

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing. E. Schröder,  
Geschäftsführer des  
Vereins deutscher Eisen-  
hüttenleute.

Kommissionsverlag  
von A. Bagel-Düsseldorf.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

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

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 45.

6. November 1907.

27. Jahrgang.

## Der elektrische Induktionsofen nach dem System Röchling-Rodenhauser.\*

Von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding.

(Nachdruck verboten.)

Nachdem man mit Recht von den anfangs viel zu weit gehenden Erwartungen herabgegangen ist, nach welchen es mit wirtschaftlichem Erfolge ausführbar sein sollte, mit Elektrizität aus Erzen unmittelbar schmelzbares Eisen darzustellen, nachdem man auch selbst die Hoffnung aufgegeben hat, aus Roheisen oder einem unreinen schmiedbaren Eisen ein Flußeisen zu den Preisen von Martin- oder sogar Thomas-Flußeisen herzustellen, ist man allgemein auf den richtigen Standpunkt gekommen, als Grundstoff für ein elektrisches Schmelzverfahren nur ein bereits nahezu reines Eisen zu benutzen und dieses lediglich durch die Wärme, welche sich durch Elektrizität hervorrufen läßt, in einen besseren oder in einen für viele Zwecke besonders brauchbaren Zustand überzuführen, als es durch Behandlung im Martinofen oder selbst durch das Umschmelzen im Tiegel möglich ist. Man hat sich überzeugt, daß von einer chemischen Einwirkung des elektrischen Stromes abgesehen und nur die Wärme ausgenutzt werden muß. Gerade deshalb ist man auch davon zurückgekommen, die anderweitig durch inermolekulare Verbrennung beim Bessemerprozeß oder durch Luft- oder Wassergasverbrennung billiger zu erzeugende Schmelzwärme dem elektrischen Strom aufzubürden. Vielmehr wendet man stets bereits geschmolzenes Material an.

Die drei grundlegenden Hauptarten des elektrischen Verfahrens in der angegebenen Beschränkung sind diejenigen von Stassano, Héroult und Kjellin. Eine große Menge von Abarten und Verbesserungen dieser drei

\* Bei dem zunehmenden Interesse, das die deutschen Hüttenwerke den Fortschritten in der Elektrostahlerzeugung entgegenbringen, freuen wir uns, mitteilen zu können, daß in einer der nächsten Nummern eine Studie von Direktor O. Thallner über Qualitätsstahlerzeugung und Elektrostahlverfahren erscheinen wird. Ueber Stassanoöfen wird eine andere Arbeit berichten.

Die Red.

Systeme sind indessen vorgeschlagen worden, von denen manche die ursprünglichen Anordnungen übertroffen haben, die aber alle immer auf einen der drei Grundzüge der angegebenen Systeme zurückkommen. Es ist nicht die Absicht der nachstehenden Arbeit, einen Vergleich zwischen den drei Systemen zu ziehen, sondern lediglich den auf dem Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen in Betrieb befindlichen Ofen, der nach dem zuerst von Kjellin angewandten Induktionsverfahren in verbesserter Art von Röchling und Rodenhauser erfunden und ausgeführt ist, zu beschreiben.

Es hat sich für die Verwertung der Patente, die sich sowohl auf den Ofen wie auf das Verfahren beziehen, eine Gesellschaft für Elektrostahlanlagen\* gebildet, welche auch über die älteren Kjellin-Patente verfügt. Dieselbe hatte im Einverständnis mit Herrn Röchling Einladungen zur Besichtigung des Verfahrens ergehen lassen, was auch dem Verfasser am 25. und 26. September d. J. Gelegenheit gab, den Ofen und die mit demselben erzielten Ergebnisse eingehend zu studieren. Die Zeichnungen und Tabellen, welche unten folgen, sind in liebenswürdigster Weise von Hrn. H. Röchling zur Verfügung gestellt. Das Verfahren ist nach den eigenen Beobachtungen des Verfassers beschrieben worden.

Vorweg ist zu bemerken, daß, nachdem ein nach dem reinen Kjellinschen System gebauter Ofen sich für das zur Verarbeitung in Aussicht genommene Thomaseisen nicht ausreichend bewährt hatte und kaltgestellt worden war, der gegenwärtig betriebene Ofen dazu bestimmt ist, im laufenden Betriebe weiches Flußeisen zu erzeugen, welches etwa dem schwedischen an Qualität gleichsteht oder, wenn möglich, es übertrifft, daß aber an den vorgenannten Tagen ganz nach den

\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 40 S. 1443.

Wünschen der anwesenden Gäste Hitzen von dem verschiedensten Charakter gemacht wurden, so daß naturgemäß ein beständiger Wechsel stattfand, der selbstverständlich für die Erzeugung den möglichst ungünstigen Einfluß ausübte. So wurde bald ein ganz hartes, bald ein ganz weiches, bald ein zwischen beiden liegendes Erzeugnis hergestellt, und das flüssige Eisen bald von oben, bald von unten, bald in große, bald in kleine Formen gegossen. Stets wurde indessen von dem im regelrechten Gange befindlichen Thomasbetriebe ausgegangen, von welchem das fertige Eisen, d. h. das nicht nur entkohlte, sondern bereits auch wieder desoxydierte und gekohlte Produkt, der Regel nach ein Flußeisen, welches im gewöhnlichen Betriebe für Träger bestimmt ist, flüssig entnommen und zum elektrischen Ofen verfahren wurde.

Der Ofen. Der Ofen ist eine Abänderung des in Gysinge in Schweden zuerst errichteten Kjellinschen Apparates. Er hat indessen mit diesem nur die Benutzung der Induktion unter Ausschluß des Lichtbogens und die Anordnung einer in sich zurückkehrenden Rinne gemein. Im übrigen aber ist er vollständig abweichend gebaut. Es sind beide im Querschnitt oblong geformte Kerne des Magneteisens mit Wicklungen versehen und zwei Schmelzrinnen um die Kerne vorgesehen, welche in der Mitte des Joches zu einer breiten Rinne zusammenfließen. Ein zweiter Unterschied gegenüber dem ursprünglichen Kjellinschen Ofen ist der, daß die Ofentransformatoren zwei Wicklungen haben, welche voneinander durch einen Luftraum getrennt sind.

Der elektrische Ofen System Röchling-Rodenhauser gehört demnach zwar zur Gruppe der Induktionsofen, unterscheidet sich aber von allen früher bekannten, zu diesem System gehörigen Ofen, namentlich dem Kjellinschen Ofen, wesentlich dadurch, daß zwei verschiedene elektrische Beheizungsarten in dem Ofen vereinigt werden. Daraus ergeben sich neben metallurgischen Vorteilen durch die Bauart des Ofentransformators günstigere elektrische Verhältnisse, als sie die Induktionsofen aufweisen, welche nur mit dem in einer Rinne untergebrachten, als einzige kurzgeschlossene Sekundärwicklung dienenden Schmelzgut arbeiten. Um die beiden Beheizungsarten für das Schmelzgut zu erreichen, speist der in den Ofen eingebaute Transformator aus einer primären Wicklung zwei Gruppen Sekundär-Stromkreise, von denen die eine Gruppe durch die in sich kurz geschlossenen Schmelzrinnenstromkreise, die zweite durch eine mit niedriger Spannung und sehr hohen Stromstärken arbeitende Kupferwicklung gebildet wird, welche mittels geeigneter Zuleitungsteile einen Teil des Ofeninhaltes durch Widerstandsheizung erlitzt. Hieraus ergibt sich die Bauart des Ofens, die durch die beigefügten Abbildungen 1 bis 3 näher erläutert

wird. Dieselben stellen einen elektrischen Ofen nach dem System Röchling-Rodenhauser für 5 t Einsatz bei 5000 Volt und 15 Perioden in einem Horizontalschnitt nach a b (Abbildung 1) und zwei rechtwinklig zueinander stehenden Vertikalschnitten nach c d (Abbildung 2) und e f (Abbildung 3) dar. In Abbildung 1 ist die elektrische Beheizung und Stromführung des Ofens durch Einzeichnung von Pfeilen kenntlich gemacht. Der Ofentransformator hat bei der gezeichneten Anordnung für Einphasenstrom zwei mit Wicklungen versehene Schenkel, und zwar trägt jeder Schenkel eine primäre Bewicklung A und eine sekundäre B. Die primären Bewicklungen A sind mit dem elektrischen Generator

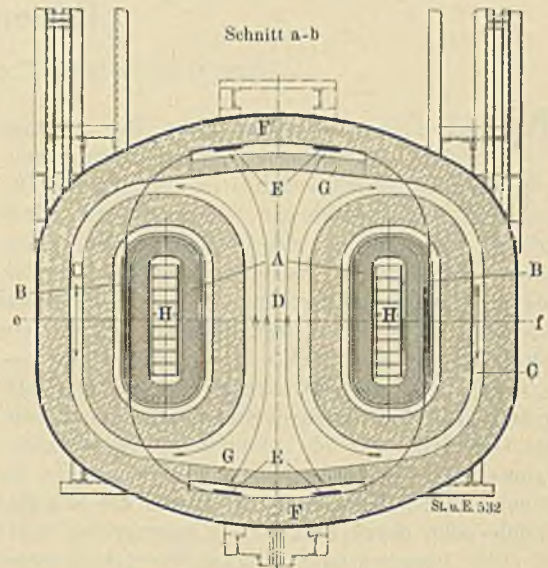


Abbildung 1. Elektrischer Ofen für 5 t Einsatz. System Röchling-Rodenhauser; 15 Perioden, 5000 Volt.

verbunden und rufen durch Induktion einen Strom in den sekundären Wicklungen B, gleichzeitig aber auch in den Heizkanälen C hervor, die mit dem Schmelzgut angefüllt die Transformatorkerne umgeben. Diese Heizkanäle C sind zwischen den beiden Schenkeln beträchtlich erweitert, so daß sich hier ein breiter und langer Arbeitsherd D ergibt, in dem alle metallurgischen Arbeiten vorgenommen werden. Diesem Raume wird zur Erhöhung der Temperatur auch der Strom der Wicklung B zugeführt und zwar derart, daß alle Ströme den Schmelzraum D in gleicher Richtung durchfließen. Die Ueberleitung des Stromes aus der kupfernen Wicklung B in das flüssige Schmelzgut ohne Lichtbogenbildung und ohne Anwendung beweglicher oder nachstellbarer Elektroden erfolgt dabei durch Metallplatten E, sogenannte Polscheiben, welche in die Ofenwände F derartig eingebaut sind, daß der Strom seinen Weg von der Wicklung B aus durch die Platte E und durch eine Stromübertragungsmasse G zum

Bad und durch dasselbe zum gleichartig konstruierten Gegenpol nimmt. Der Strom tritt dabei also unmittelbar in das Schmelzgut ein, so daß, wenn die ganze Stromübertragungsvorrichtung, die einen Teil der Ofenzustellung F bildet, als Elektrode bezeichnet wird, diese Elektrode in direkter Berührung mit dem Schmelzgut steht. Dabei ist die Stromübertragungsmasse, welche also den Strom von der Metallscheibe zum flüssigen Schmelzgut überleitet, so zusammengesetzt, daß sie aus Leitern zweiter

Wärmeverluste durch Strahlung auf ein sehr kleines Maß beschränkt werden. Auf der Rückseite besitzt der Ofen eine Einsetz- und Arbeitstür und eine ebensolche zweite auf der Abstichseite. Durch die Tür der Rückseite wird das flüssige Eisen in den Ofen eingeschüttet, und während der Hitze erfolgen sämtliche Arbeiten durch diese Tür, während feste Einsätze und der zur Schlackenbildung erforderliche Kalk auch durch die zweite Tür eingesetzt werden können.

Da auf Grund der elektrischen Verhältnisse des Ofens eine ausreichende Zirkulation im gesamten Schmelzgut entsteht und deutlich zu erkennen ist, so beschränken sich die Arbeiten im Ofen im wesentlichen auf die Beobachtung der

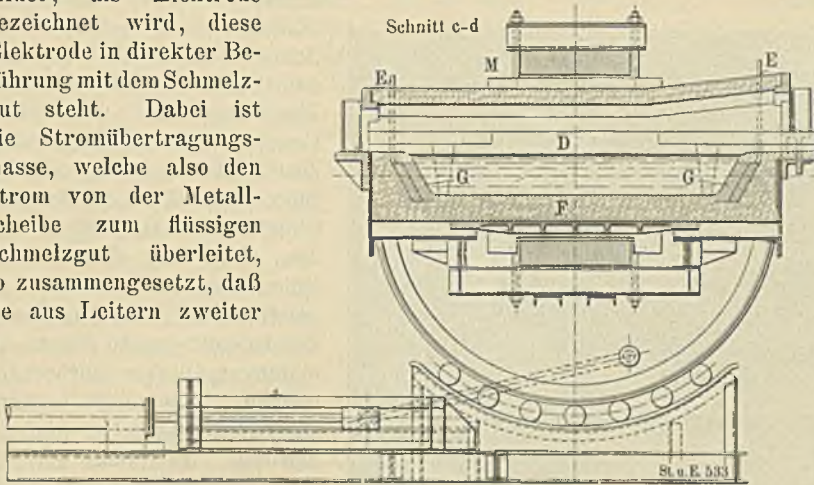


Abbildung 2.

Klasse, d. h. aus erst bei hoher Temperatur leitender Masse besteht, die daher während des Betriebes keine oder nur unwesentliche Abnutzung erfährt, und daß eine Verunreinigung des Bades durch die Stromübertragungsmasse ausgeschlossen bleibt. Die Platten sind so hoch gemacht, daß der Strom sowohl durch das Eisenbad, wie durch die Schlackendecke gehen kann. Um die Wicklungen vor der Einwirkung zu hoher Temperaturen zu schützen, sind dünnwandige kupferne Zylinder M M (Abbildung 3) angebracht, durch welche aus Rohren N<sub>1</sub> und N<sub>2</sub> austretender Gebläsewind geleitet wird, um die Temperaturen im Wicklungsraum in zulässigen Grenzen zu halten. — Dabei haben die inneren Zylinder (Abbildung 3) Staubkappen erhalten, durch welche das Eindringen von Verunreinigungen in den Wicklungsraum vermieden wird. Im Transformator-eisen ist durch auch sonst übliche Ventilationsschlitze H (Abbildung 1) für ausreichende Ventilation gesorgt. Diese Kühl- und Schutzeinrichtungen des Ofen transformators haben sich während des mehrmonatigen Betriebes als vollkommen ausreichend erwiesen.

richtigen Schlackenbildung und auf das Abziehen der Schlacke. Das letztere erfolgt ebenso wie das Probenehmen durch die Tür der Rückseite.

Der ganze Ofen ruht, wie aus der Abbildung 2 ersichtlich, auf Rollen und kann daher

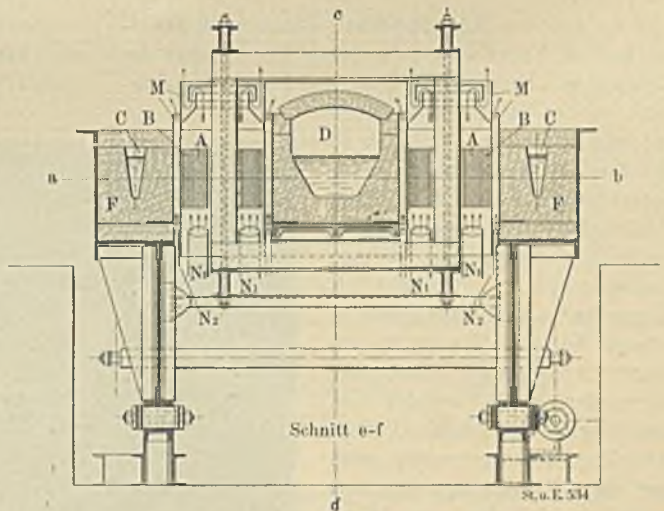


Abbildung 3.

In der äußeren Ausbildung des Ofens ist eine möglichst weitgehende Anlehnung an die Formen des gewöhnlichen Martinofens erstrebt worden. Der Ofen ist durchweg mit Gewölben (sog. Fuchsdeckeln) abgedeckt, die nur bei Ausbesserungen während des Stillstandes, nicht während des Betriebes entfernt werden, so daß die

durch ein hydraulisches Kippwerk, welches in diesem Falle an die allgemeine Werkshochdruck-Wasserleitung angeschlossen ist, beim Schlackenziehen nach hinten geneigt werden. In dieser Ofenstellung kann das Abziehen der Schlacke bequem erfolgen, namentlich wenn dieselbe kurz vorher durch einen neuen Kalkzusatz entsprechend verdickt worden war. Während des Abstiches wird der Ofen nach vorn geneigt, so daß das

fertige Metall aus der mit der Abstichtür vereinigten Abstichschнауze in die Gießpfanne abfließen kann.

Die beiden untenstehenden Ansichten (Abbildung 4 und 5) zeigen den Aufbau des Ofens,

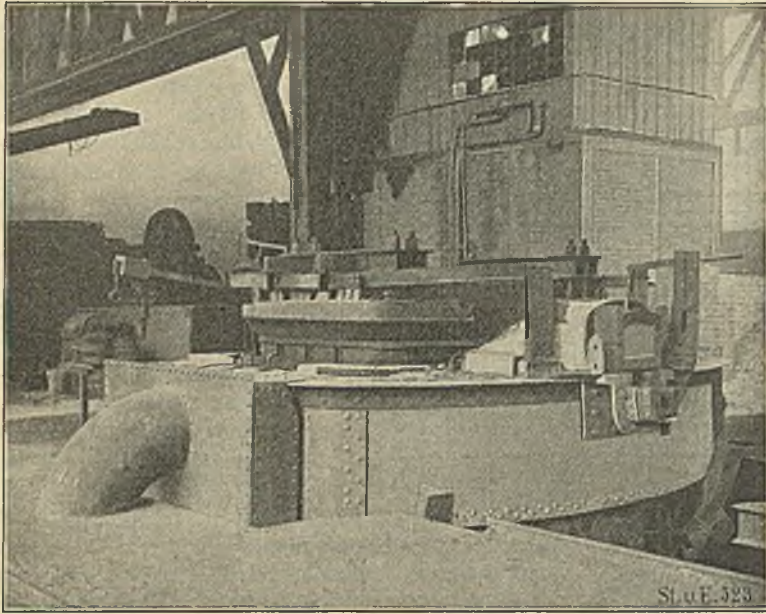


Abbildung 4. Ansicht des  $3\frac{1}{2}$  t-Ofens.

wie er auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen seit einem Vierteljahre im Betrieb ist. Der Ofen faßt normal 3 bis  $3\frac{1}{2}$  t Einsatz, wovon etwa 800 kg nach jedem Abstich zurückbleiben, so daß für jede neue Hitze  $2\frac{1}{2}$  t zugesetzt werden. Der Ofen steht in einer allseitig offenen Halle, so daß er Wind und Wetter preisgegeben ist. Obwohl mit dieser Aufstellung des Ofens in offener Halle wohl sehr ungünstige Abkühlungsverhältnisse verbunden sind, welche den Kraftverbrauch erhöhen, während der Ofen andererseits auch dem Staub stark ausgesetzt ist, so haben sich doch am Ofentransformator, der mit Hochspannung von rund 3000 Volt betrieben wird, dank der beschriebenen Schutzvorrichtungen, noch keine Störungen gezeigt. Der gegenwärtig im Betriebe befindliche Ofen in Völklingen arbeitet, abweichend von dem dargestellten 5 t-Ofen, mit nur fünf Perioden, da die vorhandene Maschine mit so niedriger Periodenzahl verwendet werden mußte. Dadurch werden besonders große Abmessungen

für den Ofentransformator erforderlich, so daß die Abmessungen des gezeichneten 5 t-Ofentransformators für 15 Perioden wesentlich kleiner gehalten werden konnten. Abweichend von den Abbildungen ist noch die Windzuführung an dem genannten 3,5 t-Ofen. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen seitlich des Ofens Rohrkrümmer und Windkasten, durch welche Ventilatorwind mit einem Druck von 40 mm Wassersäule dem Ofentransformator zugeführt wird. An 5 t-Ofen wird Gebläsewind verwendet werden, der dann durch dünne Rohre dem Transformator zugeleitet wird, eine Anordnung, welche auch in den obigen Abbildungen, die im übrigen die gleiche Ofenbauart zeigen, dargestellt ist. Das auf der Ansicht (Abbildung 4) von der Abstichseite des Ofens sichtbare Häuschen enthält im unteren Teile die Hochspannungsschaltapparate, wird aber im oberen Teile als Schaltbühne benutzt, von der aus das Kippwerk und die elektrischen Schaltapparate bedient werden.

Der Betrieb. Nach Zustellung des Ofens mit basischer Masse, d. h. Teermagnesia mit 10 bis 12% Teer, im Herde und um die Strom-

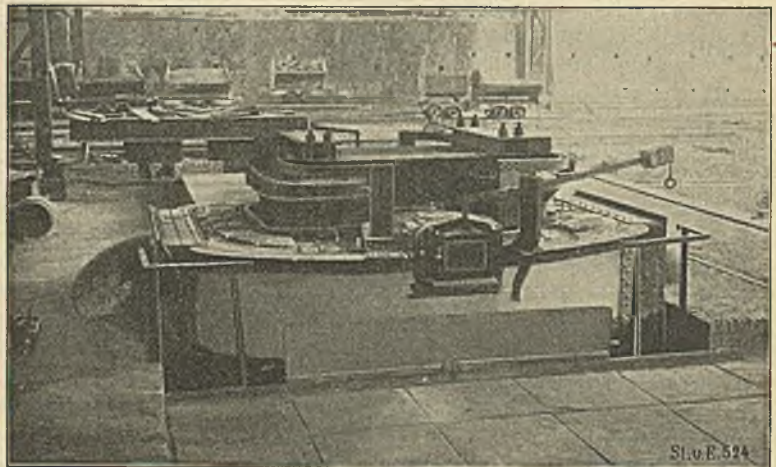


Abbildung 5. Ansicht des  $3\frac{1}{2}$  t-Ofens.

transformatoreisen, während das Gewölbe aus Schamottsteinen besteht, wird der innere Ofenraum zunächst stark angewärmt. Dies geschieht dadurch, daß Ringe aus weichem Flußeisen eingesetzt werden, in denen dann der Strom durch

Einschaltung der primären Wicklung erregt wird. Die Ringe werden glühend und etwa auf 900 bis 950 ° erwärmt. Sobald das Qualmen des Ofens nach Vertreibung der Kohlenwasserstoffe aus dem Teer nachläßt, ist der Ofen als hinreichend heiß zu betrachten, und es wird nun beim Beginn des ganzen Betriebes aus dem Hochofen stammendes flüssiges Roheisen eingefüllt. Der elektrische Strom wird angelassen, und die Temperatur geht langsam in die Höhe. Nach 18 Stunden hat der Ofen volle Hitze, und das Qualmen hat aufgehört. Das flüssige Roheisen wird nun durch Kippen des Ofens ausgegossen, nur etwa 800 kg bleiben aus örtlichen Betriebsrücksichten flüssig darin zurück. Jetzt wird das fertige geblasene Eisen aus der Thomasbirne zugeführt. Der Ofen faßt bis zu 3,5 t. Auf das so hergestellte Bad wird gebrannter Kalk gebracht. Der verwendete Kalk enthält, was hier nebenbei bemerkt werden möge, 6 % Magnesia. Ferner wird etwas Flußspat, etwa 8 kg, zugegeben, was nötig ist, um den hinreichenden Flüssigkeitsgrad wegen des verhältnismäßig hohen Magnesia-gehaltes herbeizuführen, und nun wird nach Zusatz von Hammerschlag gefrischt. Wird die Schlacke zu dünnflüssig, so gibt man nach Bedarf Kalk dazu; wird sie zu dickflüssig, Flußspat.

Ist der Prozeß vollendet, was man daraus sieht, daß keine Blasen mehr aus dem flüssigen Eisen aufsteigen, und ist die richtige Beschaffenheit desselben an Schöpfproben, welche in gewohnter Weise ausgeschmiedet und untersucht werden, festgestellt, so wird die ziemlich flüssige Schlacke durch gebrannten Kalk absichtlich stark verdickt und dann nach Kippen des Ofens nach der Vorderseite zu sorgfältig abgezogen. Nunmehr bildet man, nachdem die eisenschüssige Schlacke ganz entfernt ist, eine reine Kalkschlacke aus neu aufgegebenem gebranntem Kalk und Flußspat und desoxydiert jetzt durch Ferrosilizium. Wieder werden Proben entnommen, und man stellt die Qualität des Erzeugnisses fest. Soll hochgekohltes Eisen hergestellt werden, so setzt man jetzt, um den richtigen Kohlungsgrad zu erreichen, Kokspulver in den Ofen,

welches sich schnell in dem Bade löst, sonst wie gewöhnlich Spiegeleisen.

Hat man harte Stahlsorten zu erzeugen, welche schwefelfrei sein sollen, so muß man den Stahl länger abstehen lassen und für die Beseitigung des Schwefels durch Oxydation oder Mangan und eine geeignete flüssige Schlacke sorgen. Dann wird, wie die Analysen zeigen werden, der Schwefel beinahe vollständig abgeschieden. Es

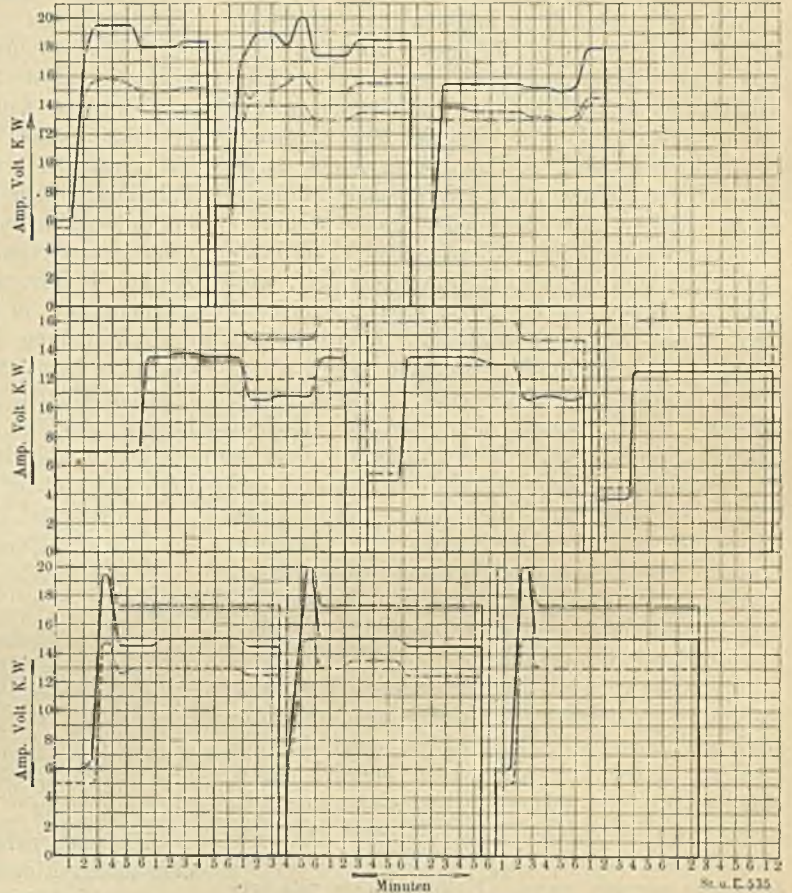


Abbildung 6. Schaubild der elektrischen Verhältnisse des 3,5 t-Ofens.

----- Ampère. - · - · Volt. ——— Kilo-Watt.

Maßstäbe: 1 Teilung = 10 Ampère, = 150 Volt

= 20 K.W., = 10 Min.

genügen tatsächlich ganz geringe Mengen von Mangan, aber es ist eine hohe Temperatur notwendig, welche man leicht durch Erhöhung der Spannung des elektrischen Stromes erreichen kann. Ist das Eisen im Ofen nunmehr der Probe entsprechend fertig, so wird der elektrische Strom abgestellt und zum Gusse geschritten. Bei demselben zeigen sich dann naturgemäß im wesentlichen die Eigenschaften jedes Flußeisens, das heißt bei sehr kohlenstoffarmem Eisen ein starkes Sprühen und ein nicht unerhebliches Lunkern, bei kohlenstoffreichem Eisen dagegen fast vollkommene Ruhe, nur wenn nicht hinreichend des-

oxydiert war, auch ein Steigen. Es ist auffallend, wie verhältnismäßig ruhig, im Gegensatz zum Thomas- oder Martineisen, sich das elektrisch erzeugte Eisen in der Form verhält, und es ist dies unter allen Umständen darauf zurückzuführen, daß das Eisen beim Vergießen eine so hohe Temperatur hat.

