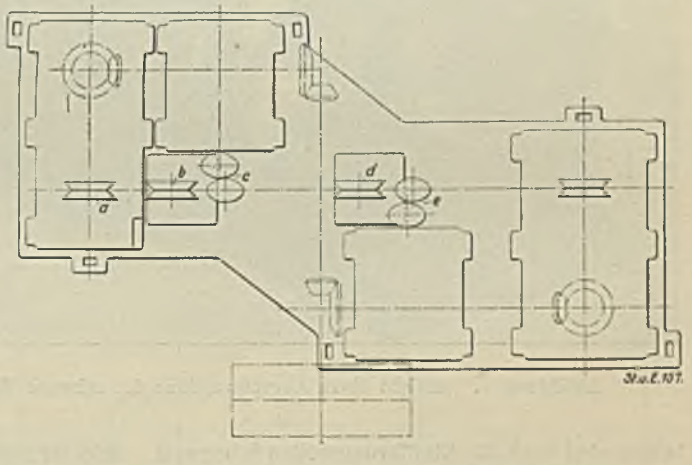


Abbildung 2.

Neuere Abgratmaschine.



und durch dieselben maschinell voranbewegt wird. Durch das Scheibenmesserpaar c wird hierbei der eine Schenkel, durch das in geeigneter Entfernung dahinter liegende Scheibenmesserpaar e der andere Schenkel abgegratet. Unmittelbar vor jedem Messerpaar befindet sich, um ein Zuweitschneiden der Messer in die Schenkel zu verhüten, das Führungsrollenpaar b bezw. d, während unmittelbar hinter den Messern die Zerkleinerungsvorrichtungen f bezw. g für den fallenden Grat sich befinden (siehe Abbildung 3). Die zur Aufnahme des letzteren dienenden Kasten h bezw. i stehen senkrecht darunter auf der Grundplatte der Maschine.

Der hinter dem letzten Messerpaar e liegende, auf beiden Schenkeln abgegratete Stab wird durch das Friktionsrollenpaar k maschinell vollständig aus der Maschine herausgeschoben und liegt nun fertig hinter derselben bereit zum Abtransport.

Betreffs der Einzelausführungen wäre folgendes zu sagen: Die den Grat abtrennenden Messer c bezw. e sind in der gebräuchlichen Weise als Scheibenmesser ausgebildet. Sie sind in je einem unter 45° stehenden Schlitten gelagert, welcher durch Handrad, entsprechend der Schenkellänge der zu richtenden Winkel, auf einem entsprechend gestalteten Bett einstellbar ist. Die Einleitung der Bewegung in die in jedem Schlitten gelagerten Antriebsritzel der Scheibenmesser geschieht mittels einer ebenfalls unter 45° gelagerten Welle von den hochgelagerten Vorgelegen aus. Mit jedem Messerschlitten ist der Zerkleinerungsapparat f bezw. g verbunden. Derselbe besteht aus zwei Messern, welche von den in dem jeweiligen Messerschlitten gelagerten Getrieben eine Bewegung erhalten (Abbildung 2). Dieselbe ist derart, daß während des Fassens und Schneidens des eingeleiteten Grates die Messer außer der Schnittbewegung eine fort-

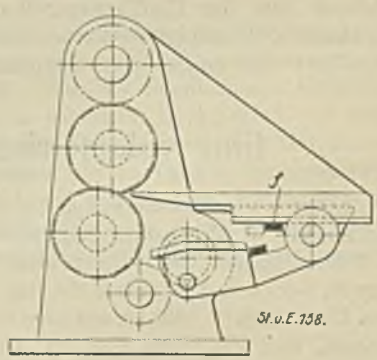


Abbildung 3. Zerkleinerungsvorrichtung der neueren Abgratmaschine.

schreitende Bewegung im Raume ausführen, genau mit der Geschwindigkeit und in der Richtung des Grates, so daß ein Stauchen des letzteren ausgeschlossen ist. Die fallenden Gratstücke haben eine Länge von etwa 200 mm. Die sie

aufnehmenden Kasten sind leicht auswechselbar eingerichtet.

Von den Friktionsrollen a bezw. k ist die untere angetrieben, während die obere mittels starker Feder angepreßt wird. In gleicher Weise sind auch die Einführungsrollen b bezw. d angeordnet, jedoch mit dem Unterschied, daß keine dieser Rollen angetrieben wird. Die die Rollenpaare a und k tragenden Böcke, welche samt den Unterstützungsgliedern der Messerschlitten und der Einführungsrollen auf einer gemeinsamen Grundplatte stehen, sind seitlich hochgeführt und tragen eine ungefähr der Grundplatte in ihren Abmessungen entsprechende Platte, welche zur Aufnahme des gesamten Antriebes mitsamt dem Elektromotor bei direktem Antrieb, bezw. der Riemscheiben bei Riemenantrieb dient. Die in Abbildung 4 dargestellte Abgratmaschine für schwere Winkel mit direktem Antrieb läßt die vorstehend angedeuteten Einzelheiten deutlich erkennen. Wie leicht ersichtlich, kann man von allen Seiten an das Innere der kräftigen und solide gebauten Maschine heran, so daß für leichte Zugänglichkeit der der Wartung bedürftigen Teile bestens gesorgt ist. Der beim Abtrennen des Grates und beim Durchgang durch die Transport- und Führungsrollen abspringende Zunder kann nicht an das Getriebe gelangen, so daß ein Verschmutzen desselben ausgeschlossen ist. Die Abgratgeschwindigkeit beträgt etwa 300 bis 350 mm i. d. Sekunde. Selbstverständlich kann die Maschine auch, wie auch schon ausgeführt, sehr bequem als doppelte in symmetrischer Anordnung ausgeführt werden. In Frage kommt dies natürlich nur bei sehr hohen Erzeugungsmengen, da man bei der sowieso schon bedeutend gesteigerten Leistungsfähigkeit im allgemeinen doch mit einer Maschine auskommen wird.

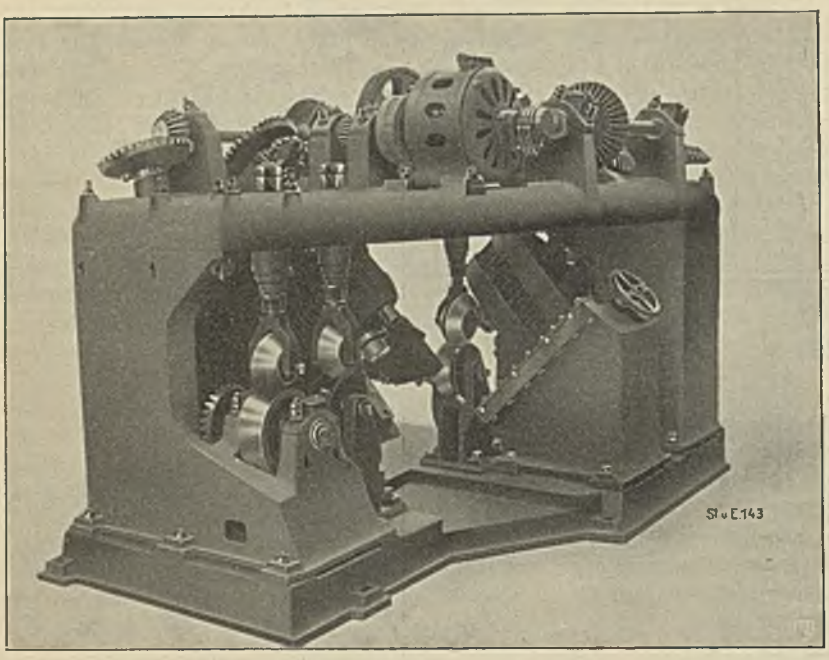


Abbildung 4. Ansicht einer Abgratmaschine für schwere Winkel.

Eine volumetrische Studie über Gußeisen.

Unter den der letzten Versammlung der American Society of Mechanical Engineers vorgelegten Abhandlungen* befindet sich eine Arbeit von Henry M. Lane in Cleveland, die den obengenannten Titel trägt.** Sie ist aus dem Grunde von Interesse, weil sie einen Versuch darstellt, auf einem bisher nur wenig begangenen und immer wieder verlassenen Wege Aufklärung über einige dunkle Gebiete der metallurgischen Chemie des Eisens zu schaffen. Der Verfasser führt etwa folgendes aus:

Man ist schon seit langem daran gewöhnt, im praktischen Leben die Menge der ein Metall verunreinigenden Fremdkörper nur ihren Gewichtsprozenten nach anzugeben und übersieht dabei vollständig die von den betreffenden Elementen eingenommenen Raumteile, obwohl es nicht ausgeschlossen scheint, daß bei einer näheren Befassung mit den letzteren Verhältnissen sich hie und da scheinbare Widersprüche oder Unvereinbarkeiten in dem Verhalten von Legierungen aufklären lassen dürften. Wenn wir Gußeisen, welcher Art es auch sein mag, als eine Legierung auffassen, so werden wir höchst selten mehr als 94 Gewichtsprozente metallisches oder reines Eisen in ihm enthalten finden.

* „Stahl und Eisen" 1908 Nr. 2 S. 63.

** „Proceedings of the American Society of Mechanical Engineers" 1907, 2. Novemberheft, S. 467.

ein Betrag, der in einzelnen Fällen bis auf 90 % sinken kann. Die Summe der fremden Elemente ist also dem Gewichte nach verhältnismäßig gering, ihr Einfluß auf das Eisen dagegen außerordentlich groß, ohne daß bis jetzt Versuche, diese Tatsache zu erklären, zu einem befriedigenden Ergebnis geführt hätten.

Gewöhnliches amerikanisches Gießereiroheisen Nr. 2 enthält etwa 2 % Silizium, 0,04 % Schwefel, 0,70 % Phosphor, 0,70 % Mangan und 3,50 % Kohlenstoff, zusammen 6,94 % Beimengungen. Diese Stoffe sind uns in reinem Zustand teils schon lange bekannt, teils wurden sie in neuerer Zeit mit Hilfe des Thermitverfahrens und des elektrischen Ofens dargestellt.

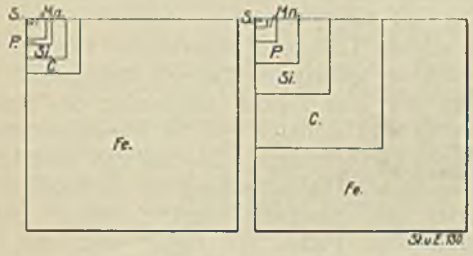


Schaubild 1. Gießereiroheisen.

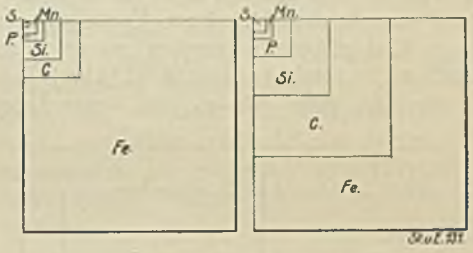


Schaubild 2. Ofenplatten.

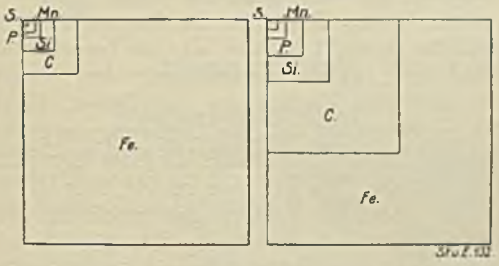


Schaubild 3. Maschinenguß.

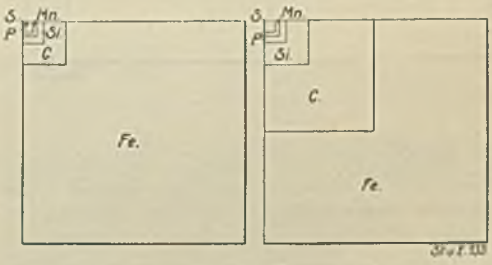


Schaubild 4. Temperguß.

Mangan steht dem Eisen auch bezüglich des spezifischen Gewichts ziemlich nahe, es ändert daher in Legierungen mit Eisen das Volumen nur wenig. Reines Silizium dagegen hat ein spezifisches Gewicht, das um 2 liegt, während das des reinen Eisens zwischen 7,77 und 8,0 angesetzt wird. Es nimmt somit eine gewisse Gewichtsmenge reines Silizium einen viermal so großen Raum ein wie dieselbe Gewichtsmenge Eisen. Diese Zahl „4“ bezeichnen wir mit dem Ausdruck „Volumenfaktor“. In ähnlicher Weise erhält man für Schwefel den Volumenfaktor 4,07, für Phosphor 4,44 und für Mangan 1,01. Kohlenstoff in graphitischer Form, der für graues Eisen vornehmlich in Betracht kommenden Modifikation, beansprucht mehr Raum als jeder andere Körper und ergibt die Zahl 6,79. Unter Berücksichtigung dieser Volumenfaktoren ist die nachstehende Tabelle I für das bereits erwähnte Gießereiroheisen, ferner für Ofenplatten, Maschinenguß und Temperguß aufgestellt. Die Gehalte der Ofenplatten an Phosphor und Silizium sind etwas niedriger als sie sonst vielfach gefunden werden. Auch für den Maschinenguß ist eine ziemlich siliziumarme Gattierung gewählt, um keine Grenzwerte, sondern eine Durchschnittsprobe zu erhalten. Was die schmiedbaren Gußstücke anbelangt, so schwankt in Amerika der Kohlenstoffgehalt zum Teil in demselben Stücke stark.

Besser als die Tabelle vergegenwärtigen die Schaubilder 1 bis 4 die Volumverhältnisse, in denen die Quadrate je des linken Schaubilds die Gewichtsprozente, die des rechten die entsprechen-

Tabelle I.

	Volumen-Faktor	Gießereiroheisen Nr. 2		Ofenplatten		Maschinenguß		Temperguß	
		Gewichts-%	Volumen-%	Gewichts-%	Volumen-%	Gewichts-%	Volumen-%	Gewichts-%	Volumen-%
Silizium . .	4,00	2,00	8,00	2,47	9,88	1,30	5,20	0,70	2,80
Schwefel .	4,07	0,04	0,16	0,09	0,37	0,05	0,20	0,04	0,16
Phosphor .	4,44	0,70	3,11	0,51	2,26	0,43	1,91	0,15	0,66
Mangan . .	1,01	0,70	0,70	0,26	0,26	0,22	0,22	0,20	0,20
Kohlenstoff	6,79	3,50	23,76	4,19	28,45	3,90	26,48	3,00	20,37
Zusammen		6,94	35,73	7,52	41,22	5,90	34,01	4,09	24,19

den Volumprozente darstellen. Die Quadrate für Mangangehalte bleiben gemäß den früheren Erläuterungen beiderseits annähernd gleich groß.

In Schaubild 5 werden noch vergleichsweise die Gewichts- und Raumprozente an Fremdkörpern eines schwedischen Eisens und der Ofenplatten gegenübergestellt. In dem linken Quadrate sind die Gewichtsprozente und in dem rechten die Volumprozente entsprechend eingetragen. Die Ofenplatten enthalten 7 Gewichtsprozente mehr an Verunreinigungen, wodurch der Charakter des verhältnismäßig weichen und dehnbaren schwedischen Eisens so gänzlich geändert wird. Räumlich nehmen die Fremdkörper über 40 % ein. Die Möglichkeit dieses Falls wird durch eine Tatsache in eigentümlicher Weise beleuchtet. Zum Vernickeln bestimmte Eisengußwaren wurden zuvor durch Eintauchen in stark verdünnte (1 %ige) Salzsäure gereinigt bezw. gebeizt. Bei dieser Arbeit

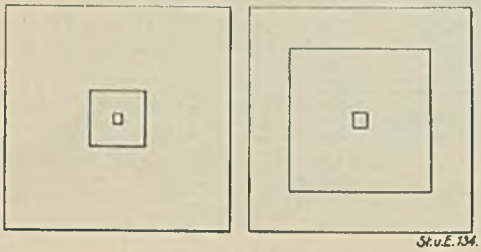


Schaubild 5.

fielen zufällig einige Stücke auf den Boden des Gefäßes und blieben dort mehrere Monate liegen. Nach dem Herausholen fand man, daß sie ausnehmend leicht geworden waren, obgleich sie dem Aussehen nach völlig dem ursprünglichen Eisenguß glichen; dabei waren die Stücke so spröde geworden, daß sie beim Anfassen häufig zerbrachen. Die chemische Untersuchung ergab, daß die Hauptmenge des Eisens weggefressen war und also das Ueberbleibsel nur ein Skelett oder ein schwammförmiges Gebilde darstellte.

Zurückkommend auf die Ofenplatten sagt Lane, daß man leicht zu der Annahme verleitet werden könne, die große Dünnflüssigkeit des Eisens werde durch diesen starken Anteil an Verunreinigungen veranlaßt, wie ja bekanntlich ein hoher Phosphorgehalt stets das Eisen dünnflüssig mache. Da jedoch der Phosphor zweifellos in irgend einer Form mit dem Eisen gebunden sei, so sei ein Irrtum bei einer Aufzeichnung desselben in elementarer Form nicht ausgeschlossen; ebenso müsse man, da keine genauen diesbezüglichen Angaben zu erhalten seien, auch bei den anderen Fremdkörpern, welche die Legierung Gußeisen mitbilden, gewisse Einschränkungen machen.

Es geht aus dieser kurzen Bemerkung Lanes klar hervor, daß ihm selbst Bedenken an der Richtigkeit seiner für den ersten Augenblick bestechenden Schaubilder nachträglich gekommen sind. Zweifellos werden künftig gerade die Untersuchungen über die Volumverhältnisse bei den anorganischen Verbindungen wichtige Schlüsse über verschiedene Fragen der physikalischen Chemie gestatten, doch bedürfen unsere derzeitigen Kenntnisse noch sehr der Aufklärung, ein Beweis, wie viel noch auf dem Gebiete der Metallographie gearbeitet werden muß.