Man gewinnt in dem elektrischen Ofenbetrieb einen sicheren Einfluß auf die Entfernung aller Nebenbestandteile des Eisens. Will man z. B. stark entphosphorn und den Phosphorgehalt sicher unter 0,02 % bringen, so muß man nach der Benutzung der neu aufgebrachten Schlacke auch diese abgießen und eine ebensolche zweite Schlacke bilden. Ist der Siliziumgehalt zu hoch geworden, so kann man leicht durch Zusatz von Walzsinter, Kalk und Flußspat diesen wieder zum Teil oder ganz herunterbringen, während man allerdings eine vollständige Entsilizierung niemals anstreben darf, weil sonst das Eisen in der Form nicht hinreichend dicht wird. So erreicht man z. B. trotz eines Gehaltes von 0,085 % Silizium bei 0,47 % Mangan einen sich ganz ruhig gießenden und dichten Stahl, wenn der Kohlenstoffgehalt nur 0,11 % beträgt. Eine Analyse zeigte in einem solchen Eisen 0,023 % Phosphor und 0,077 % Schwefel. Die Dauer einer jeden Hitze beträgt der Regel nach zwei bis drei Stunden. Zwei Mann reichen zur Bedienung des Ofens aus, während ein dritter die Stromzuführung beaufsichtigt und diese nach den Angaben des Betriebsleiters regelt.

Der Ofen wird mit flüssigem Einsatz beschickt, während des normalen Betriebes aber beim Abstich nie ganz entleert, trotzdem auch die vollständige Entleerung sehr wohl möglich wäre. Man behält aber lieber im Ofen einen gewissen Resteinsatz (den Sumpf) zurück, weil der Ofen nicht immer unmittelbar nach dem Entleeren neu beschickt werden kann. Es hängt dies mit örtlichen Verhältnissen, der Aufstellung des Ofens und auch damit zusammen, daß es infolge der Betriebsverhältnisse des Thomaswerkes nicht möglich ist, von jedem beliebigen Thomassatze einen Teil an den elektrischen Ofen abzugeben. So kommt es vor, daß der Ofen eine und auch zwei Stunden lang stehen bleibt, bevor er mit neuem Einsatz beschickt wird. Um in einem solchen Fall den Ofen nicht auskühlen zu lassen, wird ein Resteinsatz, der bei dem 3,5 t-Ofen in Völklingen etwa 500 bis 800 kg beträgt, im Ofen zurückbehalten, und dadurch wird es möglich, den Ofen unter Strom warmzuhalten, bis der neue Satz eingetragen wird. Hieraus erklären sich auch in dem vorstehend mitgeteilten Schaubild (Abbildung 6) nach dem Ausschalten die Zwischenstufen zwischen der Nulllinie und den normalen Belastungslinien beim Wiedereinschalten des Stromes.

Elektrische Verhältnisse. Zur Aufklärung über die elektrischen Verhältnisse an dem im Betriebe befindlichen Ofen diene das Schaubild (Abbild. 6). Dieses zeigt für je drei aufeinanderfolgende Hitzen, die beliebig aus der Betriebstabelle herausgegriffen wurden, die Ablesungen an den Meßinstrumenten, die gleichzeitig als Beweis für die günstigen Stromverhältnisse des Ofens dienen mögen. Nach diesem Kurvenblatte sind die Stromspannungs- und Kilowattkurven im wesentlichen gerade Linien, die nur während des Abstiches auf die Nulllinie herabsinken, weil dann der Strom ausgeschaltet wird. Sonst findet eine Regelung des Stromes nur dann statt, wenn höhere oder niedrigere Temperaturen erwünscht erscheinen. In diesem Fall lassen sich durch Aenderung der Spannung in gewissen engen Grenzen alle, auch die höchsten wünschenswerten Hitzegrade erreichen. Dabei zeigen die Instrumente, wenn nicht absichtlich Aenderungen in den elektrischen Verhältnissen durch Regelung von Hand vorgenommen werden, durchaus keine Schwankungen, so daß die Antriebsmaschinen mit einer nahezu idealen Belastung arbeiten.

Man regelt den Strom nach Bedarf, wie z. B. folgende Tabelle einer ganzen Hitze zeigt:

Einguß:		Volt	Ampère	Kilowatt
Uhr	Minuten			
10	50	2600	145	330
11	00	2800	150	365
11	10	3000	165	430
11	20	3000	165	430
11	30	3200	170	460
11	40	2800	152	375
11	50	2600	142,5	315
12	00	2000	142	330
12	10	2400	128	250
12	20	2400	130	270
12	30	2400	131	210
12	40	2400	131	210

Hiernach erfolgte der Abstich und nun bei dem neuen Einguß:

Während der Füllung:		Volt	Ampère	Kilowatt
12	55	2600	40	80
1	00	2600	130	310

Dies zeigt also das Hinaufgehen des Stromes während der Füllung des Ofens. Es möge hierbei für diejenigen, welche nicht genügend über die elektrischen Verhältnisse der Stromleitung orientiert sind, bemerkt werden, daß man aus der Tabelle einen Vorteil des Ofens, nämlich die geringe Phasenverschiebung, erkennen kann. Wenn man z. B. die in der Tabelle zuerst angegebene Leistung betrachtet, so ist die Zahl der Voltampère  $145 \times 2600 = 377\,000$ , also 377 Kilo-Voltampère. Die Phasenverschiebung  $= \cos \varphi$  ist also 330 dividiert durch 377 = 0,875. Bekanntlich sind die elektrischen Verhältnisse um so günstiger, je näher die Größe des  $\cos \varphi$  an 1 kommt, und das ist hier in diesem Ofen lediglich durch die doppelte Wicklung der Transformatorisen erreicht.

Chemische und physikalische Eigenschaften. Den Unterschied eines in den Ofen eingesetzten (a) und des daraus abgestochenen (b) Eisens zeigen folgende beiden Analysen:

	a	b
	%	%
Kohlenstoff . . . . .	0,115	0,069
Mangan . . . . .	0,519	0,348
Silizium . . . . .	0,016	0,035
Phosphor . . . . .	0,079	0,013
Schwefel . . . . .	0,081	0,06

Man hatte auf eine weitere Entphosphorung und Entschwefelung keine besondere Rücksicht genommen.

Eine andere Analyse, bei welcher man absichtlich vollständig entschwefelt hatte, ohne umgekehrt auf die Entphosphorung besonders Rücksicht zu nehmen, zeigte bei 0,1 bis 0% Kohlenstoff einmal 0,56 %, einmal 0,59 % Mangan.

Die folgende Tabelle über verschiedene beliebig von mir ausgewählte, im vorhandenen Ofen hergestellte Hitzen zeigt die Analysen des Einsatzmaterials und des Fertigerzeugnisses, die Festigkeitszahlen des letzteren, ferner die Dauer der Hitzen und endlich neben dem Gesamtkraftverbrauch während der Hitze auch denjenigen für eine Tonne abgegossenen Produktes. Dabei ist mit einem Ausbringen von nur 2,5 t gerechnet, während häufig 3 t und mehr abgestochen werden. Es sei noch bemerkt, daß die Hitzen Nr. 23 und Nr. 25 der Tabelle zu denjenigen gehören, die in meinem Beisein hergestellt wurden, und daß in dem Schaubild (Abbildung 6) die Ablesungen an den Meßinstrumenten für die Hitzen Nr. 3, 4 und 5 der Tabelle im unteren Feld, für die Hitzen Nr. 13, 14 und 15 im mittleren und für die Hitzen Nr. 19, 20 und 21 im oberen Teil des Kurvenblattes wiedergegeben sind.

Nr.	Einsatz					Produkt				Festigkeitszahlen			Dauer der Hitze	KW. Stunden f. d. t	Gesamt-KW.
	C	P	Mn	S	Si	P	Mn	S	Si	Festigkeit	Dehnung	Kontraktion			
1	0,075	0,080	0,527	0,129	0,018	0,030	0,594	0,069	—	64,0	21,0	28,5	2 h 40'	300	750
2	0,086	0,087	0,651	0,097	0,018	0,018	0,310	0,077	0,016	37,3	36,5	69,2	1 h 50'	245	613
3	—	0,060	0,361	0,101	0,018	0,011	0,377	0,061	0,019	35,4	37,0	75,0	2 h —	240	600
4	0,069	0,058	0,590	0,085	0,022	0,008	0,328	0,048	0,017	36,8	35,5	66,7	2 h —	240	600
5	0,067	0,047	0,590	0,077	0,020	0,006	0,295	0,048	0,019	37,1	35,0	63,9	2 h —	243	610
6	—	0,062	0,820	0,065	0,024	0,015	0,361	0,044	0,018	35,2	36,0	67,0	1 h 50'	200	500
7	0,061	0,060	0,426	0,089	0,018	0,014	0,295	0,070	0,023	34,5	35,0	71,4	2 h —	243	610
8	0,072	0,053	0,558	0,081	0,016	0,018	0,328	0,065	0,016	34,2	39,0	75,8	2 h 20'	270	675
9	—	0,054	0,721	0,065	0,012	0,018	0,361	0,055	0,021	36,0	37,0	67,8	1 h 50'	258	645
10	0,082	0,072	0,623	0,097	0,018	0,015	0,279	0,065	0,018	35,0	37,0	68,2	1 h 55'	204	510
11	—	0,053	0,622	0,101	0,026	0,023	0,425	0,037	0,029	39,7	33,5	59,5	2 h 20'	266	665
12	—	0,049	0,566	0,077	0,020	0,005	0,396	0,057	0,023	39,0	34,0	62,9	2 h 40'	282	705
13	0,070	0,041	0,542	0,109	0,024	0,004	0,301	0,068	0,029	36,8	34,5	62,1	2 h 15'	224	560
14	0,070	0,045	0,512	0,060	0,020	0,004	0,271	0,044	0,028	37,6	32,5	59,7	2 h —	197	492
15	—	0,065	0,572	0,089	0,018	0,007	0,271	0,078	0,021	36,5	35,5	63,6	1 h 45'	175	488
16	—	0,064	0,727	0,073	0,024	0,008	0,253	0,065	0,034	35,2	34,5	66,0	2 h —	282	705
17	0,084	0,049	0,569	0,103	0,018	0,011	0,348	0,057	0,029	37,5	34,5	62,5	2 h 5'	293	731
18	0,092	0,095	0,474	0,089	0,018	0,019	0,348	0,077	0,035	38,1	34,5	63,4	2 h 5'	269	672
19	—	0,073	0,600	0,093	0,020	0,004	0,284	0,053	0,021	35,2	35,0	71,2	1 h 25'	212	530
20	—	0,061	0,695	0,089	0,024	0,008	0,284	0,061	0,022	35,0	37,5	70,6	1 h 55'	270	675
21	—	0,073	0,569	0,085	0,016	0,010	0,253	0,022	0,053	Fassonguß			1 h 50'	230	576
22	—	0,054	0,679	0,097	0,018	0,028	0,695	0,048	0,122	57,4	26,25	51,3	2 h 05'	282	705
23	—	0,064	0,590	0,085	0,032	0,020	0,618	0,065	0,140	40,0	33,0	66,8	1 h 45'	235	587
24	—	0,037	0,534	0,081	0,028	0,005	0,307	0,057	0,022	36,7	37,0	66,8	1 h 50'	250	628
25	—	0,060	0,478	0,077	0,034	0,011	0,309	0,053	0,018	37,5	38,0	69,6	2 h 25'	274	685

Einige aus dem Betriebsbuche ausgezogene Zahlen ergänzen die vorstehenden Angaben:

Festigkeit kg/qmm	% Dehnung	% Kontraktion
36	37	71
40	30	57
50	31	50
36	32	62
33	37	65

Aus dem Vergleich der Festigkeitszahlen eines starken und eines schwachen Blockes wurden folgende Festigkeitszahlen ermittelt: Von den Produkten einer Hitze wurde der erste Teil in eine 2800 kg-Quadratschale,\* der Rest

in eine kleinere Rundschale gegossen. Der untere Teil des kleinen Blockes und der mittlere Teil des großen Blockes wurden zu 30 mm starken Rundstangen ausgewalzt, nachdem der letztere im Blockwalzwerk auf Knüppel von 100 mm im Quadrat vorgestreckt war.

Die Analyse beider Stäbe ergab:

Kohlenstoff . . . . .	0,062 %
Phosphor . . . . .	0,011 "
Mangan . . . . .	0,309 "
Schwefel . . . . .	0,053 "
Silizium . . . . .	0,018 "

empfehlen, das alte Wort statt des französischen Wortes, auch wenn es deutsch Kokille geschrieben wird, wieder allgemein zu benutzen. Der Gießmeister in Völklingen sprach stets nur von Muscheln. Quadratschale bedeutet eine Form von quadratischem, Rundschale eine solche von kreisförmigem Querschnitte.

\* Das alte deutsche Wort Schale, auch Muschel, welches für eiserne Formen schon vor Karsten benutzt wurde, ist von den Franzosen nicht unzutreffend mit Coquille übersetzt worden. Es wird sich

Beide Rundstäbe wurden mit Walzhaut zerissen und ergaben für den großen Block 37,5 kg/qmm Festigkeit, 38% Dehnung, 69,8% Kontraktion; für den kleinen Block 40,9 kg/qmm Festigkeit, 34% Dehnung,



Abbildung 7. Biegeprobe von Elektrostaahl; geschweißt, langsam abgekühlt und dann in der Schweißstelle kalt gebogen.

61,1% Kontraktion. Während das gewöhnliche Thomaeseisen bei den kohlenstoffarmen Blöcken Lunker bis zu  $\frac{1}{3}$  der Tiefe aufweist, ist diese Tiefe bei dem elektrischen Eisen kaum zu  $\frac{1}{10}$  festgestellt. Die Abbild. 7 u. 8 zeigen einige Biegeproben des Elektrostaahl.

Die beim Frischen entstehende Schlacke, welche, wie vorher angegeben, abgegossen und abgezogen wird, um einer neuen Schlacke Platz

zu machen, hat der Regel nach 25% metallisches Eisen als Oxydul und Oxydoxydul. Die Endschlacke dagegen hat:

FeO . . . . .	5,32 %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,94 %
MnO . . . . .	0,9 "	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,27 "
CaO . . . . .	67,82 "	MgO . . . . .	3,88 "
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,97 "	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,6 "
S . . . . .	0,9 "		

Die Tonerde rührt offenbar aus dem Schamottfutter des Gewölbes her.

Der Bau eines 5 t-Ofens mit Zubehör kostet . . . . . 170 000 *ℳ*

Wird die Verzinsung mit 5% und die Abnutzung mit 10% berechnet, so ergibt das im Jahre 25 500 *ℳ*

Da der Ofen, wie aus der Dauer der Hitzen in den beigelegten Tabellen ersichtlich ist, in 24 Stunden mindestens acht Hitzen von je 5 t Ausbringen liefert, so beträgt die Jahreserzeugung bei nur 250 Betriebstagen:

$8 \times 5 \times 250 = 10\,000$ t, d. h. für 1 t Flußeisen	<i>ℳ</i>
$\frac{25\,500}{10\,000}$	2,55
der Kraftverbrauch von 300 KW.-Stunden (siehe Tabelle) zu 5 Pfg. auf 1 t Stahl = $300 \times 0,05$	15,00
der Verbrauch an Zuschlägen und Eisenverlust rund	1,50

Zustellungskosten für 1 t Stahl . . . . .	2,50
für Anheizen . . . . .	1,00
(Die beiden letzten Posten sind unter Annahme einer Haltbarkeit des Futters für nur 100 Hitzen angesetzt.)	
Arbeitslöhne für drei Mann je 5 <i>ℳ</i> für die Schicht = 15 <i>ℳ</i> , auf 4 Hitzen zu 5 t = 20 t . . . . .	0,75

Gesamt-Umwandlungskosten für 1 t Flußeisen im elektrischen Ofen (ohne Berücksichtigung der Lizenzabgaben) *ℳ* 23,30

Würde statt Dampfkraft zur Erzeugung des elektrischen Stromes Hochfengas verwendet, so würde der Preis für die Kilowattstunde von 5  $\frac{1}{2}$   $\text{ö}$  auf  $2\frac{1}{2}$   $\text{ö}$  herabgehen.

Schlußfolgerung. Das Verfahren eignet sich, wie alle elektrischen Eisenschmelzverfahren, lediglich zum Verfeinern des an sich fertigen Eisens. Es gestattet, die letzten Unreinigkeiten aus dem Eisen zu entfernen und einen beliebigen Gehalt an Kohlenstoff und anderen Elementen einzuführen, vor allem aber ersetzt es den Tiegel-schmelzprozeß durch vollkommene Entgasung, ohne dessen Nachteil, die Aufnahme von Silizium aus den Tiegelwänden, zu teilen.

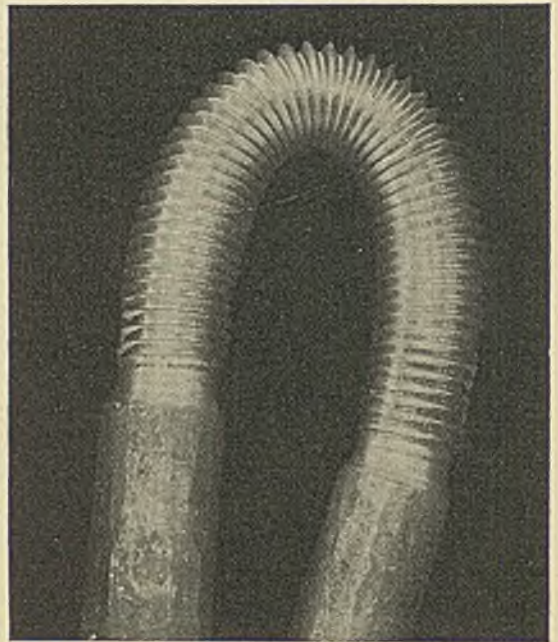


Abbildung 8. Biegeprobe von Elektrostaahl; geschweißt, abgeschreckt, mit Gewinde versehen und dann in der Schweißstelle kalt gebogen.

Wenn daher das Produkt um 23,30 *ℳ* für die Tonne wertvoller ist als das benutzte Thoma- oder Martineisen, so lohnt sich das Verfahren im Großbetriebe. Daß das Produkt diesen Mehrwert hat, muß man aus dem dichteren Gefüge schließen, welches sich infolge der sehr hohen Schmelztemperatur bemerkbar macht und auch einen noch näher aufzuklärenden Einfluß auf die Beschaffenheit des Kohlenstoffes besitzt.



## Beitrag zur Entschwefelung des Eisens im Kjellinschen Induktionsofen.

Von Dr. A. Schmid in Zürich.

(Nachdruck verboten.)

In zahlreichen Vorträgen, Abhandlungen und Patentbeschreibungen ist bereits von verschiedenen Fachmännern auf die intensive Entphosphorung, Entschwefelung und Entgasung des Metallbades in elektrischen Schmelzöfen aufmerksam gemacht worden.

Durchweg wird diese Wirkung den hohen Hitzegraden beim elektrischen Schmelzprozeß zugeschrieben, die mit Leichtigkeit erreicht werden und besonders in den mit Elektroden arbeitenden Oefen eine starke Verflüssigung der Schlacke bewirken. Daß die gesteigerte Hitze die reinigende Wirkung einer basischen Schlacke verstärkt, steht außer Frage; trotzdem bin ich zu der Ansicht gekommen, daß besonders für die Entschwefelung weder die ungewöhnlich hohe Temperatur, noch die Einwirkung basischer Schlacke die wesentlichen Faktoren sind, sondern daß die das Metallbad durchfließenden Wechselströme selbst, unter gleichzeitiger Einwirkung von oxydischen Erzen, die Entschwefelung bewirken.

Einige Beispiele mögen insbesondere den Vorgang der Entschwefelung des Stahlbades im Kjellinschen Induktionsofen beleuchten. Während mehrerer Versuchschargen mit dem Kjellinofen in Gurtneilen fiel mir ein starkes Sinken des Schwefelgehaltes auf, trotzdem die Schlacken sich als schwefelfrei oder schwefelarm erwiesen. Dadurch sah ich mich veranlaßt, eine Charge (30. Mai 1906) besonders in dieser Richtung durch genaue analytische Kontrolle zu verfolgen, und erhielt vom Gange der Entschwefelung folgendes Bild: Die Schmelzrinne wurde mit schmiedeisernen Ringen von 340 kg Gesamtgewicht, enthaltend 0,05 % Schwefel, getrocknet und gebrannt und hierauf aus dem Kupolofen 950 kg flüssiges Roheisen von folgender Zusammensetzung eingesetzt:

Probe I

C	Mn	Si	P	S
3,84	Spur	n. b.	0,018	0,140

Im Ofen befanden sich somit 1290 kg Eisen mit 1500 g oder 0,116 % Schwefel. Nach 25 Minuten wurden 50 kg Elbaerz und 25 kg Kalk zugesetzt und dann während 45 Minuten mit einem Strom von 300 KW. geschmolzen:

Probe II

C	Mn	Si	P	S
1,81	Spur	0,053	0,030	0,051

Im Metallbade befanden sich somit nur noch 673 g Schwefel, d. h. in der kurzen Zeit waren 827 g Schwefel daraus verschwunden, entsprechend

0,089 % der Charge. Sehr bemerkenswert ist, daß diese bedeutende Entschwefelung bei noch relativ niedriger Temperatur, bei sehr wenig und schwach basischer Schlacke, sowie bei hohem Kohlenstoffgehalt vor sich ging. Während 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden wurden weiter eingesetzt:

900 kg kaltes schwedisches Roheisen				
C	Mn	Si	P	S
4,12	Spur	0,13	0,021	0,013
200 kg Elbaerz, 17 kg Kalk				

Nachdem 30 Minuten ohne weiteren Einsatz geschmolzen war, erfolgte:

Probe III

C	Mn	Si	P	S
1,18	0,12	0,019	0,022	0,011 = 253 g Schwefel

Für Probe III waren aber 790 g oder 0,034 % Schwefel zu erwarten; die Schwefelabnahme betrug somit 537 g, entsprechend 0,023 % des bisherigen Einsatzes (rd. 2300 kg). Nach weiterem kaltem Einsatz von

schwedischem Roheisen . . . . .	600 kg
Elbaerz . . . . .	70 "
Kalk . . . . .	8 "

während zwei Stunden und darauffolgendem ein-stündigem Schmelzen ergab:

Probe IV

C	Mn	Si	P	S
0,70	Spur	0,005	0,015	0,006 = 180 g Schwefel

Zu erwarten waren 331 g = 0,011 % Schwefel; die Abnahme beträgt somit 151 g Schwefel, d. h., bezogen auf die Charge von rd. 3000 kg, 0,005 % Schwefel. Im Laufe von weiteren 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden wurde eingesetzt:

Schwedisches Roheisen . . . . .	500 kg
Elbaerz . . . . .	100 "
Kalk . . . . .	10 "

und nach ein-stündigem Schmelzen ergab Probe V folgende Befunde:

Probe V

C	Mn	Si	P	S
0,75	Spur	0,002	0,012	0,006 = 213 g Schwefel

Die Berechnung ergibt aber für Probe V 245 g Schwefel, oder, bezogen auf 3550 kg Eisen, 0,007 % Schwefel. Also sind 32 g = 0,001 % Schwefel aus dem Metallbade entfernt worden.

Nach ein-stündiger\* Schmelzung mit 350 KW. wurde mit 7 kg Koksbricketts (0,593 % Schwefel)

\* Der Grund der sehr langen Schmelzdauer dieser Charge liegt darin, daß es die erste in einem frischgemauerten Ofen ist. Nachher folgen sich die Abstiche von 1500 kg in Zeitabständen von durchschnittlich 5 Stunden.

rückgekohlt und nach 30 Minuten etwa die Hälfte der Charge in die Pfanne abgekippt, unter Zusatz von

8 kg Ferromangan (78% Mn), 6 kg Ferrosilizium (50% Si) und 300 g Aluminium.

Analyse der Charge:

C	Mn	Si	P	S
0,64	0,48	0,21	0,034	0,012

Mit den Koksbricketts waren 41 g Schwefel eingesetzt worden, somit 254 g Schwefel zu erwarten = 0,007% Schwefel. Statt dessen befinden sich 426 g Schwefel in der Gesamtcharge, 172 g Schwefel sind somit bei der Rückkohlung ins Metallbad zurückgegangen, mußten also offenbar an die Schlacke gebunden gewesen sein. Eine Schlackenprobe aus der Pfanne ergab:

SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Fe	P	S
%	%	%	%	%	%
37,56	25,5	12,3	2,6	0	0

Die übrigen Bestandteile wurden nicht ermittelt.

Die Gesamtmenge des in den Ofen eingeführten Schwefels beträgt rund 1800 g oder 0,051% der ganzen Charge; im Bade waren schließlich vorhanden 425 g Schwefel, in der Schlacke 0 g. 1375 g Schwefel = 0,039% sind somit aus dem Metallbade verschwunden, ohne von der Schlacke gebunden worden zu sein.

Noch zwei weitere Chargen seien hier summarisch angeführt, die eine auffallend starke Entschweflung aufweisen:

A.

Gesamteinsatz	S in %	Schwefel-Einsatz
Ringe 340 kg . . . . .	0,05	170 g
Roheisen a. d. Kupolofen 950 kg . . . . .	0,235	2232 g
Schrott 360 kg . . . . .	0,05	180 g
Roheisen kalt 300 kg . . . . .	0,128	384 g
Erz 80 kg (mit etwa 50 kg Eisen)	—	—
+ 20 kg CaO, 18 kg Ferromangan, 5 kg Ferrosilizium . . . . .	—	—

Gesamtcharge etwa 2000 kg mit 2966 g = 0,148% S  
Vorhandener Schwefel . . . . . 280 g = 0,014% S

Schwefelabnahme = 2686 g = 0,134% S

Schlackenprobe S = 0.

B.

Aus dem Kupolofen wurden 3200 kg flüssiges Roheisen von folgender Zusammensetzung eingesetzt:

C	Mn	Si	P	S
3,43	0,12	1,30	0,11	0,192%

Mit den schmiedeisernen Ringen (S = 0,05%) von zusammen 340 kg befanden sich somit beim Beginne der Schmelzung im elektrischen Ofen 3540 kg Roheisen mit 0,178% = 6300 g Schwefel.

Ohne weiteren Einsatz wurde mit Elbaerz und wenig Kalk gefrischt und ein Stahl mit 0,035% Schwefel erzielt. Es wurden somit 0,143% oder 50,75 g Schwefel entfernt.

Ferner seien zwei Chargen erwähnt, für die kein flüssiges Roheisen aus dem Kupolofen verwendet, sondern in den von der vorhergehenden Charge zurückbehaltenen „Sumpf“ kaltes Roheisen und Schrott nebst den erforderlichen Zuschlägen eingesetzt wurde:

C.

Gesamteinsatz	S in %	Schwefel-Einsatz
Sumpf rund 2000 kg . . . . .	0,011	220 g
Schrott 200 kg . . . . .	0,012	24 g
Roheisen 1550 kg . . . . .	0,013	201 g
Erz 100 kg (mit etwa 50 kg Eisen)	—	—
14 kg Ferromangan, 9 kg Ferrosiliz.	—	—
Kalk 38 kg . . . . .	—	—

Gesamtcharge etwa 3800 kg mit 445 g = 0,012% S  
Vorhandener Schwefel . . . . . 152 g = 0,004% S

Schwefelabnahme 293 g = 0,008% S

D.

Gesamteinsatz	S in %	Schwefel-Einsatz
Sumpf etwa 2000 kg . . . . .	0,004	80 g
Schrott 115 kg . . . . .	0,012	20 g
Roheisen 1435 kg . . . . .	0,013	186 g
Erz 75 kg (mit etwa 50 kg Eisen)	—	—
5 kg Ferromangan, 4 kg Ferrosiliz.	—	—
Kalk 15 kg . . . . .	—	—

Gesamtcharge etwa 3600 kg mit 286 g = 0,008% S  
Vorhandener Schwefel . . . . . 144 g = 0,004% S

Schwefelabnahme 142 g = 0,004% S

Bei keiner der als Beispiele erwähnten Chargen wurde „mit Schlacke gearbeitet“, d. h. die übrigen sehr geringe Menge Schlacke abgezogen und erneuert. Der Phosphor blieb denn auch quantitativ im Metallbad, während Schwefel in großen Mengen wegging.

Dagegen berechnete ich bei einer Charge, bei der nicht wie oben mit Erz, sondern nur mit schwach oxydiertem Schrott gefrischt wurde, daß auch der Schwefel quantitativ im Metall geblieben war.

E.

Gesamteinsatz	S in %	Schwefel-Einsatz
Ringe 420 kg . . . . .	0,05	210 g
Roheisen (flüssig) 1170 kg . . . . .	0,107	1251 g
„ (kalt) 1300 kg . . . . .	0,013	169 g
Schrott 510 kg . . . . .	0,05	255 g
6 kg Ferromangan, 4 kg Ferrosiliz.	—	—

Gesamtcharge 3400 kg mit 1885 g = 0,055% Schwefel  
Vorhandener Schwefel . . . . . 0,056% „

Als wesentlicher Faktor bei der Entschweflung erscheint demnach der Erzzuschlag; Charge E zeigt, daß Schrott nicht genügt. Weniger wichtig sind die Temperatur und die Schlacke. Wohin ist aber all der verschwundene Schwefel gekommen? Eine naheliegende Vermutung wäre, daß er vom basischen Futter

gebunden wurde. Wäre dem so, so müßte auch Charge E eine Schwefelabnahme zeigen, da sie mit frischem basischem Futter in Berührung war.

Als einzige Erklärung bleibt nach meiner Ansicht folgende:

Der Schwefel wird durch den Erz-Sauerstoff oxydiert und entweicht als Schwefeldioxyd in die Luft. Tatsächlich konnte ich bei späteren Chargen nach jedem Erzeinsatz einen sehr deutlichen Schwefeldioxydgeruch wahrnehmen.

Meines Wissens ist aber bei anderen, nicht elektrischen Stahlschmelzprozessen ein Entweichen des Schwefels in die Luft nicht beobachtet worden, keinesfalls in den oben erwähnten Mengen; also ist die auffallend starke Entschweflung des Eisens im Kjellinschen Ofen als eine spezifische Wirkung des Wechselstromes zu betrachten.

Es ist auch gar nicht unwahrscheinlich, daß die Wechselströme, die das Metallbad durchkreuzen, eine „molekulare Erschütterung“ hervorrufen, welche die Moleküle lebendiger, reaktionsfähiger macht, ähnlich wie z. B. allgemein die chemische Reaktionsfähigkeit bei steigender Temperatur, d. h. bei stärkeren molekularen Schwingungen zunimmt.

Auf ähnliche Weise wäre natürlich auch die von anderen beobachtete starke Entgasung und Entphosphorung in elektrischen Stahlföfen zu erklären. Die Entphosphorung ist aber nur da möglich, wo leicht mit basischer Schlacke ge-

arbeitet werden kann, also z. B. beim Héroult-Prozeß. Eine weitere Stütze für meine Auffassung dürfte die Mitteilung von Sacconey\* in der Sitzung der Société des Ingénieurs Civils de France vom 1. März 1907 bilden, in der er erklärt, daß beim Stassano-Prozeß keine nennenswerte Reinigung des Metallbades eintritt. Tatsächlich gehen dort die Wechselströme nicht durch das Metallbad; letzteres wird durch einen Lichtbogen, der zwischen zwei Elektroden direkt gebildet wird, von oben erhitzt.

In derselben Sitzung erklärte L. Guillet,\*\* daß die vollständige Reinigung bei Elektrostahl der hohen Temperatur zugeschrieben werden müsse. Zweifellos werden aber durch die Lichtbogenerhitzung im Stassano-Ofen dieselben hohen Temperaturen erreicht, wie z. B. im Kjellin- oder Héroult-Ofen, der Unterschied in der reinigenden Wirkung wird also nur durch den Einfluß der durch das Metallbad fließenden Wechselströme erklärlich sein.

Ist meine Anschauung hierüber zutreffend, so muß ein Versuch, Entschweflung des Eisens durch Widerstandserhitzung mit Gleichstrom und Erzzuschlag zu bewirken, erfolglos sein. Leider war ich bisher an der Ausführung eines derartigen Versuches verhindert.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 25 S. 890.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 25 S. 889.

## Das Eisenhüttenwesen im Altertum.

Von Dr.-Ing. F. Freise in Frankfurt a. M.

(Nachdruck verboten.)

Die „Wissenschaft des Spatens“, wie man die Ausgrabungs-Untersuchungen der Altertumsforscher genannt hat, und zahllose rein zufällige Funde haben in uns die Erkenntnis aufkommen lassen, daß die alten Völker bei weitem mehr von der Verarbeitung und der Anwendung der Metalle verstanden haben, als man bis vor wenigen Jahrzehnten ahnen konnte. Bei den uns durch die „klassischen“ Autoren bekannt gewordenen Völkern war diese Kenntnis zwar zu erwarten, indes finden wir dieselbe auch bei den Stämmen und Rassen, von denen uns die Geschichte nichts zu berichten weiß, ja man kann wohl sagen, daß die Fälle, wo von der Kunst der Metallverarbeitung die „Menschen schweigen und die Steine reden“, heute die Regel sind. In ganz hervorragendem Maße gilt dies von den nördlich und westlich der Alpen ansässig gewesen keltischen und zum Teil auch germanischen Volksstämmen, außerhalb unseres Kontinents von den Aegyptern, den Vorderasiaten, den Indiern und den Chinesen. Für Kelten und Germanen hat man lange die Annahme gemacht, daß die Metalle zu diesen lediglich auf dem Wege des Handels von den

zivilisierteren Nationen des Mittelmeerbeckens, namentlich den Etruskern, Phöniziern, Griechen und Römern gekommen seien. Bedenkt man jedoch die damaligen immensen Schwierigkeiten des Landverkehrs, insbesondere eines solchen über die Alpen, die noch in der Kaiserzeit als unbewohnbar und fast unübersteiglich galten, so wird man bald die Stichhaltigkeit einer solchen Ansicht beurteilen können, wenn auch nicht verkannt werden kann, daß viele Erzeugnisse des Südens schon sehr früh auf der Karawanenstraße ihren Weg nach den heutigen Fundstellen genommen haben. Man wird vielmehr die Annahme zu machen haben, daß viele von den alten Stämmen und Völkern über eine bedeutende Geschicklichkeit in der Verarbeitung der Metalle verfügt haben.

Ganz besonders gilt diese Voraussetzung von der Grundlage unserer Zivilisation, dem Eisen, bezüglich dessen es von erheblichem kulturhistorischem Interesse ist, zu erforschen, mit welchen Mitteln, in welcher Weise und an welchen Orten die damals auf dem Welttheater die Hauptrolle spielenden Völker die Kunst der Eisen-

verarbeitung ausgeübt haben, namentlich noch ehe sie mit den zivilisierten Trägern klassischer Kultur in Berührung traten. Die geographische Verbreitung des antiken Eisenhüttenwesens zu beleuchten, soll indes hier nicht unsere Aufgabe sein, es soll sich vielmehr an dieser Stelle nur um eine Skizze der von den Alten ausgeübten Eisenhüttentechnik handeln, in welcher nacheinander zu behandeln sein werden:

1. die Rohmaterialien (Erze und Brennstoffe),
2. die Schmelzstätten,
3. die Gebläse und Nebeneinrichtungen,
4. die Prozesse,
5. die Erzeugnisse.

### I. Die Rohmaterialien.

Die heute schon recht zahlreichen Funde antiker Hüttenstätten tun dar, daß man alle auch jetzt im großen benutzten Eisenerze kannte, von keinem ist uns indes ein bestimmter Name übermittelt worden, ausgenommen vom Magneteisenstein, von dem die Römer fabulierten, daß er seinen Namen von dem Hirten Magnes herleite, der auf dem Berge Ida in Kleinasien mit den eisernen Schuhnägeln daran hängen geblieben sei, und den die Chinesen wohl mehr in Hinsicht auf seine Eigenschaft als natürlicher Magnet Tchu-chy (der Stein, welcher richtet) oder Hy-thy-chy (der Stein, welcher Eisen ergreift) benannten. Alle anderen Eisenerze figurieren unter Sammelnamen, bei den Griechen Σιδηρίτης, bei den Römern vena ferri; bei anderen Völkern werden gleichfalls Bezeichnungen angewandt, die „Stein“ oder „Stein des Eisens“ bedeuten.

Die Brennstoffe zur Herstellung des Eisens aus den Erzen sind mit wohl nur zweimal bestimmt bezeugter Ausnahme Holzkohlen gewesen, welche die Alten aus getrocknetem Holze in Gruben oder Meilern herstellten. Erst verhältnismäßig spät werden wir überhaupt mit dem Begriff Kohle bekannt, und zwar sind es die Salomonischen Sprüche, wo es (K. 26, V. 21) heißt: „Wie die Kohle eine Glut und das Holz ein Feuer anzündet usw.“ Daß hier nur künstliche Kohle gemeint sein kann, erhellt einerseits aus der Art und Weise des Zitats, andererseits aus der Armut des Ursprungslandes desselben an fossilen Kohlen, die man hätte benutzen können. Die Griechen hatten das Wort anthrax, welches etwas ähnliches wie Feuer, Licht, Fackel bedeutet, als Bezeichnung für Kohle, die aber dann stets als Holzkohle gedacht ist. Erst mit Theophrast (371 bis 287 v. Chr.) beginnt ein Ahnen von dem Werte mineralischer Kohle, heißt es doch bei diesem Autor: „Die man »Kohlen« nennt, finden sich als erdartige Steine . . . in Elis, wo man durch die Berge nach Olympia geht; sie brennen völlig auf und feuern wie Holzkohle. Ihrer bedienen sich die Eisenarbeiter.“ Es sind Lignite des Tertiärs; die Diagnose des

Autors paßt ausgezeichnet auf sie. Von einer allgemeinen Anwendung des Brennmaterials weiß Theophrast indes noch nichts, es scheint ihre Verwertung seitens der Erzarbeiter sich also nur auf die Lokalität des Fundes beschränkt zu haben.

Bei Dionysius Aphrus lesen wir eine Stelle, welche auf einen umfangreichen Gebrauch der Steinkohle bei der Eisen-Erzeugung oder -Verarbeitung schließen läßt. Das Zitat führt uns nach Britannien, also das Land, in dem noch heute Kohle und Eisen in Menge nebeneinander vorkommen; es stammt aus dem Beginn unserer Zeitrechnung und lautet: „Eine erdige und mit Schwefel durchsetzte Masse, sehr ähnlich den Kohlen, benutzen die Schmiede und alle Bewohner der dortigen Gegend in großem Umfange als Brennmaterial.“ Aus diesem Ausspruche müssen wir im Verein mit den hier nicht weiter zu berührenden zahlreichen unzweideutigen Kohlenfunden in England den Schluß ziehen, daß man um die genannte Zeit mit der Verwertung mineralischer Kohle weit vertraut war. Immerhin sind solche Belege höchst selten, wenn man das Schweigen geschichtlicher Zeugnisse auch damit begründen kann, daß die Eisenerzbergleute und die Kohlenverbraucher im allgemeinen solche Leute waren, mit denen sich die Schriftsteller nur wenig oder gar nicht beschäftigten; gibt es doch auch in unseren Tagen Journalisten genug, denen jegliche Sachkenntnis von den Vorgängen der Technik abgeht.

Das Holz war in jenen frühen Zeiten noch in so großen Massen vorhanden, daß man sich seiner unumschränkt zum Hüttenbetriebe bedienen konnte. Doch lesen wir an einigen Stellen bereits von den Folgen der ungezügelter Inangriffnahme der Waldungen; Cypern verlor seine Wälder gänzlich, Elba mußte seine Erze nach dem italienischen Festlande verschiffen, da das Material zum Kohlenbrennen zu mangeln anfang. Das Brennmaterial war bei den Völkern des Nordens Nadel-, Buchen- oder Eichenholz, bei den Etruskern Eiche und Kastanie, bei den Aegyptern Akazie, in Indien, wie noch heute, Akazie, Teakholz und Salbaum (*Shorea robusta*). Aus den auf gut geflossenen Schlacken erhaltenen Abdrücken kann man gelegentlich noch die Natur des Holzes erkennen. Die Verkohlung geschah dort, wo man Herde zum Ausbringen des Eisens anzuwenden pflegte, in vielen Fällen unmittelbar in diesen; dort, wo Oefen in Gebrauch waren, in örtlich getrennten Meilern. Kunstvolle Meiler im modernen Sinne haben wir kaum immer zu vermuten, höchstens roh zusammengestellte Scheitholzhaufen, die man nach dem Aufflammen und genügendem Verkohlen durch Auseinanderwerfen oder noch energischer durch Wasserguß löschte. Aehnlich stellen ja auch heute noch einige afrikanische Stämme, z. B. die Waitumba in den Humba-

bergen (6 bis 7<sup>o</sup> s. B. und 36 bis 37<sup>o</sup> ö. I. Gr.), ihre Holzkohlen her. Eine Meilerstätte in der Art der heute noch in Osteuropa als „slavische“ Meiler bekannten Aufbauweise hat sich am Dreimühlenborn beim alten Pfahlgraben auf dem Taunus gefunden.\* Der Meiler zeigt deutlich eine Zündgasse, die nur bei Verkohlung von Astholz angezeigt ist; die Reste von Kohlen sind den verschiedensten Baumarten zuzurechnen, es überwiegen aber die weichen Holzsorten. Das Holz wurde horizontal und radial geschichtet, nicht aufrecht gestellt. Die antiken Kühlerstätten vertragen sich recht oft durch die Menge von Kohlenlöcher, sowie namentlich dann, wenn der Boden aus Ton besteht, durch den das Oberflächenwasser nicht durchsickern kann, durch großen Gehalt an Teer, welcher bei der Verkohlung in den Boden drang.\*\*

## II. Schmelzeinrichtungen.

Zunächst sei daran erinnert, daß man bei den metallurgischen Schmelzeinrichtungen im allgemeinen Herde und Oefen unterscheidet. Erstere sind Vertiefungen von der Gestalt einer Halbkugel oder eines Konus, mit feuerfestem Material in der Sohle der „Hütte“ ausgestampft, die Oefen bestehen aus einem meist oberhalb der Hüttensohle liegenden Herde und einem darüber gebauten gut zusammengefühten Schachte. In den Herden soll lediglich die durch die Verbrennung des Brennstoffes erzeugte Hitze zusammengehalten werden und sich dem mit demselben lagenweise geschichteten Erze mitteilen; in den Oefen tritt indessen vor der eigentlichen Schmelzung eine Vorbereitung des Erzes durch Verdampfen des Wassers und teilweise Reduktion ein.

In den Herden sammelt sich das noch mit Schlacke verunreinigte Eisen als Luppe oder Stück an; man unterbricht zu gehöriger Zeit den Schmelzprozeß, entfernt das noch vorhandene Brennmaterial und nimmt dann das Metall heraus, um es einer weiteren Bearbeitung durch Ausheizen und Ausschmieden zu übergeben. Im Ofen kann wegen der besser zusammengehaltenen Hitze die Schlacke, beständig flüssig gehalten, durch eine Oeffnung, das Auge, austreten oder durch zeitweises Aufbrechen eines Stichloches entfernt werden. Man kann auf diese Weise die Schmelzung längere Zeit ununterbrochen fortsetzen, womit man eine größere Masse von Metall im Ofentiefsten ansammelt. Das Resultat, der „Wolf“ oder die Luppe, wird nach Aufbrechen der Vorwand, der Brust des Ofens, als teigige aber schlackenreinere Masse wie beim Herdprozeß herausgenommen. Nun ist aber klar, daß bei genügender Höhe der Beschickungssäule das Eisenerz und das erzeugte Eisen viel länger mit den

glühenden Brennstoffen in Verbindung blieb als früher, so daß das letztere durch weitere Aufnahme von Kohlenstoff in den flüssigen Zustand überging und bei genügendem Vorhandensein von Kohle in der Verbrennungszone des Ofens als flüssiges Roheisen in den Herd einging. Im Anfang wußte man mit diesem wohl als verdorben angesehenen Erzeugnisse nichts anzufangen (heute nennt der Engländer das Gußeisen, sich primitiver Technik erinnernd, pig iron = Schweineisen),\* bis man gelernt hatte, es entweder so wie es fiel als Gußeisen zu benutzen, oder es aber in besonderen Frischfeuern in Schmiedeseisen zu verwandeln. Daß man auch im Altertum Gußeisen kannte, soll weiter unten Erörterung finden.

## III. Lage der alten Eisenhütten.

Hinsichtlich dieser sind Unterschiede bemerkbar, die nur aus einer Verschiedenheit der Technik zu erklären sind und damit auch einen Rückschluß auf das relative Alter zulassen. Man findet Eisenschmelzen auf den Spitzen von Bergen oder an deren Hängen dort, wo sie der vorwiegend herrschenden Windwirkung ausgesetzt waren, auch am Meeresstrande, wo ein regelmäßiger Landwärtswind blies. Diese Hütten haben nur mit natürlichem Luftzug gearbeitet und sind wohl die ältesten. Jene dagegen, die man, wie Hesiod sie schon beschreibt, „im entlegenen Waldtale“ versteckt findet, bedienten sich künstlicher Gebläse, waren infolgedessen freier in der Wahl der Hüttenstätte und konnten diese, ohne wie die älteren Hütten das Erz und den Brennstoff zur Schmelze fahren zu müssen, im Zentrum der Rohmateriallieferung aufschlagen. Diese jüngeren Hütten, die „Waldschmieden“, liegen daher auch in den meisten Fällen zusammen mit Eisensteingruben und Kühlerstätten. Wegen des Waldwuchses sind sie nur bei umfangreichen Rodungen zu entdecken, doch wird hierbei, obwohl man in dem Funde etwas Fremdartiges erkennt, nur selten die solchen Resten einstiger Technik gegenüber angezeigte Rücksicht geübt und sie verschwinden gar bald unter der rodenden Hacke. Ein weiterer Unterschied liegt bei den Eisenschmelzstätten in der Größe der Reste. Außer den durch große Halden als ständige Eisenproduktionsstätten gekennzeichneten „Waldschmieden“ finden sich in manchen eisenreichen Gegenden auf den Bergen zahlreiche kleinere und kleinste Schlackenhaufen. Dies sind Spuren wandernder Eisenhüttenleute, die in Zeiten der Gefahr oder der Wanderung flüchtig in Gruben wenig Eisen erblasen haben. Trotz ihrer Winzigkeit sind die Spuren von erheblichem Werte, zeigen sie doch die allgemeine Bekanntschaft mit dem Verhütten des Eisens in einer Weise, die man früher kaum geahnt.

\* Dr. L. Beck: Geschichte des Eisens, I 523.

\*\* Vorfasser fand erst vergangenen Sommer solche Meilerspuren bei Schürfarbeiten auf dem Hunsrück.

\* Eine andere Erklärung des Ausdrucks hat Percy gegeben. (Vgl. Dr. H. Wedding, „Stahl und Eisen“ 1888 S. 458.)  
Die Redaktion.

Die Ursprünglichkeit dieser wandernden Hütten wird durch die folgenden beiden vom Verfasser angeestellten Eisenschlackenanalysen dargetan. Das Material ist im Walde von Hungenroth, Kreis St. Goar, je einem Schlackenhaufen entnommen, von denen der eine, etwa 300 cbm enthaltend, kaum 30 Schritt von dem kleineren Haufen, der etwa nur 2 cbm Inhalt hatte, entfernt lag.

	I. Ständige Eisenhütte %	II. Wandernde Schmelze %
Eisenoxydul . . . . .	53,20	65,88
Manganoxydul . . . . .	1,87	1,86
Tonerde . . . . .	3,06	3,17
Kalk . . . . .	2,21	2,07
Magnesia . . . . .	0,31	Spur
Kieselsäure . . . . .	34,39	20,32
Wasser . . . . .	4,38	6,81
	99,42	100,11
Spezifisches Gewicht: 2,89 (Mittel aus 3 Versuchen.)	Spezifisches Gewicht: 3,16 (Mittel aus 4 Versuchen.)	

Zusammensetzung und spezifisches Gewicht der Schlacke lassen bei II, dessen Rohprodukt unzweifelhaft dasselbe gewesen ist wie bei I, die genügende Dauer des Schmelzbetriebes vermessen.

Im Nachfolgenden sollen nun einige der alten Eisenschmelzen an Hand von Skizzen näher erläutert werden; es ist jedoch auch hier zu beachten, daß wegen mangelnder Vorsicht nur selten ein Eisenhüttenstättenfund in gutem Zustande angetroffen worden ist, daß vielmehr sehr häufig nur mangelhafte Reste zutage kamen, deren Rekonstruktion in technisch einwandfreier Gestalt oft bedeutende Schwierigkeiten machte.

Abbildung 1 stellt einen Windherd dar, wie solche in Belgien, namentlich bei Namur, Dinant und Lustin gefunden worden sind. An einem Berg-

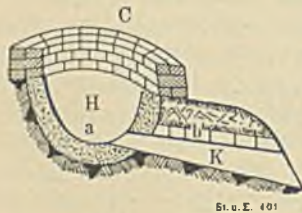


Abbildung 1.

Grube zu blasen; zum besseren Zusammenhalten der Flamme ist die Kuppe des Herdes noch mit einigen Schichten loser Steine C erhöht. Der Durchmesser dieser Herde geht bis zu 1 m; zuweilen sind die Schmelzen oval und haben dann bei 1 bis 1,2 m Breite 1,8 bis 2,3 m Länge. Das in Belgien in solchen Herden zu Gute gemachte Erz war ein leicht reduzierbarer Brauneisenstein (Namur, Luxemburg) oder Raseneisenstein, wie bei Nieuwe Rhode (Brabant) und Tessenderloo (Antwerpen).

Abbildung 2 zeigt den Durchschnitt durch eine bei Hüttenberg in Kärnten aufgedundene römische Hüttenstätte mit Gebläseherden. In einem Pflaster a der Hüttensohle befanden sich zwei kreisrunde Gruben, eine obere seichte, A, und 1 bis 1 1/2 m davon entfernt eine untere tiefere, B. A hatte bei 60 cm Tiefe 1,60 m Durchmesser und hat allem Anschein gemäß als Röstgrube

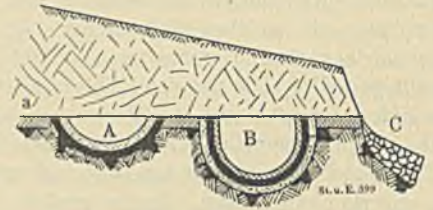


Abbildung 2.

gedient. B war etwa 1 m tief und 1,60 m weit und mit einer 16 cm starken Tonschicht ausgekleidet, auf welche eine bis auf 8 cm Tiefe völlig verschlackte, mit Quarzbrocken gemengte Tonschicht folgte. 6 m davon bei C lag die Halde, deren Schlacken 50 bis 60 % Eisen aufwiesen.\* Daß der Herd mit künstlichem von Gebläse erzeugtem Winde betrieben wurde, zeigt das Fehlen eines Windkanals und das Vorhandensein von großen Mengen an der Mündung durch die Hitze verschlackter und meist zerbrochener Tonröhrchen von 1 cm Wandstärke, 2,5 cm Durchmesser und 11 cm Länge.

In Abbildung 3 ist ein aus Steinen in einen Hügel hineingebauter Windherd dargestellt, wie man sie aus den Tälern des einst mit Hunderten von Eisenschmelzen bestandenen Berner Jura durch die Untersuchungen von Dr. Quiquerez kennen gelernt hat. In einer



Abbildung 3.

vervollkommenen Form zeigen sie bei A den Herd, bei B das Windloch, welches letzteres neben dem Ablauf der Schlacke auch das Auflüften der Luppe mittels des Brecheisens gestattete. Diese Herdform kommt schon in vorrömischer Zeit vor.

An die besprochenen Formen schließt sich der von Netto\*\* bekannt gemachte, bei den Japanern seit Jahrhunderten nicht nur zum Eisenschmelzen, sondern auch zu fast allen anderen metallurgischen Operationen benutzte Herd an, den man zweckmäßig als Universalherd

\* Münichsdorfer: „Kärntner Zeitschrift für Bergbau“ 1871 S. 90.

\*\* „Japanisches Berg- und Hüttenwesen, Mitt. d. d. Gesch. f. Nat.- u. Völkerk. Ostasiens“ 1879, Band II, Tafel IV und S. 376.

\*\*\* Vergl. Ledebur: „Ueber den Japanischen Eisenschmelzenbetrieb“, „Stahl und Eisen“ 1901, Nr. 16 S. 841 bis 850. Die Redaktion.

bezeichnen kann und von dem Abbildung 4 und 5 in Auf- und Grundriß eine Anschauung geben. Der Herd besteht aus einer mit Gestübbe ausgestampften fast halbkugeligen Vertiefung von 45 bis 75 cm Durchmesser in der Hüttensohle.

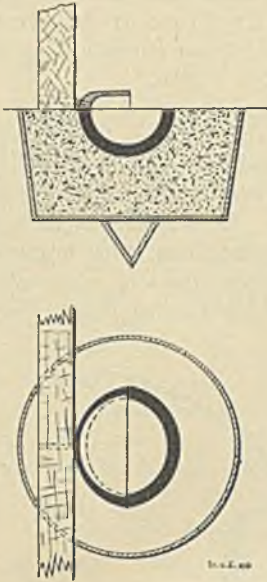


Abbildung 4 und 5.

der Herdsohle beginnenden Schornstein stützen muß. Der Herd hält zwei bis drei Schmelzungen aus, dann muß er mit Gestübbe ausgebessert werden. Die maximale Tagesleistung eines solchen Apparates mag etwa 400 bis 500 quamme = 1500 bis 1900 kg sein. Manche Hütten haben 30 bis 40 solcher Herde in Betrieb.

Diese, einen recht gut ausgebildeten Betrieb darstellenden Fundobjekte sind nur auf Japan beschränkt, dagegen hat man einfachere Herdformen an vielen antiken Hüttenstätten gefunden, so auf der Sinaihalbinsel, in Palästina, bei den Turkmenen, auf Elba, Korsika, in Mittelitalien, bei Mitterberg unfern Salzburg, in Schlesien bei Reichenbach und Jordansmühl, bei Kathlow in Brandenburg, in den Rheinlanden bei Jünkerath und im Schleidener Tale in der Eifel, auf dem Hunsrück, im Soonwalde und Hochwald, in der Pfalz bei Ramsen im Stumpfwalde, bei Petronell und Bergzabern, Schlettenbach, Nothweiler, Eisenberg und Limburg bei Dürkheim, im Elsaß bei Niederbronn und an vielen anderen Orten.

Ein Verbindungsglied zwischen Herden und Ofen ist durch den Fund eines vorgeschichtlichen Eisenschmelzofens aus der Gegend von Epernay (Marne) geschaffen, den wir in Abbildung 6\* darstellen. Er ist als ein sogenannter „Tiefofen“ in den Hang eines Hügels hineingebaut und besteht aus einer zylindrischen Vertiefung, an deren

Vorderrand man eine gewachsene Erdschicht anstehen ließ. Man kleidete das Loch mit Ton aus, füllte es schichtweise mit Holzkohle und Eisenerz und deckte das Ganze dann mit einem Tonmantel zu, in dem man unten und oben eine Oeffnung beließ.

Wenn die Kohlen entflammt waren, hielt der Luftzug, der unten ein- und oben austrat, dieselben bis zum Schmelzen des Erzes in Glut.

Von den antiken Ofenformen zum Eisenhüttenprozeß sind die folgenden besonders charakteristisch.

Abbildung 7 ist ein Durchschnitt durch einen der vielen im Jura gefundenen Windöfen, die aus einem Schacht A, einem Herd B und einem mit Steinen abgedeckten Windkanal C bestehen und in einen Berg-  
 abhang hineingebaut sind. Diese Oefen hatten  $2\frac{1}{2}$  bis  $2\frac{3}{4}$  m Höhe; der Schacht war 30 bis 40 cm, der Herd etwa 20 cm stark mit Ton ausgefüttert; das Ganze wurde von einem aus groben Steinen bestehenden Raughemauer umgeben und standhaft gehalten. Der Windkanal diente sowohl zum Schlackenablauf als zum

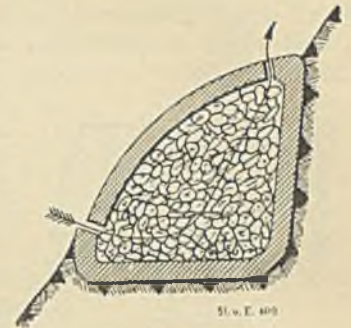


Abbildung 6.

Aufbrechen der Luppe. Bemerkenswert ist die nach vorn geneigte Stellung des Schachtes, die wohl den Zweck hatte, dem Winde auf der Rückseite einen leichteren Aufstieg zu gestatten, indes vorne Erz und Brennmaterial dichter geschichtet waren. Einen Windofen vom Kärntner Erzberge stellt Abbildung 8 im Durchschnitt dar. Ein 1 m weiter und 1,70 bis 2 m hoher senkrechter Schacht A, ausgekleidet mit einem Quarztonfutter a, schließt sich an einen Halbkugelherd B mit Windkanal C an; das Ganze steht in einem Raughemauer b und lehnt sich an einen Hang an.

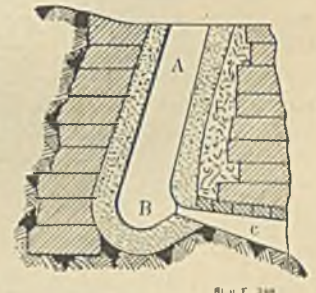


Abbildung 7.