Mit Ausnahme des graphitischen Kohlenstoffs bezw. der Temperkohle gehen die Hauptmengen der einzelnen Elemente mit dem Eisen bezw. dem Mangan Legierungen ein, die wir als feste Lösungen anzusprechen haben. Durch die Aufnahme von Kohlenstoff wächst der innere Druck des Metalls und damit die Härte, und es scheint, daß in solchen Lösungen äquivalente Mengen verschiedener gelöster Stoffe, wie Kohlenstoff, Silizium usw. eine gleiche Aenderung des inneren Drucks und sonstige gleiche Eigenschaftsänderungen hervorbringen. Das aus den spezifischen Gewichten der Einzelbestandteile von Legierungen berechnete spezifische Gewicht stimmt nur in vereinzelten Fällen mit ihrem wirklichen spezifischen Gewicht überein, wie umfassende Untersuchungen zum Teil schon älteren Datums ergeben haben. Bisweilen ist das wirkliche spezifische Gewicht kleiner als das berechnete, es hat eine Ausdehnung stattgefunden, bisweilen ist auch eine Verdichtung eingetreten. Es kann also vorkommen, daß eine Legierung ein größeres spezifisches Gewicht besitzt als jeder ihrer Einzelbestandteile. Da wir aber gerade über die Gußeisen bildenden Legierungen noch zu wenig wissen, ist es kaum angebracht, die „Volumenfaktoren“ Lanes schon jetzt vor einer bestätigenden Prüfung als maßgebend anzusehen, und es müssen demnach auch die Schaubilder nur mit Vorsicht gebraucht werden.

Seine Beobachtungen an den gebeizten Gußwaren überträgt Lane auch auf verschiedene Erscheinungen bei der Darstellung des schmiedbaren Gusses: Vor dem Glühen enthält der Temperguß den Kohlenstoff annähernd vollständig in gebundener Form; die Schwindung beträgt auf 100 mm gemessen etwa 2 mm. Durch das Glühen dehnen sich die Stücke wieder um die Hälfte des Schwindungsbetrags, wobei der gebundene Kohlenstoff in Form fein verteilter Temperkohle ausseigert. Daß bei dem Glühfrischen innere Druckspannungen infolge Volumvermehrung durch Vergasung der Temperkohle, auftreten, beweist das vielfach beobachtete Aufblähen geglühter Stücke. Durch längeres Glühen in Gegenwart eines Sauerstoff abgebenden Körpers wird nun die Temperkohle vergast und müßte man schon, da etwa 20 Volumprozente von der Masse der Gußwaren genommen werden, ein leicht zerbrechliches Stück erhalten. Nun kann aber

in der Wirklichkeit die Temperkohle nie auch nur annähernd vollständig vergast werden, ohne daß dabei auch Eisen oxydiert wird, das verbrannte Eisen dient zur teilweisen oder völligen Ausfüllung der von dem Kohlenstoff verlassenen Hohlräume. Die Ware wird also nicht allein durch die Entfernung des Kohlenstoffs, sondern auch infolge der Oxydation von metallischem Eisen geschwächt. Daher wird nach Lane ein Gußstück, das gerade bis über den Umwandlungspunkt des Kohlenstoffs erhitzt worden ist und so lange bei dieser Temperatur erhalten wird, bis aller gebundene Kohlenstoff in Temperkohle umgewandelt ist, ohne daß von letzterer Bestandteile ausgetrieben sind, die größten Festigkeitseigenschaften besitzen.

Diese Ansicht muß jedenfalls eine Einschränkung erleiden, da bei der Bildung der Temperkohle — wie verschiedene Arbeiten, namentlich von Charpy und Grenet, ergeben haben,* — ein Gleichgewichtszustand zwischen dem Gehalt an gebundenem und ausgeseigertem Kohlenstoff in der Eisenkohlenstofflegierung eine Rolle spielt, der von der Temperatur beim Glühen und von den Gehalten an Fremdkörpern abhängt. Daß der Vorgang der Darstellung des schmiedbaren Gusses sich jedoch in zwei scharf von einander getrennten Phasen abspielt, betont Wüst in einer vor kurzem erschienenen Abhandlung* von neuem. Zuerst bildet sich aus dem Zementit (Karbid) nach der Gleichung:

Zementit (Karbid) = Temperkohle und Ferrit

Temperkohle und reines Eisen und sodann erst kann jene vergast werden und der Glühfrischvorgang einsetzen.

Bekanntlich findet in Amerika, wo der Temperguß eine bedeutend größere Verbreitung besitzt als in Europa, und wo er vielfach zu schweren Stücken von größerer Wandstärke, die bei uns in Stahlguß angefertigt werden, verwendet wird, meist eine nur unbedeutende Entkohlung statt.** Trotzdem sind die Festigkeitsergebnisse gut; ob dieselben jedoch wirklich nur der durch Ausscheidung der Temperkohle bewirkten Kräftigung der mechanischen Eigenschaften, bei welchem Vorgang, wie erwähnt, der innere Druck erhöht wird, und nicht vielmehr der Behebung von Spannungen im Gußstück zuzuschreiben sind, dafür bleibt uns der Verfasser den Beweis schuldig. *C. Geiger.*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 19 S. 1134.

* „Metallurgie" 1908, 8. Januar, S. 7.

** Vergl. z. B. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 161.

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.

6. Februar 1908. Kl. 21 h, F 22 770. Elektrischer Transformatorofen; Zus. z. Pat. 190 272. Otto Frick, Saltsjöbaden, Schwed. (Priorität des schwedischen Patentes.)

Kl. 21 h, K 34 087. Verfahren zum Betriebe von elektrischen Widerstandsöfen, bei welchem weitere Behälter oder Schmelzkammern durch verengte Erhitzungskanäle verbunden sind. Fredrik Adolf Kjellin, Stockholm.

Kl. 24 e, G 25 374. Vorrichtung zum Regeln der Ansauge- und Anblaseluftzufuhr zur oberen und unteren Feuerung von Doppelgeneratoren. Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz.

Kl. 40 c, P 19 082. Verfahren und Einrichtung zur Reduktion oxydischer Erze oder dergl. mit kohlenstoffhaltigen Gasen unter Zuhilfenahme der elektrischen Erhitzung und mit getrennter Zuführung von Erz und Kohle. Dr. Albert Johan Petersson, Alby, Schwed. (Priorität des schwedischen Patentes.)

10. Februar 1908. Kl. 1 a, P 19 730. Misch- und Waschmaschine, insbesondere für Kies. Fa. Karl Peschke, Zweibrücken i. Pfalz.

Kl. 19 a, H 36 104. Vorrichtung zur Verhütung des Wanderns von Eisenbahnschienen durch selbsttätiges Festpressen eines Klemmstückes an die wandernde Schiene durch sich gegen die Schwelle stemmende Keile. Fa. F. A. Neuman, Eschweiler.

Kl. 24 e, D 18 298. Gitterwerk für Wärmespeicher. Richard Dietrich, Düsseldorf, Graf Adolf-Platz 5.

Kl. 24 e, Sch 27 558. Gasfeuerungsanlage für Tieföfen mit gleichbleibender Flammenrichtung. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 24 e, R 23 971. Wasserschiff für Generatorfeuerungen von Retorten- und Kammeröfen. Hans Ries, München, Maistr. 9.

Kl. 31 b, P 18 376. Maschine zur Herstellung von Formen und rohrförmigen Kernen für zylindrische Gußkörper, insbesondere Röhren, bei der die Verdichtung des Sandes mit rohrförmigem, Stampffüße tragendem, drehbarem und längsverschiebbarem Stampfer ausgeführt wird. Joseph Marie Pignarre, Angleur, Belgien.

Kl. 31 c, M 32 319. Vorrichtung zum Abbrechen des Gießknochens von Gußblöcken. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.-G., Wetter a. d. Ruhr.

Gebrauchsmustereintragungen.

10. Februar 1908. Kl. 1 a, Nr. 328 653. Fahrbare Siebmaschine mit elektrischem oder pneumatischem Betrieb, mit zwei runden oder eckigen rotierenden Trommeln versehen. Akt.-Ges. für Gas und Elektrizität, Abt. Eisengießerei, vorm. E. von Koeppen & Co., Köln-Ehrenfeld.

Oesterreichische Patentanmeldungen.

Kl. 18 b. A 2494/1907. Flexible Kupplung für elektrische Oefen mit einer oder mehreren vertikalen Elektroden. Gebr. Böhler & Cie. Akt.-Ges., Wien, und Charles Albert Keller, Paris. 13. 4. 1907.

Kl. 24 d. A 724/1907. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen. Karl Schiller, Prag, Kgl. Weinberge. 4. 2. 1907.

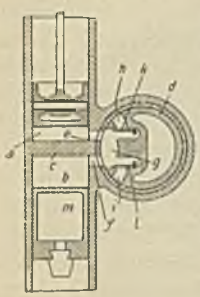
Kl. 40 b. A 5295/1906. Ofen zur Reduktion von Metallen oder Metalloiden aus ihren Verbindungen. Fredrik Adolf Kjellin, Stockholm. 30. 8. 1906.

Kl. 40b. A 7492/1906. Deckel für elektrische Oefen. Société Anonyme Electrométallurgique Procédés Paul Girod, Ugine (Savoyen). 14. 12. 1906.

Kl. 49a. A 7567/1906. Fußtritthammer. Firma Carl Grübel, Gotha. 17. 12. 1906.

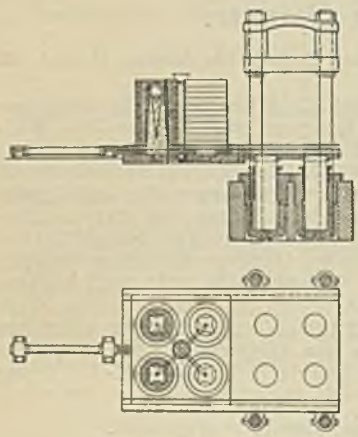
Deutsche Reichspatente.

Kl. 49e, Nr. 186027, vom 7. Oktober 1905. Heinr. Reissig in Krefeld-Bockum. *Schieberbahn für die Steuerung von Luftdruckhämmern.*



Zwischen der Kompressionskammer *a* und der Arbeitskammer *b*, die durch eine feste Wand *c* voneinander getrennt sind, ist ein Steuerhahn *d* eingeschaltet, der einerseits einen großen, über die beiden Zylinderkanäle *e* und *f* reichenden Kanal *g* und ferner zwei kleine Kanäle *h* und *i* mit je einem Rückschlagventil *k* und *l* besitzt. Je nach Stellung des Hahnes *d* kann aus dem Zylinder *a* in den Arbeitszylinder *b* Druck- und Saugluft oder nur Druck- oder Saugluft geleitet bezw. erzeugt werden. Im ersten Falle bewegt sich der Bär *m* auf und nieder, im zweiten Falle wird er in seine unterste Stellung und im dritten Falle in seine höchste Stellung getrieben und darin erhalten.

Kl. 31c, Nr. 186665, vom 6. März 1906. Krefelder Stahlwerk, Act.-Ges. in Krefeld. *Blockform zur Herstellung von dichten Stahlgußblöcken mittels mechanischer Pressung.*



Die Blockform zeigt nicht in ihrem gesamten Querschnitt eine Verjüngung, sondern nur in Teilen desselben. Diese Verengung wird durch keilförmige Vorsprünge erzielt, die allmählich an Breite und Höhe zunehmen. Diese Einrichtung bezweckt, beim Verdichten mit weniger Kraft auszukommen, als bei den Formen mit allseitiger Verjüngung.

Kl. 18c, Nr. 186588, vom 22. August 1905. Centralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen G. m. b. H. in Neubabelsberg. *Schmelzfluß für das Härten und Glühen von Eisen und Stahl.*

Der Hauptbestandteil der Schmelze besteht aus Chlorbaryum, welches entweder bei hohen Temperaturen ohne jeden Zusatz verwendet wird oder aber, wenn der Schmelzpunkt des Bades herabgedrückt werden soll, einen Zusatz von Chlorkalium erhält.

Kl. 31c, Nr. 186653, vom 9. November 1905. Adolf Hoffmann in Köln. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von dichten Hohlblöcken durch Gießen und Pressen des Hohlblockes in einer sich verjüngenden Form.*

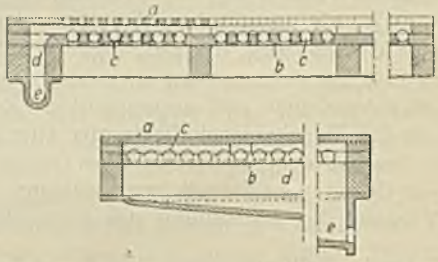
Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 831031; vergl. „Stahl und Eisen"

Kl. 18b, Nr. 186573, vom 15. August 1905. Emil Kratochvil in Königshof, Böhmen. *Verfahren zum Entschwefeln von Roheisen mittels Hochofenschlacke o. dergl.*

Das aus dem Hochofen fließende Roheisen wird in besonderen Gruben, Rinnen oder Sümpfen mit flüssiger Schlacke in Berührung gebracht. Der Gehalt an Schwefel im Roheisen soll sich hierdurch wesentlich vermindern lassen. Statt der Schlacke können basische Silikate, gegebenenfalls Flußspat verwendet werden. Nach Versuchen des Erfinders soll sich Roheisen mittels flüssiger Schlacke bis auf 0,03 % entschwefeln lassen.

Kl. 1a, Nr. 186735, vom 22. Mai 1906. Oscar Joseph Alphonse Marty in Limoges, Frankr. *Siebanordnung für Kolbensetzmaschinen aus zwei übereinander angeordneten, bewegliche Zwischenkörper einschließenden Sieben.*

Die vorliegende Setzmaschine gehört zu derjenigen Gattung, bei der unter dem Setzsiebe *a* ein zweites Sieb *b* angeordnet ist, dessen Oeffnungen beim Hochgehen des Kolbens zwecks Vermeidung der

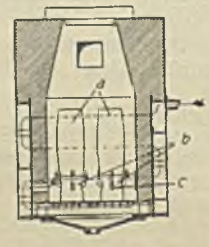


schädlichen Saugwirkung geschlossen werden. Dies geschieht bei der neuen Setzmaschine durch Kugeln *c*, die beim Saugen des Kolbens die Oeffnungen abschließen, hingegen durch den Wasserstoß emporgehoben werden und Wasser über das Sieb *a* treten lassen. Um Verschlammungen des unteren Siebes *b* zu verhüten, besitzt dieses einen oder mehrere Schlitze *d* mit darunter befindlichem Sammelbehälter *e*, der nach außen führt. In diesem sammelt sich der Schlamm an und kann zeitweilig entfernt werden.

Kl. 18c, Nr. 186887, vom 21. August 1906. Gottlieb Hammesfahr in Solingen-Foche. *Zange zum Anwärmen und Härten mehrerer Werkstücke.*

Die Härtestücke werden zwischen Klemmbacken *a* eingespannt, die in größerer Anzahl auf einer Stange *b* verschiebbar sitzen und durch eine Flügelmutter *c* unter Zwischenschaltung eines Rohrstückes *d* festgespannt werden können.

Ein durch die Klemmbacken *a* gesteckter Stift *e* hält diese in richtiger Lage zueinander.

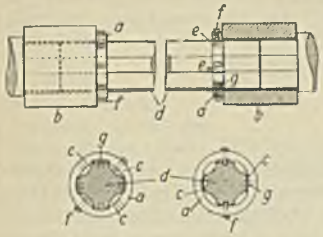


Kl. 31a, Nr. 187314, vom 19. Januar 1906. Julius Hommeltenberg in Hagen i. W. *Tiegeluntersatz für Tiegelöfen mit Rost.*

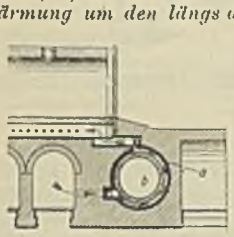
Der Tiegeluntersatz *b* für die Tiegel *a* ist hohl und mit senkrechten Längsschlitzen *c* versehen. Er wird mit der offenen Seite nach unten auf den Rost aufgesetzt und ermöglicht so dem Gebläsewind, selbst bei starker Verschlackung des Rostes durch die Schlitze *c* in die Feuerung zu gelangen.

Kl. 7a, Nr. 187377, vom 16. August 1906. Carl Holzweiler in Rothe Erde-Aachen. *Ringförmiger, auf der Kuppelspindel zu befestigender Muffenhalter für Walzenstraßen.*

Der Haltering *a* für die Kupplungsmuffen *b* besteht aus einem Stück. Er besitzt auf seiner Innenfläche Ansätze *c*, die sich beim Aufschieben auf die Kupplungsspindel *d* in deren Längsrillen bewegen. Die Spindel *d* ist auf beiden Enden mit Aussparungen *e* von der Breite des Halteringes *a* versehen, so daß letzterer an diesen Stellen gedreht werden kann. Zum Festhalten der Muffen *b* wird er so weit gedreht, daß seine Ansätze *c* in jene Aussparungen *e* der Spindel *d* greifen, wodurch er gegen Längsverschiebungen geschützt ist. Er wird dann durch Schraubenbolzen *f*, die in Löcher *g* der Spindel *d* eintreten, gegen Verdrehen gesichert.



Kl. 10a, Nr. 187379, vom 31. Oktober 1905. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Liegender Koksofen, bei dem die Verbrennungsluft behufs Vorwärmung um den längs der Ofenbatterie verlaufenden Abhitzekanal herumgeführt und unmittelbar aus der Ummantelung des Abhitzekanals auf die Einzelöfen verteilt wird.*



Die Verbrennungsluft wird nach Durchströmung der Fundamentgewölbe durch den Mantelraum *a* des Abhitzekanals *b* geleitet und hier vorgewärmt. Der Mantelraum *a* ist durch quer zur Kanalachse stehende Wände in eine der Zahl der Heizwände der Ofenbatterie entsprechende Zahl von Abteilungen zerlegt.

Kl. 31c, Nr. 187407, vom 27. Oktober 1905. Max Roth in Chemnitz. *Verfahren zur Herstellung von durch Präzisionsschliff zu bearbeitenden Gleitflächen an Maschinenteilen für hin und her gehende Bewegung.*

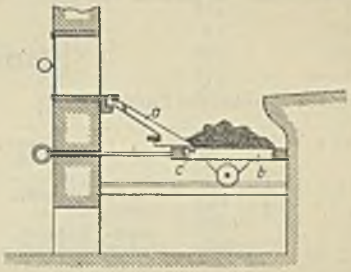
Erfinder schlägt vor, den für Lagerschalen bekannten Skelettguß — mit der Lagerschale verbundene Blechrippen, die mit dem Lagermetall umgossen werden und sich mit diesem innig verbinden — auch auf Maschinen mit festen Gleitflächen für hin und her gehende Bewegung anzuwenden, und zwar sowohl bei Neuherstellung als auch bei Wiederherstellung ausgelaufener Gleitflächen durch Aufgießen von Futtermetall auf die mit einem Skelett versehenen Maschinenteile. Desgleichen sollen auch Auflageflächen für andere Maschinenteile, die eine genaue Bearbeitung benötigen, mit Futtermetall vergossen und dann durch Präzisionsschliff hergestellt werden.

Kl. 40a, Nr. 187414, vom 5. November 1905. F. Brandenburg in Londersdorf b. Düren und Dr. A. Wiens in Bitterfeld. *Verfahren zum Raffinieren von Metallen durch metallisches Kalzium.*

Das Kalzium wird nicht wie bisher in massiven Stücken, sondern zerkleinert, z. B. in Form von Spänen, und in Gemeinschaft mit anderen, gleichfalls zerkleinerten Metallen, und nach Pressung zu Briketts dem zu reinigenden geschmolzenen Metall (Kupfer, Bronze, Stahl, Roheisen) zugesetzt.

Durch die Zusatzmetalle hat man es in der Hand, die Schmelzung der Briketts so zu verlangsamen, daß das gesamte Kalzium sicher zur Wirkung kommt. Für Gußeisen wird zum Reinigen von Schwefel, Phosphor, Sauerstoff eine Mischung von Kalzium- und Aluminiumspänen empfohlen.

Kl. 24f, Nr. 187455, vom 8. Juli 1906. Emil Grundmann in Groß-Schönau, Sachsen. *Rostanlage, bestehend aus einem festen Schrägrost und einem unmittelbar unter ihm liegenden Schiberost.*



Die Stäbe des festen Schrägrostes *a* sind mit ihren unteren Enden auf die Spalten des beweglichen Rostes *b* gerichtet oder greifen mit Zähnen *c* in dessen Spalten ein. Durch Vorziehen des Schieberostes werden die Brennstoffrückstände abgestreift und eventuell auch die Rostspalten gereinigt.

Kl. 40a, Nr. 187457, vom 23. Juli 1905. Th. Goldschmidt, Offene Handelsgesellschaft in Essen, Ruhr. *Verfahren zur Gewinnung von Metallen in hocherhitztem flüssigem Zustande unter Bildung leichtflüssiger Schlacke aus Metallsauerstoff-, Metallschwefel- oder Metallhalogenverbindungen oder Gemengen dieser Stoffe mit Reduktionsstoff nach Art des Aluminiumthermits.*

Als wärmeerzeugender Reduktionsstoff wird ein Gemisch oder Legierungen von Silizium und Kalzium, und zwar letzteres in größerer Menge als ersteres, benutzt. Durch die gemeinsame Anwendung beider Elemente soll eine sehr flüssige Schlacke und eine gute Metallausbeute erzielt werden. Dem Reaktionsgemisch können sowohl solche Metalle wie Aluminium und Magnesium, die selbst an der Reaktion teilnehmen, als auch solche, die nur geschmolzen werden, zugesetzt werden.

Kl. 18a, Nr. 187509, vom 14. Februar 1906. Paul Thomas in Düsseldorf und Marjuss Bojemski in Czenstochau, Russ.-Polen. *Verfahren zum Beschicken von Hochöfen.*

Oberhalb des Ofens ist ein durch Querwände *b* in eine Anzahl Schächte *c d e f* geteilter Fülltrichter *a* angeordnet, in dem das Gichtgut so verteilt wird, daß die Gichten in den einzelnen Schächten in der gewünschten Zusammensetzung aufeinander folgen. Bewegliche Schüttrinnen *g* leiten dabei das Material in die entfernteren Schächte *e* und *f*. Durch Senken der Glocke *h* gelangen dann auf allen Seiten derselben gleiche Schichtstärken in den Ofen. Die gleichmäßige Verteilung der Beschickung im Ofen läßt sich auch so erzielen, daß man die Schächte *c d e f* abwechselnd nacheinander mit einer Teilladung beschickt und dabei jede Möllerung auf eine zu der Anzahl der Schächte in ungeradem Verhältnisse stehende Zahl von Gichtwagen verteilt. Die verschiedenen Stoffe kommen dadurch im Hochofen in einer Schraubenlinie zu liegen.

Kl. 18a, Nr. 187792, vom 9. Mai 1905. John Webster Dougherty in Steelton (Penns., V. St. A.). *Verfahren zur schnelleren Herbeiführung eines normalen Betriebes beim Anblasen von Hochöfen.*

Gegenstand des österreichischen Patentes Nr. 23793 vergl. „Stahl und Eisen" 1907 V 179.

Kl. 10a, Nr. 188182, vom 24. Oktober 1905. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren zur gefahrlosen Beseitigung der während des Garstehens, Entleerens und Beschickens von Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse entstehenden minderwertigen Gase und Dämpfe durch deren Fortführung in eine Esse.*

Durch die, die während des Garstehens, Entleerens und Füllens der Koksöfen sich bildenden minderwertigen Gase zum Kamin führende an sich bekannte Rohrleitung wird ständig ein Strom indifferenter Gase, z. B. die Rauchgase der Ofenbeheizung, geschickt. Diese sollen jene Gase so verdünnen, daß jegliche Explosionsgefahr beseitigt ist.

Statistisches.

Großbritanniens Hochöfen Ende 1907.*

Hochöfen im Bezirke	Im Betriebe am 31. Dez. 1907	Im Betriebe Okt.-Dez. 1907 durchschnittlich	außer Betrieb Okt.-Dez. 1907 durchschnittlich
Schottland	78	89	15
Durham und Northumberland	23	$27^2/_3$	$11^1/_3$
Cleveland	56	$58^{13}/_{30}$	$18^{17}/_{30}$
Northamptonshire	12	12	6
Lincolnshire	14	$13^1/_2$	$1^1/_2$
Derbyshire	39	39	7
Notts und Leicestershire	6	6	2
Süd-Staffordshire und Worcestershire	20	21	11
Nord-Staffordshire	15	16	16
West-Cumberland	16	21	15
Lancashire	12	$13^2/_3$	$21^1/_3$
Süd-Wales	13	$19^4/_{15}$	$16^{11}/_{15}$
Süd- u. West-Yorkshire	14	16	8
Shropshire	3	3	3
Nord-Wales	3	3	—
Gloucester, Somerset, Wilts	1	1	1
Zusammen	325	$359^8/_{15}$	$153^7/_{15}$

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1907.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten betrug nach den endgültigen Ermittelungen der „American Iron and Steel Association"** im abgelaufenen Jahre 26 193 862 t, ist also gegenüber dem Vorjahre, das mit einem Ergebnisse von 25 712 106 t die bis dahin höchste Ziffer zu verzeichnen hatte, noch wieder um 481 756 t oder annähernd 2 % gestiegen und übertrifft eine Kleinigkeit (45 093 t) die zuerst angenommene Zahl von 26 148 769 t*** insofern, als im zweiten Halbjahre die wirkliche Herstellung von Holzkohlenroheisen über die Schätzung hinausgegangen ist. Auf die einzelnen Staaten der Union verteilt sich die Roheisenerzeugung des Berichtsjahres, verglichen mit 1905 und 1906, in der unten angegebenen Weise (Tabelle 1).

Nach den beim Hochofenbetriebe verwendeten Brennstoffen entfallen von der Roheisenmenge des Jahres 1907 auf Roheisen, mittels bituminöser Kohle und Koks erblasen, 24 355 968 t, auf Roheisen, mit Anthrazit oder Anthrazit und Koks erblasen, 1 393 499 t und auf Holzkohlenroheisen 444 395 t, und zwar ist bei diesem im Gegensatze zu jenen Mengen der Anteil der zweiten Hälfte des Berichtsjahres stärker gewesen als der der ersten. Legt man den Verwendungszweck für die Einteilung nach Sorten zugrunde, so betrug die Erzeugung

an:	1907 t	1906 t	1905 t
Bessemer-Roheisen	13 443 326	14 061 966	12 605 630
Roheisen f. d. basische Verfahren (ohne Holzkohlenroheisen)	5 461 223	5 098 973	4 170 861

Somit ist die Erzeugung von Bessemer-Roheisen während des letzten Jahres im Vergleich zu 1906 um 618 640 t oder 4,4 % zurückgegangen, dagegen hatte basisches Roheisen eine Zunahme von 362 250 t oder 7,1 % zu verzeichnen. — Die Herstellung an Spiegeleisen und Ferromangan stieg von 310 532 t im Jahre 1906 auf 344 777 t im Berichtsjahre. Zu dieser letzten Ziffer steuerte Pennsylvanien allein 255 775 t bei, das übrige entfiel auf New Jersey, Maryland, Illinois und Colorado. Nur an Ferromangan wurden im letzten Jahre 56 813 t, im vorletzten 56 408 t erzeugt.

Tabelle 1.

Staaten	Hochöfen am 31. Dez. 1907 im Betriebe	Hochöfen am 31. Dez. 1907 außer Betrieb	Erzeugung von Roheisen (einschl. Spiegeleisen und Ferromangan) in Tonnen 1907	1906	1905
Massachusetts, Connecticut	5	—	19 425	20 563	16 242
New York	9	17	1 686 308	1 577 502	1 217 237
New Jersey	5	6	379 160	385 460	316 015
Pennsylvanien	70	87	11 530 126	11 427 835	10 748 393
Maryland	1	4	418 422	392 896	337 409
Virginia	7	19	486 431	491 261	518 373
Nordcarolina, Georgia, Texas	1	7	56 718	94 080	39 318
Alabama	15	34	1 713 661	1 701 646	1 629 726
Westvirginien	—	4	295 723	309 406	302 949
Kentucky	1	7	129 993	99 697	64 754
Tennessee	9	12	399 396	433 704	378 655
Ohio	17	51	5 334 698	5 412 367	4 659 487
Illinois	11	13	2 497 092	2 191 376	2 067 034
Indiana, Michigan	9	5	443 491	375 368	293 323
Wisconsin, Minnesota	3	4	327 236	379 296	357 037
Missouri, Colorado, Oregon, Washington, Kalifornien	4	6	475 982	419 649	414 298
Zusammen	167	276	26 193 862	25 712 106	23 360 250

* Nach „The Iron and Coal Trades Review" 1908, 17. Januar, S. 246. — Die dort gegebene Zusammenstellung führt die sämtlichen britischen Hochofenwerke namentlich auf.

** „The Bulletin" 1908, 1. Februar S. 12.

*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1908 Nr. 4 S. 136.

Großbritanniens Ein- und Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar			
	1907 tons	1908 tons	1907 tons	1908 tons
Alteisen	1 047	829	14 061	10 647
Roheisen	14 127	5 617	175 915	90 317
Eisenguß	239	146	770	514
Stahlguß	336	244	70	175
Schmiedestücke	158	89	161	104
Stahlschmiedestücke	519	456	325	79
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	7 965	7 214	13 318	11 166
Stahlstäbe, Winkel und Profile	1 160	2 788	21 317	14 102
Gußeisen, nicht besonders genannt	—	—	3 634	4 568
Schmiedeeisen, nicht besonders genannt	—	—	4 751	4 296
Rohblöcke		2 666		29
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	21 492	20 736	2 242	99
Brammen und Weißblechbrammen		1 507		2
Träger	7 536	3 114	9 028	9 253
Schienen	3 777	322	30 225	28 009
Schienenstühle und Schwellen	—	—	6 578	7 172
Radsätze	224	397	2 149	4 099
Radreifen, Achsen	118	692	2 587	1 250
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	4 089	4 742
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	2 847	3 351	28 946	14 488
Desgleichen unter 1/8 Zoll	1 106	1 765	4 954	4 599
Verzinkte usw. Bleche	—	—	41 761	32 405
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	7 143	4 301
Verzinnte Bleche	—	—	36 872	33 024
Panzerplatten	—	—	27	334
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	5 515	3 769	4 431	4 919
Drahtfabrikate	—	—	3 942	4 547
Walzdraht	2 025	3 000	—	—
Drahtstifte	3 568	3 082	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	771	498	2 394	1 749
Schrauben und Muttern	507	354	2 234	2 156
Bandeisen und Röhrenstreifen	1 380	1 979	4 625	2 844
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	1 447	1 379	10 350	8 853
Desgleichen aus Gußeisen	377	204	17 610	18 000
Ketten, Anker, Kabel	—	—	2 723	2 499
Bettstellen und Teile davon	—	—	1 515	1 787
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	2 398	1 475	6 664	6 966
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	80 639	67 673	467 411	334 121
Im Werte von £	608 681	525 793	3 982 854	3 268 035

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Südwest.

Am Sonntag, den 9. Februar d. J., fand im Zivilkasino zu Saarbrücken die ordentliche Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte statt. Der Vorsitzende, Hr. Direktor Otto Friedrich Weinlig, eröffnete die Sitzung um 11½ Uhr, indem er die zahlreich erschienenen Mitglieder und die Gäste begrüßte. Er bewillkommnete namentlich die Herren Geheimer Bergrat Cleff, Landrat Bötticher, Geheimer Regierungsrat Kiel, den Beauftragten der Berufsgenossenschaften Ingenieur Nottebohm, Gewerbe-Inspektor Dr. Graefe, Kreisarzt Dr. Schwabe, den Landtags-Abgeordneten Dr. Beumer sowie den Vertreter des Hauptvereins Dr.-Ing. Schrödter.

Die Eisenhütte befindet sich in einer erfreulichen Entwicklung: das Vereinsvermögen beträgt zurzeit 3100 ℳ; die Zahl der Mitglieder beläuft sich auf 265, von denen die Eisenhütte zwischenzeitlich drei durch den Tod verloren hat. Zum ehrenden Andenken der verstorbenen Mitglieder erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

In der dann folgenden Vorstandswahl werden die alten Mitglieder des Vorstandes wiedergewählt und an Stelle des auf seinen Wunsch ausscheidenden Direktors von der Becke Direktor Camillo Schulze in Maizières neu hinzugewählt.

Der Antrag des Vorstandes, den bisherigen Namen der Eisenhütte „Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte" umzuwandeln in „Eisenhütte Südwest", wird freudig begrüßt und angenommen. Weiter wird beschlossen, den Wechsel im Amte des Vorsitzenden nicht wie bisher jährlich eintreten zu lassen, sondern dafür einen dreijährigen Turnus einzuführen. Den Vorsitz für die nächsten drei Jahre wird Hr. Direktor Max Meier in Differdingen übernehmen.

Sodann hielt Hr. Kommerzienrat M. Böker aus Remscheid einen Vortrag über „Krankenkassen und Krankenfürsorge". Der Vortrag wird in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift abgedruckt. An den Vortrag schloß sich eine Besprechung, an der die HH. H. Röchling, Dr. Beumer, Markers und Dr. Schwabe sich beteiligten. Gegenstand der Diskussion war in erster Linie die Frage, ob es sich mehr empfehle, die Wöchnerinnen zu Hause oder in besonderen Pflegehäusern unterzubringen, eine Frage, die allseitig zugunsten der Hauspflege entschieden wurde. Dr. Beumer betrachtete es als einen besonderen Gewinn, daß der Vortragende auch einen Vergleich mit den amerikanischen Verhältnissen gezogen habe,

und wies noch besonders auf die unterschiedlichen Verhältnisse hin, die zwischen hier und drüben bestehen, dadurch hervorgerufen, daß bei einem Nachlassen der Beschäftigung in Amerika sofort mit Arbeiterentlassung in großem Maßstab vorgegangen wird, während in Deutschland die Arbeitgeber nach Möglichkeit suchen, die Arbeiterschaft auch in schlechten Zeiten möglichst vollzählig zu halten. Redner betont namentlich die Notwendigkeit, in Zeiten guter Beschäftigung Ueberstundenarbeit zuzulassen.

An zweiter Stelle sprach Hr. Fabrikbesitzer Ernst Heckel in St. Johann über das Thema: „Wie sollen Seil- und Kettenantriebe mit Rücksicht auf die Haltbarkeit des Zugorgans konstruiert sein?“ Auch dieser Vortrag wird in einer der nächsten Nummern unserer Zeitschrift zum Abdruck gelangen. Beide Vorträge wurden sehr beifällig aufgenommen.

An die geschäftliche Sitzung schloß sich ein gemeinsames Mittagsmahl an, das ungefähr 140 Mitglieder der Eisenhütte mit ihren Gästen vereinte und einen äußerst angeregten Verlauf nahm. Der Vorsitzende, Hr. Direktor Weinlig, brachte das Hoch auf den Kaiser aus. Hr. Hermann Röchling widmete im Namen der Eisenhütte Worte der Begrüßung den anwesenden Ehrengästen, in deren Namen Hr. Geheimer Bergrat Cleff antwortete. Hr. Direktor Saeftel gedachte der deutschen Frauen, insbesondere der Eisenhüttenfrauen. Hr. Dr.-Ing. Schrödter überbrachte die Grüße des Hauptvereins, dessen Vorsitzender Hr. Kommerzienrat Springorum leider durch Krankheit verhindert sei, seine Absicht, an dem Feste teilzunehmen, auszuführen. Er wies weiter darauf hin, daß es sich heute um die „Wiedertaufe“ der Eisenhütte handele, der er schon vor vier Jahren bei ihrer Gründung als Pate habe zur Seite stehen dürfen. Die Rede klang aus in ein Hoch auf die Eisenhütte „Südwest“. — Den Schluß im Reigen der Trinksprüche machte Hr. Dr. Beumer mit einer feinsinnigen Rede, in der er unter humorvoller Heranziehung der Themata der am Morgen gehaltenen Vorträge und unter Hinweis auf die unvergeßlichen Verdienste unseres Bismarcks um die deutsche Einheit zu einem Hoch auf das deutsche Vaterland überleitete, das begeisterten Widerhall fand. — Im Verlauf des Mahles sandten die Anwesenden dem Vorsitzenden des Hauptvereins, Hrn. Kommerzienrat Springorum, ein Begrüßungstelegramm mit besten Wünschen für baldige Wiederherstellung. Nach aufgehobener Tafel blieben die Festteilnehmer noch lange Zeit seßhaft beisammen, und man kann mit Genugtuung feststellen, daß auch diese Tagung sich den früheren würdig angeschlossen hat.

Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen.