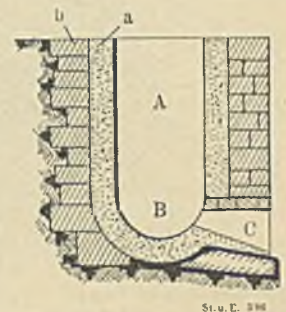


Abbildung 8.

\* Nach „Globus“ 1900, Band 77 S. 116.

Die Vorstellung eines römischen Eiseno-fens aus der Umgebung des Saalburgkastells bei Homburg v. d. Höhe vermittelt Abbildung 9 nach den Ausgrabungen von Dr. L. Beck und v. Co-hausen.\* Am Dreimühlenborn fanden genannte Autoren 1878 vier deutlich erkennbare Eisen-öfen, deren Rekonstruktion hier versucht ist. Die sich mit der Rückwand an den Hügel an-lehnenden Oefen bestanden aus einem von Quarzitblöcken b umschlossenen und innen mit einer bis 10 cm starken Tonschicht a ausgefüllten Schacht A und einem etwa 50cm weiten Herde. Nach oben erwei-terte sich der Schacht in Form eines Trichters. Die Rückwand enthielt zwei Formöffnungen c c zur Windzufuhr,

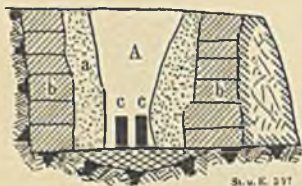


Abbildung 9.

Nach oben erwei-terte sich der Schacht in Form eines Trichters. Die Rückwand enthielt zwei Formöffnungen c c zur Windzufuhr,

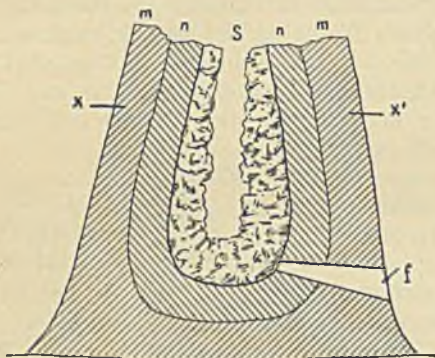


Abbildung 10.

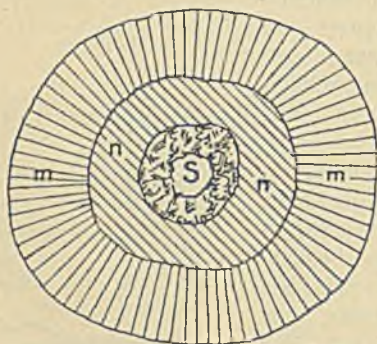


Abbildung 11.

die Vorderwand ein Stichloch, aus dem nach Aufbrechen auch die Lupe hervorgezogen werden konnte.

Alle diese bisher besprochenen Ofenformen lehnen sich mit wenigstens einer Wand an einen eventuell geeignet ausgeschnittenen Hügel an,

\* „Annalen des Vercins für nassauische Alter-tumskunde und Geschichtsforschung“ 1879, XV.

nur wenige antike Oefen sind uns als vollkommen freistehend bekannt geworden.

Als man im Jahre 1893 beim Eisenbahnbau in der nächsten Nähe von Rudolfswert a. d. Gurk in Unterkrain behufs Aufbaues eines Pumpwerkes einen Hügel anschnitt, stieß man auf alte vor-römische freistehende Eiseno-fen, für die das Eisen, wie bei sehr vielen anderen, aus den Diluviallellmen gewonnen wurde.\*

Wie die Abbildungen 10 und 11 (nach Ver-besserung der in der angezogenen Quelle tech-nisch unmöglich dargestellten Ofenskizze) zeigen, hatte der Ofen die Form eines Kegelstumpfes von etwa 2 m Höhe; die Außenhaut bestand aus 30 bis 40 cm festgestampftem, rotgebranntem Ton m. Innerhalb dieses Mantels unterschied man eine hellere Tonschicht n von 0,3 m Dicke,

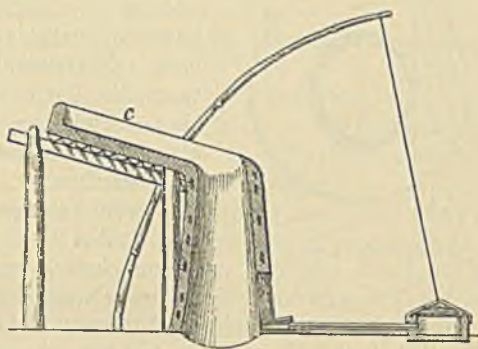


Abbildung 12.

die das eigentliche Schachtfutter ausmachte. Der Ofenschacht s hatte etwa 1/2 m Weite und war in einem Falle mit Massen von Eisenschlacken fast ganz erfüllt. Windloch und Stichöffnung sind bei f angenommen.

Sehr typischen Formen freistehender Schacht-öfen zum Eisenschmelzen begegnen wir in dem er-zreichen Eisenzentrum Bengalen, dann bei den auf der untersten Terrasse des eisenreichen Ost-afrika zwischen 7° und 8° n. Br. und zwischen dem 28. und 29.° ö. L. Gr. wohnenden Djur. Die Formen sind so beachtenswert, daß eine kurze Schilderung der wohl uralten Einrichtungen hier nicht ausgelassen werden kann. Der für Niederbengalen typische Ofen, in Abbildung 12 zur Anschauung gebracht, besteht aus tonigem Sand und ist als zylindrischer oder kegelförmiger Schacht von 85 cm Höhe, 28 cm Weite und 7 cm starker durch Einlagen versteifter Wand mit einer gleichfalls aus Ton geformten, flach geneigten Einfallebene hergestellt, die auf Holz-gestell Unterstützung findet. Am unteren Ende befinden sich zwei Oeffnungen, von denen die

\* Müllner: »Der Bergbau der Alpenländer in seiner geschichtlichen Entwicklung«; „Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch“ 1905, S. 370 u. ff.



vodere, während des Ofengauges mit Ton zugesetzt, zur Einführung der Düsen dient und nachher die Luppe herauszunehmen gestattet, indes die rechtwinklig zur Richtung dieser ersteren unter dem Bodenniveau in einen kleinen Kanal mündende zweite Oeffnung die Schlacke absickern läßt. Ist letztere erstarrt, so nimmt der den Ofen bedienende Mann sie mit einer Zange heraus.\*

Die durch Schweinfurth bekannt gewordenen Oefen der seit Jahrhunderten Eisen bereitenden Djur sind aus reinem Ton aufgebaut und bestehen bei einer Gesamthöhe von 1 bis 1,3 m zu zwei Dritteln aus einem nach unten weiter werdenden Konus, auf dem ein birnenförmiger Hohlraum aufgebaut ist, der sich nach oben erweitert (Abbildung 13). Im Niveau des Bodens hat der Ofen vier Oeffnungen; vor der einen befindet sich die Grube, in welcher sich die Schlacke sammelt. Bis zu der erweiterten Stelle füllt man den Schacht mit Holzkohle und setzt dann von unten her das Feuer an. Der Brand entfacht sich nach und nach so sehr,

daß das Erz in Tropfen durch die Kohlenmasse durchzusickern beginnt und sich im Tiefsten des Ofens sammelt. Aus einer der Düsenöffnungen, die man aufbricht, holt man die Masse heraus und stellt daraus durch mehrmaliges Umschmieden ein sehr gutes Eisen her.

Die Schlacken werden nochmals verwendet, indem man sie nach einem Pochen ausklaubt und die brauchbaren Kugeln in Tiegeln zur Schmelzung bringt. Auch die südlichen Nachbarn der Djur, die Bongo, haben eine uralte Eisenindustrie, die ihnen ein Uebergewicht über die nicht Eisen erzeugenden Dinka gegeben hat. Sie haben Oefen, deren Inneres aus drei übereinanderliegenden und nur durch enge Hälse miteinander verbundenen Kammern besteht, deren obere und untere mit Kohlen, deren mittlere mit Erz in Nußgröße beschiekt wird.



Abbildung 13.

(Fortsetzung folgt.)

\* Andrée: „Die Metalle bei d. Naturvölkern“ S. 70.

## Zur Metallographie des Roheisens.

(Schluß von Seite 1571.)

Diese Wirkung des Siliziums kann aber nicht die einzige sein. Vergleicht man z. B. das Erstarrungsbild der Schmelze 437 (1,58 % Silizium und 3,28 % Gesamtkohlenstoff) [Abbild. 4] mit dem Erstarrungsbild der Schmelze 455 (0,63 % Silizium und 3,19 % Gesamtkohlenstoff) [Abbild. 6], so erkennt man trotz des Unterschieds von 0,95 % Silizium keine Abweichung. Es kann somit auch keine wesentliche Aenderung in dem Sättigungsvermögen des Eisens gegenüber Kohlenstoff durch diese Steigerung des Siliziumgehaltes um 0,95 % erzielt worden sein; und doch ist die Schmelze 437 tiefgrau, die Schmelze 455 unter den gleichen Abkühlungsverhältnissen völlig weiß (mit nur 0,25 % Graphit) erstarrt. Man kann sich dies durch die Annahme erklären, daß das Silizium den Anreiz zur Aufhebung der Unterkühlung gibt, daß es als „Katalysator“ wirkt. Es würde dann ein bestimmter Mindestbetrag von Silizium erforderlich sein, um diese Wirkung auszuüben; eine diesen Betrag überschreitende Menge könnte dann aber wesentliche Steigerung der Wirkung nicht herbeiführen. Damit stehen die Versuche von W. H. Hatfield\* im Einklang, deren Ergebnis in Abbildung 7 schaubildlich dargestellt ist. Unter den von Hatfield angewendeten Versuchsbedingungen liegt der Grenzbetrag bei etwa 1,7 % Silizium. Weitere Steigerung des Gehaltes hat keinen wesentlichen Einfluß.

Im Anschluß an die früher von mir gegebene schematische Darstellung\* der Gefügeänderungen im weißen und grauen Roheisen während der Abkühlung sollen die Gefügeverhältnisse der untersuchten Legierungen erörtert werden. Zwischen dem Gefüge, wie es auf den Gefügebildern dargestellt ist, und obigen schematischen Darstellungen besteht insofern ein Unterschied, als letztere den wirklichen Zustand bei der ins Auge gefaßten Temperatur, erstere aber den Zustand darstellen, welcher durch

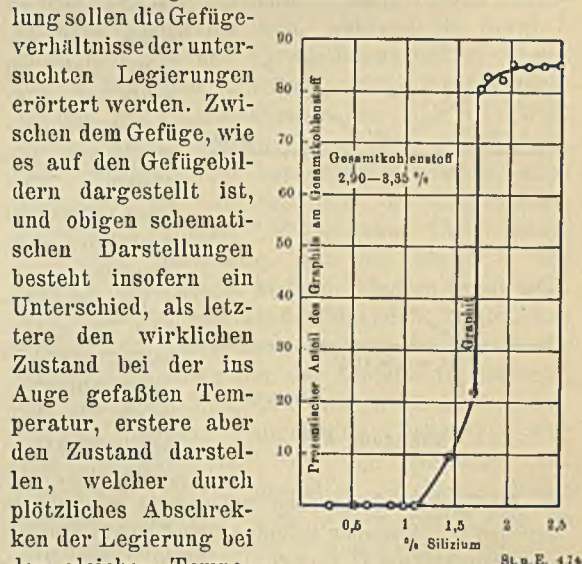


Abbildung 7.

plötzliches Abschrecken der Legierung bei der gleichen Temperatur erzielt wird. In den Gefügebildern sind also noch die Aenderungen enthalten, die der Zustand der Legierung von der Abschrecktemperatur während der raschen Abkühlung bis zur gewöhnlichen Temperatur erleidet.

\* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1906, II. Bd. S. 157.

\* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 22 Seite 1387 und 1388.

Die Legierungen der Reihe II sind, wie bereits oben erwähnt, untereutektisch. Ihre Lage im Erstarrungsdiagramm der Legierungsreihe Eisenkohlenstoff wird demnach durch die Linie II in Abbildung 8 angegeben, die links vom eutektischen Punkt  $B'$  liegt. Die Erstarrung vollzieht sich zwischen den Temperaturen  $t_1 = 1205$  und  $t_2 = 1115^\circ \text{C}$ . Bei  $t_1$  scheiden sich Mischkristalle S aus der flüssigen Legierung aus, bei  $t_2$  erstarrt das aus Mischkristallen und Zementit bestehende Eutektikum C. Diese Vorgänge verlaufen mit einer so großen Geschwindigkeit, daß sie durch Abschrecken der Legierung nicht verhindert werden können. Wenn also eine Legierung aus der Reihe II bei einer Temperatur  $t_3$ , bei der sie noch völlig flüssig und homogen ist, abgeschreckt wird, so bleibt sie nicht homogen. Sie scheidet bei  $t_1$  Mischkristalle S aus und bei  $t_2$  Eutektikum. Die Mischkristalle S erscheinen nach der Abkühlung als Martensit, das Eutektikum C als Gemenge von Martensit und Zementit (vergleiche Gefügebild 1 das der bei  $t_3 = 1256^\circ \text{C}$ . abgeschreckten Schmelze 439 entspricht). Die dunklen Stellen sind kein Graphit, sondern Troostit (ein Uebergangsbestandteil zwischen Martensit und Perlit).<sup>\*</sup> Geschieht das Abschrecken zwischen  $t_1$  und  $t_2$  (Abbildung 8), z. B. wie bei Schmelze 440 bei  $t_1 = 1159^\circ \text{C}$ ., so ist das Gefügebild nahezu das gleiche, wie aus Gefügebild 2 hervorgeht. Wegen der langsamen Abkühlung bei  $t_1$  haben die Mischkristalle

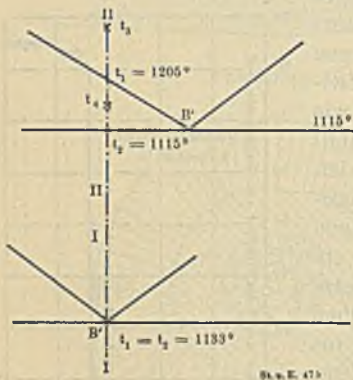


Abbildung 8.

(Martensit) S mehr Zeit gehabt sich zu größeren Flächen zusammenzuscharen. Die dunkle Färbung entspricht auch hier dem Troostit. In Schmelze 449, die unterhalb  $t_2$  bei  $1087^\circ$  abgeschreckt wurde, erscheinen bereits Graphitnester, wie in Gefügebild 3 an den schwarzen Stellen zu ersehen ist. Daneben befinden sich Mischkristalle S und Eutektikum C (vergl. Gefügebild 4 in stärkerer Vergrößerung). Im Eutektikum beginnt bereits der Zementit sich auf Kosten seiner Umgebung auszuwachsen, das Eutektikum erscheint dadurch gröber. Das Gefüge entspricht der schematischen Darstellung in dieser Zeitschrift 1906 Nr. 22 S. 1388 Abbildung 8 d' und d''.

Die Gefügebilder 5, 6, 7 entsprechen der bei  $1057^\circ$  abgeschreckten Schmelze 442. Während

der langsamen Abkühlung von  $1087$  auf  $1057^\circ \text{C}$ . haben sich die zuerst aus Graphitkeimen gebildeten Graphitnester vergrößert; infolge Hinzutritts neuer Keime sind neue Nester entstanden, wie Gefügebild 5 zeigt, in der der Schliff vor der Ätzung bei schwacher Vergrößerung abgebildet ist. Ein Graphitnest ist in Gefügebild 7 dargestellt; es läßt erkennen, daß der Graphit im Martensit S liegt. In größerer Entfernung von den Graphitnestern liegt noch Eutektikum C neben Mischkristallen (Martensit) S, wie in Gefügebild 6. Der Zementit im Eutektikum hat sich noch weiter ausgewachsen, dadurch das Eutektikum gröber erscheinen lassend. Die schwarzen Stellen in der letztgenannten Abbildung sind wieder Troostit.

Wird die Abschrecktemperatur noch tiefer gelegt als bei Schmelze 442, so nehmen die Graphitnester an Umfang zu und drängen das Eutektikum C immer mehr zurück. Im übrigen gleicht das Gefüge dem von Schmelze 442. In der bei  $708^\circ \text{C}$ . abgeschreckten Legierung 451 ist an Stelle des Martensits S bereits Perlit getreten. Die Abschreckung erfolgte somit bereits unterhalb des eutektischen Umwandlungspunktes, der bei siliziumarmen Legierungen bei  $700^\circ \text{C}$ ., bei siliziumreichen dagegen höher liegt.<sup>\*</sup>

Die langsam abgekühlte Schmelze 437 besteht zur Hauptsache nur noch aus Perlit, in dem Graphit liegt (vergl. Gefügebild 8). Im Perlit sind stellenweise Zementitinseln eingelagert und zwar in größerer Entfernung von den Graphitnestern, wie z. B. in Gefügebild 9.

Die Legierungen der Reihe I sind wegen ihres höheren Siliziumgehaltes in der Nähe des eutektischen Punktes gelegen und wurden im Schaubild Abbildung 8 durch die Linie I gekennzeichnet. Die beiden Temperaturen  $t_1$  und  $t_2$  fallen zusammen. Die Erstarrung erfolgt nicht in einem längeren Temperaturintervall wie bei Reihe II, sondern bei der Temperatur  $1133^\circ$ . Dicht oberhalb dieser Temperatur ist die Legierung flüssig, dicht darunter völlig erstarrt. Die Ausscheidung von Mischkristallen S, die bei Reihe II zu Beginn der Erstarrung bemerkbar war, fällt weg. Bei der Erstarrung scheidet sich nur Eutektikum C aus. Diese Ausscheidung kann durch Abschrecken der flüssigen Legierung von Temperaturen oberhalb  $1133^\circ$  nicht unterdrückt werden. Beleg hierfür ist Gefügebild 10 entsprechend der Schmelze 423. Die dunklen Stellen sind Troostit, kein Graphit. Das ganze Gefüge besteht aus Eutektikum C.

Die Schmelze 425 wurde während der Erstarrung abgeschreckt. Die Hauptmasse der Legierung besteht aus Eutektikum C, ist also im

<sup>\*</sup> Vergl. „Metallurgie“ 1906 S. 811. Wüst und Petersen: „Beitrag zum Einfluß des Siliziums auf das System Eisen-Kohlenstoff“ sowie „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 14 S. 482.

labilen Zustand. Nur ein kleiner Teil der Legierung hat den Zustand der Unterkühlung teilweise aufgegeben, so daß Graphit ausgeschieden wurde. Der Graphit ist in Nestern angeordnet, wie Gefügebild 11 recht deutlich erkennen läßt. Ein Graphitnest ist in Gefügebild 12 in stärkerer Vergrößerung abgebildet, während Gefügebild 13 einen Teil des Eutektikums C stärker vergrößert wiedergibt.

Das Gefügebild 11 ist außerordentlich kennzeichnend für die Art, wie die Unterkühlung örtlich aufgegeben wird. Sie erinnert lebhaft an die Unterkühlungserscheinungen beim Schwefel. Geschmolzener Schwefel erstarrt zunächst in der monoklinen Form ( $S_{\text{mon}}$ ) mit wachsgelber Farbe. Bei  $90^{\circ}\text{C}$ . müßte die Umwandlung in den rhombischen Schwefel ( $S_{\text{rhomb}}$ ) eigentlich einsetzen. Meist findet aber Unterkühlung statt, der monokline Schwefel hält sich stundenlang noch bei gewöhnlicher Temperatur als labile Erscheinungsform; die Umwandlung bleibt zunächst aus. Nach längerer Zeit wird die Unterkühlung an einzelnen verstreuten Punkten der Masse aufgehoben, es entstehen gelbe Flecken von rhombischem Schwefel, die sich allmählich vergrößern, bis sie schließlich die ganze Oberfläche einnehmen. Durch Berühren mit einem rhombischen mit Schwefelkohlenstoff befeuchteten Schwefelkristall oder auch bloß durch Betupfen mit Schwefelkohlenstoff kann man die Aufhebung der Unterkühlung wesentlich beschleunigen.

Erfolgt die Abschreckung der Legierungen bei tieferen Wärmegraden, z. B.  $1102^{\circ}$  bei Schmelze 426, so haben die Graphitnester an Zahl und Umfang zugenommen und das Eutektikum C zurückgedrängt, wie Gefügebild 14 erkennen läßt. Damit nicht Verwechslung mit den ebenfalls vorhandenen dunklen Troostitsäumen vorkommt, sind die Graphitnester mit G bezeichnet. Der Troostit bildet Säume um das Eutektikum C. Die Graphitnester liegen im Martensit S (vergl. Gefügebild 15 bei stärkerer Vergrößerung).

Wie mit weiterem Sinken der Temperatur die Graphitnester sich ausbreiten, zeigt Gefügebild 16 in 29facher Vergrößerung. Es entspricht der bei  $1092^{\circ}$  abgeschreckten Schmelze 421. Die Aufnahme erfolgte vom ungeätzten Schliß, so daß nur der Graphit dunkel erscheint. Er liegt, was nur bei stärkerer Vergrößerung beobachtbar, im Martensit.

In Schmelze 430, die bei  $1008^{\circ}\text{C}$ . abgeschreckt wurde, ist auffällig, daß der Martensit S sehr grobnadlig ist und die äußeren Kennzeichen des von Osmond als Austenit bezeichneten Gefügebestandteils trägt (vergl. Gefügebild 17). Vom Eutektikum C sind nur noch wenige helle, von Troostitsäumen umgebene Adern übrig, wie z. B. in Gefügebild 18 unten.

Wenn vor dem Abschrecken langsam bis zu  $806^{\circ}\text{C}$ . abgekühlt wurde, wie bei Schmelze 454,

so war jede Spur des Eutektikums C verschwunden. Die Graphitnester liegen wieder im Austenit S (siehe Gefügebild 19). Merkwürdigerweise liegen im Austenit ziemlich regelmäßig eingesprengt kleine Perlitinseln P, die durch einen dunklen Troostitsaum vom Austenit abgegrenzt sind und im Innern zuweilen Zementitinseln enthalten. Durch den Siliziumgehalt wird nach Wüst und Petersen\* die Temperatur der Perlitbildung gehoben, so daß die Abschrecktemperatur  $806^{\circ}\text{C}$ . im vorliegenden Falle sehr nahe an dieser Perlitgrenze gelegen haben kann. Auffällig ist das Nebeneinanderbestehen des deutlich ausgeprägten Perlits neben den Gefügebestandteilen des abgeschreckten Eisens. Man erhält aus dem Bild den Eindruck, daß im Augenblick des Abschreckens die Temperatur nicht gleichmäßig in der ganzen Masse verteilt war, sondern daß die Temperaturverteilung längs einer durch das Eisen gelegten Geraden etwa nach Art des Schaubildes Abbildung 9 war. Örtlich ist die Temperatur höher (Wellenberg b) und niedriger (Wellental t); die mittlere Temperatur T, die das Pyrometer angibt, soll gerade gleich der Umwandelungstemperatur des Martensits in Perlit sein, und bei ihr soll die Abschreckung

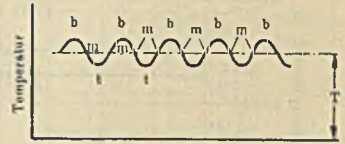


Abbildung 9.

der Legierung in Wasser erfolgen. In den Tälern t würde dann vor der Abschreckung bereits Perlitbildung eingetreten sein, während die Berge b noch oberhalb des Umwandlungspunktes liegen und in Martensit (Austenit) übergeführt werden. Infolge der Wärmeabgabe der sich in Perlit umwandelnden Stellen t wird die Abkühlungsgeschwindigkeit der benachbarten Stellen bei m verringert, so daß sich dort der Uebergangbestandteil Troostit\*\* bilden kann. Es ist natürlich nicht notwendig, daß die Berge b und Täler t unverändert bleiben, sondern es ist möglich, daß in aufeinanderfolgenden Zeiteinheiten Berge und Täler abwechseln. Es kommt für die Gefügebildung nur der Zustand in Betracht, der im Augenblick des Abschreckens bestand.

Die langsam abgekühlte Schmelze 419 zeigt Graphitnester, die ein Gemenge aus Graphit und Perlit darstellen. Zwischen diesen Nestern sind nur noch Adern übrig, die im wesentlichen aus Perlit P und kleinen Zementitinseln bestehen (siehe Gefügebild 20). Der Perlit ist deutlich ausgebildet, wie aus Gefügebild 21 hervorgeht.

\* S. a. g. O.

\*\* Ueber Troostit, Sorbit vergleiche E. Heyn und O. Bauer: »Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls«. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 13, 15 und 16.

Auf eine beachtenswerte Erscheinung soll noch hingewiesen werden. Cremer\* gibt eine recht einleuchtende Erklärung für die Erscheinung, daß in Hartgüssen der Kohlenstoffgehalt in der weißen Schale niedriger ist als im grauen Kern. In den Schmelzen der Reihe II zeigt sich nun die eigentümliche Erscheinung, daß der Gesamtkohlenstoffgehalt der Schmelzen trotz gleicher Behandlung gesetzmäßig mit dem Graphitgehalt zunimmt (Schaubild Abbild. 10). Hier kann aber die Erklärung Cremers nicht Stich halten, da die Legierungen keine weißen und grauen Teile haben, in denen sich der Kohlenstoffgehalt infolge Unterkühlung verschieden verteilen könnte, sondern völlig gleichartiges Gefüge zeigen. Diese Erscheinung gibt jedenfalls zu denken. Eine Erklärung ist den Verfassern vorläufig nicht bekannt. Die siliziumreiche Legierungsreihe I gibt für die Beziehung zwischen Gesamtkohlenstoff und Graphitgehalt keine Gesetzmäßigkeit.

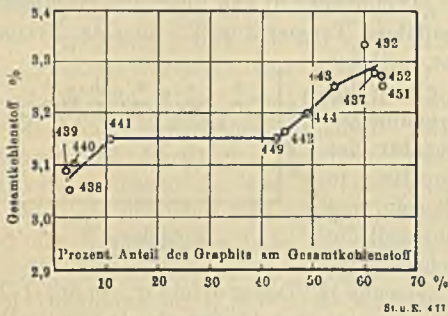


Abbildung 10.

(Die Zahlen an den Punkten geben die Nummern der Schmelzen an.)

## 2. Einige Bemerkungen zur Literatur über die Erstarrungserscheinungen bei weißem und grauem Roheisen.

Von E. Heyn.

Ueber die Erstarrungsverhältnisse des Roheisens und insbesondere über die Art der Graphitbildung sind in den letzten Jahren mehrere Arbeiten erschienen, die einerseits die geschichtliche Entwicklung der Erkenntnis zum Gegenstand haben, andererseits auch Beiträge zum weiteren Ausbau der Theorie zu bringen bestimmt sind. Nach beiden Richtungen hin möchte ich mir einige Bemerkungen erlauben. Die Anschauung, daß das graphithaltige Roheisen einer stabileren, das weiße Roheisen einer labileren Erscheinungsform entspricht, dürfte wohl schon sehr alt sein, wenigstens in den Kreisen der Eisenhüttenleute. Jedenfalls ist diese Anschauungsweise wesentlich älter, als nach den Ausführungen von Benedicks\*\* zu schließen wäre. Man

kann sie nicht bis auf bestimmte Personen zurückverfolgen.

Durch Roozebooms Arbeit: „Eisen und Stahl vom Standpunkt der Phasenlehre“\* wurde diese Anschauung eine Zeitlang in Frage gestellt. Roozeboom stellte unter Benutzung der Versuchsergebnisse Roberts-Austens ein Diagramm auf, nach dem der Graphit bei einer bestimmten hohen Temperatur sich in das stabilere Karbid umwandeln sollte. Dies ist inzwischen als unvereinbar mit den Beobachtungen der Praxis erkannt worden, was auch Roozeboom selbst zugegeben hat. Ich möchte hier bemerken, daß dieses Diagramm von Roozeboom, trotzdem es auf einer teilweise irrigen Voraussetzung aufgebaut war, mehr für die Klärung der Anschauungen über das Wesen der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen getan hat, als die Mehrzahl der später auf diesem Gebiete erschienenen Arbeiten zusammen. Es ist nicht zu vergessen, daß Roozeboom den ersten Versuch machte, die großartigen Errungenschaften der Phasenlehre, die zum größten Teil sein eigenes Werk waren, auf das System Eisen-Kohlenstoff anzuwenden.

Auf der allgemeinen Anschauung fußend, daß der Graphit einem stabilen, das Karbid einem labileren (oder metastabilen) System angehöre, zog ich im Jahre 1904 die sich auf Grund der Lehren der physikalischen Chemie ergebenden Folgerungen und legte diese in einem Diagramm\*\* (siehe Schaubild Abbild. 11) nieder.

Die wesentlichen Gründe, die mich zur Aufstellung des Diagramms veranlaßten, waren folgende:

1. Um der Phasenlehre gerecht zu werden, müssen die beiden Diagramme für das stabile und metastabile System getrennt werden. Dadurch wird ausgesprochen, daß, wenn Karbid und Graphit im Gefüge noch gleichzeitig nebeneinander vorkommen, dies einem noch nicht völlig erreichten Gleichgewichtszustand entspricht, daß der Uebergang von dem metastabilen System zum stabilen noch nicht vollendet ist.

2. Das stabilere System (graphithaltiges Roheisen) muß bei höheren Temperaturen schmelzen, als das labilere (weißes Roheisen), entsprechend einem allgemeinen Gesetz der physikalischen Chemie. Die Linie a''Bc und BD wurde deswegen höher gelegt, als die punktierten Linien a'B'F usw. (Abbild. 11).

3. Die stabilere Form Graphit muß eine geringere Löslichkeit im Eisen besitzen, als das weniger stabile Karbid. Dies war der Grund, warum ich die Linie aB bis nach a'' durchzog, zumal in Roheisensorten Eisen und Graphit häufig nebeneinander beobachtet werden.

\* „Zeitschrift für physik. Chemie“ 1900 S. 437.

\*\* „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1904 Nr. 30 S. 491: „Stabile und metastabile Gleichgewichte in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.“

\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 24 S. 834.

\*\* „Metallurgie“ III Heft 12 bis 14.



# Der experimentelle Nachweis der Schachtzerstörung im Hochofen durch ausgeschiedenen Kohlenstoff.

Von Professor Bernhard Osann.

Mitteilung aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Bergakademie in Clausthal.

Die Schachtsteine eines Hochofens erleiden bekanntlich im oberen Teile vielfach eine Zerstörung,\* die man auf eine Kohlenstoffausscheidung aus dem Kohlenoxyd der Gichtgase im Sinne der Reaktion  $2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$  zurückführt. Den Nachweis dafür, daß diese Erklärung richtig ist, bringt das nachfolgend beschriebene Experiment:

Abbildung 1 stellt eine Röhre dar, welche eine solche Kohlenstoffablagerung auf Bilbaoerz zeigt. Abbildung 2 zeigt unten ein Porzellan-

In einen mit Gas geheizten Verbrennungsofen wurden nun zwei Glasröhren, wie sie Abbildung 1 darstellt, eingelegt. Die Temperatur wurde auf  $450^{\circ}$  bis  $500^{\circ}$  eingestellt und die Röhren mit den Porzellanschiffchen beschießt. Jede Röhre erhielt zwei Schiffchen, und zwar die linke ein Schiffchen mit bohnen großen Stückchen Bilbaoerz, dahinter ein solches mit ebenso großen Steinbrocken; die rechte zwei Schiffchen, in gleicher Weise mit Steinbrocken beschießt, hintereinander.

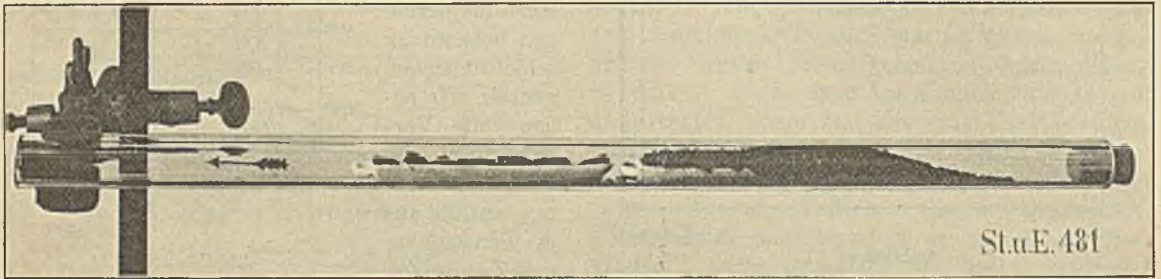


Abbildung 1. Kohleausscheidung aus Kohlenoxyd auf Bilbaoerz innerhalb 72 Stunden.

schiffchen mit zerstörten Brocken feuerfester Steine, die mit Kohlenstaub innig vermengt sind, oben ein ebensolches mit Steinbrocken in ursprünglicher Gestalt, um einen Vergleich zu ermöglichen.

Es wurde absichtlich ein stark eisenhaltiges Steinmaterial gewählt, und zwar die Marke „Glenboig“.\*\* Solche Glenboigsteine zeichnen sich durch sehr hohen Tonerdegehalt und durch die Eigenschaft aus, sehr hohe Temperaturen auch bei schroffem Wechsel zu vertragen. Sie dienen besonderen Verwendungszwecken außerhalb des Hochofenbaues. Der Eisengehalt war, wie äußerlich erkennbar, sehr hoch und betrug 4,73 % Eisen.

Das Kohlenoxyd wurde in bekannter Weise durch Behandeln von Oxalsäure mit Schwefelsäure gewonnen und durch Kalilauge geleitet. Dabei wurde der Gehalt an Kohlenäure auf etwa 1 % herabgedrückt. Die Menge betrug etwa 1,74 l stündlich für eine Röhre.

\* Vergl. „Einwirkung zerstörender Einflüsse auf feuerfestes Mauerwerk usw.“ aus der Feder des Verfassers. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 14 S. 823.

\*\* Von der Firma Eduard Susewind in Sayn zur Verfügung gestellt.

Bei dieser Anordnung diente das Schiffchen mit Bilbaoerz als Indikator. Die Empfänglichkeit dieses Erzes für die Kohleabscheidung war durch viele Versuche festgestellt; trat hier die Reaktion ein, so mußten auch in der andern Röhre alle Vorbedingungen gegeben sein; denn beide Röhren erhielten bei gleicher Temperatur gleiche Gasmengen aus einem gemeinsamen Gasometer.

Nachdem durch kräftiges Durchleiten die Luft verdrängt war, wurde der Versuch eingeleitet. Bereits nach sieben Stunden zeigte das Bilbaoerz Ribbildungen unter schwachem Aufschwellen. Nach weiteren 24 Stunden war die Kohleabscheidung und die Zerstörung der Erzstücke bereits in vollem Gange und gewährte nach 72 Stunden ein Aussehen, wie Abbildung 1 zeigt. Inzwischen zeigte sich bei den Steinbrocken gar keine Einwirkung, bis sich nach vier Tagen die ersten Spuren der Ribbildung und ein kleines Flöckchen Kohlenstaub mit der Lupe erkennen ließen. Nun ging es immer weiter, indem sich die Risse erweiterten, neue Risse hinzukamen und sich Kohlenstaub in den Rissen ablagerte. Nach 17 Tagen wurden die Schiffchen herausgenommen und das eine unter Anwendung einer

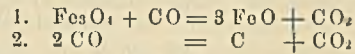
bestimmten Vergrößerung photographiert (Abb. 2). Die anderen beiden mit Steinbrocken beschiekten Schiffchen zeigten nur geringe Einwirkung.

Zweifellos bot das innige Gemenge von Steinresten und Kohle dasselbe Bild, wie ich es vor annähernd zwanzig Jahren auf der Hiseder Hütte vor mir hatte, als ich einen Hochofenschacht von außen, etwa 4 m unterhalb der Gichtöffnung, untersuchte und mit der Messerklinge ohne Schwierigkeit eindringen konnte, wobei ein solches Gemenge, wie oben beschrieben, herausrieselte. Soviel ich weiß, stammt von Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann der erste hypothetische Hinweis\* auf die Beziehung zwischen Kohleausscheidung und dem Eisengehalt der Steine. Auf diese Beziehung will ich im folgenden näher eingehen:

Alle feuerfesten Steine enthalten Eisenoxyd, das seinen Ursprung in dem Schwefelkiesgehalt der Tonlager hat. Beim Brennen der Steine bildet sich aus dem Schwefeleisen Eisenoxyd. Ueber die Rolle dieses Eisenoxydes bei der Kohlenstoffausscheidung sind wir lange Zeit im Dunklen gewesen, obwohl mehrere Forscher, namentlich Bell und Gruner, die Anwesenheit von Eisensauerstoffverbindungen als unumgängliche Vorbedingung erkannt hatten. Es fehlte aber der Nachweis einer chemischen Mitwirkung der Eisenoxyde, insofern sie doch auch eine Veränderung erleiden mußten. Deshalb war es unerklärlich, daß winzige Gewichtsmengen von Eisenoxyd derartige Umwandlungen hervorzubringen vermögen, wie wir sie oben kennen gelernt haben, und daß die Reaktion unaufhaltsam weiterschreitet, wenn sie einmal begonnen hat. Eine Aufklärung in dieser Richtung hat erst vor wenigen Jahren eine Forschungsarbeit von Baur und Glaessner\*\* gebracht über Gleichgewichtszustände von Kohlenoxyd und Kohlensäure bei Eisenoxyden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit will ich auf unseren Fall übertragen: Bringt man ein Gemisch von  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  und  $\text{FeO}$  in ein Schiffchen und dieses in eine einseitig geschlossene Röhre, die luftleer gemacht und darauf mit einem Gemisch von 53 %  $\text{CO}_2$  und 47 %  $\text{CO}$  bei Innertemperatur von  $500^\circ\text{C}$  gefüllt wird, so tritt auch nach unendlich langer Zeit gar keine Aenderung ein, weil dieses Gasgemisch einen Gleichgewichtszustand für die genannte Temperatur dar-

stellt. Aendert man nun das Mischungsverhältnis, indem man z. B. ein Verhältnis zwischen  $\text{CO}_2$  und  $\text{CO}$  schafft, wie es in Hochofengasen besteht, also etwa 34 %  $\text{CO}_2$  und 66 %  $\text{CO}$ , so ist  $\text{CO}$  im Ueberschuß, und damit besteht das Bestreben, wieder den Gleichgewichtszustand zu erreichen. Es kann dies auf zwei Wegen geschehen:



In beiden Fällen entsteht  $\text{CO}_2$ , bis schließlich wieder 53 %  $\text{CO}_2$  vorhanden sind und mit diesem Gleichgewichtszustand auch Stillstand erreicht ist.

Nun darf man beide Reaktionen nicht für sich betrachten, sondern muß sich vorstellen, daß der Reduktionsvorgang einen Anstoß für die Kohleausscheidung gibt, und daß beide untrennbar sind. Dieser Reaktionsanstoß ist zu vergleichen mit der Wirkung eines Tropfens,

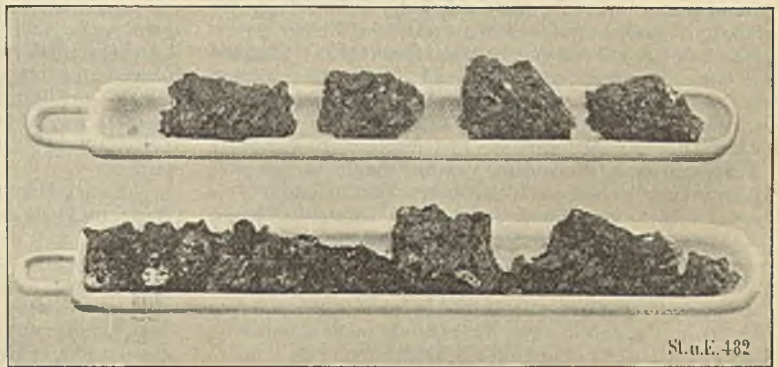


Abbildung 2. Zerstörtes feuerfestes Material mit Kohlenstaub gemischt. Darüber: Steinbrocken in ursprünglicher Gestalt.

der in eine weit unter dem Gefrierpunkt abgekühlte Flüssigkeit fällt und ein sofortiges Gefrieren bewirkt.

Es gehört aber ein gewisser Zeitraum zur Entwicklung der Reaktionen. Durchlaufen die Gase zu schnell den Hochofen, so ist selbst eine starke Gleichgewichtsverschiebung für die Kohleausscheidung belanglos. Dieser Bedingung wird aber auch genügt. Unterhalb der Gichtöffnung entstehen an der Schachtwand Zonen, die nur schwache Gasströme haben, und so werden die Eisenoxyde an den Steinoberflächen von solchen Gasgemischen berührt, welche sich vielleicht nur insoweit erneuern, als das von unten eindringende Kohlenoxyd an die Stelle der eben gebildeten Kohlensäure tritt, so daß niemals das Gleichgewicht erreicht wird. Es tritt dann eine Reduktion und gleichzeitig eine Kohlenstoffausscheidung ein. Da nun der Stein mehr oder minder porös ist, so verlegt sich der Vorgang auch in das Innere. Hier tritt eine starke Volumenvermehrung durch Einlagern des Kohlenstaubes ein und sprengt den Stein. Ist einmal

\* „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 4 S. 168.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 9 S. 556 und „Zeitschrift für phys. Chemie“ 1903 Nr. 43 S. 354.

ein Riß entstanden, so geht es unaufhaltsam weiter, bis schließlich der ganze Stein zerstört ist. Die Temperaturen, in denen dies geschehen kann, liegen zwischen 300° C. und 650° C., das Maximum der Kohleausscheidung bei etwa 500° C.

## Gießerei-Mitteilungen.

### Ueber das Schwinden des Gußeisens.

In einem Vortrage vor dem Cleveland Institute of Engineers berichtete F. J. Cook über die von ihm an einem umfangreichen Material vorgenommenen Schwindungsversuche.\* Diese Versuche befassen sich mit halbiertem Eisen für Zylinderguß, mit Hämatit- und mit phosphorreichem Eisen für gewöhnlichen Handelsguß. Der Vortragende hatte verschiedene Eisensorten, jede getrennt in einem kleinen Kupolofen unter sonst vollständig gleichen Bedingungen umgeschmolzen und daraus Probestäbe vergossen, die er einer eingehenden chemischen und mechanischen Prüfung unterzog. Bemerkenswert sind die Arbeiten durch den Umstand, daß Cook zwischen der Schwindung des flüssigen Eisens und der des erstarrten Eisens unterscheidet. Zur Bestimmung der letzteren Art benutzte er den Apparat von Keep.\*\* Der ersteren Art rechnet er die Entstehung von Hohlräumen und Saugstellen sowie von Poren bei. Das Streben Cooks ging dahin, gewisse Bedingungen festzustellen, die für beide Vorgänge von Bedeutung sind. Beide Arten des Schwindens stehen nach seiner Ansicht in naher Verwandtschaft zueinander; was ein Minimum bzw. Maximum der „festen Schwindung“, d. h. der des erstarrten Eisens, veranlaßt, muß auch ein solches bei der „flüssigen Schwindung“, dem flüssigen Metall, bewirken.

Der Schwindungskoeffizient wird mit wachsendem Kohlenstoffgehalt kleiner, da Gußstahl mehr als niedriggekohltes Gußeisen und dieses wieder mehr als kohlenstoffreiches Gußeisen schwindet. Ebenso ist die Form des Kohlenstoffes maßgebend, insofern als weißes Gußeisen, das keinen Graphit hat, stärker schwindet als graues. Nimmt man 150 kg gewöhnliches graues Eisen und gießt davon eine Röhre von etwa 3 m Länge, so würde die feste Schwindung etwa 10 mm f. d. Meter Länge betragen. Vergießt man dieselbe Eisenmenge als Block mit quadratischem Querschnitt, so ist diese Schwindung geringer, dagegen entsteht eine Saugstelle in dem zuletzt erstarrten Eisen. Beide Schwindungsarten zusammen sind im zweiten Falle nicht so groß wie die feste Schwindung der Röhre allein, und zwar deshalb, weil die langsamere Abkühlung des Blockes die Graphitabscheidung begünstigt.

Wenn beim Erstarren eines Gußstückes die dünnwandigsten Teile flüssiges Eisen von benachbarten stärkeren Stellen nachsaugen können, so werden sie es tun und auf diese Weise selbst für die Verringerung der festen Schwindung sorgen. Jeder erstarrte Teil wird so flüssiges Material gleichsam borgen, und an der Stelle, wo sich zuletzt kein flüssiges Material mehr zum Ausgleich vorfindet, wird ein Hohlraum entstehen. Hier muß man durch Nachgießen abhelfen. Geschieht dieses nicht, so wird notwendigerweise an der betreffenden Stelle auch ein stärkeres Schwinden des festen Eisens eintreten. Wo angängig, verwendet

\* „The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 9. August.

\*\* Wir werden demnächst in einer längeren Abhandlung auf diesen Apparat und die damit angestellten Versuche Keeps zurückkommen. Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1895 Nr. 19 S. 894.

Wieweit die oben genannte Steinbeschaffenheit die Zerstörung begünstigt, vermag ich vorderhand nicht zu sagen. Daß ein hoher Eisengehalt nachteilig ist, liegt sehr nahe, aber auch andere Eigenschaften der feuerfesten Steine, namentlich ihre Dichtigkeit, spielen jedenfalls eine Rolle.

man hochgekohltes Roheisen und erspart sich durch entsprechend großen Anfluß oder verlorenen Kopf diese Nachhilfe fast ganz. Auf diese Weise wird der flüssigen Schwindung bei allen gleichzeitig erstarrenden Teilen möglichst vorgebeugt, während die feste Schwindung normal ist und von der zur Graphitbildung verfügbaren Kohlenstoffmenge abhängt.

Sehr schwierig ist es, die Temperatur zu ermitteln, bei welcher das Nachsaugen von flüssigem Eisen aus den Nachbarteilen eintritt. Nach Keep hat ein Eisen von 3,85% Silizium und 1,00% Phosphor drei Expansionsperioden, bis es vom flüssigen in den festen Zustand übergegangen und abgekühlt ist. Professor Turner konnte bei Hämatit nur zwei solcher Expansionsperioden ermitteln, so daß man wohl nicht fehlgeht, wenn man die zweite der von Keep beobachteten Erscheinungen auf die Bildung des eutektischen Phosphors zurückführt, die erst bei der niedrigsten Temperatur erfolgt. Da kein Gußstück ganz gleichmäßig erstarrt und abkühlt, so werden zu einem bestimmten Zeitpunkt beide Schwindungsarten nebeneinander herlaufen.

Es ist bekannt, daß beim Vergießen von mattem Eisen nicht so leicht Hohlräume entstehen, wie beim Arbeiten mit heißem Metall, also je niedriger die Temperatur beim Guß, desto geringer ist die flüssige Schwindung. Nun hängt aber die Menge des in flüssigem Eisen gelösten Kohlenstoffes von der Höhe der Temperatur ab. Je niedriger die Temperatur, desto weniger Kohlenstoff enthält das Eisenbad gelöst. Ist das Eisen mit Kohlenstoff gesättigt, so genügt eine kleine Temperaturerniedrigung, verbunden mit einer Bewegung, z. B. Schütteln beim Transport der Pfanne, um einen Teil des Kohlenstoffes als Garschaum auszuscheiden. So ließe sich erklären, warum beim Gießen weniger heißen Eisens leichter eine Graphitabscheidung eintritt. Beide Schwindungsarten hängen demnach hauptsächlich von der Menge des in Graphit umsetzbaren Kohlenstoffes ab. Doch lassen sich vorstehende Betrachtungen und Schlüsse in ihrem ganzen Umfange nur auf graues Eisen anwenden, nicht aber auf Eisen mit geringem Gehalt an Gesamt-Kohlenstoff, Silizium und Mangan. In diesen Eisensorten spielt möglicherweise auch noch das Eisenoxyd eine große Rolle.

O. H.

### Das Gießen eines schweren Stückes bei beschränkten Schmelz- und Hebevorrichtungen.

Es handelte sich um den Guß eines 50 t schweren Maschinenrahmens.\* Die zur Verfügung stehenden Hebevorrichtungen setzen sich aus zwei auf einer 4,88 m hohen Kranbahn laufenden Drei-Motoren-Kranen von 5 und 20 t Tragfähigkeit mit elektrischem Antrieb zusammen. Der größere Kran besaß noch ein auf einer besonderen Katze laufendes Hilfswindwerk von 7 t Tragfähigkeit. Der 2000 mm weite Kupolofen konnte stündlich 12 bis 13 t Eisen liefern, dabei war jedoch der Platz auf der Gießbühne so beschränkt, daß es nicht möglich war, neben einer kleinen Menge Schrott mehr als 25 t Roheisen dort aufzustapeln. Der Mehrbedarf, ebenso der Schmelzkoks, mußte daher während des Schmelzens hinaufbefördert werden.



Der zu vergießende Maschinenrahmen war, quer durch die Gießerei liegend, im verdeckten Herd geformt und waren von dem Einguß aus nach zwei Seiten hin 5 1/2 m lange Laufrinnen für das flüssige Eisen angeordnet. Dadurch konnten zwei 15 und 18 t fassende Pfannen in eine Reihe mit einer 7 t haltenden gestellt werden, die ohne Verfahren des großen Krans von ihm und seinem Hilfswindwerk zu fassen waren. Um die noch fehlenden 10 t Eisen aufnehmen zu können, wurden in den Bereich des kleinen Krans zwei 5 t-Pfannen gestellt.

Da das Eisen 4 bis 5 Stunden lang warm gehalten werden mußte, wurden die Gießpfannen zuvor stark angewärmt, sodann mittels einer 6 t-Pfanne zuerst etwa 10 t in die 18 t-Pfanne und die nächsten 10 t in die 15 t-Pfanne gegossen; das Eisen wurde durch ein darauf angefachtes Holzkohlenfeuer vor dem Er-

starren geschützt. Nun wurden 5 t flüssiges Eisen in die 18 t-Pfanne gebracht und alsdann der Reihe nach die 15- und 18 t-Pfanne sowie die 7 t-Pfanne gefüllt, während eine zweite Pfanne von der gleichen Größe unter dem Kupolofen stand.

Der Guß vollzog sich nun derart, daß zuerst die eine 5 t-Pfanne durch den kleinen Kran von dem einen Ende der Form aus in den Laufgraben entleert wurde, worauf von der andern Seite desselben Laufgrabens die 18 t-Pfanne folgte. Während sodann die 7 t-Pfanne mittels des Hilfswindwerkes vergossen wurde, hatte der Kran die große Pfanne abgesetzt und die 15 t-Pfanne gefaßt. Mittlerweile holte auch der kleine Kran die letzte 5 t-Pfanne vom Ofen herbei, so daß deren Inhalt, soweit er noch nötig war, verwendet werden konnte. Der ganze Guß, der glatt vonstatten ging, dauerte etwa 7 Minuten. C. G.

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Deutsche Reichspatente.

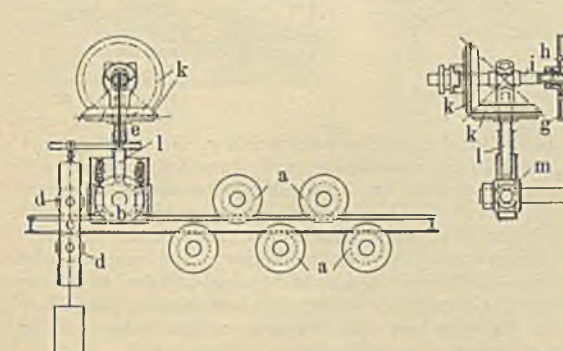
**Kl. 12e, Nr. 180863**, vom 14. Dezember 1904. Albert Eisenhaus in Essen-Rüttenscheid. *Verfahren zum Reinigen von Gasen, bei welchem durch Zentrifugieren die Gase mit einer Waschflüssigkeit in Wechselwirkung gebracht werden.*

Das aus Staub usw. zu reinigende Gas wird durch Rohr *a* in eine Zentrifuge geleitet, in die durch Rohr *b* die Waschflüssigkeit einströmt. Beide werden durch die Zentrifugalkraft nach außen geschleudert und treffen hierbei auf konzentrisch zueinander angeordnete schräg gerichtete Ringe *c*, auf denen sie in wiederholte innige Berührung miteinander kommen. Ueberdies aber müssen die nach außen strömenden Gase Flüssigkeitsschleier durchdringen, die von der Reinigungsflüssigkeit zwischen den einzelnen Zentrifugenringen gebildet werden. Zur besseren Verteilung von Gas und Flüssigkeiten können die Ringwände *c* schräg abgeschnitten, gezackt oder mit schräg verlaufenden Schlitzern versehen sein.

Das gereinigte Gas verläßt die Zentrifuge durch Rohre *d*, die Waschflüssigkeit mit dem niedergeschlagenen Staub durch Rohre *e*.

Das gereinigte Gas verläßt die Zentrifuge durch Rohre *d*, die Waschflüssigkeit mit dem niedergeschlagenen Staub durch Rohre *e*.

**Kl. 49f, Nr. 180901**, vom 14. Dez. 1904. Ernst Langheinrich in Kalk b. Köln a. Rh. *Richtmaschine für Walzstäbe mit verstellbarer Richtrolle.*



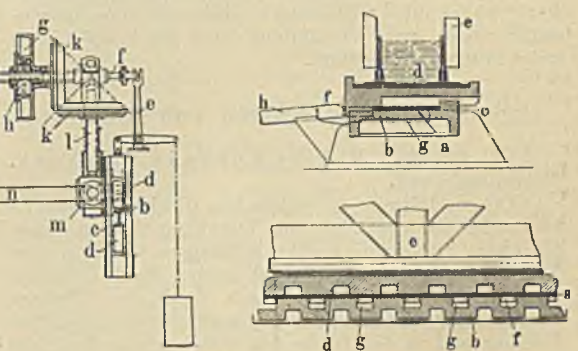
Das bisherige Einstellen der Richtrolle von Hand soll ähnlich wie der Regulator einer Dampfmaschine durch einen Mechanismus selbsttätig erfolgen.

Das zu richtende Werkstück wird wie üblich durch mehrere Treibwalzen *a* der Richtwalze *b* zu-

geführt. Hinter letzterer sind in einem verschiebbaren und durch ein Gegengewicht ausbalancierten Rahmen *c* zwei Tastrollen *d* angeordnet. Gegen eine von diesen stößt das Werkstück, je nachdem die Richtrolle *b* im gegebenen Augenblick zu hoch oder zu niedrig steht. Das Werkstück drückt in solchen Fällen den Rahmen *a* nach oben oder nach unten, wodurch der Hebel *e* eine Stange *f* in ihrer Längsrichtung verschiebt. Hierdurch wird die eine der beiden in entgegengesetztem Sinne umlaufenden Riemscheiben *g* aus- und die andere eingekuppelt und dadurch mittels der Kuppelungen *h* eine Welle *i* rechts oder links gedreht. Diese Drehung überträgt sich unter Vermittlung der Kegeiräder *k* auf die senkrechten Stellspindeln *l*, an denen die Lager *m* für die Welle *n* der Richtwalze *b* aufgehängt sind.

**Kl. 49f, Nr. 181107**, vom 20. September 1904. Hugo Sack in Rath b. Düsseldorf. *Richtbank für Flach- oder Universaleisen und ähnliche Profile.*

Das zu richtende Eisen *a* wird auf eine untere Platte *b* mit einer Längsleiste *c* geschoben, auf die dann die obere Richtplatte *d*, die an Trägern *e* befestigt ist, gesenkt wird. Das Gewicht der oberen Richtplatte *d* kann durch eine Wasserfüllung oder dergleichen vermehrt werden; es dient dazu, das Werkstück *a* ebenzupressen. Die Platte *d* besitzt Nasen *f*, die in Aussparungen *g* der Platte *b* eingreifen und beim seitlichen Verschieben der oberen Richtplatte *d* mittels der Druckkolben *h* das Werkstück gegen die Längsleiste *c* pressen und geraderichten.



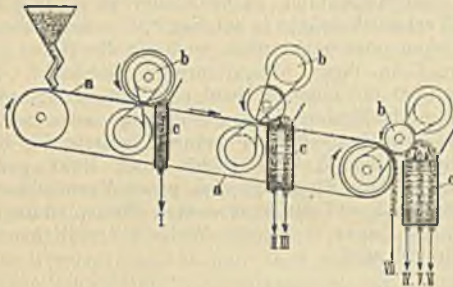
**Kl. 10b, Nr. 181383**, vom 12. Dezember 1903. Heinrich Kleutgen in Godesberg. *Verfahren zur Herstellung von Braunkohlenbriketts.*

Die Erfindung soll den Zweck der Verbesserung des Heizwertes von Braunkohlenbriketts durch Bei-

mischung von Steinkohlen oder anderen Brennstoffen von hohem Heizwert erreichen, und zwar ohne Zusatz irgendwelcher Bindemittel, da ein solcher Zusatz die Fabrikation verbieternd teuer macht. Der Zweck wird dadurch erreicht, daß als Grundstoff Braunkohle verwendet wird, die für sich allein brikettierbar ist, und dieser Steinkohle in zerkleinerter Form und solcher Menge zugesetzt wird, daß die Bindekraft des Grundstoffes hinreicht, die Beimischung einzubinden. Um die Menge der zumischbaren höherwertigen Brennstoffe erhöhen zu können, mischt man sie mit der getrockneten Braunkohle. Die Mischung muß durchaus innig sein.