In der am 13. Januar d. J. abgehaltenen Ausschußsitzung des Vereins wurde aus Anlaß der geplanten Abänderung der Fernsprechgebühren einstimmig folgender Beschlußantrag gefaßt:

Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen tritt dem Beschlusse der Vereinigung von Handelskammern des rheinisch-westfälischen Industriebezirks bei, da auch er die Beseitigung der Bauschgebühren für einen großen Fehler hält und notwendige Erleichterungen des Fernsprechverkehrs in kleinen Orten und auf dem Lande nicht auf Kosten der Industrie und des Handels getroffen werden dürfen. Der Verein gibt zugleich seinem lebhaften Bedauern darüber Ausdruck, daß zu der am 7. Januar d. J. im Reichspostamt abgehaltenen Konferenz Vertreter der Industrie und des Handels aus dem niederrheinisch-westfälischen Gebiete nicht zugezogen worden sind, da die Bedeutung und das Verkehrsbedürfnis dieses Gebietes das gerade Gegenteil erforderte.

Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Dem soeben veröffentlichten Protokoll der achten Hauptversammlung des Verbandes, die am 5. Oktober 1907 unter dem Vorsitz des Geh. Reg.-Rats Prof. Dr.-Ing. A. Martens im Architektenhause zu Berlin stattfand, entnehmen wir nachstehende Mitteilungen: Die Mitgliederzahl betrug nach dem vom Vorsitzenden erstatteten Geschäftsbericht zur Zeit der Hauptversammlung 390. Unter diesen befinden sich 57 Firmen, 139 Einzelpersonen, 82 Staatsbehörden mit 119 Vertretern, 5 städtische Behörden und 40 Vereine und Verbände. Nach Genehmigung der Rechnung des Verbandes hielt Dr.-Ing. h. c. Ehrensberger namens des Ausschusses zum Studium der Kerbschlagprobe einen Vortrag über die Kerbschlagprobe, der bereits in „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 50 S. 1797 bis 1809 und Nr. 51 S. 1853 bis 1839 wiedergegeben ist. Sodann erstattete Geh. Bergrat Jüngst Bericht über die

Vorschriften für Gußeisen.

Redner knüpfte an die auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 14. September 1906 zu Nürnberg vorgelegten Vorschriften für Lieferung von Gußeisen* an, wo unter Vornahme einiger Vereinfachungen an den im Jahre 1904 vom Verein deutscher Eisengießereien angenommenen Vorschriften eine weitgehende Herabsetzung der Biegefestigkeits- und Durchbiegungsziffern mit der Begründung angenommen worden war, daß die 1904 aufgestellten Ziffern zu hoch bemessen seien, um die mit minderwertigem Material arbeitenden Gießereien konkurrenzfähig zu erhalten. In der erneuten gemeinschaftlichen Beratung verschiedener Unterausschüsse des Verbandes über diese neuen Vorschriften konnte eine vollständige Einigung nicht erzielt werden. Redner schlug daher im Auftrage des Vorstandes folgenden Beschluß zur Annahme vor:

„Der Vorstand beschließt, mit Rücksicht darauf, daß eine vollständige Einigung über die Zahlen der besonderen Vorschriften, betreffend Maschinenguß und Röhrenguß, nicht hat erzielt werden können, und daß seitens des Hrn. Hüttendirektors Reusch die Durchführung weiterer Versuche in Vorschlag gebracht worden ist, endgültige Beschlüsse erst für die nächste Versammlung in Aussicht zu nehmen, bis zu welcher es auch wohl möglich sein wird, weitere Versuche auszuführen.“

Hr. Ugé legte darauf dar, daß man in der Kommissionssitzung sich vollständig über die Bezeichnung der Qualitätsklassen, die Dimensionen der Probestäbe sowie über die Biegefestigkeiten geeinigt habe. Abweichungen beständen über die Festsetzung der Drücke für Dampfleitungsröhren sowie bei den Durchbiegungen für Maschinenguß mit höherer Festigkeit und Dampfleitungsröhren, aber nur für Stabdimensionen von 400 und 600 mm Länge, während bei 800 mm Länge keine Meinungsverschiedenheiten vorhanden gewesen seien. Sein Antrag gehe nun dahin, daß er der Versammlung empfehle, die Vorlage anzunehmen, soweit eine Einigung erzielt wurde, dagegen über diejenigen Punkte, wo keine Einigung erzielt wurde, die Vorschläge des Vereins deutscher Eisengießereien bezw. die in der Kommission zugestandenen Aenderungen, wie sie in der nachfolgenden Tabelle angegeben sind, anzunehmen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 20 S. 1268.

Dimensionen der Probestäbe	20 mm ⌀ 400 mm lang		30 mm ⌀ 600 mm lang		40 mm ⌀ 800 mm lang	
	Biegefestigkeit	Durchbiegung	Biegefestigkeit	Durchbiegung	Biegefestigkeit	Durchbiegung
Maschinenguß . .	30	4	28	7	26	9
Maschinenguß hoher Festigkeit	36	?	34	?	32	12
	—	(6)	—	(9)	—	—
	—	[7]	—	[10]	—	—
Bau- u. Säulenguß	—	—	—	—	25	8
Röhrenguß	28	4	26	6	24	8
Dampfleitungsrohre . . . . . ?	36	?	34	?	32	12
	—	(6)	—	(9)	—	—
	—	[7]	—	[10]	—	—

Gewöhnliche Zahlen: von der Kommission angenommen.
( ) : Antrag Ugé.
[ ] : Antrag der Mehrzahl der Kommission.

Die HH. Bach, Krohn und Rieppel empfahlen unter näherer Darlegung der Verhältnisse und unter Hervorhebung, daß es wichtiger sei, zunächst an dem Beschluß der Hauptversammlung vom 14. September 1906 festzuhalten, den Antrag des Vorstandes anzunehmen.

Der Antrag des Vorstandes wird hierauf einstimmig angenommen.

Weiterhin wurden Berichte über Arbeiten des Ausschusses für Baumaterialien betreffend Gesteinsprüfung und des Ausschusses für einheitliche Prüfungsverfahren zur Untersuchung von Schmiermaterialien usw. betreffend die Flammpunkte und Brennpunkte von Mineralschmierölen vorgetragen.

Zu erwähnen ist noch, daß in einer Sitzung des Ausschusses zur Beratung der einheitlichen Bezeichnung von Eisen und Stahl — Obmann Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding —, die am Tage vor der Hauptversammlung stattgefunden hatte, festgestellt wurde, daß die

Einteilung des schmiedbaren Eisens

in die vier Abteilungen: Flußstahl, Flußeisen, Schweißstahl und Schweißeisen allgemein in Deutschland angenommen sei, und daß man entsprechend den Vorschlägen des Ausschusses unter Flußstahl ein im flüssigen Zustande gewonnenes Eisen von 50 kg und mehr Festigkeit im ausgeglühten Zustande, unter Schweißstahl ein im teigigen Zustande gewonnenes Eisen von 42 kg Festigkeit und mehr im ausgeglühten Zustande verstehe und daß daran nichts geändert werden solle. Dann ging man zu der Frage über, ob es nicht ratsam sei, einen gemeinschaftlichen Namen einerseits für Flußeisen und Flußstahl, anderseits für Schweißeisen und Schweißstahl einzuführen.

Nach längerer Erörterung, bei welcher von dem Obmann die Namen Blockeisen (Ingot iron) und Garbeisen (Weld iron) in Vorschlag gebracht wurden, und nachdem die dankenswerten Arbeiten des Amerikaners Howe und von Dir. Thallner besprochen waren (vergl. „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 22 S. 775), wurde beschlossen, vorläufig von weiteren Vorschlägen für die Namengebung des Eisens abzusehen, bis sich durch Handels- oder Zollvorfälle die Notwendigkeit ergäbe, Aenderungen in der gegenwärtig üblichen Bezeichnung, wie sie sich aus der vom Obmann ergänzten und verbesserten Tabelle in „Stahl und Eisen" am genannten Orte ergeben, vorzunehmen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Vereinigte Staaten. In Fortführung früherer Mitteilungen* an dieser Stelle über Vorschläge zu

Neuerungen an Martinöfen

soll im Nachstehenden der Vorschlag von T. S. Blair bezüglich der praktischen Ausgestaltung des vereinigten Bessemer- und Martinverfahrens (Duplex-Prozess) an Hand der von B. C. Lauth neuerdings veröffentlichten** Angaben etwas näher erläutert werden. Können auch die aus der angezogenen Quelle entnommenen Mitteilungen nicht alle auf Neuheit Anspruch machen, da die Blairschen Bestrebungen schon Vorläufer*** gehabt haben, so dürften seine Vorschläge kurz zusammengefaßt doch einigem Interesse begegnen.

Lauth geht in seinen Betrachtungen davon aus, die Vorteile des „vereinigten Verfahrens" besonders bezüglich seiner größeren Leistungsfähigkeit gegenüber dem einfachen Martinverfahren zu betonen. Das jetzt übliche Martinverfahren hängt zu sehr von der individuellen Geschicklichkeit einer großen Anzahl von Leuten ab, ebenso wie aus ähnlichen Gründen der Puddelprozeß sich nach und nach überlebte. Anderseits kommt man mit den großen Erzeugungen, welche das vereinigte Verfahren möglich macht, ohne daß die Qualität des Materiales der des im einfachen Herdofen erzeugten Stahles irgendwie nachsteht, zu Betriebsbedingungen ähnlich denen des Bessemerprozesses, bei dem nur wenig wirklich gelernte Leute benötigt werden.

Das vorgeschlagene Verfahren bietet der zugehörigen Hochofenanlage eine viel größere Bewegungsmöglichkeit in der Auswahl der Erze; sie kann so betrieben werden, wie die für den betreffenden Fall in Frage kommenden Erzverhältnisse es erheischen, ohne praktisch irgendwelche Rücksicht auf nachfolgende Betriebsvorgänge nehmen zu müssen. In den Konvertern ist dann nur der Beseitigung des Siliziums und eines Teiles des Kohlenstoffes bis zu dem gewünschten Grade — bei Schienenstahl etwa von 1 bis 1,25 % — Rechnung zu tragen, um den basischen Martinöfen zu ihrer besseren Ausnutzung fortlaufend ein ideales Material zu liefern in einer Temperatur, die für das Entphosphoren und Fertigmachen der Hitze am zuträglichsten ist.

Allen diesen Gesichtspunkten will Blair in seinem Plan für die Vereinigung der bestbewährten Arbeitsweisen des Bessemerns und Martinierens Sorge tragen. Um zunächst den Vorteil der großen Erzeugungsmöglichkeit, die das Verfahren bietet, möglichst auszunutzen, mußte ein neuer Weg für den Transport des vorgeblasenen Materiales von den Konvertern zu den Martinöfen beschritten werden, weil der gewöhnlich angewendete Transportvorgang, wobei das Material direkt, sei es mit Laufkranen oder Gießwagen, über die Beschickbühne in der Längsrichtung an den Martinöfen vorbeigebracht wird, die Arbeit an jedem Ofen derart stört, daß ein großer Teil der höheren Erzeugungsmöglichkeit verloren geht. Das Beschicken

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1908 Nr. 5 S. 170.

** „The Iron Age" 1907, 21. November, S. 1452.

*** Vergl. u. a. „Stahl und Eisen" 1890 Nr. 7 S. 655; 1893 Nr. 24 S. 895; 1900 Nr. 11 S. 564, Nr. 14 S. 758; 1901 Nr. 1 S. 50, Nr. 11 S. 572; 1902 Nr. 1 S. 1; 1903 Nr. 3 S. 170, Nr. 22 S. 1275, Nr. 23 S. 1345; 1904 Nr. 1 S. 53, Nr. 9 S. 507; Nr. 24 S. 1418; 1907 Nr. 14 S. 505. „Journal of the Iron and Steel Inst." 1900 Bd. I S. 22.

eines jeden Ofens hält das Arbeiten an den anderen Oefen so auf, daß der Gewinn an Ausbringen unbedeutend ist. Dasselbe gilt für die Gießgrubenseite. Man kann die Erzeugung der Oefen, jeden für sich genommen, nicht bewältigen, wenn die Produktion erzielt wird, zu der jeder Ofen unter den neuen Betriebsverhältnissen befähigt ist.

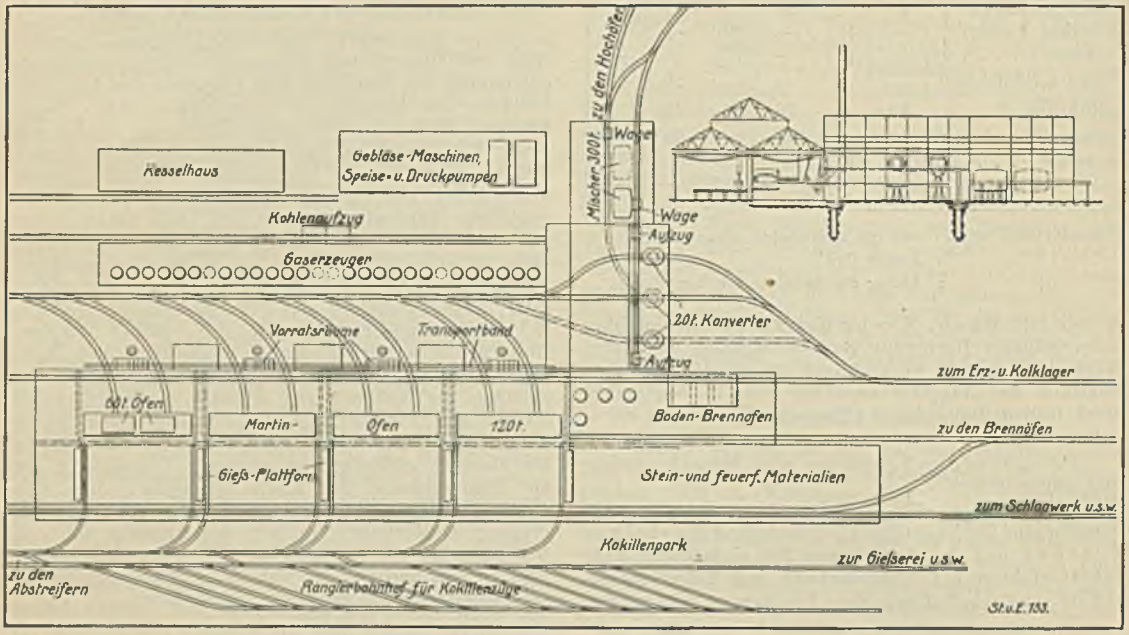


Abbildung 1. Blairs Vorschlag zur Anordnung von Duplex-Stahlwerken.

Der Blairsche Entwurf, von dem in Abbildung 1 eine schematische Skizze wiedergegeben ist, zeigt nun einige neue Gesichtspunkte, die nach seiner Ansicht für die Ausnutzung der Vorteile des „Duplex-Verfahrens" durchaus berücksichtigt werden müssen.

1. Die Höhenlage der Konverter ist derart bemessen, daß die Birnen ihr Material direkt in Pfannenwagen abgießen können, die sich auf der Höhe der Beschickbühne der Martinöfen befinden. Die Geleiseanordnung für die Verbringung dieser Pfannenwagen von den Konvertern vor jeden Martinofen ist der Art, daß jeder Ofen unabhängig und ohne Störung eines andern arbeiten kann; jeder Ofen gestattet also, bis zur äußersten Grenze der Leistungsfähigkeit betrieben zu werden.

2. Derselbe Gedanke, jeden Ofen zu einer völlig von dem andern unabhängigen Erzeugungseinheit auszubilden, ist bei der Ausgestaltung der Gießgrubenseite befolgt. Die Gießplattformen erstrecken sich entsprechend den Zwischenräumen zwischen zwei Oefen und senkrecht zur Gießgrube. Abzweigungen der Schienenstränge für die Gießwagen stehen in Verbindung mit dem Hauptstrang, der die Verbindung darstellt mit den Blockabstreifern bezw. dem Kokillenstapelplatz. Dadurch kann die Erzeugung jeden Ofens ohne Rücksicht auf die Arbeit der anderen Oefen ungestört behandelt und aufgenommen werden, es kann unbehindert über die Produktion sämtlicher Oefen, wie groß sie auch sein mag, Verfügung getroffen werden.

3. Die zur Verwendung vorgesehenen Martinöfen sind besonders konstruiert, um sich den vorliegenden Verhältnissen anzupassen. Der Herdraum ist sehr lang — etwa 18 m zwischen den Köpfen — und mit einer Trennungsmauer ausgestattet, die in der Mitte des Herdes aufgeschmolzen ist (vergl. Abbild. 2), denselben dadurch in zwei Herde von etwa je 9 m Länge teilend, so daß zwei Hitzen von je 60 t mit demselben Aufwand an Arbeit und ungefähr dem gleichen Brennstoffverbrauch, wie er im gewöhnlichen Verfahren für eine Charge von 60 t benötigt wird, fertiggemacht werden können. Diese Teilung des Herdraumes für 120 t geschieht mit der Absicht, die Anlagekosten der mechanischen Hebevorrichtungen usw.

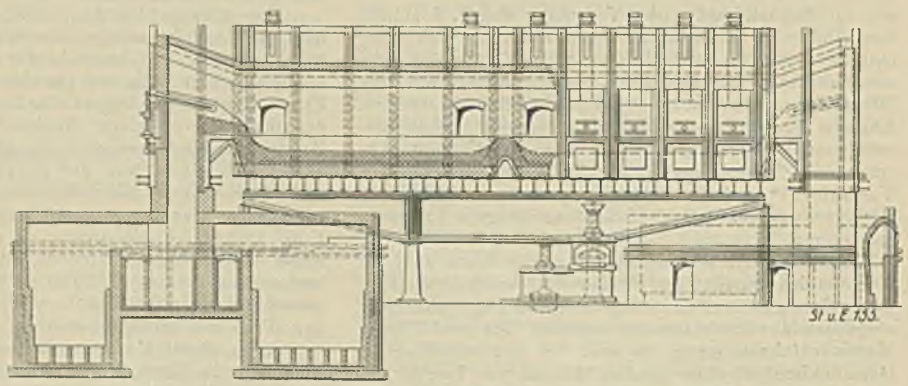


Abbildung 2. Blairs Martinofen für 120 t mit mittlerer Trennungsmauer und „unzerstörbarem" Kopf.

zu vermindern und den Vorteil der Brennstoffersparnis bei sehr langen Herdräumen wahrzunehmen. Die beiden Schmelzbäder werden wie eine Hitze behandelt und praktisch fast gleichzeitig chargiert und abgestochen.

4. Für das billige und schnelle Heranbringen und das Aufstapeln aller sonstigen Materialien, welche die Oefen benötigen, ist besondere Vorsorge getroffen. Feuerfeste Steine, Zuschläge aller Art usw., sind an dem einen Ende des Martinstahlwerkes so untergebracht, daß einmal die Bodenstampfanlage der Konverter leicht versorgt werden kann und sie im übrigen vermöge eines Transportbandes zu schmalen Vorratsräumen an der Rückseite der Beschickbühne gelangen können. So bleibt der eigentliche Arbeitsraum vor den Oefen stets frei von allem unnötigen Material, und dieses findet sich doch in stetem Vorrat nahe der Verbrauchsstelle.

Versuchschargen von 50 t wurden in diesen Oefen in 1½ Stunden fertig. Nimmt man selbst eine Schmelzdauer von vier Stunden für die größeren Einsätze an unter Berücksichtigung von Herdreparaturen usw., so wird jeder Ofen 720 t in 24 Stunden erzeugen können. Er dürfte aber in Wirklichkeit wenigstens acht Hitzen im Tage fertig bringen, entsprechend einer Erzeugung von 960 t. Unter Zugrundelegung der erstgenannten Ziffer erhält man folgende Anlage:

Zwei 20 t-Konverter, ein dritter in Reserve. Bei Annahme einer Blasezeit usw. von 15 Minuten für die Hitze = 8 Hitzen = 160 t in der Stunde = 3840 t im Tage = 99 840 t Leistung im Monat.

Vier Martinöfen zu je 120 t Ausbringen bei jeder Hitze (unterteilt in zwei Chargen zu je 60 t), sechs Hitzen in der Doppelschicht = 2880 t im Tage = 86 400 t im Monat, abgerundet auf 80 000 t.

Eine solche Anlage würde annähernd 6,5 Millionen Mark kosten. Eine Martinofenanlage nach gewöhnlichem Muster für die gleiche Erzeugung würde etwa 21 Millionen Mark kosten und würde an Betriebskosten die doppelten Ausgaben verursachen, wie die oben erläuterte Anlage.

Um anderseits die Erzeugungsmöglichkeit der „Duplex-Anlage“ um 50 % auf etwa 120 000 t im Monat zu steigern, würde nur die Errichtung zweier weiterer Martinöfen erforderlich sein. Der Kostenaufwand hierfür einschl. Gebäude, Maschinen usw. stellt sich auf etwa 1,7 Millionen Mark. Die Konverteranlage würde in der Lage sein, ohne besondere Erweiterung das Material auch für diese erweiterte Martinhütte zu liefern.

Unter der Voraussetzung, daß alle Martinöfen mit dem „unzerstörbaren“ Kopf und der Querwand (siehe linke Ofenseite auf Abbildung 2) nach der Blairschen Konstruktion * ausgestattet werden, würde sich kein Reserve-Martinofen nötig machen, wie die Versuche bei der Lackawanna Steel Company in Buffalo bewiesen haben. Kein Martinofen brauchte mehr für eine größere Reparatur stillgelegt zu werden, wenn diese Kopfanordnung gewählt wird. Gewölbe, Hinter- oder Vorderwand können über Sonntag, wenn nötig, ersetzt werden. Etwa einmal im Jahr wird man das Kammermauerwerk zu ersetzen haben, wozu vielleicht zwei Tage erforderlich werden.

So weit die Lauthschen Ausführungen über Blairs Vorschläge. Es bedarf wohl keines weiteren Hinweises, daß dieselben zwar von einem gesunden Optimismus getragen sind, wie es z. B. besonders die oben angeführten Zahlen über Leistungsfähigkeit und Anlagekosten beweisen, daß es aber einer tatsächlichen Ausführung vorbehalten bleiben muß, ein endgültiges Urteil über die Zukunftsmusik des Blairschen Projektes zu erhalten. —

* Vergl. ausführliche Beschreibung in „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 5 S. 171.

Wohl unter dem Eindrucke, daß der amerikanische Hüttenbetrieb der Frage des sogenannten „Duplex-Prozesses“ heute ein weitgehenderes Interesse entgegenbringt, hat auch Henry M. Howe, der bekannte amerikanische Metallurge, Veranlassung genommen, gerade jetzt zu dieser Frage vom theoretischen Standpunkt aus Stellung zu nehmen. Nach seinen Ausführungen,* welche Lauths Angaben teilweise ergänzen und bestätigen, liegt im letzten Grunde der Vorteil des vereinigten Bessemer- und Martinverfahrens, der den Nachteil der vielgestaltigen und umständlichen Anlage überwiegt, in folgendem: Es vereinfacht die Bedingungen, welchen die Zusammensetzung des Roheisens zu genügen hat und vermindert damit die Gefahr, die in der Herstellung schlechten Roheisens liegt, d. h. von solchem, das für das Verfahren, in dem es verarbeitet werden soll, ungeeignet ist und uns in die mißliche Lage bringt, es entweder zu der betreffenden Weiterverarbeitung, obwohl mit Nachteil, verwenden zu müssen, oder aber es bei irgend einem andern Verfahren zu verarbeiten oder es zu verkaufen; in jedem Fall wird damit ein Verlust verbunden sein und es wird weiter an der Eisensorte fehlen, die für das jeweilige Verfahren benötigt wird.

Der Duplex-Prozeß in seiner meistversprechenden Form entfernt in der Bessemerbirne das Silizium und teilweise den Kohlenstoff des Roheisens und führt damit dem Martinofen das vorgeblasene Material in der gewünschten Zusammensetzung und Temperatur zu. Wie vereinfacht das nun die Anforderungen, die wir an die Zusammensetzung des Roheisens stellen müssen? Bessemer-Roheisen soll wenig Schwefel enthalten und sein Siliziumgehalt muß ein möglichst gleichbleibender sein, während ein Roheisen für den Martinprozeß von beiden Fremdkörpern möglichst nicht verunreinigt sein sollte. Diesen Anforderungen ist aber schwer zu entsprechen, weil die Vorgänge im Hochofenprozeß, welche einer Minderung des Schwefelgehaltes günstig sind, meist den Siliziumgehalt erhöhen. Daß man den Hochofenmann von diesen Beschränkungen befreien kann, darin ist einer der Hauptvorteile des Duplex-Prozesses zu sehen.

Wir wünschen, den Schwefelgehalt des Roheisens für das Bessemern aus dem Grunde niedrig zu halten, weil das Verfahren nicht in der Lage ist, diese höchst schädliche Verunreinigung zu beseitigen. Wir wünschen den Siliziumgehalt so gleichmäßig wie möglich zu halten aus zwei Gründen: 1. Zur Herstellung von gesundem Stahl in guter Qualität ist die Einhaltung einer bestimmten Endtemperatur des Schmelzbades bezw. die Gießtemperatur von besonderer Wichtigkeit. 2. Schwankungen im Siliziumgehalt bewirken naturgemäß ähnliche Schwankungen der Temperatur, weil das Silizium den Hauptwärmeträger des Verfahrens darstellt. Es trifft allerdings zu, daß der Einfluß des wechselnden Siliziumgehaltes bedeutend abgeschwächt wird durch die Benutzung des „Mischers“, aber er wird doch damit nicht ganz aufgehoben. Wenn aber, wie im Duplex-Prozeß, der Bessemerkonverter der Rücksicht, den Stahl auf eine gewünschte Gießtemperatur zu bringen, enthoben ist und nur den Hauptteil des Siliziums und des Kohlenstoffes zu beseitigen hat, dann spielt der Siliziumgehalt des Roheisens eine verhältnismäßig unbedeutende Rolle rücksichtlich der Schlußperiode des Bessemerns.

Der Wunsch, den Siliziumgehalt des Roheisens für den basischen Martinofen niedrig zu halten, entspringt der Erfahrung, daß die Kieselsäure, das Oxydationsprodukt des Siliziums, nicht nur die basische Ausmauerung des Ofens angreift, sondern auch die Basizität der Schlacke herabsetzt, und so in bedenk-

* „Electrochemical and Metallurgical Industry“, Januar 1908 S. 7.

lichster Weise die Entfernung von Phosphor und Schwefel beeinträchtigt. Wir wünschen einen niedrigen Schwefelgehalt, weil die Entfernung dieses Fremdkörpers langsam vor sich geht und damit kostspielig wird. Wenn also das Silizium des Roheisens bei seiner voraufgehenden Behandlung im Bessemerkonverter entfernt wird, so ist der anfängliche Gehalt des Hochofenerzeugnisses an diesem Bestandteil gleichgültig bezüglich des Martinierens und wir sahen bereits oben, daß er auch von geringerer Bedeutung für das Ende des Bessemerprozesses wird. So vollzieht sich denn, da dem Silizium keine große Bedeutung mehr beizulegen ist, die Arbeit des Entschwefelns im Hochofenprozeß sofort leichter und eindringlicher, weil sie nicht mehr behindert ist durch die gleichzeitige Sorge für einen niedrigen Siliziumgehalt. Betrachten wir die Sache nur vom Standpunkt des Martinprozesses, so dürfte sich ein vorhergehendes Entsilizieren im Bessemerkonverter als wirtschaftlich erweisen; ob dieses Verfahren aber vorteilhafter ist als das Entfernen des Siliziums in einem nach dem Regenerativprinzip geheizten Mischer müßte erst bewiesen werden.

Wir ziehen natürlich den Schluß, wenn kein übermäßig hoher Siliziumgehalt zu befürchten ist, daß dann die Behandlung im Mischer die wirtschaftlichere sein dürfte, schon weil sie wahrscheinlich einen geringeren Eisenverlust mit sich bringt als das dem Martinieren vorangehende Bessemern. Ist anderseits mit einem sehr hohen Siliziumgehalt zu rechnen, so dürfte das Bessemern vorzuziehen sein, weil es den großen Ueberschuß an Silizium sicherer und leichter entfernt als das Mischerverfahren. Dr.-Ing. *O. Petersen.*

Fortschritte in der Herstellung geschweißter Ketten.

Um einen Eisenstab in die Form eines Ringes oder Kettengliedes zusammenzuschweißen, kann man auf zweierlei Art verfahren. Entweder ist die Länge des Eisenstabes gleich dem Umfange des Kettengliedes, und in diesem Falle wird er in die U-Form gebogen und dann an beiden Enden überlappt oder auch stumpf zusammengeschweißt, oder der Eisenstab hat eine Länge gleich dem doppelten Umfange des Kettengliedes und wird zunächst spiralförmig gewunden und dann über den ganzen Umfang zusammengeschweißt.

Die erste Art der Schweißung nach einer Fläche quer zur Längsrichtung des Eisens ist die gewöhnliche und wird auch bei der Herstellung geschweißter Ketten von Hand ausgeübt. Das Rundeisen wird rotwarm umgebogen, sodann auf Schweißhitze gebracht, durch das letzte Glied des bereits fertig gemachten Kettenstückes durchgesteckt und überlappt geschweißt, nachdem zuvor die beiden Enden unter dem Hammer nach einem Winkel von 60° gegen die Achse abgeschrägt wurden. Die Schweißstelle wird schließlich noch im Gesenke des Amboßhorns überschmiedet. Zur Erhitzung der Kettenglieder kann ein Koks- oder Gasfeuer dienen. Letzteres ist mit feuerfesten Steinen ausgekleidet und erhält einen feuerfesten Deckel mit 10 bis 12 Löchern, in welche die zu erhitzenden Ringe eingehängt werden. Gas und Luft werden unter Druck zugeführt. Im Gasfeuer ist der Abbrand 6 bis 7 %, im Koksfeuer 10 %, außerdem sind hier die Brennstoffkosten größer, doch ist anderseits die Erhitzung gleichmäßiger und ein Verbrennen des Eisens weniger leicht möglich als im Gasfeuer.

Die Fortschritte, welche bei dieser Art der Schweißung bisher gemacht wurden, bestehen zunächst in der maschinellen Anfertigung der einzelnen, in die U-Form gebogenen Ringe. Statt jedes Kettenglied einzeln zu biegen, kann eine größere Länge des Rundeisens in einer geeigneten Maschine über einen Dorn zur Spirale gewickelt werden, worauf unter der Schere das Abtrennen der einzelnen Wicklungen erfolgt. In Abbildung 1 ist eine solche Schere dargestellt. Sie macht bei schwächeren Eisen zwei Schnitte und bei stärkeren einen Schnitt i. d. Sekunde. Mit Rücksicht auf die folgende überlappte Schweißung unter dem Handhammer wird der Schnitt unter 60° zur Achse des Ringes geführt. Zu einer Anlage von 60 Schmiedefeuern mit 150 t monatlicher Erzeugung sind ungefähr fünf Wickelmaschinen und sechs Scheren notwendig. Abweichend von diesem Verfahren hat Giraud eine Maschine hergestellt, die aus dem endlosen Rundeisen unmittelbar einzelne Glieder erzeugt. Das Rundeisen von 1,5 mm bis 16 mm Stärke wird von einem Haspelrade abgewickelt, durch Streckrollen der Schneidevorrichtung zugeführt und nach dem Abschneiden in Form der Glieder gebogen. Diese Form läßt sich auf der Maschine oval, kreisrund, quadratisch mit abgerundeten Ecken oder beliebig anders erhalten. Weil die Schweißung später maschinell erfolgt, so wird der Schnitt senkrecht zur Achse des Rundeisens geführt, und zwar liegen die beiden offenen Enden des gebogenen Gliedes bei ovaler Form nicht in der Krümmung, sondern in der Mitte einer Längsseite. Infolgedessen liegt auch die stumpfe Schweißstelle nicht im Punkte der größten Abnutzung der einzelnen Kettenglieder wie sonst. Eine Maschine soll täglich 20 000

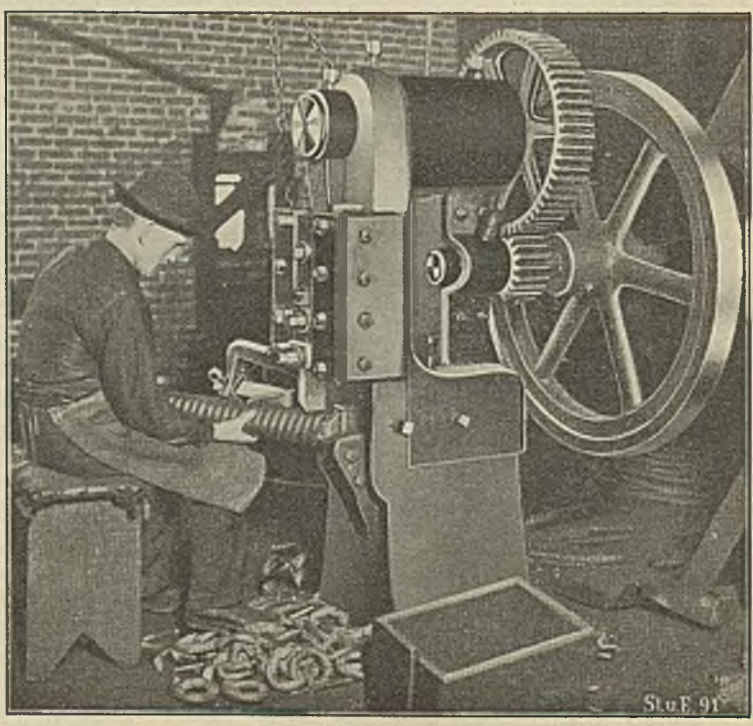


Abbildung 1. Abtrennen der Spiralwicklungen unter der Schere.

Glieder von 7 mm Eisenstärke schneiden und biegen können und zum Antrieb 5 P. S. benötigen.

Ein anderer Fortschritt bei der Querschweißung der Kettenglieder liegt in der Anwendung des elektrischen Stromes zur Erzeugung der Schweißhitze, wobei gleichzeitig die Schweißung durch maschinellen Druck bewirkt wird, so daß die Handarbeit des Schmiedes entfällt. Zuerst werden in der elektrischen

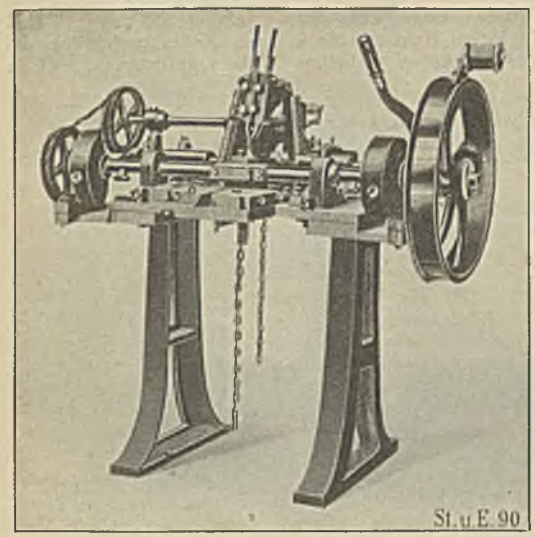


Abbildung 2. Kettenschweißmaschine von Giraud.

Kettenschweißmaschine die beiden Enden des zu schweißenden Gliedes bis zur Berührung zusammengebogen, worauf mittels der zwei Preßbacken ein elektrischer Strom von großer Intensität aber geringer Spannung durch die Gliedenden geht, der nach der Schweißung unterbrochen werden muß, da sonst die Schweißstelle abschmelzen würde.* Die Erhitzung geschieht immer mit einem Stromverlust von 10 bis

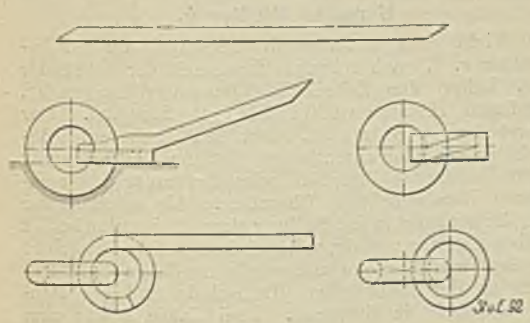


Abbildung 3.
Formgebung des Eisenstabes nach dem Verfahren von Lelong.