**Kl. 1 b, Nr. 180 923, vom 27. Januar 1906.** Metallurgische Gesellschaft, A.-G. in Frankfurt a. M. und Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk b. Köln a. Rh. *Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von Stoffen verschiedener magnetischer Erregbarkeit unter Verwendung sich kreuzender Fortbewegungsmittel.*

Die magnetischen Gemengteile werden von der aus einem endlosen Bande bestehenden Zuführungsbahn *a* an eine unter dem Einflusse des über der Zuführungsbahn angeordneten Magneten stehende, um ihre wagerechte Achse rotierende Trommel, Walze



oder dergleichen *b* angezogen und von dieser auf eine außerhalb der Scheidezone über der Zuführungsbahn *a* liegende und quer zu deren Bewegungsrichtung fördernde Austragvorrichtung (endloses Band *c*) abgeworfen. Dieser Vorgang kann, sofern das Aufbereitungsgut in mehrere Sorten zerlegt werden soll, beliebig oft wiederholt werden.

### Britische Patente.

**Nr. 960, v. J. 1906.** Walter Henry Webb; William George Brettel und Alexander John in Liverpool, England. *Trocknen von Gebläseluft.*

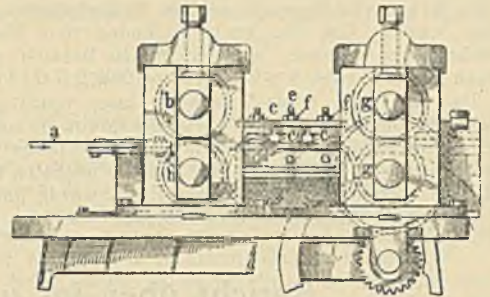
Die aus dem Kühler austretende getrocknete, stark abgekühlte Gebläseluft wird nach dem Gegenstromprinzip zur Vorkühlung der in den Kühler strömenden Luft benutzt.

### Patente der Ver. Staaten von Amerika.

**Nr. 819143.** Robert König in New York. *Röhrenwalzwerk.*

Die zu Röhren zu walzenden Bleche *a* gelangen zuerst in die angetriebenen Vorwalzen *b*, von denen die obere mit einem halbkreisförmigen Bund in eine Nut der unteren eingreift und so das Blech halbrund biegt. Von da läuft das Blech durch drei Walzenpaare *c, c, c* hindurch, die um senkrechte Achsen frei drehbar und in der Weise mit verschiedenen Kalibern versehen sind, daß das Blech zwischen ihnen immer weiter zusammengebogen wird. Die Achsen der Walzen *c* sind in einem besonderen Rahmen des Walzengerüstes mittels exzentrischer Zapfen *e* gelagert, die durch Muttern *f* festgestellt werden können. Diese Art der Lagerung gestattet eine ge-

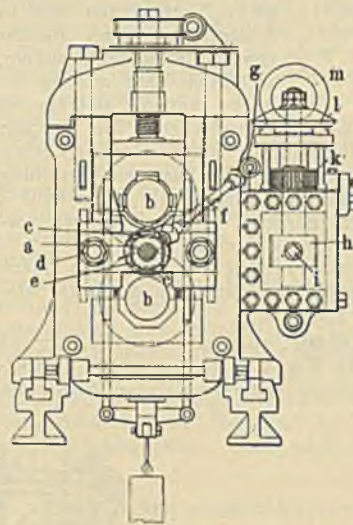
wisse seitliche Einstellung der Walzen eines Paares *c* zueinander bezw. zum Weg des Walzgutes. Aus den Biegewalzen gelangt das röhrenförmige Blech in die wie die Vorwalzen *b* angetriebenen Fertigwalzen *g*, deren Kaliber durch zwei halbrunde Nuten gebildet wird. Zwischen den Vorwalzen und den senkrechten



Biegewalzen sowie auch zwischen den letzteren sind Unterstützungsplatten für das Rohrblech vorgesehen. Für die Herstellung von Doppelrohren kann hinter den Fertigwalzen eine besondere Vorrichtung angebracht werden, mittels derer die gewalzte Röhre in das zweite Rohr hineingepreßt wird.

**Nr. 824518.** P. M. Weber in Homestead, Pa. *Universalsalzwerk.*

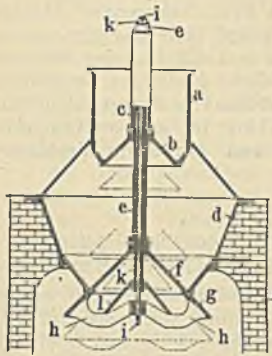
Das Walzwerk ist für die Herstellung von  $\square$ -Winkel- und ähnlichen Eisen bestimmt, deren Seitenkanten durch um eine senkrechte Achse drehbare, kurze Walzen *a* bearbeitet werden, die in der Ebene der Achsen der Hauptwalzen *b* angeordnet sind. Diese senkrechten Walzen besitzen  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{3}$  des



Durchmessers der Hauptwalzen, sind frei beweglich und mit kurzen Achsen *c* in in Führungen gleitenden Lagerstücken gelagert, die durch Schraubenspindeln *d* in wagerechter Richtung bewegt werden können. Es sind zu diesem Zwecke auf diese auf Federn gleitende Kegelräder *e* aufgesetzt, von denen das eine durch ein Handrad bewegt werden kann, während das andere durch zwei schräge Wellen *f* und eine wagerechte *g*, die sämtlich durch Kegelräder miteinander und den Kegelrädern *e* in Eingriff stehen, an der Drehung des ersten teilnimmt. Vor den Hauptwalzen ist ein zweites Paar senkrechter Walzen *h* angeordnet, die durch Spindeln *i* seitlich verstellbar werden können und mittels eines Stirn- und eines Kegelrädertriebes *k* bezw. *l* so lange durch einen Motor *m* angetrieben werden können, bis die Hauptwalzen das Walzgut erfaßt haben, worauf der Motor abgestellt wird.

**Nr. 818615.** John W. Dougherty in Steelton, Pa. *Doppelter Gichtverschluß für Hochöfen.* Der neue Gichtverschluß soll ermöglichen, die Beschickung nach Belieben nach dem Zentrum, dem Außenrande des Ofens oder aber nach einer zwischen-

liegenden ringförmigen Zone zu leiten. Er besitzt den üblichen oberen Füllrumpf *a*, in den die Beschickung zunächst aufgegeben wird. Geschlossen ist der Rumpf durch eine Glocke *b*, welche auf dem auf und nieder bewegbaren Rohre *c* befestigt ist. Der



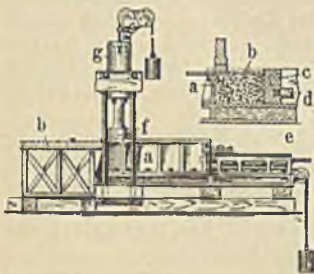
untere Beschickungsraum *d* ist durch eine Glocke abgeschlossen, die aus zwei selbständig für sich verschiebbaren Teilen besteht, nämlich aus der auf dem Rohre *e* befestigten Glocke *f*, welche für sich nach oben und zusammen mit dem Ringe *g* auch nach unten bewegt werden kann. Letzterer ist mittels der Arme *h* auf der Stange *i* befestigt und kann auch für sich allein bewegt werden. In der

Glocke *f* ist eine mit dem Rohre *k* verbundene kleine Glocke *l* auf und nieder bewegbar angeordnet.

Soll aus dem Raume *d* die Beschickung nach außen an das Gemäuer *m* geleitet werden, so wird die Glocke *f* und Ring *g* gemeinsam gesenkt; soll hingegen die Beschickung nur nach der Mitte des Ofens gelenkt werden, so wird die kleine Glocke *l* und dann auch die Glocke *f* gehoben, während der Ring *g* in seiner Lage verbleibt. Will man schließlich die Beschickung zwischen dem Gemäuer *m* und dem Zentrum hindurchleiten, so wird die kleine Glocke *l* mehr oder weniger tief gesenkt und dann die Glocke *f* gehoben; die niederstürzende Beschickung schlägt dann auf die kleine Glocke *l* auf und wird durch diese nach einer mittleren ringförmigen Zone hingelenkt.

Nr. 823703. T. Sharp in Manchester, England. *Vorrichtung zum Brikettieren von Metallabfällen.*

Die Metallabfälle werden in eine oben offene kastenartige eiserne Form *a* eingebracht, und diese wird darauf durch einen in Nutzen geführten Schieberdeckel *b* verschlossen. Die eine schmale Wand *c* der Form ist verschiebbar und mit der Kolbenstange *d* eines wagerechten hydraulischen Zylinders *e* verbunden. Die Innen-



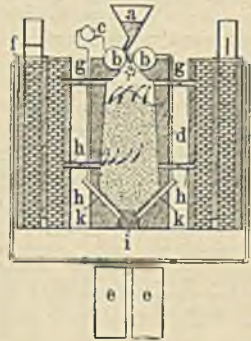
seiten der Preßwand sowie der festen Schmalwand sind in der Weise winklig gestaltet, daß das zusammengepreßte Metallstück die Gestalt eines diagonal in der Form liegenden Rechtecks erhält. Es hat dies den Zweck, das Metall von den

Seiten des Stempels *c* weg nach der Mitte zu leiten und so ein Klemmen zwischen den aneinandergleitenden Flächen zu vermeiden. Zum gleichen Zweck ist auch der Deckel *b* so eingerichtet, daß er von dem Stempel *c* zurückgeschoben wird (siehe die obestehende Abbildung). Sobald das Metall genügend weit zusammengepreßt ist, wird der Deckel ganz zurückgezogen und der Block durch den Kolben *f* eines zweiten senkrechten hydraulischen Zylinders *g* in

senkrechter Richtung zusammengepreßt. Die Form *a* wird durch Wasser gekühlt.

Nr. 818918. Marcus Rathenburg in Lockport, N. Y. *Verfahren zur Gewinnung von Eisen aus seinen Erzen.*

Das in dem Schütttrichter *a* befindliche Erz wird auf eine der beiden Walzen *b* aufgegeben, die an die Elektrizitätsquelle *c* angeschlossen sind. Durch die magnetische Erregung der Walzen und Erze bildet das Erz zwischen diesen eine zusammenhängende Brücke, die durch den durchfließenden elektrischen Strom so stark erhitzt wird, daß die Erze zu porösen Stücken zusammensintern. Diese fallen in den Schachtofen *d*, in dem sie zunächst durch hindurchströmendes heißes Reduktionsgas zu Metall reduziert und dann in dem Herde des Ofens durch Elektrizität geschmolzen werden.

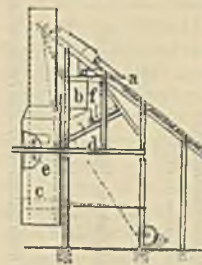


Das Reduktionsgas wird in den Retorten *e* erzeugt und abwechselnd in den

einen der beiden Wärmespeicher *f* geleitet, welche durch absperzbare Kanäle *g* und *h* oben und unten mit dem Schachtofen verbunden sind. Das durch den einen der durch die Abtzie vorgewärmten Wärmespeicher ziehende Reduktionsgas erhitzt sich, tritt durch Kanal *h* in den Schachtofen ein, reduziert das gesinterte Erz zu Metallschwamm und zieht durch das Rohr *g* in den zweiten Wärmespeicher, der es von neuem erwärmt. Im Herde *i* wird dann der heiße Metallschwamm durch den zwischen den Elektroden *k* zirkulierenden Strom geschmolzen.

Nr. 822502. C. E. Bowron in Birmingham, Ala. *Beschickungsvorrichtung für Kupolöfen.*

Die Beschickungsvorrichtung ist für Öfen bestimmt, die zu zweien nebeneinander angeordnet und abwechselnd im Betrieb sind. Die einzelnen Beschickungen werden in einen Fülltrichter *a* geschüttet,



aus dem sie in je eine von zwei entgegengesetzt angeordneten, schrägen Füllrinnen *b* gelangen. An der Kante, in der sich die Böden dieser Rinnen schneiden, ist eine Klapptür drehbar angelenkt, durch die beliebig eine der beiden Rinnenöffnungen verschlossen werden kann. Aus den Rinnen *b* fällt die Beschickung in rechtwinklig zu diesen angeordnete, zu den Beschickungsöffnungen der Öfen *c* führende Rinnen *d*. Diese sind

am Ende mit frei schwingenden Türen zur Regelung des Zuflusses der Beschickung versehen. Besondere Verteilungsplatten *e* regeln den Zufluß auch innerhalb des Ofens. In den Rinnen *b* ist eine durch ein Kolbentriebwerk *f* bewegliche Schubvorrichtung für das Gut vorgesehen. Die Rinnen *b* können auch zusammen mit dem Kolbentriebwerk auf einer mit die untere Kante drehbaren und durch einen hydraulischen Zylinder in der schrägen Lage einstellbaren Plattform angeordnet sein.



Statistisches.

Der Geschäftsumfang der Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften im Jahre 1906.\*

Name der Berufsgenossenschaft	Anzahl		Anrechnungsfähige Gehälter und Löhne	Anzahl der zum erstenmal ersichtlich gewordenen Unfälle		Entschädigungszahlungen		Gesamtumlage	
	der Betriebe	der versicherten Personen		an sich	auf 1000 Personen	an sich im ganzen	auf 1000 Gehälter und Löhne	an sich	auf 1000 Gehälter und Löhne
Maschinenbau- und Kleisenindustrie-Berufsgenossenschaft	7 443	211 327	256 743 264	1 951	9,23	2 494 966	9,72	3 009 409	11,72
Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsg.	222	163 507	245 387 252	2 635	16,00	3 886 003	15,83	4 665 147	19,01
Süddeutsche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	11 904	198 401	210 259 475	1 985	10,00	2 380 889	11,32	2 991 722	14,23
Nordwestliche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	5 778	151 774	165 269 236	1 647	10,85	2 473 237	14,96	3 265 021	19,76
Sächsisch-Thüringische Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	5 721	143 827	160 371 130	974	6,71	1 371 556	8,55	1 637 004	10,21
Nordöstliche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	5 284	118 979	135 001 064	1 463	12,30	1 894 613	14,03	2 297 052	17,02
Schlesische Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	1 995	109 306	98 914 679	1 695	15,51	1 774 140	17,94	2 154 630	21,78
Südwestdeutsche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft	672	72 206	85 331 271	783	10,87	1 331 366	15,60	1 624 069	19,03
somit im Jahre 1906 insgesamt	39 019	1 169 327	1 357 277 371	13 133	11,43	17 606 770	13,46	21 644 054	16,60
dagegen im Jahre 1905 insgesamt	38 333	1 075 959	1 196 105 551	11 937	11,36	16 267 715	14,08	20 153 808	17,58

\* Nach Angaben in den Jahresberichten der Berufsgenossenschaften. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 22 S. 1407.

Großbritanniens Stahlerzeugung im ersten Halbjahre 1907.\*

Nach den statistischen Ermittlungen der „British Iron Trade Association“ belief sich die Erzeugung von Martinstahlblöcken in Großbritannien während der Monate Januar bis Juni d. J. auf insgesamt 2 375 198 t gegenüber 2 232 002 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 2 011 776 t im ersten Halbjahre 1905. Auf das basische und das saure Verfahren entfielen hierbei:

im ersten Halbjahre	sauer	basisch	zusammen
1907 . . . . .	1 708 931	666 267	2 375 198
1906 . . . . .	1 664 885	567 117	2 232 002

Die Zahl der Martinöfen, die im Betriebe waren, betrug 392 (i. V. 375) mit einer durchschnittlichen Leistung von 6058 t gegen 5951 t in den gleichen Monaten des verfloffenen Jahres.

An Fertigerzeugnissen aus Martinstahl, einschließlich vorgewalzten Blöcken und Knüppeln, wurden in der Berichtszeit 2 036 006 t hergestellt, an Schiffsblechen und Winkeleisen 826 974 (i. V. 957 835) t.

Die Gesamterzeugung an Bessemerstahlblöcken bezifferte sich in der ersten Hälfte dieses Jahres auf 1 086 075 t, während sie von Januar bis Juni 1906 934 333 t und im entsprechenden Abschnitte des Jahres 1905 1 036 205 t betragen hatte. Auf sauren und basischen Bessemerstahl verteilen sich die Mengen im laufenden und im vorhergegangenen Jahre folgendermaßen:

im ersten Halbjahre	sauer	basisch	zusammen
1907 . . . . .	774 388	311 687	1 086 075
1906 . . . . .	644 995	289 338	934 333

Bei den 18 Bessemerstahlwerken der Vereinigten Königreiche waren insgesamt 57 Konverter im Betriebe, von denen im Durchschnitt 35<sup>2</sup>/<sub>3</sub> mit saurer und 21<sup>1</sup>/<sub>3</sub> mit basischer Zustellung arbeiteten.

Die Herstellung von Bessemerstahlschienen ist auch in diesem Jahre weiter zurückgegangen; denn sie belief sich im Berichtszeitraume nur auf 460 018 t, nachdem sie in der ersten Hälfte 1906 noch 494 978 t und von Januar bis Juni 1905 sogar 548 959 t ausgemacht hatte. Von den sonstigen Erzeugnissen aus Bessemerstahl verzeichnet die Statistik, soweit nähere Angaben zu erhalten waren, an Blechen und Winkeleisen 8063 (i. V. 15 009) t, an Stabeisen 161 856 (84 283) t und an vorgewalzten Blöcken und Knüppeln 165 737 (82 053) t.

Faßt man schließlich noch Martinstahl- und Bessemerstahlblöcke unter Verteilung auf die einzelnen Bezirke zusammen, so ergibt sich für das erste Halbjahr 1907, verglichen mit den Monaten Januar bis Juni 1906, folgende Uebersicht der Gesamt-Rohstahlerzeugung Großbritanniens:

	1907	1906
Nordostküste**	716 217	686 215
Schottland**	670 536	663 299
Cleveland***	201 661	187 933
Süd- und Nordwales	745 310	656 667
Sheffield und Leeds	406 014	352 484
Lancashire und Cumberland	417 496	353 628
Staffordshire, Cheshire usw.	303 989	266 059
insgesamt	3 461 273	3 166 335

\* „The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 25. Oktober, S. 1561. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 19 S. 1218.

\*\* Nur Martinstahl.

\*\*\* Nur Bessemerstahl.

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Die Delegiertenversammlung des „Zentralverbandes Deutscher Industrieller“

wurde zu Berlin am 28. Oktober d. J. abgehalten und wies einen außerordentlich zahlreichen Besuch auf. Sie wurde geleitet von dem Vorsitzenden, Häftenbesitzer, Herrenhausmitglied *Vopelius-Sulzbach*.

Als Ehrengäste waren erschienen der Staatssekretär des Reichsamts des Innern *v. Bethmann-Hollweg*, der Finanzminister *v. Rheinbaben*, der Handelsminister *Dr. Delbrück* und die Unterstaatssekretäre der beteiligten Ressorts sowie der Präsident des Reichsversicherungsamtes *Dr. Kaufmann*. Der Vorsitzende brachte zur Eröffnung ein mit lebhaftem Beifall aufgenommenes Hoch auf den Kaiser aus, an dem ein Huldigungstelegramm gesandt wurde. Er widmete sodann dem verstorbenen Gründer des Zentralverbandes *Abg. v. Kardoff* einen warmen Nachruf, ebenso dem kürzlich verstorbenen Generalkonsul *Russel*. Die Versammlung ehrte das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen. Der Vorsitzende begrüßte sodann die erschienenen Ehrengäste. Der Vorsitzende des Staatsministeriums, Staatssekretär *v. Bethmann-Hollweg*, dankte in herzlichen Worten für die Einladung. Der Zentralverband Deutscher Industrieller habe seit 30 Jahren einen bestimmenden Einfluß auf die deutsche Industrie gehabt. Das sei auch für die Zukunft zu wünschen. Der Minister versichert, daß er die Interessen der Arbeitgeber wie der Arbeitnehmer mit gleichem Wohlwollen zu fördern bereit sei. Die Aufgabe der deutschen Industrie sei eine sehr bedeutsame; sie zu lösen, werde zweifellos an seinem Teile der Zentralverband wie bisher bereit sein. Dazu wünsche er ihm vollen Erfolg. (Lebhafter Beifall.) Darauf wurde Generalsekretär *Bueck* unter lebhafter Zustimmung als Mitglied in das Direktorium des Zentralverbandes gewählt.

Man kam sodann zu dem Hauptpunkte der Tagesordnung: Stellungnahme zu den hauptsächlichsten sozialpolitischen Fragen. Darüber erstattete der Generalsekretär *Bueck* den Bericht. Er bemerkte einleitend, der Zentralverband habe gewöhnlich erst dann Stellung zu den bedeutenderen Fragen genommen, wenn dies seitens der verbündeten Regierungen mit der Vorlage von Gesetzentwürfen oder durch sonstige bestimmte Meinungsäußerung geschehen war. Wenn die Delegiertenversammlung heute aufgefordert werde, sich zu einer Reihe sozialpolitischer Fragen bereits vorher programmatisch zu äußern, so sei das vom Direktorium für zweckmäßig befunden worden wegen der veränderten Verhältnisse infolge des Ergebnisses der Neuwahlen, der Haltung des neuen Reichstages zu den sozialpolitischen Fragen und des Wechsels in der Besetzung des Staatssekretariats des Innern. *Bueck* führte dann u. a. aus:

Die schwere Niederlage der Sozialdemokratie und den Einzug einer, wenn auch in ihren einzelnen Teilen von sehr verschiedenen Grundanschauungen ausgehenden, so doch von gleicher nationaler Gesinnung beseelten Mehrheit in den Reichstag begrüßten alle treu zu Kaiser und Reich stehenden Bürger mit Befriedigung. Bezüglich aller nationalen Fragen war die Bürgerschaft für eine andere als die bisherige unzuverlässige Haltung des Reichstages gegeben. Bei uns, den Vertretern des allergrößten und bedeutendsten Teiles der deutschen Industrie, war die Hoffnung rege geworden, daß auch hinsichtlich der Sozialpolitik sich eine ruhigere, mehr objektive Auffassung im neuen Reichstag Geltung verschaffen würde. Doch

ergoß sich über ihn alsbald wieder ein „Lawineneinsturz“ — so äußerte sich *Graf Posadowsky* — sozialpolitischer Anträge, Resolutionen und Gesetze, die sich zum größten Teil in extrem sozialideologischer Richtung bewegten. Daß der Arbeitgeber aus seiner autoritativen Stellung verdrängt werden, daß den Arbeitern das volle Recht der Mitbestimmung in den Betrieben erteilt werden müsse, war ein Axiom geworden. *Hr. Bueck* wies darauf hin, daß er über diese Stimmung im neuen Reichstag im Heft 106 der „Verhandlungen“ des Zentralverbandes eine ausführliche Darlegung als Einleitung in die Verhandlungen des Reichstages gegeben habe. Ueber die Stellung des neuen Staatssekretärs des Innern zu den sozialpolitischen Fragen sei nichts bekannt geworden. Die Möglichkeit war jedoch nicht ausgeschlossen, daß sie in manchen Beziehungen von derjenigen seines Vorgängers abweichen könnte. Der Zentralverband hatte ferner für eine schon jetzt zu ergreifende Stellungnahme seinerseits zu berücksichtigen, daß nicht nur die jüngste Thronrede eine bedeutungsvolle Kundgebung bezüglich der Sozialpolitik enthielt, sondern auch der Reichskanzler sich direkt an das Direktorium des Zentralverbandes wandte, mit dem Ausdruck der Hoffnung, daß ihm bei der Abstellung sozialer Mißstände die wertvolle Unterstützung des Zentralverbandes nicht fehlen werde. Nach alledem hat der Zentralverband die Pflicht, seine Stellung zur Sozialpolitik bereits jetzt offen vor aller Welt darzulegen. In der von *Bueck* herausgegebenen Geschichte des Zentralverbandes ist, ohne daß eine Widerlegung dieser Darstellung bis heute auch nur versucht wäre, nachgewiesen, daß der Zentralverband in ernster mühevoller Arbeit die großzügige Sozialpolitik des großen Kaisers und seines treuen Beraters wie wenige andere gestützt und gefördert hat. In dem Geiste dieser Tätigkeit wird der Zentralverband auch weiter eine im Sinne des Reichskanzlers gehaltene, wie er sie bezeichnet, gesunde, kräftige, vorurteilslose und vernünftige Sozialpolitik in aufrichtig arbeiterfreundlicher Gesinnung stützen und fördern.

*Hr. Bueck* ging sodann im einzelnen zunächst auf die Reorganisation des Krankenkassenwesens ein. Der Zentralverband hat seinerzeit, 1881 bis 1882, richtig erkannt und erklärt, daß ohne die vorhergehende durchgreifende Ausgestaltung des Krankenkassenwesens die Unfallversicherung undurchführbar sei. Regierung und Reichstag schlossen sich dieser Auffassung an; aber das Krankenversicherungsgesetz von 1883 brachte eine bittere Enttäuschung. Der Reichstag zeigte dem Verlangen der Arbeiter, d. h. der Führer der Sozialdemokratie, das möglichste Entgegenkommen, welche Strömung von Jahr zu Jahr stärker geworden ist und einen unheilvollen Einfluß ausgeübt hat. Die reichen, von den Industriellen mit ihren Fabrikkrankenkassen gemachten Erfahrungen konnten nicht zur Geltung gebracht werden. Das Gesetz entsprach so wenig den Anforderungen der tatsächlichen Verhältnisse, daß bereits nach sieben Jahren, 1890, eine weitgehende Aenderung desselben beantragt werden mußte. Der Zentralverband hatte die Genugtuung, daß die meisten von der Regierung vorgeschlagenen Aenderungen seinen, bei der Beratung des ersten Gesetzes dringend befürworteten Anträgen entsprachen. An der Hauptursache der größten Mißstände, dem Uebergewicht der Stimmen der Arbeiter in den verschiedenen Organen der Krankenkassen, war die Regierung vorübergegangen. Dieses Uebergewicht hat dazu geführt, daß die Verwaltung des größten Teiles der Krankenkassen in die Hände der Sozialdemokratie gelangt ist. *Redner* schildert in

knappen Zügen den enormen Mißbrauch, welchen die Sozialdemokratie namentlich mit den Ortskrankenkassen zu treiben in der Lage ist und getrieben hat, die Besetzung der Stellen durch ihre Kreaturen, Unregelmäßigkeiten und Veruntreuungen. Ueber den großen Umfang solcher Vorkommnisse hat Graf Posadowsky bei der letzten Novelle zum Krankenkassengesetz überraschende Mitteilungen gemacht, und u. a. hat darüber besonders der freisinnige Abg. Dr. Mugdan, einer der besten Kenner des Krankenkassenwesens, sich in den Reichstagsitzungen vom 29. Januar und 3. Februar 1906 ausgelassen. Anregungen zur Beseitigung wurden auch regierungsseitig gegeben, so in den Vorschlägen des Geh. Regierungsrats Dr. Hoffmann im Jahre 1900 und in einer Umfrage des Regierungspräsidenten von Potsdam. Beide Kundgebungen erkannten als Weg zur Befreiung der Krankenkassen von der Herrschaft der Sozialdemokratie die Gleichstellung der Stimmzahl in den Organen der Krankenkassen sowie eine gewisse Mitwirkung der Kommunalbehörden bei der Verwaltung der Kassen. Als Vorbedingung war bereits von Hoffmann die Belastung der Arbeitgeber mit der Hälfte der Beiträge bezeichnet worden. Die Novelle von 1903 aber brachte von solcher durchgreifenden Reorganisation nichts, im wesentlichen nur zugunsten der Arbeiter die Verlängerung der Krankenunterstützung von 13 auf 26 Wochen. Doch erklärte der Staatssekretär des Innern, daß diese Novelle gewissermaßen nur eine Abschlagszahlung gewesen sei und die verbündeten Regierungen beabsichtigten, sofort mit einer durchgreifenden organischen Reform des Krankenkassenwesens vorzugehen.

Seitdem sind vier Jahre verstrichen. Durchgreifend kann die Reorganisation nur sein, wenn sie die Herrschaft der Sozialdemokratie über die Krankenkassen gründlich beseitigt. Zur Ermöglichung einer solchen Reorganisation beantragt das Direktorium, wenn ein anderer Weg zur Erreichung des Zieles nicht gefunden werden kann, daß die Delegiertenversammlung sich im Namen der vom Zentralverband vertretenen Industrie bereit erkläre, die Hälfte — statt bisher ein Drittel — der Krankenkassenbeiträge zu übernehmen.

Hr. Bueck setzte auseinander, daß gegen diese Mehrbelastung und gegen die freiwillige Erklärung, sie zu übernehmen, ernste Bedenken geäußert worden sind; sie müßten indes vor den großen Gesichtspunkten verschwinden. Wir hoffen, daß eine Erklärung der vom Zentralverband vertretenen Industrie, sie sei bereit, die mit der Hälfte der Beiträge verbundene Mehrbelastung zu übernehmen, der Regierung den Entschluß erleichtern würde, die Reorganisation der Krankenkassen in dargelegtem Sinne durchzuführen. Aber das Direktorium hat nicht versäumt, mit dem vorliegenden Antrag der Regierung auch die Wünsche zur Kenntnis zu bringen, die von der Industrie an ihr Anerbieten geknüpft werden. Wir beanspruchen die Erhaltung der Betriebskrankenkassen wesentlich in ihrem jetzigen Bestande, und auch ganz besonders den Fortbestand des Rechtes des Arbeitgebers, für seine Betriebskrankenkasse die Satzungen aufzustellen und in ihnen den Vorsitzenden zu ernennen. Selbstverständlich erwarten wir, daß der Hälfte der Beiträge gemäß jeder Partei die Hälfte der Stimmen in den Vorständen und Generalversammlungen der Kassen zugeteilt wird. Wir halten es für notwendig, daß in den Ortskrankenkassen der Vorsitzende von einer dazu geeigneten Behörde, nach Anhörung der Parteien, ernannt und mit dem Rechte ausgestattet wird, bei Stimmgleichheit den Ausschlag zu geben. Weiter erwarten wir gesetzliche Sicherungen der Aerzte und Apotheker, andererseits auch Wahrung der Kassen gegen unbillige Anforderungen dieser; wir erklären uns gegen zwangsweise Einführung der unbeschränkten

freien Aertzewahl; wir wünschen aber die Erhaltung der Möglichkeit, die sogenannte beschränkte freie Aertzewahl einzuführen.

Hr. Bueck kommt dann zur Erklärung über die Aenderung der Arbeiterversicherungsgesetze, mit denen das Deutsche Reich in unvergleichlichem Wagemut und mit zähester Ausdauer eine vorbildliche Kulturarbeit höchster Ordnung vollzogen habe. Eine der bestrittensten Fragen ist heute noch die Zusammenlegung der drei großen Versicherungsarten. In dieser Beziehung haben die Ansichten der maßgebenden Stelle mehrfach gewechselt. Der Vortragende verweist auf verschiedene einschlägige Aeußerungen des Grafen Posadowsky. An einem so hervorragenden Werke, wie die Arbeiterversicherung, welcher der Zentralverband den größten Teil seiner mehr als 30jährigen Arbeit gewidmet, darf die bessernde Hand nicht ruhen; der Zentralverband wird ernst und freudig dabei mitwirken, freilich unter Wahrung der berechtigten Interessen der Industrie. Dabei sind zwei Punkte ganz besonders hervorzuheben. Die Zusammenlegung hat der Zentralverband stets entschieden zurückgewiesen, namentlich mit Bezug auf die Unfallversicherung überhaupt und die Berufsgenossenschaften insbesondere. Der zweite Punkt betrifft die unerhörte Steigerung der Beiträge zu den Reservefonds der Unfallversicherung, die vor sieben Jahren vom Reichstag beschlossen wurde. Es handelt sich darum, die Reserve auf den Kopf der Versicherten von 20 auf 100 % zu bringen, so daß die Berufsgenossenschaften dem 1900 bereits in Höhe von 141 Millionen Mark gesammelten Reservefonds noch weitere 560 Millionen hinzufügen müssen. Der Redner charakterisiert diesen Beschluß als auf einer gründlichen Verkennung der Grundlagen und des Wesens der auf Gesetz begründeten Zwangskassen beruhend und als unheilvoll für unsere ganze Volkswirtschaft. Der Zentralverband sollte auch bei dieser Gelegenheit wieder die Befreiung von dieser schwer drückenden Last verlangen.

Der Redner wendet sich zu der über die Witwen- und Waisenvorsicherung abzugebenden Erklärung. Hier ist eine Lücke vorhanden, deren Ausfüllung gewissermaßen die Krönung des Gebäudes bilden würde. Das Direktorium ist überzeugt, daß der Zentralverband freudig zustimmen werde, auch Opfer für die Ausfüllung dieser Lücke zu bringen. Durch eine großzügige Entschloßung könnte das rechtzeitige, für 1910 vorgesehene Zustandekommen dieses bedeutungsvollen Gesetzes gefördert werden. Dabei sei zu berücksichtigen, daß, wenn das Gesetz bis dahin nicht zustande komme, die Witwen- und Waisenvorsicherung eine möglicherweise verschiedenartige Ausführung durch die Landesversicherungsanstalten erfahren würde. Die von der Industrie gemachten übeln Erfahrungen, namentlich mit der durch den Reichstag seinerzeit vorgenommenen Alleinbelastung der Industrie mit den Kosten der Unfallversicherung, mahnen jedoch zur Vorsicht. Dieser Vorgang zwingt den Zentralverband, die Bereitwilligkeit der Industrie zur Mitwirkung bei der Einführung der Witwen- und Waisenvorsicherung davon abhängig zu machen, daß die Last, wie seinerzeit die Regierung auch bei der Unfallversicherung gewollt hatte, in gerechter Weise auf den Arbeitgeber, die Arbeiter und die Allgemeinheit, letzteres in Gestalt eines Reichszuschusses, verteilt werde. Dasselbe müßte der Fall sein betreffs Deckung etwaiger Fehlbeträge bei den für die Witwen- und Waisenvorsicherung bestimmten Zollerträgnissen. Schließlich ist zu wünschen, daß, wie früher in ähnlichen Fällen geschehen, die Regierung vor der Feststellung eines betreffenden Gesetzentwurfs die Grundzüge veröffentliche.

Hr. Bueck befürwortet dann kurz die Vorschläge, sich damit einverstanden zu erklären, daß gewisse Bestimmungen unserer Arbeiterfürsorge und des Ar-

beiterschutzes, unter sorgfältiger Berücksichtigung der Verhältnisse und Bedürfnisse in den einzelnen Fällen, auch auf die in der Hausindustrie und Heimarbeit beschäftigten Personen angewendet werden, und die staatliche Pensionsversicherung der Privatangestellten durch eine entgegenkommende Erklärung zu unterstützen. Wohl verkennt das Direktorium nicht, daß die Bewegung unter den Privatangestellten zum Teil eine bedenkliche Richtung angenommen hat. Einmütiges Zusammenwirken der Unternehmer und ihrer technischen Angestellten bleibt indes Vorbedingung für die günstige Weiterentwicklung der Industrie, und zur befriedigenden Gestaltung der Lage der Angestellten ist die Industrie auch bei der Pensionsversicherung zu opfern bereit.

Wenn Sie, so schloß Hr. Bueck seine Ausführungen, diese von mir begründeten Erklärungen annehmen, werden Sie vor aller Welt beweisen, daß der Zentralverband Deutscher Industrieller weit davon entfernt ist, einen Stillstand der sozialpolitischen Gesetzgebung zu verlangen. Mit vollem Einverständnis für die Förderung des Wohles der Arbeiter, für die Bedürfnisse der Gegenwart und für Festigung der Grundlagen des modernen Staates und der Gesellschaft ist der Zentralverband bereit, an der Lösung der sozialpolitischen Aufgaben unserer Zeit kraftvoll und opferwillig mitzuwirken. Sie werden insbesondere dem Reichskanzler die Gewißheit geben, daß er sich nicht vergebens mit dem Ausdruck der Hoffnung an Sie gewendet hat, daß Sie in der Beseitigung sozialer Mißstände den verbündeten Regierungen Ihre Mitwirkung nicht versagen werden. Andererseits fordert das Direktorium Sie auf, mit der größten Entschiedenheit Widerspruch zu erheben gegen die weitgehenden sozialpolitischen Bestrebungen, von denen seit Jahren die Industrie schwer beunruhigt wird. Die Delegierten werden aufgefordert, diesen Widerspruch zu erheben gegen die in den verschiedensten Formen beabsichtigte Entziehung von Arbeitskräften, gegen weitere Einschränkungen und Einengungen der Betriebe in der jetzt zur Fortführung gewisser Arten von Betrieben gestatteten Sonntagsarbeit. Auch darüber spricht der Redner sein Bedauern aus, daß die Staatsbetriebe mehrfach eine Verkürzung der Arbeitszeit vorgenommen haben, ohne sich vorher mit der Privatindustrie darüber ins Einvernehmen zu setzen. Insbesondere erklärt Herr Bueck noch die Tarifverträge für die Industrie ungeeignet. Gegen das Koalitionsrecht habe der Zentralverband niemals Stellung genommen, er wolle es nicht angreifen; er müsse aber auf das volle unantastbare Recht des Arbeitgebers verweisen, das Arbeitsverhältnis mit seinen Arbeitern unter Ausschluß aller außenstehenden Elemente zu regeln. Wir können uns auch nicht verhehlen, daß das Koalitionsrecht Erscheinungen zeitigt, von denen die Wohlfahrt des Staates und der Gesellschaft ernstlich bedroht werden kann. Daher sprechen wir uns gegen jede Erweiterung des bestehenden Koalitionsrechtes aus. Der Staat möge, mehr als bisher geschehen, das gute Recht des Arbeiters, der Organisation fern zu bleiben, die Freiheit der Arbeit, gegen den furchtbaren Terrorismus der Sozialdemokratie schützen. Das Schlagwort von der „konstitutionellen Fabrik“ und die ihm zugrunde liegende Tendenz weist der Redner zurück. Der Regierung soll das Vertrauen ausgesprochen werden, daß sie allen Bestrebungen, die autoritative Stellung der Unternehmer und Arbeitgeber in ihren Betrieben anzutasten, entschieden entgegengetreten werde. Ohne eine große in ihrem Bestande und in ihrer Fortentwicklung gesicherte Industrie könnte Deutschland seine großen Aufgaben auf allen Gebieten der Kultur, seine Machtstellung unter den Staaten der Erde nicht behaupten. Merkwürdigerweise habe in Deutschland, im Gegensatz zu anderen Ländern, die sogenannte

öffentliche Meinung, von der sozialistischen Hetze beeinflußt, sich gegen die Industrie gewendet. Wenn es auf sie und die überwiegende Mehrheit im Reichstage ankäme, würde durch sozialpolitische Belastungen mannigfachster Art die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie auf dem Weltmarkte geschwächt. Daher setzt die Industrie ihre ganze Hoffnung auf die verbündeten Regierungen, auf deren besseres Verständnis für die Anforderungen des praktischen Lebens, auf deren gerechte Würdigung der Interessen aller an unserem Wirtschaftsleben beteiligten Faktoren, auf deren Widerstandskraft den ins Unverständige übergehenden Bestrebungen der sozialistischen Agitatoren und Fanatiker gegenüber. Diese Hoffnung verpflichtet die Industrie aber, zu erweisen, daß sie bereit ist, zur Förderung berechtigter sozialer Bestrebungen sich bereit und opferwillig an die Seite der verbündeten Regierungen zu stellen.

Dem Vortrage Buecks folgte lebhafter, langandauernder Beifall. Das Direktorium brachte darauf folgende Beschlüsse an:

„Der neue Reichstag wurde am 19. Februar 1907 mit einer Thronrede eröffnet, deren letzter Satz bezüglich der Sozialpolitik lautete:

„Die Verbündeten Regierungen sind entschlossen, das soziale Werk in dem erhabenen Geiste Kaiser Wilhelms des Großen fortzusetzen.“

In seiner am 25. Februar desselben Jahres gehaltenen Rede hatte der Reichskanzler Fürst von Bülow der Hoffnung Ausdruck gegeben, sich einig zu finden mit dem Reichstag

„in der Fortführung einer gesunden, kräftigen, vorurteilslosen, vernünftigen Sozialpolitik.“

In dem unter dem 7. Februar 1907 an den Zentralverband gerichteten Schreiben hatte der Herr Reichskanzler die große Bereitwilligkeit „rückhaltlos“ anerkannt, mit der die deutsche Industrie die Lasten der Sozialpolitik getragen hat. Im Anschluß hieran endete das Schreiben mit den folgenden Worten:

„Ich hoffe aber auch, daß mir bei den künftigen Bemühungen der Verbündeten Regierungen zur Abstellung sozialer Mißstände die wertvolle Unterstützung des Zentralverbandes nicht fehlen wird.“

Im Hinblick auf diese bedeutungsvollen Kundgebungen beschließen die heute versammelten Delegierten des Zentralverbandes Deutscher Industrieller die hier folgenden Erklärungen, mit denen sie zu den wesentlichsten, gegenwärtig im Vordergrund der Erörterung stehenden sozialpolitischen Fragen Stellung nehmen:

Der Zentralverband ist in jahrelanger ernster Arbeit bemüht gewesen, die von dem großen Kaiser Wilhelm und seinem unvergeßlichen Kanzler ins Leben gerufene großzügige Sozialpolitik mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln zu unterstützen und ins Werk zu setzen. Er wird auch in Zukunft bestrebt sein, eine in dem erhabenen Geiste des großen Kaisers und im Sinne des jetzigen Reichskanzlers Fürsten von Bülow gehaltene Sozialpolitik mit bestem Willen kraftvoll zu fördern, soziale Mißstände zu beseitigen und damit der von dem Herrn Reichskanzler geäußerten Hoffnung zu entsprechen. Er tut dies unter der sicheren Voraussetzung, daß die Verbündeten Regierungen in Würdigung des Umstandes, daß eine gedeihliche Politik weder in bezug auf die allgemeinen staatlichen noch insbesondere auf die wirtschaftlichen Verhältnisse getrieben werden kann, wenn nicht den Bestrebungen der Sozialdemokratie entgegengetreten wird, kein ihnen zustehendes Mittel unversucht lassen werden, die Sozialdemokratie als die gefährlichste Feindin der wahren Interessen auch des Arbeiterstandes zu bekämpfen und in die gebührenden Schranken zurückzuweisen.

In erster Linie kann dies nach Ansicht des Zentralverbandes auf dem Gebiete des Krankenkassenwesens geschehen:

#### I. Die Reorganisation der Krankenkassen.

Die Mißstände in der Verwaltung der Ortskrankenkassen, die sich in zahlreichen Orten zu einer Hauptstütze der Sozialdemokratie entwickelt haben, sind seit langem in der Industrie, insbesondere im Zentralverbande Deutscher Industrieller, mit ernster Aufmerksamkeit verfolgt worden; sie haben Anlaß zu Erwägungen geboten, wie diesen Mißständen abzuhelfen sei. Als letzter Grund für die Machtstellung der Sozialdemokratie in den Ortskrankenkassen und teilweise auch in den Betriebs- und Innungskrankenkassen zeigt sich dabei immer wieder die Verteilung des Stimmenverhältnisses zwischen den Arbeitern und den Arbeitgeberern, die diese von vornherein zu dauernder Ohnmacht gegenüber den sozialdemokratisch beeinflussten Arbeitervertretern verurteilt. Im Zentralverbande besteht aber auch darüber volle Klarheit, daß eine Aenderung dieses Stimmenverhältnisses ohne gleichzeitige Aenderung des Beitragsverhältnisses der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu den Krankenkassen unmöglich ist. Daher erklärt sich der Zentralverband namens des von ihm vertretenen größten und bedeutendsten Teiles der deutschen Industrie bereit, die Hälfte der Gesamtbeiträge zu den Krankenkassen, anstatt des bisherigen Drittels, zu übernehmen, sofern die Verbündeten Regierungen der Industrie die Sicherheit geben wollen, daß in dem Gesetzentwurf über die Reform der Krankenkassen

1. der Fortbestand der Betriebskrankenkassen wesentlich in demselben Umfange wie in der Gegenwart unter Aufrechterhaltung der Vorschriften des § 64, 1 bis 5 des K. V. G. anerkannt wird;
2. in den Ortskrankenkassen und Betriebskrankenkassen Arbeitgeber und Arbeitnehmer in den Vorständen und Generalversammlungen je die Hälfte der Stimmen führen;
3. in den Betriebskrankenkassen der Fabrikbesitzer den Vorsitz führt, in den Ortskrankenkassen ein von einer hierzu geeigneten Behörde zu bestellender unparteiischer Vorsitzender die Verhandlungen leitet und mit dem Rechte ausgestattet wird, bei Stimmgleichheit den Ausschlag zu geben;
4. eine Sicherung der Aerzte und Apotheker gegen unbillige Anforderungen der Krankenkassen erfolgt, andererseits aber auch die öffentliche rechtliche Stellung der Krankenkassen gegenüber unbilligen Anforderungen der Aerzte und Apotheker Schutz findet. Insbesondere erklärt sich der Zentralverband gegen die zwangsweise Einführung der freien Aertze Wahl und wünscht jedenfalls die Erhaltung der Möglichkeit, die sogenannte beschränkt freie Aertze Wahl einzuführen, die sich bei den Betriebskrankenkassen bewährt hat.

#### II. Die Aenderung der Arbeiterversicherungsgesetze.

a) Von maßgebender Stelle ist mehrfach die Absicht verkündet worden, die Arbeiterversicherungsgesetze nach Maßgabe des hervorgetretenen Bedürfnisses abzuändern. Der Zentralverband erklärt sich bereit, die betreffenden Vorlagen der Verbündeten Regierungen ernst und objektiv zu prüfen und die mit ihnen verfolgten Ziele, soweit er sie mit den Interessen der Industrie und des Gemeinwohles für vereinbar erachtet, zu unterstützen und zu fördern.

b) Der Zentralverband erklärt jedoch schon jetzt, daß er den auf eine Zusammenlegung der verschiedenen Versicherungsgesetze gerichteten Bestrebungen und insbesondere jeder Gefährdung oder Einschränkung des Bestandes und der Selbstverwaltung der Berufs-

genossenschaften für die Unfallversicherung der Arbeiter mit größter Entschiedenheit entgegengetreten wird.

c) Der Zentralverband erachtet es für notwendig, daß die von ihm bereits während der Beratung des Gewerbe-Unfallversicherungsgesetzes vom 5. Juli 1900 entschieden bekämpften Bestimmungen des § 34 dieses Gesetzes, betreffend die wesentlich erhöhten Einzahlungen zu den Reservefonds der Berufsgenossenschaften, aufgehoben und die früheren Bestimmungen über die Ansammlung des Reservefonds wiederhergestellt werden.

#### III. Die Witwen- und Waisenversicherung.

a) Der Zentralverband erachtet eine Versicherung der Witwen und Waisen der Arbeiter als die notwendige Ergänzung der in dem erhabenen Geiste des Kaisers Wilh. des Großen und seines treuen Beraters durchzuführenden Arbeiterversicherung. Die von dem Zentralverbande vertretene deutsche Industrie ist bereit, an der Ausgestaltung dieses Abschlusses der deutschen Arbeiterversicherung entschlossen und mit bestem Willen mitzuarbeiten und für sie diejenigen Lasten zu übernehmen, die ihr nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeit und unter gerechter Verteilung der Gesamtlast auf die an dieser Versicherung interessierten Kreise in loyaler Weise zugemutet werden können. Als diese Kreise betrachtet der Zentralverband die Allgemeinheit bezw. das Reich, die Arbeitgeber und die Arbeiter.

b) Der Zentralverband erachtet es als selbstverständlich, daß, wenn der nach Maßgabe des § 16 des Zolllarifgesetzes zur Erleichterung der Durchführung der Witwen- und Waisenversicherung bestimmte Ertrag aus den bezeichneten Tarifstellen des Zolllarifgesetzes teilweise oder ganz versagen sollte, der Fehlbetrag nicht allein den Arbeitgebern aufgebürdet, sondern im Verhältnis zu ihren regelmäßigen Leistungen auf die vorerwähnten drei Faktoren verteilt wird.

c) Der Zentralverband setzt voraus, daß die Witwen- und Waisenversicherung nicht über den Kreis der von der Unfallversicherung bezw. von der Invalidenversicherung umfaßten Personen erstreckt wird.

d) Der Zentralverband bittet die Verbündeten Regierungen, gemäß dem seinerzeit bei der Vorbereitung der Unfallversicherung und der Alters- und Invalidenversicherung eingeschlagenen Verfahren als erprobte Vorbereitung für die Aufstellung eines Gesetzentwurfes zunächst und so frühzeitig als möglich, „Grundzüge“ für die Witwen- und Waisenversicherung aufzustellen und zu veröffentlichen.

#### IV. Die Pensionsversicherung der Privatbeamten.

Der Zentralverband Deutscher Industrieller hat stets die treue und erfolgreiche Mitarbeit der industriellen Angestellten dankbar anerkannt, und er legt besonderen Wert darauf, daß das Vertrauensverhältnis zwischen den Leitern der industriellen Betriebe und ihren Angestellten auch weiterhin forterhalten bleibt. Von dieser Auffassung aus will der Zentralverband auch den sozialpolitischen Bestrebungen der Angestellten, soweit dies die Lebensbedingungen des industriellen Betriebes irgend zulassen, gern entgegenkommen.

Die Zulässigkeit der Konkurrenzklausele muß für die technischen und kaufmännischen Beamten auch fernerhin aufrecht erhalten werden. Der Zentralverband Deutscher Industrieller will aber gegen eine Regelung, wie sie in dem Antrag 184, der dem Reichstag jetzt vorliegt, zu § 133 f der Gewerbeordnung in Aussicht genommen ist, im Interesse der möglichst ungehinderten Bewegungsfreiheit der technischen Beamten der Industrie, nicht weiter Einspruch erheben, trotzdem der Industrie dadurch wiederum eine neue Last auferlegt wird.



Der Zentralverband Deutscher Industrieller ist auch bereit, eine reichsrechtliche Zwangsversicherung der Privatangestellten sympathisch zu fördern, sofern sich diese Versicherung in ihrer Höhe in angemessenen Grenzen hält, nur die geringer besoldeten Angestellten umfaßt, und sofern den einzelnen industriellen Betrieben der Fortbestand und die Neuerrichtung von Pensions- und Witwenversorgungskassen als Ersatzinstitutionen der reichsrechtlichen Zwangsversicherung gestattet bleibt.

Der Zentralverband will dabei seine ernstesten Bedenken gegen die immer weitere Ausdehnung des Personenkreises, welcher der Zwangsversicherung unterstellt wird, in diesem Falle zugunsten der gesicherten Versorgung der industriellen Angestellten zurückstellen.

#### V. Die Heimarbeit.

Die Erhaltung der Hausindustrie liegt im dringenden Interesse der Bevölkerung zahlreicher Gegenden Deutschlands, die sich in wirtschaftlich weniger günstigen Verhältnissen befinden. Noch mehr liegt sie im Interesse großer minderleistungsfähiger Bevölkerungsschichten. Die Hausindustrie ist auch für zahlreiche Personen eine notwendige und zweckmäßige Nebenerwerbsquelle. Außer diesen Gründen muß der Zentralverband sich gegen jede gesetzgeberische Tätigkeit, die eine Unterdrückung der Hausindustrie herbeiführen würde, aussprechen. Dagegen erkennt der Zentralverband an, daß bei einzelnen Zweigen der hausindustriellen Tätigkeit eine gesetzliche Ordnung zweckmäßig sein wird. Er erwartet aber von den gesetzgebenden Faktoren, daß die von ihnen etwa zu treffenden Maßnahmen, unter denen vor allem die Ausdehnung von Vorschriften des Arbeiterschutzes sowie der Kranken- und Invalidenversicherung auf die Hausindustriellen und Heimarbeiter in Betracht kommt, nur unter sorgfältiger Abwägung der Bedingungen, unter denen jede einzelne Hausindustrie steht, namentlich auch ihrer Exportbeziehungen, erfolgen, und daß jede generalisierende, über das Maß des Notwendigen hinausgehende Beschränkung um so mehr vermieden wird, als dadurch gerade die Interessen der Hausindustriellen und Heimarbeiter ungemein geschädigt werden könnten.

#### VI. Einspruch gegen die weitgesteckten sozialpolitischen Ziele.

a) Den vorstehenden Erklärungen gemäß ist der Zentralverband bereit, eine „gesunde, kräftige, vorurteilslose, vernünftige“ Sozialpolitik und die Abstellung sozialpolitischer Mißstände aufrichtig und opferwillig zu unterstützen. Unbeschadet dessen erachtet er sich in Wahrung der ihm anvertrauten Interessen der deutschen Industrie für verpflichtet, gegen die in den Verhandlungen des neuen Reichstags verfolgten, sehr weit gesteckten sozialpolitischen Ziele entschiedenen Einspruch zu erheben.

b) Dieser Widerspruch richtet sich gegen jede übermäßige, die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt gefährdende Belastung der Industrie durch Beschränkungen und Einengungen der Betriebe, die über das von der unbedingten Notwendigkeit gebotene Maß hinausgehen und durch weitere Entziehung von Arbeitskräften entweder auf dem Wege direkter Ausschaltung oder weiterer Verkürzung der Arbeitszeiten oder durch Erweiterung bereits bestehender einschränkender Bestimmungen.

c) Der Zentralverband erhebt insbesondere Einspruch gegen die Bestrebungen, in den Betrieben mit unvermeidlicher Tag- und Nachtarbeit durch Kürzung der Arbeitszeit die Einführung der achtstündigen Schicht zu erzwingen, weil der Lohnausfall von den Arbeitgebern nicht gedeckt und von den Arbeitern

nicht getragen werden kann, auch die erforderlichen Arbeitskräfte fehlen.

d) Ebenso betrachtet der Zentralverband Deutscher Industrieller mit schweren Bedenken die Bestrebungen, die bestehende Höchstarbeitszeit für Arbeiterinnen gesetzlich noch weiter zu beschränken. Diese Bestrebungen berühren vor allem, aber durchaus nicht allein, die Textilindustrie.

Die Gewißheit, daß jede Verkürzung der Arbeitszeit in den Spinnereien in vollem Umfange, in den Webereien und den übrigen Zweigen der Textilindustrie jedenfalls teilweise die Produktionskosten erhöht, die Gefahr, daß der Wettbewerb der deutschen Textilindustrie gegen das Ausland sich in Zukunft ungünstig gestaltet, alle diese Umstände lassen eine gesetzliche Verkürzung der Arbeitszeit der Arbeiterinnen als ein wirtschaftlich gefährliches Vorgehen erscheinen, demgegenüber es entschieden vorzuziehen wäre, es der Industrie zu überlassen, ob sie, wie bisher, da, wo die Verhältnisse es irgend gestatten, freiwillig auf eine kürzere Arbeitszeit übergehen will.

e) Sollte aber aus Gründen, die außerhalb des Kreises der wirtschaftlichen Tatsachen gelegen sind, und vielleicht dem Gebiete politischer Erwägungen angehören, eine gesetzliche Verkürzung der Arbeitszeit vorgenommen werden, so kann ihre Einführung, damit die Industrie sich auf die veränderten Verhältnisse einzurichten vermag, nur allmählich mit einer langen Uebergangsfrist erfolgen, als welche ein Zeitraum von mindestens vier Jahren angemessen erscheint, sowie nur unter sorgfältigster Berücksichtigung der Eigenart der einzelnen Industrien, wobei jedenfalls weitgehende Ausnahmenvorschriften notwendig sein werden.

#### VII. Sonntagsruhe.

Der Zentralverband hat zuallererst bereits im Jahre 1885 den Grundsatz aufgestellt, daß Sonntagsarbeit lediglich zur Vermehrung der Produktion oder zu ähnlichen Zwecken durchaus unzulässig sei. Dagegen ist er für die Zulassung der zur Erhaltung der Betriebe und Fortsetzung der Arbeit erforderlichen Sonntagsarbeiten eingetreten. Die zu diesem Zwecke vom Bundesrat erlassenen Ausnahmebestimmungen sollen, nach der Ankündigung des früheren Staatssekretärs des Innern, im Sinne einer Einschränkung revidiert werden. Diese Absicht, sowie die im Reichstag gestellten Anträge auf Erweiterung und Verschärfung der die Sonntagsruhe in der Industrie und im Gewerbe betreffenden Bestimmungen, weist der Zentralverband, als die Interessen dieser Erwerbsstände und des Gemeinwohls schädigend, im allgemeinen zurück; er wird jedoch solchen Einschränkungen der erwarteten Art nicht entgegenreten, die nach Begutachtung Sachverständiger durch technische Fortschritte oder sonstige dauernde und allgemeine Aenderungen in den betreffenden Betrieben gerechtfertigt erscheinen.

#### VIII. Tarifverträge.

Der Zentralverband hat sich bereits in seiner Delegiertenversammlung vom 5. Mai 1905 gegen den Abschluß von Tarifverträgen in der Industrie ausgesprochen. Die Vorgänge auf diesem Gebiete in der Zwischenzeit veranlassen ihn, an dieser Stellungnahme festzuhalten. Der Zentralverband wird daher alle auf die Förderung von Tarifverträgen in der Industrie durch die Gesetzgebung oder die Verwaltung gerichteten Bestrebungen auch fernerhin bekämpfen.

#### IX. Die Stellung des Arbeitgebers, das Recht der Koalition und der Schutz der Arbeitswilligen.

Der Zentralverband hegt das Vertrauen zu den Verbündeten Regierungen, daß sie allen Bestrebungen, die autoritative Stellung des Unternehmers und Ar-

beitgebers in seinem Betriebe anzutasten, entschieden entgegnet werden.