30 %, indem ein Teil des Stromes auch um den Ring herumfließt. Ueber Ausführungen elektrischer Kettenschweißmaschinen ist bisher wenig bekannt geworden. Giraud wendet eine Maschine an, bei welcher nach dem Drucke der Preßbacken ein durch Federn betätigter Hammer mit halbzylindrischer Furche gegen einen Amboß mit entsprechendem Gesenke das Ueberschmieden der Schweißstelle besorgt. Eine Ansicht dieser Maschine gibt die Abbildung 2. Es sollen sich mit dieser Maschine täglich 4000 Glieder von 7 mm Eisenstärke schweißen lassen. Die Kette muß zweimal durch die Maschine gehen, weil bei einem Durchgange nur jedes zweite Glied geschweißt wird, da sonst die Kette vor jeder neuen Schweißung bezüglich ihrer Achse um 90° gedreht werden müßte. Wegen der durchgreifenden Erhitzung von innen nach außen soll die elektrische Schweißung sehr vollkommen und gleichmäßig sein.

Die oben erwähnte zweite Art der Schweißung von Kettengliedern längs des ganzen Umfanges wird beim Verfahren von Lelong* ausgeführt. Ein vierkantiger Eisenstab mit abgeschrägten Enden wird maschinell zu einer Spirale zusammengebogen. Aus Abbildung 3 ist diese Formgebung ersichtlich. Da das Eisen zuvor in einem Feuer schweißwarm gemacht

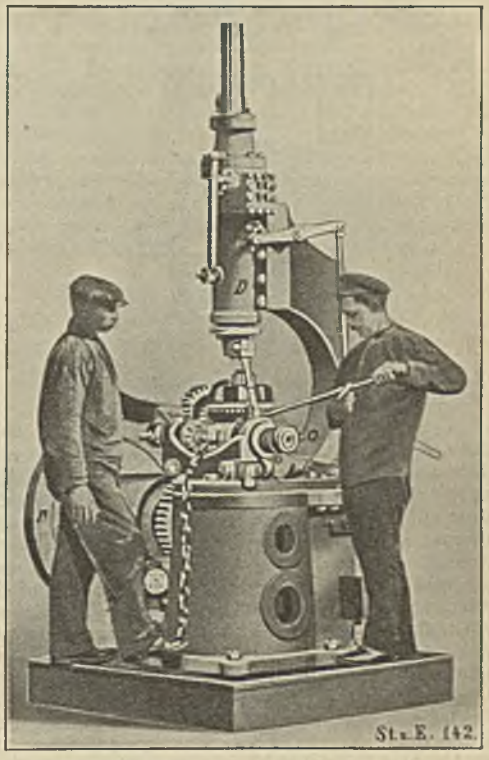


Abbildung 4. Kettenherstellungsmaschine von Lelong.

wurde, so kann es unmittelbar nach dem Zusammenwickeln mittels eines Hammers geschweißt werden. Abbildung 4 gibt eine Gesamtansicht der Maschine, während aus Abbild. 5 die zur Wicklung dienende Vorrichtung zu erkennen ist. Danach wird der Stab s zwischen fünf angetriebenen Rollen gebogen, von denen e, f und g über die Amboßfläche a hervorragen; die Rollen c und d jedoch sind in einer Haube h gelagert, welch letztere während der Einrollung des Stabes s auf dem Amboß a aufliegt. Außer durch die erwähnten Rollen wird die kreisrunde Führung für den Stab s noch durch mehrere Vorsprünge der Haube h ergänzt, in der sich auf einer Seite auch der Einführungspalt für den Stab s befindet, dessen untere Fläche eine entsprechende Neigung besitzt. Hinter der Rolle f geht das vordere Ende des Stabes durch das letzte fertig geschweißte Kettenglied k hindurch, so daß in dieser Weise das neue Glied der

* Man vergleiche das Patent von H. Helberger „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 19 S. 1138.

* „The Journal of the Iron and Steel Institute" 1906, I. Nr. 208.

Kette angefügt wird. Nachdem das Einrollen des Stabes erfolgt ist, wird die Haube h vom Amboß zurückgeklappt. Das neue Glied wird durch eine besondere Vorrichtung im Untergesenke auf dem Amboß zurückgehalten und durch Anlassen des Hammers mit entsprechendem Obergesenk zusammengeschweißt. Der Hammer kann mittels Dampf oder Preßluft betrieben werden; auch ein Federhammer kann Anwendung finden. Abbildung 4 zeigt einen Dampfhammer D. Wenige Schläge genügen für die Schweißung und schmieden gleichzeitig das Eisen auf seinen runden Endquerschnitt. Das geschweißte Glied nimmt

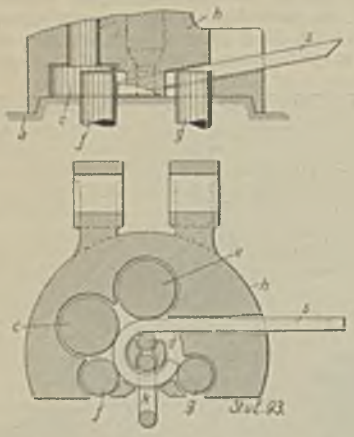


Abbildung 5. Grundriß und Aufriß der zur Wicklung dienenden Vorrichtung von Lelong.

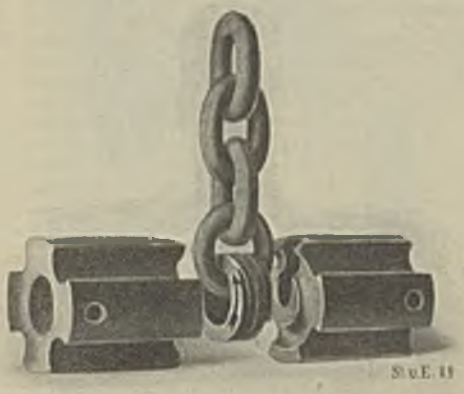


Abbildung 6. Matrizenhämmer.

sodann die Stelle von k ein, nachdem noch vom Arbeiter das Ende der Kette bezüglich seiner Achse um 90° verdreht wurde. Wenn jetzt die Haube wieder auf den Amboß niedergeklappt wird, so kann ein neuer, schweißwarmer Eisenstab für das nächste Kettenglied eingeschoben und gewickelt worden usf. Das geschweißte Glied verläßt aber den Amboß in kreisrunder Form. Um es oval zu machen, wird es in der unmittelbar auf k folgenden Lage zwischen zwei passend geformten Preßköpfen von beiden Seiten zusammengedrückt bezw. gestaucht. Abbildung 4 läßt die hydraulischen Zylinder, welche die Preßköpfe betätigen, bei o erkennen. Die Rollen c bis g (Abbild. 5) werden von Zahngetrieben in Bewegung gesetzt, die nach Abbild. 4 ihren Antrieb von einer Riemenscheibe r erhalten. Die vertikalen Spindeln der aus dem Amboß hervorragenden Rollen e, f und g sind in dem hohlen Ständer des Hammers gelagert. Nach Erfordernis lassen sich diese Rollen mittels Handhebels gleichzeitig in radialer Richtung auf verschiedene Entfernung vom Mittelpunkte des Ambosses einstellen, wozu ihre Lager durch Gelenke miteinander verbunden sind. Die Maschine wird in drei Größen ausgeführt, mit denen Ketten aller Eisenstärken hergestellt werden können. Stündlich sollen 100 bis 120 Glieder von 16 mm Eisenstärke mit einer Maschine nebst zugehörigem Feuer bei zwei Mann Bedienung angefertigt werden können.

Den gegenwärtigen Stand dieser Herstellungsweise für Ketten dürfte die Maschine darstellen, die in der Fabrik Doremieux Fils & Co. in St. Amand, Frankreich, im Betriebe ist und von der Firma Bäché & Groß in Hückeswagen geliefert wurde.*

Hier befinden sich beide Gesenke in zwei Matrizenhämmern, die das eingerollte Kettenglied von den Seiten her zusammenschlagen und zum Ringe ausbilden. Abbildung 6 zeigt diese Hämmer in ihrer Stellung gegenüber dem letzten Kettengliede. Das Ueberschmieden desselben auf die genaue Ringform wird dadurch möglich, daß sich der Ring während der Bearbeitung in Umdrehung befindet. Dazu muß er zwischen vier an seiner Außenfläche angreifende Walzen eingespannt sein. In der Abbildung 6 sind in jedem Hammer die äußeren Nuten ersichtlich, die die erwähnten schlanken Walzen aufnehmen, und da dieselben angetrieben werden, so drehen sie das Kettenglied in der zur Hammerachse senkrechten Ebene, sofern es nicht gerade zwischen den zusammenschlagenden Hämmern eingeklemmt ist. Es bearbeiten also die Hämmer beide Seitenflächen, sowie die Innenfläche des Ringes, die Walzen dagegen die äußere Umfangsfläche desselben. *F. S.*

* Nach einem Vortrage von Brockmann im Niederrheinischen Bezirksverein des Vereines deutscher Ingenieure zu Düsseldorf am 7. Jan. 1907 (Sitzungsbericht).

Hermann Gießler †.

Nicht ganz 60 Jahre alt, verschied am 30. November v. J. nach schwerer Krankheit der Begründer und Leiter der Zeitschrift „Baumaterialienkunde", Professor Hermann Gießler in Stuttgart. Der Verstorbene war am 31. März 1848 geboren. Obwohl er ein pharmazeutisches Studium durchgemacht hatte, bestimmte ihn doch seine hervorragende technische Begabung zum Chemiker. Als solcher war Gießler zunächst in der Stellung eines Assistenten an der Universität Nancy tätig, sodann leitete er Fabrikbetriebe in Genf und Mentone und wurde im Jahre 1873 Dozent an der Technischen Hochschule und der Baugewerkschule in Stuttgart. Drei Jahre später zum Professor für Chemie, Baumaterialienkunde und Gewerbehygiene an der zuletztgenannten Anstalt ernannt, bekleidete er dieses Amt, bis zunehmendes körperliches Leiden ihn im Frühjahr 1907 zwang, dem geliebten Berufe zu entsagen. Als Lehrer in hervorragender und anregender Weise zwischen Wissenschaft und Praxis vermittelnd, wußte er außerhalb seines Amtes als glänzender Redner und befähigter Organisator dem Handwerk und Gewerbe neue Möglichkeiten des Fortschrittes zu weisen, eine Tätigkeit, die ihm den Ehrenvorsitz in mehreren württembergischen Gewerbe-Vereinen und -Verbänden eintrug. Auch durch Ordensauszeichnungen wurden seine Verdienste, die gleichzeitig noch auf politischem Gebiete lagen, anerkannt. Der „Baumaterialienkunde" hat Gießler unter bedeutenden Geldopfern 12 Jahre

hindurch eine begeisterte, uneigennützige Arbeit gewidmet.*

Das geringe Verständnis, das diese gefunden hat, ermöglicht es leider nicht, die Zeitschrift, der auch „Stahl und Eisen“ manche Anregung verdankt, nach seinem Tode fortbestehen zu lassen.

* Nach „Baumaterialienkunde“ 1907 Nr. 24 S. 370 bis 371.

Fragekasten.

Ist es Tatsache, daß ein Gehalt von wesentlich mehr als 12 % Wasserstoff in den Generatorgasen für die Haltbarkeit eines Martinofens gefährlich und für die in diesem erzeugte Qualität des Stahles schädlich ist? Wenn ja, wie ist dies nachgewiesen worden und wie läßt sich die Erscheinung theoretisch begründen?

Bücherschau.

Schmidt, Dr. Georg: *Das Geschlecht von Bismarck.* (I. Band der Geschichte des Fürsten Bismarck in Einzeldarstellungen.) Berlin 1908, Ed. Trewendt. 4,50 ℳ, geb. 5,75 ℳ.

Mit großem Fleiße und liebenswürdiger Vertiefung in die Sache hat der Verfasser alles zusammengetragen, was über das Geschlecht von Bismarck zu ergründen ist, dessen Geschichte bis auf Herbordus de Bismarck zurückgeht, der 1270 mit Wilhelmus de Mossun Magister der Gewandschneidergilde zu Stendal war. Da die Geschichte dieses Geschlechts dem großen Publikum ganz gleichgültig sein würde, wenn ihm nicht der Genius des deutschen Volkes, der Baumeister des Deutschen Reiches entsprossen wäre, so hat der Verfasser mit Recht jede Gelegenheit benutzt, um Gedanken, Gefühle und Empfindungen, denen der Fürst Bismarck da und dort Ausdruck gegeben, in die Behandlung hereinzuziehen. Dadurch ist ein Werk zustande gekommen, das die vorhandene Bismarckliteratur in erfreulicher Weise bereichert.

Dr. W. Beumer.

Zeyss, Dr. R., Syndikus der Handelskammer zu Krefeld: *Die Entstehung der Handelskammern und die Industrie am Niederrhein während der französischen Herrschaft.* Leipzig 1907, Duncker & Humblot.

„The collision between France and Germany during the revolutionary and Napoleonic age was for more than a shock of arms“. Dieses Wort aus Fishers „Napoleonic statesmanship“ hat der kenntnisreiche Verfasser mit Recht dem verdienstvollen Buche vorangesetzt, das er als einen Beitrag zur Wirtschaftspolitik Napoleons I. bezeichnet. In der Tat liegt dieses Buches Wert nicht allein in der schätzenswerten Darstellung des Entstehens der Handels- und Industriekammern am Niederrhein, sondern vor allem auch in der wertvollen Untersuchung über Napoleons I. wirtschaftspolitische Tätigkeit überhaupt, die für den Niederrhein so außerordentlich bedeutsam wurde. Die industriellen Ausstellungen und die erste Gewerbestatistik, das französische Zollsystem und seine Einwirkung auf die niederrheinische Industrie, Straßen und Kanäle im Roerdepartement und nach Norddeutschland: das sind die Kapitel, die an der Hand eines mit eifrigster Sammelarbeit und gründlichstem Studium aus den Akten zu Paris, Düsseldorf, Krefeld, Aachen, Wesel usw. gewonnenen Materials uns einen Einblick in die Tätigkeit des auch auf wirtschaftlichem Gebiete großen Korsen gestatten und denen darum eine ganz besondere Bedeutung zukommt. Eine so gründliche und dabei zugleich anziehend geschriebene wirtschaftliche Einzelstudie haben wir lange nicht gelesen und möchten darum dem Buche eine weite Verbreitung in allen den Kreisen wünschen, die dem geschichtlichen Gange unserer industriellen Entwicklung am Niederrhein ein Interesse entgegenbringen. Auch sonst erfährt man mancherlei Wissenswertes aus dem inhaltreichen Werke. Wie fremdartig und naiv mutet es uns beispielsweise gegenüber den heutigen Haushaltplänen unserer größeren Städte an, wenn wir erfahren, daß das vom Munizipalrat 1804/05 aufgestellte Budget der Stadt Krefeld alles in allem 12 094 Fr. betrug. 1809 hatte es sich freilich auf 26 622 Fr. 94 Cts. gesteigert. In letzterem Budget ist die erste Position unter „Verwaltungskosten“, lautend: „Secrétaire et frais de bureau, Commissaire de police et Tambour“, mit 6672 Fr. angesetzt. Darin waren auch die Kosten der Chambre consultative miteinbegriffen, obwohl aus diesem Gesamtbetrag alle anderen städtischen Bureaukosten, das Gehalt des Stadtsekretärs, des Polizeikommissars und des Tambours bezahlt werden mußten, der die Bekanntmachungen der Gemeindeverwaltungen in der Stadt austrommelte. Damals kannte man noch nicht die Sorge um 4prozentige städtische Anleihen!

Dr. W. Beumer.

Deutscher Schiffbau. Ein Beitrag zur Geschichte der deutschen Seeschiffahrt von Professor Oswald Flamm, Geh. Regierungsrat. Leipzig, Theod. Thomas. 1,80 ℳ.

Verfasser weist in dem 95 Seiten starken und mit 18 Tafeln versehenen Büchlein darauf hin, daß der Schiffbau der alten Völker wohl für alle Zeiten in Dunkel gehüllt sei und bleibe und daß ein Gleiches für viele Schiffskonstruktionen späterer Zeiten gelte. Er gibt aber aus diesen Gebieten, was er zu geben vermag, schildert dann den Werdegang unserer großen Reedereien, des Bremer Lloyd und der Hamburg-Amerika-Linie, und hebt das Verdienst des seinerzeitigen Chefs der Admiralität, des Generals v. Stosch, hervor, das in seinem Ausspruch bestand: „Ohne einen deutschen Schiffbau ist eine deutsche Marine undenkbar.“ Verfasser geht aber auch bis auf unsere Tage und prüft die Gründe, durch die unsere Werften neuerdings England gegenüber im Kriegs- und Handelsdampferbau zurückgeblieben sind und nicht nur Aufträge aus dem Auslande, sondern auch solche aus dem Inlande verlieren. Er bestätigt, daß die Hamburg-Amerika-Linie für 1907 drei Schiffe zu 33 000 t Wasserverdrängung in Deutschland, aber vier mit 68 000 t in England bestellt hat. Spanien und Brasilien geben ebenfalls nach dort ihre neuen Panzer, zum Teil aus politischen Gründen, zum Teil aber auch aus dem Grunde, weil die Schiffe der Dreadnought-Klasse hier in Deutschland noch nicht gebaut sind. Mit Recht verweist Verfasser auf den ungesunden Zustand, der im Deutschen Reichstag in der Hinsicht herrscht, daß dort die Techniker fehlen, und daß die Bauzeit der großen Schlachtschiffe zu lang ist, so daß wir allein dadurch ins Hintertreffen geraten. Nur irrt sich der Verfasser, wenn er glaubt, daß der deutsche Schiffbau durch die Hilfsindustrien des Schiffbaues, nämlich die Eisen- und Stahlwerke und die Kohlengruben, nicht genügend unterstützt werde, und wenn er Abhilfe hierfür in der Anlage eines großen Eisen- und Stahlwerkes in der Nähe der Werften, also an der Küste, erblickt. Nein, hier liegt nicht der Grundfehler, sondern dieser ist vielmehr darin zu suchen, daß der deutsche Schiffbau immer noch der Menge nach so unverhältnismäßig klein geblieben ist.

Die Erzeugung des deutschen Schiffbaues ist heute kaum ein Sechstel derjenigen des englischen Schiffbaues, während trotz des Fehlens der Aufträge an Schiffbaumaterial die deutsche Stahlerzeugung die englische längst übertrifft. Dem Gewichte nach macht der Verbrauch des deutschen Schiffbaues an Eisen und Stahl vielleicht nur 2 oder 3 % der gesamten deutschen Eisenerzeugung aus, dazu kommt noch, daß diese kleinen Mengen in Bestellungen gefordert werden, die in zahllose verschiedene Profile zersplittert sind, ein Umstand, durch den natürlich ihre Herstellung sehr erschwert wird. Besserung nach der Richtung rascher und billiger Lieferung von Schiffbaumaterial kann erst dann eintreten, wenn der Schiffbau sich ernstlich bemüht, die Zahl der Profile zu verringern und die Auftragsmengen in den einzelnen Sorten zu vergrößern. Sind diese Bedingungen erfüllt, so ist die für den Schiffbau gewünschte leistungsfähige Eisenindustrie sofort da.

Mit dem Verfasser des Büchleins, das wir nicht nur Interessenten, sondern auch Laien bestens empfehlen, kann man in dem Schlußworte einig sein, daß Gründe genug vorhanden seien, die für die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit einer kraftvollen und erfolgreichen Ausgestaltung des deutschen Schiffbaues sprechen.

Schrödter.

v. Jüptner, Hanns, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien: *Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien.* III. Band: Die chemische Technologie der strahlenden und der elektrischen Energie. Leipzig und Wien 1908, Franz Deuticke. 10 ℳ.

Der III. Band von Jüptners „Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien" zerfällt in zwei Teile: I. Die chemische Technologie der strahlenden Energie und die Beleuchtungstechnik; II. Die chemische Technologie der elektrischen Energie. Galvanische Elemente und Akkumulatoren.

Eine Einführung zum ersten Teile behandelt die Strahlungsgesetze und den Mechanismus der Lichtempfindung im menschlichen Auge. Im Hauptteil werden zunächst die Vorgänge in der Flamme, sowie eine Reihe von Kerzen-, Lampen- und Brennertypen besprochen, darauf hauptsächlich die Herstellung und Reinigung von Leuchtgas, sowie die Anlage von Gasfabriken. Besonders berücksichtigt wird hierbei natürlich Steinkohlenleuchtgas, nächstdem das Gas aus Braunkohle, Holz, Oel usw. Zum Schluß finden Wassergas und Azetylen ihrer Bedeutung für die Beleuchtungstechnik entsprechende Beachtung. Die Zusammenstellung ist zu sehr auf Grund älterer Literatur erfolgt, speziell unter sehr starker Benutzung des „Muspratt". Dieser Umstand erweist sich als ein Mangel insofern, als er teilweise dazu führt, daß die heutzutage wichtig gewordenen Dinge gegenüber den früher wichtigen nicht genügend gewürdigt werden. So sind die Angaben über Gasglühlicht verhältnismäßig spärlich, während die älteren, heute fast ungebräuchlichen anderen Gasbrenner unverhältnismäßig eingehend besprochen werden. Immerhin ist dieser erste Teil als ganzer übersichtlich zu nennen, während dies von dem zweiten Teile nicht gesagt zu werden vermag. Nicht einmal Name und Inhalt decken sich hier; denn das ist keine Technologie, sondern weit eher ein Abriß der theoretischen Elektrochemie, als solcher jedoch stark entwertet durch vielfach mißverständliche Ausdrucksweise und durch Verstöße gegen die grundlegendsten Dinge. Es sei nur einiges in dieser Hinsicht erwähnt: Daß bei dem Versuch, den Wärmeverlust elektrischer Oefen durch Strahlung aus den Strahlungsgesetzen zu berechnen, die vierte bezw. fünfte Wurzel aus $t^4 - t_0^4$ bezw. $t^5 - t_0^5$ gleich $t - t_0$ gesetzt wird, ist zwar ein ungeheuerlicher, aber nicht der schlimmste Fehler; denn es handelt sich hier um eine Rechnung, die besser überhaupt fehlte. Auf S. 264 heißt es, das Ohmsche Gesetz gelte in Leitern, die sich durch den Strom erwärmen, erst von dem Augenblicke an, in dem der Leiter das Maximum seiner Temperatur erreicht habe. Das kann zu den größten Mißverständnissen Anlaß geben; das Ohmsche Gesetz gilt natürlich immer, wenn man nur den richtigen Wert für den (mit der Temperatur veränderlichen) Widerstand einsetzt. S. 318/319 wird behauptet, die elektrolytische Dissoziation wird bei einer gewissen Verdünnung des Elektrolyten vollständig und bliebe bei weiterer Verdünnung konstant. Das widerspricht einem der Fundamente der ganzen Elektrochemie. Die Dissoziation schreitet bei jeder weiteren Verdünnung fort und wird erst im Unendlichen vollständig. In dem ganzen Werke kommt wiederholt eine Unterscheidung vor zwischen scheinbarer E. M. K., welche ein galvanisches Element im stromlosen, und wahrer E. M. K., welche es im stromdurchflossenen Zustande haben soll. Diese Unterscheidung ist durchaus verwirrend; es handelt sich um rein quantitative, nicht um qualitative Unterschiede. Es liegt hier anscheinend eine Verwechslung vor mit den Kräften, welche an der Berührungsstelle zweier Metalle auftreten. Diese sind allerdings scheinbar, denn sie vermögen keinen Strom zu liefern, und Verfasser hätte gut getan, in diesem Punkte seine Unterscheidung scheinbar — wahr konsequent durchzuführen. Leider geschieht das nicht; es findet sich S. 343 eine Berechnung der E. M. K. des Daniellelementes, nach welcher der Hauptanteil dieser stromliefernden Kraft von der zwischen rein metallischem Zink und Kupfer auftretenden herrühren soll. Das ist wieder ein Verstoß gegen die Grundlagen der modernen Elektrochemie. Die Liste derartiger fundamentaler Fehler ist hiermit nur angefangen. Ich kann nach diesen Proben aber wohl auf weitere Aufzählung verzichten. Erwähnt sei nur noch, daß in einer chemischen Technologie der elektrischen Energie die Akkumulatoren in erster Linie eine ausgiebige Behandlung verdient hätten. Von insgesamt etwa 100 Seiten sind ihnen gerade fünf mit recht spärlichen Angaben gewidmet.

Dr. *K. Bornemann.*

Deutschlands Kalibergbau. Festschrift zum X. Allgemeinen Bergmannstage in Eisenach. Berlin (N. 4, Invalidenstraße 44) 1907, Verlag und Vertrieb der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

Die deutsche Braunkohlenindustrie. (X. Allgemeiner Deutscher Bergmannstag.) Halle a. d. Saale 1907, Wilhelm Knapp.

Die Mansfeld'sche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft zu Eisleben. (Festschrift zum X. Deutschen Bergmannstage, 10. bis 12. September 1907.) Eisleben 1907, Selbstverlag der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft.

Wie schon aus den Titeln hervorgeht, sind die vorgenannten drei Werke gelegentlich des am 10. bis 12. September 1907 zu Eisenach abgehaltenen X. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages als Festschriften erschienen.

Das erste, 636 Seiten starke Werk, „Deutschlands Kalibergbau", umfaßt vier Bücher, betitelt: I. Zur Geologie der deutschen Zechsteinsalze. — II. Die Chemie und Industrie der Kalisalze. — III. Die bergmännische

Gewinnung der Kalisalze. — IV. Wirtschaftliche, rechtliche und statistische Verhältnisse der Kaliindustrie.

Das erste Buch verbreitet sich zunächst über die Grenzen und die Ausdehnung der die norddeutschen, mitteldeutschen und niederrheinischen Kalisalzlagerstätten in sich schließenden Zechsteinformation und bespricht die einzelnen, territorial benannten Kaligebiete unter Berücksichtigung der hangenden und liegenden Formationen sowie der jeweils herrschenden allgemeinen und speziellen Tektonik. Hieran schließt sich eine eingehende Erörterung des derzeitigen Standes der Salzlagerstättengeologie, die bisherige Erschließung des Verbreitungsgebietes, die Entwicklung der Salzlagerstättenforschung usw. Von dem Staßfurter Profil ausgehend, werden im weiteren die Bildungstheorien der Salzlager und insbesondere der Kalilager in kritischer Weise besprochen und die neueren Forschungen auf diesem Gebiete in interessanter Weise kundgegeben, wobei auf die wichtigeren Glieder der Lagerstätten und auf die in den einzelnen Gebieten herrschenden Eigentümlichkeiten näher eingegangen wird.

Das zweite Buch beginnt mit einer erschöpfenden Aufzählung, Beschreibung und Erklärung aller bekannten in den Salzlagern vorkommenden häufigen und seteneren Salze bezüglich ihrer mineralogischen, chemischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften und behandelt im weiteren die wissenschaftlichen Forschungen über die Bildung und Wechselzersetzungen dieser Salze untereinander. Hierauf folgt eine gemeinfaßliche Beschreibung der Fabrikationsweisen der von den Kalifabriken aus den Rohsalzen hergestellten Verkaufsprodukte sowie ihrer Nebenprodukte.

Im dritten Buche werden sämtliche beim Kalibergbau vorkommenden bergmännischen Arbeiten und die für die verschiedensten geologischen Verhältnisse maßgebenden Betriebseinrichtungen in lehrreicher Weise beschrieben.

Das vierte Buch befaßt sich mit den wirtschaftlichen, rechtlichen und statistischen Verhältnissen der gesamten heimischen Kaliindustrie. Bei der Beschreibung der wirtschaftlichen Entwicklung des Kalibergbaues sowie der wirtschaftlichen Bedeutung der erzeugten End- und Verkaufsprodukte wird die vielerörterte Frage des Reichsmonopols in bezug auf die Kalisyndikatsbestrebungen unter besonderer Berücksichtigung der für den Kalibergbau früher und zurzeit bestehenden bergrechtlichen Bestimmungen der einzelnen Bundesstaaten angeschnitten. Eine übersichtliche tabellarische Zusammenstellung der vorhandenen Kaliunternehmungen, interessante Mitteilungen aus der Statistik und ein Abdruck des Kalisyndikatsvertrages vom 1. Juli 1904 in seinen wesentlichen Bestimmungen bilden den Schluß des Buches.

Zur besseren Veranschaulichung sind dem Werke zahlreiche Karten, Profilzeichnungen und Skizzen im Anhang und Text beigegeben. In seiner faßlichen, erschöpfenden und übersichtlichen Darstellung bildet es für jeden sich wissenschaftlich oder praktisch betätigenden Kaliinteressenten ein wichtiges Nachschlagebuch, für jeden heranwachsenden Bergmann ein hervorragendes Lehrbuch.

Die zweite Festschrift, „Die deutsche Braunkohlenindustrie", beginnt in ihrem ersten Hauptteile mit wissenschaftlichen Abhandlungen über die Entstehung und Klassifikation der Tertiärkohlen, den Eigenschaften der tertiären Braunkohle und der allgemeinen Braunkohlengeologie. Die einzelnen Braunkohlengebiete und Vorkommen Deutschlands werden hieran anschließend einzeln geologisch skizziert und Erklärungen über den Zusammenhang untereinander, über die Altersstufen und die tektonischen Verhältnisse der einzelnen Lokalitäten nach dem Stande der bisherigen Forschungen gegeben. Hierauf werden die für den Braunkohlenbergbau maßgebenden bergrechtlichen und privatrechtlichen Begriffe erklärt und die historische Entwicklung des Bergrechts in seinen wesentlichen Bestimmungen für die einzelnen Bundesstaaten und die in diesen gelegenen mit Sonderrechten ausgestatteten Landesteile dargestellt. Dem technischen Teil, der sämtliche einschlägigen ober- und unterirdischen bergmännischen Arbeiten und Betriebsanlagen behandelt, folgt eine eingehende wirtschaftliche Uebersicht über die Entwicklung des heimischen Braunkohlenbergbaues.

Der zweite Hauptteil berichtet über die Aufbereitung und weitere Verarbeitung der Rohbraunkohle zu Naßpreßsteinen und Briketts und erörtert die Chemie der Braunkohle, den Schwelprozeß und dessen Nebenprozesse.

Das mit einer Reihe interessanter Skizzen, Zeichnungen und graphischer Tafeln ausgestattete Werk erteilt in dankenswerter Weise erschöpfende Auskunft in allen die Braunkohle und deren Industrie betreffenden Fragen.

Die dritte Festschrift, „Die Mansfeld'sche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft", gibt einen Einblick in den Mansfeld'schen Kupferschieferbergbaubetrieb und die weitere Verhüttung des durch diesen gewonnenen Erzgutes, des sogenannten Minern. Das geognostisch interessante Gebiet Mansfeld wird hierbei eingehend besprochen, desgleichen die eigenartige Entwicklung des über 700 Jahre alten Mansfelder Bergbaues bis zu seiner heutigen Gestalt. Von dem jetzigen Bergbaubetriebe, der auf die besonderen Eigenschaften des Mansfelder Kupferschiefers zugespitzten Verhüttung und den hierbei getroffenen Betriebseinrichtungen und Betriebsverhältnissen gibt das Buch im speziellen genaue Auskunft. Eine Anzahl geognostischer und grubenrißlicher Karten, graphischer Darstellungen und ein Stammbaum des Hüttenprozesses vervollkommnen den Text.

Bergassessor *Heinrich Steffen*, Düsseldorf.

Mentz, Walter, Dipl.-Ing., Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Danzig: *Schiffskessel.* Ein Handbuch für Konstruktion und Berechnung. Mit 222 Textfiguren und 5 Tafeln. München und Berlin 1907, R. Oldenbourg. Geb. 12 ℳ.

Das Buch soll und wird eine auffallende Lücke der schiffbautechnischen Literatur ausfüllen. Schiffskessel aller Systeme, Zylinder- und Wasserrohrkessel mit Zubehör werden eingehend besprochen und durch treffliche Abbildungen erläutert. Besonders ausführlich ist das Kapitel über Nietverbindungen behandelt. Außer den allgemein gebräuchlichen Formeln bringt der Verfasser auch die Bachsche Theorie über den Gleitwiderstand. Ebenso enthält das Kapitel über Verankerungen manches Neue. Ist das Werk auch in erster Linie für den Studierenden und ausübenden Schiffbauingenieur als Handbuch für Konstruktion und Berechnung bestimmt, so wird doch auch der Hüttenmann, der mit der Herstellung des Kesselmaterials und der Lieferung von Kesselteilen sich zu befassen hat, manche wertvolle Anregung aus dem Buche entnehmen können. Aus dem Gesichtspunkt heraus wünschen wir dem Buche viele Leser aus dem engeren Kreise unserer Fachgenossen; wird doch der Erzeuger von Kesselmaterial usw. sich immer besser allen berechtigten Wünschen und Forderungen der Verbraucher anpassen können, wenn er über die Bedürfnisse der betreffenden Fabrikation möglichst eingehend unterrichtet ist. Anderseits hätten wir es aus dem gleichen Grunde gern gesehen, wenn der Verfasser den Abschnitt über das Material der Kessel etwas eingehender und umfassender gestaltet hätte, um den Verbraucherkreisen die Bedingungen der Fabrikation usw. näher vorzuführen. Damit würde

eine Wechselwirkung eingeleitet sein, von der wir uns nur wünschenswerte Folgen versprechen könnten. Das Buch ist bezüglich des Druckes und besonders der Abbildungen hervorragend ausgestattet. Die nur das Wichtige zeigenden Figuren kommen dem prägnanten, aber klaren Texte sehr zu Hilfe. *O. P.*

„The Ironmonger" Metal Market Year-Book. 1908. Published by „The Ironmonger". London E. C. (42, Cannon Street). Geb. sh 2/6 d.

Unter diesem Titel ist das „Metal Market Handbook" zum zweitenmal erschienen. Die Vorzüge des I. Jahrganges (1907), auf die wir früher an dieser Stelle hinwiesen,* haben dem Werkchen in den beteiligten Kreisen so viele Freunde erworben, daß sein Umfang in der vorliegenden Ausgabe von 48 auf 74 Seiten ausgedehnt werden mußte, um aller Interessen nach Möglichkeit gerecht zu werden. Neu hinzugetreten sind die Ziffern für Stahl; die statistischen Angaben für Kupfer, Zinn, Blei, Zink, Roheisen, verzinkte und verzinnte Bleche sind verschiedentlich erweitert worden. Das handliche Format macht das Werkchen zum Taschenbuch sehr geeignet. *M. G.*

Lots, R., Zivilingenieur: *Fabrikbauten.* (Bibliothek der gesamten Technik. 65. Band.) Mit 149 Abbildungen im Texte. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 3,20 ℳ, geb. 3,60 ℳ.

Der Verfasser bringt, in der Darstellung dem Fortschreiten eines Fabrikbaues in Eisenkonstruktion folgend, eine Beschreibung der Hauptteile eines solchen Gebäudes und allerlei Betrachtungen über das Handwerksmäßige der Herstellung, statische Fragen, die Art des Materials und Montage-Erfahrungen, die aber m. E. nicht gerade glücklich zusammengestellt sind. Ich glaube daher kaum, daß insbesondere der Laie, der sich als Bauherr unterrichten will, hier sehr viel Nützliches finden wird; das I. Kapitel, das für ihn vorzugsweise in Frage kommt, erscheint jedenfalls wenig brauchbar, zumal da der Begriff Werkstattskreislauf statt Materialdurchgang einem Laien gegenüber sinnverwirrend wirken muß. Auch unter den Fachleuten dürften weder Anfänger in der Bauleitung noch angehende Statiker in nennenswertem Maße Vorteile von dem Studium des Buches haben. *E. A.*

* „Stahl und Eisen" 1907 Nr. 16 S. 572.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Caleb, Dr. jur. R., Handelsschuldirektor in Straßburg i. E.: *Kapitalanlage und Bankverkehr.* Praktische Anleitung zu sicherer Vermögensanlage, besonders in Hypotheken und Wertpapieren, nebst Einführung in den Bankverkehr. Stuttgart 1908, Muthsche Verlagshandlung. 2 ℳ.

Règlements sur les Mines de l'Oberbergamt de Dortmund (Westphalie). Traduction par Paul Sainte-Claire Deville. Paris (55 Rue de Châteaudun) 1907, Comité Central des Houillères de France. 3 Fr.

Tetzner, F., Professor, Oberlehrer an den Königlichen Vereinigten Maschinenbauschulen zu Dortmund: *Die Dampfkessel.* Lehr- und Handbuch für Studierende Technischer Hochschulen, Schüler höherer Maschinenbauschulen und Techniken, sowie für Ingenieure und Techniker. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 149 Textfiguren und 38 lithographierten Tafeln. Berlin 1907, Julius Springer. Geb. 8 ℳ.

Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 18 S. 1100.

Warlitz, Johannes: *Die Registratur im Großbetriebe.* Praktische Anleitung zur systematischen Registratureinrichtung und -Führung, namentlich für industrielle Großbetriebe und Handels-Gesellschaften. Mit fünf Abbildungen. Stuttgart 1908, Muthsche Verlagshandlung. 1 ℳ.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Das deutsche Roheisengeschäft bleibt sehr ruhig, da die Abnehmer, wie wir bereits vor 14 Tagen berichteten, nur für kurze Fristen kaufen. Der Versand im Januar ist gegen den Vormonat zurückgeblieben.

Ueber das englische Roheisengeschäft schreibt man uns unterm 15. d. M. aus Middlesbrough folgendes: Der Roheisenmarkt ist sehr fest, Gießerei-Qualitäten behaupten sich gut, während Hämatit seit langer Zeit eine Besserung mit großem Umsatz zeigt. Die Verschiffungen bleiben außerordentlich stark, die Vorräte der Hütten sind sehr gering und die Warrantslager nehmen ab. Heutige Preise für Marken in Verkäufers Wahl ab Werk: Gießereieisen Nr. 1 sh 51/6 d, Nr. 3 sh 49/—, Hämatit in gleichen Mengen 1, 2 und 3 sh 58/— netto Kasse. Hiesige Warrants sind zu sh 48/8½ d gesucht. In Connals hiesigen Lagern befinden sich 98 495 tons, davon 90 739 tons Nr. 3.

Aus den Vereinigten Staaten meldet die Zeitschrift „The Iron Age",* daß die Erzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen sich im Januar d. J. auf 1 062 253 t Roheisen belaufen hat gegenüber 1 254 027 t im Dezember 1907. Die Wochenleistung der Hochöfen ist indessen von 238 914 t am 1. Januar auf 245 796 t am 1. Februar d. J. gestiegen. Nähere Angaben hierüber lassen wir im nächsten Hefte folgen.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Januar 1908. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Berichtsmonate 383 056 t (Rohstahlgewicht) und übertrifft damit den Versand des Vormonates (359 515 t) um 23 541 t, während er gegen den Versand im Januar 1907 um 106 515 t zurückbleibt.

Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 101 460 t gegen 81 706 t im Dezember und 154 815 t im Januar 1907, an Formeisen 67 039 t gegen 58 279 t im Dezember und 146 370 t im Januar 1907, an Eisenbahnmaterial 214 557 t gegen 219 530 t im Dezember und 188 386 t im Januar 1907. Der diesjährige Januarversand war also in Halbzeug um 19 754 t und in Formeisen um 8760 t höher, dagegen in Eisenbahnmaterial um 4973 t geringer als im vorhergehenden Monate. Verglichen mit dem gleichen Monate des Jahres 1907 wurden dieses Mal an Halbzeug 53 355 t und an Formeisen 79 331 t weniger, in Eisenbahnmaterial jedoch 26 171 t mehr versandt. Zu berücksichtigen ist bei den vorgenannten Ziffern, daß der Versand im Berichtsmonate, da die Rheinschiffahrt fast die ganze Zeit hindurch stillag, eine Einbuße erlitt.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

1907	Halbzeug t	Formeisen t	Eisenbahnmaterial t	Gesamtprodukte A t
Januar . .	154 815	146 370	188 386	489 571
Februar . .	141 347	124 806	183 111	449 264
März . . .	147 769	152 372	208 168	508 309
April . . .	142 516	166 245	173 213	481 974
Mai . . .	130 363	175 028	183 916	489 307
Juni . . .	136 942	177 597	200 124	514 663
Juli . . .	121 574	179 701	187 151	488 426
August . .	139 645	186 106	195 718	521 469
September .	125 291	117 359	176 973	419 623
Oktober . .	120 014	129 921	188 998	438 933

* 1908, 6. Februar, S. 447.

1907	Halbzeug t	Formeisen t	Eisenbahnmaterial t	Gesamt-Produkte A t
November .	115 891	85 091	222 074	423 055
Dezember .	81 706	58 279	219 530	359 515
1908				
Januar . .	101 460	67 039	214 557	383 056

Verband für kaltgezogene Rohre, G. m. b. H. zu Düsseldorf. — Am 12. d. M. haben sich in Düsseldorf unter Führung der Mannesmannröhrenwerke sämtliche deutschen Rohrziehereien zu einem Verbande zusammengeschlossen in der Absicht, die außerordentlich schlechte Lage dieser Feinindustrie zu verbessern. Der Verkauf der Verbandserzeugnisse erfolgt vom 15. Februar 1908 ab ausschließlich durch die Verkaufsstelle des Verbandes für kaltgezogene Rohre, G. m. b. H. in Düsseldorf. Dem Verbande, der vorläufig zweieinhalb Jahre läuft und nur gekündigt werden kann, wenn ein neues Konkurrenzwerk entsteht, gehören 17 Werke an.

Syndikat der Kaltwalzwerke. — Die deutschen Kaltwalzwerke haben ein Syndikat geschlossen, um die bisher sehr gedrückten, teilweise unter die Selbstkosten gehenden Preise aufzubessern. Unter vielen anderen gehören zum Syndikate die Firmen: Thyssen & Co. in Mülheim, Hohenlimburger Walzwerk und Drahtzieherei Weber & Giese in Hohenlimburg, Boecker & Röhr in Hohenlimburg, Trierer Walzwerk in Trier, „Kronprinz", A.-G. für Metallindustrie in Ohligs, Fritz Boecker Ph's Sohn & Co. in Hohenlimburg, F. König in Hohenlimburg, Kuhbier & Sohn in Dahlerbrück, C. D. Wälzholz in Hohenlimburg, J. P. Hüsecken & Co. in Hohenlimburg, Rheinhardsche Eisen- und Stahldrahtwerke in Schwelm, Gebrüder Bongardt & Co. in Kabel. Einzelne der angeführten Firmen haben sich die endgültige Erklärung über ihren Beitritt noch vorbehalten.

Aus der Sägen- und Maschinenmesser-Industrie. — In einer am 5. d. M. stattgefundenen Versammlung der Sägen- und Maschinenmesser-Fabrikanten von Remscheid und Umgegend wurde festgestellt, daß dem neuerdings laut gewordenen Verlangen der Abnehmer nach Preisermäßigung nicht entsprochen werden könne, weil die geringen Preiserhöhungen des vergangenen Jahres für die vorgenannten Fabrikate in gar keinem Verhältnis zu den höheren Materialpreisen und Arbeitslöhnen ständen, und weder die Stahlbleche noch die Kohlen noch auch die sonstigen Betriebsmittel billiger geworden seien. Die Herstellungskosten seien im Gegenteil infolge Erhöhung der Schleifpreise noch wesentlich gewachsen, so daß eine Ermäßigung der Verkaufspreise zu Verlusten führen würde. — Die Beschäftigung in der Sägen- und Maschinenmesser-Industrie wurde als allgemein befriedigend bezeichnet.

Aktiengesellschaft Christinenhütte zu Christinenhütte bei Meggen in Westf. — Das am 30. Juni 1907 abgeschlossene Geschäftsjahr gestaltete sich, wie dem Berichte* des Vorstandes zu entnehmen ist, für die Gesellschaft in der ersten Hälfte recht befriedigend, in der zweiten jedoch weniger gut, weil mit der stufenweisen Herabsetzung der Ausfuhrvergütungen des Stahlwerks-Verbandes der Absatz im Auslande schlechter wurde und die Ergebnisse der Schwarzblech-Vereinigung nachließen. Trotzdem war der Abschluß zufriedenstellend, weil bei hinreichender Beschäftigung und auskömmlichen Preisen während des ganzen Jahres ein verstärkter Betrieb aufrecht erhalten werden konnte, so daß die Erzeugung höher war als je zuvor. Bei 12 255,55 ℳ Vortrag zeigt die Gewinn- und Verlustrechnung nach Berücksichtigung sämtlicher Unkosten usw. sowie der mit 23 745,67 ℳ angesetzten Abschreibungen einen Reinerlös von 129 066,16 ℳ, der sich durch Zuwendung zur Rücklage auf 96 583,18 ℳ vermindert. Aus diesem Betrage werden 70 440 ℳ (12 %) Dividende verteilt, während die übrigen 26 143,18 ℳ in neue Rechnung verbucht werden.

Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co. in Bielefeld. — Nach dem in der Hauptversammlung vom 31. vorigen Monats erstatteten Berichte des Vorstandes war das Unternehmen im letzten Betriebsjahre voll beschäftigt, ohne daß die Arbeit sonderlich gedrängt hätte. Die Gewinnrechnung ergibt bei 18 012,77 (im Vorjahre 7 525,80) ℳ Vortrag und 69 999 ℳ Erlös durch den Verkauf der Fabrik Oldesloe nach Abzug der Unkosten, Abschreibungen usw. einen reinen Ueberschuß von 948 137,37 (938 863,03) ℳ. Hiervon werden 60 759,35 (60 850,26) ℳ dem Aufsichtsrate vergütet, 100 000 ℳ (wie i. V.) für Neuaufwendungen zurückgestellt, 10 000 ℳ (wie i. V.) dem Beamten- und Arbeiter-Unterstützungs- und Pensionsbestande zugeschrieben, 750 000 ℳ (wie i. V. 25 %) Dividende ausgeschüttet und 27 378,02 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

* Erst nachträglich bei der Redaktion eingegangen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll
über die
Vorstandssitzung am Freitag, den 14. Februar 1908, nachmittags 3 Uhr in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Eingeladen ist durch Schreiben vom 30. Januar mit nachstehender Tagesordnung:

1. Zusammensetzung des Vorstandes für 1908 und Verteilung der Aemter.
2. Vorlage der Abrechnung für 1907 und Aufstellung des Voranschlages für 1908.
3. Bestimmung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
4. Bericht über den Stand der verschiedenen Kommissionsarbeiten.
5. Vorlage wegen Erweiterung der Geschäftsräume bezw. Neubaues eines Geschäftshauses.

Anwesend sind die HH.: Kommerzienrat Springorum, Kommerzienrat Brügmann, Dahl, Dr.-Ing. h. c. Gillhausen, Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Haarmann, Helmholtz, Kintzlé, Kommerzienrat Klein, Geheimrat Krabler, Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann, Reg.- und Baurat Mathies, Herm. Röchling, Schaltenbrand, Dr.-Ing. h. c. Schrödter, Geheimrat Servaes, Weinlig, Geheimrat Weyland, ferner Vogel, Dr.-Ing. Petersen, Dr.-Ing. Geiger, Lemke, Breusing.

Entschuldigt sind die HH.: Asthöwer, Niedt, Kommerzienrat Kamp, Geh. Kommerzienrat Baare, Baurat Beukenberg, Dr. Beumer, Kommerzienrat Böker, Kommerzienrat Brauns, Bueck, Geheimrat Lueg, Macco, Massenez, Meier, Metz, Kommerzienrat Oswald, Reusch, Schuster, Kommerzienrat Ugé.

Den Vorsitz führt Hr. Kommerzienrat Springorum.

Verhandelt wird wie folgt:

Zu Punkt 1 wird als Vorsitzender Hr. Kommerzienrat Springorum durch Zuruf wieder-

gewählt; als erster stellvertretender Vorsitzender an Stelle des Hrn. Asthöwer, der gebeten hatte, von seiner Wiederwahl abzusehen, Hr. Dr.-Ing. Gillhausen, als zweiter stellvertretender Vorsitzender, in Gemäßheit der früheren Abmachung, wonach dieser Posten im regelmäßigen Turnus zwischen den Vertretern der Eisenhütten Oberschlesien und Südwest wechseln soll, der zeitige Vorsitzende der Eisenhütte Südwest, Hr. Generaldirektor Max Meier in Differdingen. Als Kassenführer wird Hr. Schaltenbrand gewählt, da Hr. Kommerzienrat Kamp mit Rücksicht auf seine bevorstehende Uebersiedlung nach Berlin eine Wiederwahl ablehnt.

In den Vorstands-Ausschuß werden gewählt die drei Vorsitzenden und außerdem die HH.: Asthöwer, Kommerzienrat Baare, Kintzlé, Geh.-Rat Krabler, Schaltenbrand. In die literarische Kommission werden die Mitglieder des Vorstands-Ausschusses und die HH. O. Helmholtz und Dr.-Ing. h. c. Lürmann gewählt.

Zu Punkt 2 erstattet der Geschäftsführer den Kassenbericht für das Jahr 1907; die Versammlung nimmt hiervon Kenntnis und setzt den Voranschlag für das Jahr 1908, abschließend in Einnahme und Ausgabe mit 298 000 ℳ, fest.

Zu Punkt 3 wird beschlossen, die nächste Hauptversammlung am Sonntag, den 3. Mai d. J., in der Städtischen Tonhalle abzuhalten und auf die Tagesordnung neben den regelmäßigen geschäftlichen Angelegenheiten zu setzen:

1. einen Vortrag von Dr.-Ing. Walter Conrad in Wien über elektrische Schmelzöfen;
2. einen Vortrag von Oberingenieur Regenbogen in Sterkrade über Turbo-Gebläse.

Gleichzeitig wird beschlossen, die Herbstversammlung am 6. Dezember d. J. in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhalten.

Zu Punkt 5, der hierauf zur Verhandlung kommt, berichtet der Geschäftsführer über die durch die ständige Steigerung des Geschäftsverkehrs entstandene Notwendigkeit der Ausdehnung der Geschäfts- und Bibliotheksräume.

Nach eingehender Besprechung und Besichtigung der vorliegenden Pläne erklärt sich der Vorstand im Prinzip einstimmig für die Notwendigkeit eines Neubaues an anderer Stelle; er setzt eine Kommission ein, bestehend aus den HH.: Springorum, Baare, Beukenberg, Brügmann, Gillhausen, Kintzlé, Krabler, Mathies, Meier, Niedt und Röchling; die Kommission hat die Aufgabe, die Frage des Baues und der Beschaffung der Geldmittel zu prüfen und dem Vorstande demnächst eine entsprechende Vorlage zu unterbreiten.

Zu Punkt 6 gelangt ein Schreiben des Hrn. Handelsministers Delbrück zur Vorlage, in dem der Verein zur Entsendung von zwei Vertretern für eine Konferenz betr. Vorschriften für Starkstromanlagen, die am 22. Februar d. J. in Berlin stattfindet, aufgefordert wird. Der Vorstand wählt als Abgesandte des Vereines die HH. Börnecke vom Hörder Verein und Gehnisch von der Gewerkschaft Deutscher Kaiser.

Der Beitrag des Vereines an das Deutsche Museum in München wird von 100 ℳ auf 300 ℳ jährlich erhöht.

Die Berichterstattung zu Punkt 4 der Tagesordnung wird abgesetzt.

Da Weiteres nicht zu verhandeln war, erfolgt um 6 Uhr Schluß der Vorstandssitzung.

Der Vorsitzende:	Der Geschäftsführer:
gez. *Springorum.*	gez. *Schrödter.*

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Rheinischer Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein* Cöln-Düsseldorf: *Dreißigster Geschäfts-Bericht, 1906/07.*

Zum Jubiläum der „Adolfshütte" bei Dillenburg. [Direktor J. Frank*, Adolfshütte.]

Die Einsendung der vorgenannten Festschrift gibt der Geschäftsstelle Veranlassung, darauf hinzuweisen, wie wichtig derartige Veröffentlichungen für spätere geschichtliche Forschungen und somit auch für die Vereinsbibliothek, die einen Sammelpunkt der ganzen eisenhüttenmännischen Literatur bilden soll, sind. Sie bittet daher sowohl die Vereinsmitglieder als auch die Leiter unserer Eisenhüttenwerke, bei allen Gelegenheiten, zu denen Festschriften, Gedenkbücher und sonstige Werke ähnlicher Richtung erscheinen, auf die Zuweisung je eines Exemplars an die Vereinsbibliothek bedacht zu sein.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die Geschäftsstelle.

Neudruck des Mitgliederverzeichnisses für 1908.

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

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Fischer, Albert, Ingenieur, Soden i. Taunus.
Haselhoff, Emil, Dipl.-Ing., Ing. bei der Fa. Stahl- und Walzwerk Rendsburg, Rendsburg.
Heurich, Ludw., Dipl.-Ingenieur, Metz, Marchantstr. 11.
Schmitz, J., Oberingenieur und Prokurist der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk b. Cöln.
Schweitzer, Faust, Ing., Betriebsleiter des Walz- und Puddelwerkes der Oesterr.-Alpinen Montan-Ges., Kindberg, Steiermark.

Neue Mitglieder.

Auhagen, Heinrich, Oberingenieur bei der Firma Alphons Custodis, Wien IV/1, Wienstr. 31.
Decken, Heinrich, Prokurist bei der Firma Carl Spaeter, G. m. b. H., Duisburg, Mülheimerstr. 141.
Emmel, Carl, Gießerei-Ing., Gießereichef der L. von Rollschen Eisenwerke, Olten, Schweiz.
Lob, Wilhelm, in Firma Lob & Klucken, Duisburg, Cremerstr. 77.
Lutz, Ernst, Regierungsbaumeister, Kiel, Goethestr. 23.
Moellmann, Gustav, Prokurist bei der Firma Carl Spaeter, G. m. b. H., Duisburg, Mercatorstr.
Streiff, S., Oberingenieur, Rheydt (Rheinl.), Königstr. 52.
Theegarten, Paul, Teilh. der Firma Schulz & Theegarten, G. m. b. H., Ingenieurbureau, Trier.

Bei Schluß der Redaktion geht die erschütternde Nachricht ein, daß das langjährige Mitglied des Vereines, Hr. Kommerzienrat

Rudolf Hegenscheidt

in der Frühe des 17. Februar den Folgen einer Operation erlegen ist. Der Verdienste des Verstorbenen um den Hauptverein wie um die „Eisenhütte Oberschlesien" werden wir in einem Nachrufe noch gedenken.