Der Zentralverband hat niemals irgendwie Stellung gegen das jetzt bestehende Koalitionsrecht der Arbeiter genommen, erachtet aber, daß die mehrfach im Reichstag gestellten, die Erweiterung dieses Rechtes und dessen Ausdehnung auf weitere Klassen von Arbeitern, Angestellten und Beamten bezweckenden Anträge mit den Interessen des Staates und des Gemeinwohles unvereinbar sind.

Endlich erachtet es der Zentralverband für unbedingt erforderlich, daß die Verbündeten Regierungen tunlichst bald und energisch besorgt sind, durch gesetzliche Maßnahmen die Freiheit der Arbeit wirkungsvoller, als es bisher geschehen ist, zu schützen und damit die der Sozialdemokratie und ihren Gewerkschaften noch nicht verfallenen Arbeiter von der Schreckensherrschaft dieser Partei und ihrer Organisationen zu befreien.

Der Zentralverband erachtet es im Interesse der Industrie nicht für zweckmäßig, jetzt bereits zu weiteren sozialpolitischen Fragen Stellung zu nehmen, teils weil sie noch nicht klar genug in die Erscheinung getreten sind, teils weil ihre Behandlung im Wege der Gesetzgebung nicht so bald zu erwarten ist. Der Zentralverband behält sich die Beschäftigung mit ihnen vor, bis die Verbündeten Regierungen bzw. die Parteien hinsichtlich dieser Fragen mit greifbaren Vorschlägen hervorgetreten sein werden.<sup>4</sup>

Nach eingehender Erörterung worden die vorstehenden Anträge einstimmig angenommen, und der Vorsitzende schließt die Verhandlungen, nachdem er eine Uebersicht über ihr Ergebnis gegeben und Hrn. Bueck, in dessen Geburtsjahr — 1830! — sich das Zivilstandsamt geirrt zu haben schein (Lebhafter Beifall!), herzlichen und aufrichtigen Dank im Namen der Delegiertenversammlung ausgesprochen hat.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. In Nr. 476 des „Berliner Tageblattes“ finden wir eine von angeblich sachverständiger Seite eingesandte Notiz über das

#### Eisenbahnunglück bei Strausberg.

Es wird in derselben ausgeführt, daß in der Besprechung dieses Unfalles bisher der Umstand noch nicht erwähnt worden wäre, dem es zu danken sei, daß das Unglück nicht noch einen größeren Umfang angenommen habe. Die betreffende Strecke, die gerade einem Umbau unterzogen worden sei, wäre früher mit Eisenschwellen ausgerüstet gewesen, die zur Zeit des Unfalles schon durch Holzschwellen ersetzt waren. „Diese haben sich, wie der Befund ergab, bei dem Unglück ausgezeichnet gehalten. Nachdem die Maschine entgleist war, sprang sie noch eine kleine Strecke lang auf den vollständig intakt gebliebenen Schwellen unter Verminderung ihrer Geschwindigkeit zu Schwellen, bis sie schließlich zum Stillstand kam. Wie sich demgegenüber die Eisenschwelle verhalten und ihren nachteiligen Einfluß auf die Größe des materiellen sowohl wie persönlichen Schadens ausgeübt hätte, geht aus einem Berichte über eine Zugentgleisung auf einer Strecke der Pennsylvaniabahn, auf der versuchsweise 3000 Carnegie-Eisenschwellen verlegt waren, hervor.“ Der „Sachverständige“ des „Berliner Tageblattes“ geht dann des näheren auf die Zugentgleisung bei Mineral-Point ein, über die wir an dieser Stelle schon früher berichtet haben,\* und zieht mit dem amerikanischen Bericht den Schluß, „daß bei Vorhandensein von Holzschwellen der entstandene Schaden (bei Mineral-Point) bedeutend geringer geworden wäre, und daß deshalb die Eisenschwellen wieder durch die Holzschwellen zu ersetzen sind“.

Halten wir es an und für sich für eine etwas bedenkliche Sache, nach einem die Gemüter erregenden Unfall ohne genaueste Kenntnis der einschlägigen technischen Verhältnisse verschiedene miteinander in Wettbewerb stehende Konstruktionen unter Hervorhebung der angeblich größeren Betriebssicherheit der einen, die beteiligt war, gegenüber der andern, die nicht beteiligt war, gegeneinander auszuspielen, so ist der vorliegende Fall, in welchem ein ausländischer Unfall zum Vergleich herangezogen wird, ganz besonders geeignet, zwar nicht bei Fachleuten, denn die sind natürlich im allgemeinen orientiert, wohl aber in den weiten Leserkreisen eines so verbreiteten

Blattes, wie es das „Berliner Tageblatt“ ist, eine ganz unberechtigte Beunruhigung hervorzurufen. Der Zweck der oben angezogenen Notiz mag gewiß nicht gewesen sein, den in Deutschland in so ausgedehntem Maße in Verwendung stehenden Eisenquerschwellen-Oberbau (rund 30 % aller Hauptbahnstrecken sind nach der im Reichseisenbahnamt herausgegebenen Statistik mit Eisenschwellen ausgerüstet, und die Zahl der verwendeten Eisenschwellen ist in den letzten Jahren fast stetig um eine Million jährlich gewachsen) zugunsten des Holzquerschwellen-Oberbaues in Mißkredit zu bringen; in ihrer allgemein gehaltenen Fassung läuft sie aber hierauf hinaus. Es muß daher tatsächlich festgestellt werden, daß der erwähnte amerikanische Unfall bei Mineral-Point mit dem in Deutschland während einer dreißigjährigen zielbewußten Entwicklung zu verhältnismäßig hoher Ausbildung gelangten und in verschiedenen bewährten Ausführungsformen zur Verfügung stehenden Eisenquerschwellensystem gar nichts zu tun hat. Schon in Nr. 31 S. 1139 dieser Zeitschrift wurde in einem kurzen Bericht über jenen amerikanischen Unfall durchaus zutreffend darauf hingewiesen, daß auch wir in Deutschland im Beginn der Einführung eiserner Eisenbahnschwellen manche Enttäuschung mangels ausreichender Erfahrungen auf diesem so schwierigen Gebiete erlebt haben, daß wir aber heute über eine solche Summe von praktischer Erkenntnis auf diesem Gebiete verfügen, daß man in Amerika sich sehr wohl bei den jetzt auch drüben begonnenen Versuchen mit eiserner Unterschwellung der Schienen — denn die Holzbestände lichten sich auch in den Vereinigten Staaten allmählich mehr, als für die Volkswirtschaft gut ist — auf unsere bewährten Konstruktionen hätte stützen können. Wenn man anstatt dessen mit amerikanischer Selbständigkeit ohne Rücksicht auf die hierzulande als erforderlich erkannten Grundbedingungen für einen lebensfähigen und leistungsfähigen Eisenquerschwellen-Oberbau auf eigene Faust in Versuche eintritt und nach unseren Begriffen mangelhafte Konstruktionen einer scharfen Erprobung in stark beanspruchten Hauptbahngelassen unterwirft, so können damit erzielte ungünstige Ergebnisse doch nimmermehr als Beweis für die angebliche Rückständigkeit des deutschen Eisenquerschwellen-Oberbaues angesehen werden. Solche Mißerfolge werden aber auch voraussichtlich die amerikanischen Eisenbahningenieure nicht abschrecken, auf dem begonnenen und durch die Verhältnisse nun einmal vorgeschriebenen Wege weiterzugehen, die erkannten Mängel einer verhältnismäßig primitiven Konstruktion auszumerzen und verbesserte, vielleicht an deutsche Muster sich anlehrende Eisen-

\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 31 S. 1139.

querswellenformen und Schienenbefestigungen zur befriedigenden Einführung zu bringen. Auf die Dauer kann das auch drüben nicht ausbleiben angesichts der gewaltigen Holzmengen, welche das riesige amerikanische Eisenbahnnetz alljährlich für Neubauten und Erneuerungen verschlingt, und denen der Holznachwuchs bei weitem nicht entspricht. Ohne auf die tatsächlichen Fehler jener bei Mineral-Point infolge des Unfalles wieder ausgewechselten 3000 Versuchsschwellen im einzelnen einzugehen, sei nur so viel gesagt, daß die Schwellen zu geringe Auflagebreiten hatten, daß sie ein unvorteilhaftes Querprofil aufwiesen, daß nichts vorgesehen war, um den in Kurven besonders stark auftretenden Seitenschub richtig auf die Schwellen zu übertragen und daß also die Befestigungsschrauben sehr stark auf Abscherung in Anspruch genommen wurden, indem sie allein den ganzen Seitenschub aufzunehmen hatten. Da der Unfall in einer scharfen Kurve, und zwar dorat eintrat, daß die Schrauben auf der Außenseite der Kurvenaußenschiene bei starkem Frost dem heftigen Seitenschub nicht standhielten, sondern abgesichert wurden, ist es nützlich, ausdrücklich festzustellen, daß z. B. bei dem preußischen Eisenquerswellen-Oberbau durch Eingreifen von Ansätzen der Hakenplatten in die Schwellen eine vollständige Entlastung der Schrauben von seitlich scherenden Kräften längst durchgeführt ist.

**Vereinigte Staaten.** Daß die Amerikaner sich nunmehr anschicken, in größerem Umfange die Gayleyschen Windtrocknungsvorschläge in die Wirklichkeit zu übertragen, beweist der Auftrag, den die der United States Steel Corporation zugehörige Illinois Steel Company vor kurzem der Vilter Mfg. Company zu Milwaukee überwiesen hat.\* Die genannte Gesellschaft beabsichtigt, auf ihrem Werke zu South Chicago eine

#### Windtrocknungsanlage nach Gayley

einzurichten, mittels der je zwei Hochöfen oder die Bessomeranlage betrieben werden können. Als Kompressoren sind vier liegende doppelwirkende Ammoniakmaschinen von 275 t Leistungsfähigkeit vorgesehen, wozu 100 spiralförmige Ammoniak-Kondensatoren und 80 Salzwasserkühler kommen. Nach Ausführung dieser bis jetzt größten Anlage werden in Amerika sechs Hochöfen mit der Einrichtung ausgerüstet sein, während in England eine Anlage für zwei Öfen der Cardiff Werke von Guest, Keen und Nettelfolds im Laufe dieses Monats in Betrieb kommen soll.

**Australien.** Wie wir vor kurzem meldeten,\*\* hat eine englische Gesellschaft die Einfuhr australischer Eisenerze nach England in die Wege geleitet. Es dürften daher nähere Mitteilungen über den

#### Eisenhüttenbetrieb in Australien

nicht uninteressant sein, zumal sowohl das australische Festland als auch die dasselbe umlagernden Inseln ausgedehnte Eisenerzlagerrstätten aufweisen.\*\*\* Die wichtigsten derselben befinden sich in Neu-Südwalles, Queensland, Südastralien und Tasmanien. Infolge ihrer Lage nicht weit von Wasser, Kohle- und Kalksteinvorkommen eignen sich eine größere Anzahl der Vorkommen sehr gut zur Gründung eines Eisenwerkes und sind daher auch schon mehrfach derartige Versuche angestellt worden. Der erste, dem einige größere Bedeutung zugelegt werden kann, fand im Jahre 1852 zu Fitzroy bei Mittagong in Neu-Südwalles statt, wo ein größere Kohlenfelder überdeckendes ausgedehntes Brauneisensteinvorkommen, das zudem Kalkstein in der Nachbarschaft besitzt, günstige Bedingungen für einen Eisenhüttenbetrieb verhielt. Nach dreijährigen

Bemühungen jedoch sahen sich die Besitzer genötigt, den Betrieb einzustellen, da sie bei dem geringen damaligen Bedarf Australiens an Roheisen und dem Wettbewerb mit dem aus Europa eingeführten sich nicht halten konnten. Im Jahre 1864 wurde die Hütte von einer neuen Gesellschaft erworben, die die Anlagen erweiterte und eine Gießerei für Gas- und Wasserröhren, Retorten und schwere Stücke einrichtete. Im Jahre 1875 wurde das Werk von der englischen Bessemer Steel and Hematite Iron and Coal Company aufgekauft; die Gesellschaft fand jedoch, nachdem sie etwa 3500 t Roheisen erblasen hatte, die Aufnahmefähigkeit des örtlichen Marktes für zu gering, um den Betrieb fortsetzen zu können.

Ein anderer Hochofen wurde zu Eskbank bei Lithgow in Neu-Südwalles im Jahre 1875 zur Verhüttung von örtlichen Eisenerzvorkommen erbaut, doch auch hier kam man, nachdem 22 000 t Roheisen hergestellt waren, zu der Einsicht, daß der Absatz in Australien für Stahlwaren günstiger als für Roheisen sei, und wandelte daher die Hütte in ein Walzwerk um, das mit paketiertem Material arbeitete. Das Werk hat bis heute etwa für 8 000 000 g Walzeisen und Stahl hergestellt.

Im vergangenen Jahre endlich wurde zu Lithgow — 150 km westlich von Sydney — von einer englischen Gesellschaft ein neues Unternehmen in Betrieb gesetzt. Dasselbe umfaßt vorläufig einen modernen Hochofen von 22,90 m Höhe, 5,18 m Kohlensackdurchmesser und 2,75 m Gestellweite, drei Winderhitzer von 22,55 m Höhe und 6,70 m Durchmesser, einen senkrechten Gichtaufzug und sonstiges Zubehör. Den Gebläsewind liefert ein Parsons-Turbogebälse. Die Roheisenerzeugung beträgt etwa 600 t in der Woche bei 7,50 g f. d. Tonne Selbstkosten, doch soll sich dieselbe, falls der Bedarf es erheischt, auf die doppelte Menge steigern lassen, da noch Platz für einen weiteren Hochofen sowie für Winderhitzer vorhanden ist. Abgesehen von den zehn gußeisernen, 7 m langen und 9 t schweren Tragsäulen des Hochofens stammt alles Baumaterial, die vier Babcockkessel und die Maschinen aus England. Das zur Verhüttung gelangende Erz enthält 50% und mehr Eisen, und ist von dem Werk aus leicht zu beschaffen, ebenso wie der von in der Nachbarschaft liegenden Zechen stammende Koks. Durch Verschmelzen mit den oben genannten Eisenwerken zu Eskbank ist die Gesellschaft in den Stand gesetzt worden, ihr Roheisen weiter zu verarbeiten. Sie beabsichtigt nunmehr, zu dem bereits vorhandenen basischen Martinofen von 15 t Fassungsraum noch weitere zu erbauen, um dem mit der Regierung von Neu-Südwalles abgeschlossenen siebenjährigen Vertrag auf Lieferung von Walzeisen nachkommen zu können.

Ueber die Verhältnisse, unter denen das Werk zu arbeiten hat, äußert sich der Leiter desselben, William Sandford, daß er Last mit dem Absatze des Roheisens habe, da die Käufer, wenn, wie zurzeit, die Geschäftslage abflaut, nicht mehr als sie unbedingt augenblicklich brauchen, abnehmen wollen. Innerhalb drei Wochen sei daher das Eisen um 3 sh f. d. Tonne gefallen. Außerdem befinden sich an den meisten Orten noch große Roheisenbestände, die zuerst aufgebraucht sein müssen. Da sich aber die Beschaffenheit ihres Eisens allmählich einen guten Ruf verschaffe, sähe die Hütte beruhigt der weiteren Zukunft entgegen. Sorge mache nur die Frachfrage nach den anderen australischen Staaten, da englisches Roheisen als Ballast dort billiger befördert werden könne, als sie es vermöge.

Der Wert der Einfuhr von Eisen und Stahl in Australien stellte sich im Jahre 1906 wie folgt: Stabeisen, Winkel- und T-Eisen 2 500 000 g, Draht 10 000 000 g, verzinktes Eisenblech 5 300 000 g, Roheisen und Schrott 2 000 000 g, Eisenbahnmaterial 2 000 000 g, also insgesamt für 21 800 000 g Waren.

C. G.

\* „Iron Age“ 1907, 20. September, S. 874.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 10 S. 358.

\*\*\* „The Engineering and Mining Journal“ 1907, 21. Septbr., S. 535, „The Engineer“ 1907, 19. Juli, S. 64.

### Ueber die Untersuchungen von Brucherscheinungen infolge von Stoßwirkungen

berichtet Fréminville in der Revue de Métallurgie\*. Er teilt alle Brüche in zwei Arten ein. Bei der ersteren findet an der Bruchstelle ein Strecken und Fließen von Materialteilchen und eine deutlich wahrnehmbare Deformation statt. Als typisch für diese Art des Bruches kann die beim Zugversuch mit langsam gesteigerter Belastung bei weichem Material erhaltene Brucherscheinung gelten. Bei der zweiten Art von Brüchen, die Fréminville besonders studiert hat, haben an der Bruchstelle keinerlei Formänderungen stattgefunden. Die Bruchstücke können also ohne klaffende Fuge aufeinander gelegt werden. Derartige Brüche kann man an sprödem Material, Glas, gehärtetem Stahl u. dergl. erhalten. Fréminville unterscheidet hier wieder zwei Unterarten. Bei der einen findet eine allmähliche Vergrößerung der zunächst kaum bemerkbaren feinen Anbruchlinien statt. Eine derartige Erscheinung kann z. B. durch eine dauernde, wechselweise zu- und abnehmende Beanspruchung von Maschinenteilen erzielt werden. Andererseits kann ein Bruch ohne Deformationen an der Bruchstelle auch plötzlich, selbst explosionsartig auftreten. Die Bruchfläche zeigt hierbei häufig elliptische, konzentrisch verlaufende, wellenartige Furchen, wie man sie am besten an zerschlagenen Glascherben beobachten kann. Es ist dies der sogenannte Muschelbruch. Viele Materialien können sowohl mit, als auch ohne Deformation an der Bruchstelle zu Brüche gehen. Ist das letztere der Fall, so nimmt Fréminville eine völlige Konzentration aller wirksamen Kräfte an einer einzigen Stelle, der Bruchstelle, an.

Fréminville hat insbesondere die Brucherscheinungen untersucht, die ohne Deformationen an der Bruchstelle infolge von Stößen oder äußeren Druckkräften auftreten. Findet der Bruch an oder in der Nähe der Angriffsstelle der äußeren Kraft statt, so nennt er diesen Bruch einen direkten, andernfalls einen indirekten. Der direkte Bruch tritt stets als Muschelbruch auf. Die wellenförmigen Erhebungen und Vertiefungen der Bruchfläche haben etwa elliptische Gestalt und zwar können diese ineinanderliegenden Ellipsen entweder alle die Anbruchstelle tangieren oder konzentrisch zu ihr verlaufen. Senkrecht zu diesen Ellipsen verlaufen radiale Linien, die sogenannten Bruchlinien. Diesen Ellipsen ähnliche Gebilde erhält man, wenn man ein an einem Punkte belastetes Stück Glas im Polarisationsapparat untersucht, welches Verfahren bekanntlich zum Erkennen von Spannungen in durchsichtigen Körpern angewandt wird. Die Muschelform des direkten Bruches ist besonders gut bei Glas ausgeprägt, ist aber auch z. B. an abgesprungenen Ecken von Handhämmern oder an Bruchstücken von Kerbschlagproben mit hartem Material deutlich zu erkennen.

Der indirekte Bruch besitzt ebenfalls Muschelform, doch treten hier nicht mehr die elliptischen Furchen auf, sondern von einer kleinen um die Anbruchstelle liegenden, runden, nur sehr flach gewellten Fläche gehen radiale Strahlen aus. Das gleiche Stück kann mehrere solcher Anbruchstellen von indirekten Brüchen haben. Indirekte Brüche treten in der Regel bei stoßweiser Beanspruchung von spröden Materialien auf. Namentlich die Bruchflächen von Kerbschlagproben lassen sehr oft die für diese Bruchart charakteristischen radialen Bruchlinien erkennen. Auch die ebene Grundfläche des beim Zugversuch mit allmählich gesteigerter Belastung entstehenden Bruchtrichters zeigt häufig derartige radiale Bruchlinien. Daher vertritt Fréminville die Ansicht, daß auch in diesem Falle, soweit es sich um den ebenen Teil des Bruchtrichters handelt, eine plötzliche Trennung der Teile eintritt. Zu den indirekten Brüchen gehören auch die

Brüche infolge von Reaktion von Stößen. Schlägt man z. B. einen langgestreckten Stab aus sprödem Material axial oder senkrecht zur Achse, so trennen sich häufig an dem dem Schlage entgegengesetzten Ende einzelne Teile ab oder der Stab zerbricht an einer oder mehreren Stellen, die nicht vom Schlage getroffen worden waren.

Fréminville sucht die behandelten Brucherscheinungen theoretisch näher zu ergründen und stellt diesbezügliche Hypothesen auf, auf die hier aber nicht näher eingegangen werden soll. *E. Preuß.*

### Elnige Versuche mit Eisensäulen.

In Nr. 4 der Zeitschrift „Beton und Eisen“, Jahrgang 1907, befindet sich ein Aufsatz von Dr.-Ing. Fritz v. Emperger, welcher die Knicksicherheit schmiedeiserner Stützen behandelt. Der Verfasser wendet sich in seinem Aufsätze gegen die Unzulänglichkeit der in Deutschland und Oesterreich übliche Berechnungsweise eiserner Stützen, insbesondere solcher Stützen, bei welchen mehrere Einzelquerschnitte zu einem einheitlichen Querschnitt dadurch vereinigt werden, daß die Einzelisen in gewissen Abständen durch Laschen verbunden werden. Die Ermittlung der Laschenentfernung geschieht hierbei in der Weise, daß die Knicksicherheit der Einzelisen, welche an den Befestigungsstellen als festgehalten angenommen werden, gleich der Knicksicherheit des Gesamtquerschnittes, bezogen auf die ganze Länge der Stütze, gesetzt wird. Die Verbindung der Einzelisen durch Laschen in den so ermittelten Abständen durch einfache Nietung wird in der Regel als genügende Garantie dafür angesehen, daß die so vereinigten Eisen in ihrer statischen Wirkung einen einheitlichen Querschnitt bilden. Wie irrtümlich diese Annahme ist, beweisen die drei von Emperger auf eigene Kosten an eisernen Stützen vorgenommenen Belastungsversuche, welche in dem betreffenden Aufsätze beschrieben sind. Obwohl bei den Versuchsstützen die Laschen in viel kleineren Abständen angeordnet waren, als sich nach dem oben erwähnten Rechenverfahren ergibt, so ergaben die Versuche doch nur eine Sicherheit, die weit hinter unseren Annahmen zurückbleibt, wie aus folgender Zusammenstellung zu ersehen ist.

Stäule Nr.	Zulässige Belastung mit Rücksicht auf		Die Deformation erfolgte bei kg	Sicherheits- grad
	Knicksicherheit kg	Normaldruck kg		
I	170 000	21 400	76 000	3,54
II	127 000	35 500	74 000	2,09
III	43 000	35 500	44 000	1,24

Am deutlichsten tritt die Unzulänglichkeit der Berechnungsweise bei Versuch III zutage. Die Entfernung der Laschen, die sich nach der erwähnten Berechnungsweise zu 111 cm ergibt, betrug nur 50 cm, und die Deformation der Stütze trat trotzdem schon bei dem 1,24fachen der zulässigen Belastung ein.

Diese Resultate werden selbst den statisch denkenden Ingenieur überraschen. Wenn auch ohne weiteres klar ist, daß bei einer Stütze, z. B. von 4 m Länge, bestehend aus zwei [-Eisen N. P. 10, welche in Abständen von 1,50 m durch Laschen miteinander verbunden sind, die beiden [-Eisen statisch nicht wie ein einheitlicher Querschnitt wirken können, so überraschen doch die obigen Ergebnisse, welche zeigen, daß die Laschenverbindung selbst bei viel kleineren Laschenabständen nicht im entferntesten die statische Einheitlichkeit des Querschnittes gewährleisten.

Demgegenüber zeigt ein weiterer Versuch des Hrn. Dr.-Ing. v. Emperger (veröffentlicht in Heft 7 der Zeitschrift „Beton und Eisen“ d. Jahrg.), daß die

\* 1907 Nr. 9 S. 833.

noch sehr verpönte Ausbetonierung zweier Stützen der betrachteten Art ein viel besseres Mittel ist, die Einzelquerschnitte zu einem statisch einheitlichen Querschnitt zu verbinden. Dieselbe Stütze, welche bei einer Belastung von 44 t ausgeknickt war, wurde wieder geradegerichtet und ausbetoniert und hielt dann, trotz der ihr vom ersten Versuch her noch anhaftenden Fehler, nach sechs Wochen eine Last von 118 t aus. Dieses Resultat ist außerordentlich beachtenswert. Es ist außer Zweifel, daß weitere Versuche dieser Art — exakte Ausführung vorausgesetzt — ebenso günstige Resultate ergeben werden.

*F. Turley.*

### Veredlungsverkehr mit Eisenblech, rohen Waren aus nicht schmiedbarem Eisenguß und Abfällen von verzinktem Eisen.

Der Bundesrat hat in seiner Sitzung vom 10. Oktober d. Js. beschlossen, gemäß § 5 der Veredlungs-

ordnung anzuerkennen, daß für die Zulassung eines zollfreien passiven Veredlungsverkehrs mit rohem und entzundertem Eisenblech — Tarifnummer 786 — zur Bearbeitung durch Biegen, Stanzen, Bohren und Beschneiden — Tarifnummer 790 —, ferner mit rohen Waren aus nicht schmiedbarem Eisenguß (Mischmaschinenenteile, Kühlschiffständer und ähnliche Eisenwaren) — Tarifnummer 782 — und rohen Schmiedestücken aus Eisen — Tarifnummer 798 — zur Bearbeitung durch Abdrehen und Abhobeln — Tarifnummer 783 und 799 — innerhalb des bayerisch-österreichischen Grenzbezirkes die Voraussetzungen des § 3 der Veredlungsordnung und hinsichtlich des Antrags, für Abfälle von verzinktem Eisen — Tarifnummer 843 — zum Zwecke des Entzinkens und der Wiederausfuhr des Eisens einen zollfreien Veredlungsverkehr zuzulassen, die Voraussetzungen des § 2 der Veredlungsordnung vorliegen.

(Nachr. f. Handel und Industrie.)

## Bücherschau.

*Carl Friedrich Plattners Probierkunst mit dem Lötrohre*, bearbeitet von Dr. Friedrich Kolbeck, Professor der Mineralogie und Lötrohrprobierkunde an der Bergakademie zu Freiberg, K. S. Oberbergrat. Siebente Auflage. Mit 72 Abbildungen. Leipzig 1907, Johann Ambrosius Barth. 11 *Nb.*, geb. 12 *Nb.*

Es ist eine schwierige Sache, eine „Kunst“ dem Lernenden durch ein Buch zu vermitteln. Die Lötrohrprobierkunst hat in dem Plattnerschen Werke, um dessen Neuausgestaltung sich wiederum Friedrich Kolbeck mit bekanntem Erfolge verdient gemacht hat, einen klassischen Wegweiser, der, soweit als möglich, die unmittelbare Anschauung zu ersetzen vermag. Bei der Meisterschaft, die Kolbeck auf diesem Gebiete besitzt, ist es selbstverständlich, daß alle Ergänzungen, die neuere Reaktionen, die das Verhalten neu entdeckter Mineralien betreffen, von alter Zuverlässigkeit sind. Vervollständigt wurde ferner das Verzeichnis der im Buche aufgeführten Mineralien; im Äußeren ist von Wortabkürzungen, abweichend von dem früheren Gebrauche, zur Vermeidung von Mißverständnissen abgesehen worden.

Wenn dem Referenten hier ein Wort pro domo verstatet ist, so möchte er wohl der Hoffnung Ausdruck geben, daß das Plattner-Kolbeck'sche Buch dazu beiträgt, der Lötrohrprobierkunst in höherem Maße, als das neuerdings bisweilen der Fall ist, wieder intensive Pflege im chemischen Unterrichte aller analytischen Laboratorien zu verschaffen. Denn abgesehen davon, daß die Lötrohrprobierkunst überall unentbehrlich ist, wo dem Berg- und Hüttenmann, dem Chemiker und dem Mineralogen ein eingerichtetes Laboratorium fehlt, abgesehen von der stets anerkannten, aber nicht überall in gleichem Maße ausgenutzten Hilfe, die sie dem systematischen Analytiker bietet, vermittelt sie eine Summe von Kenntnissen aus der Chemie der höheren Temperaturen, die heute, wo deren Bearbeitung in größerem Maßstabe wieder das lebhafteste Interesse besitzt, nicht gering anzuschlagen sind.

*Wilhelm Biltz.*

*Normalien im Maschinenbau.* Herausgegeben von Ludw. Loewe & Co., Aktiengesellschaft, Berlin NW. 87, Hüttenstraße 17/20.

Die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in der Fabrikation muß heute jede Maschinenfabrik anstreben, wenn sie im stets wachsenden Wettbewerbskampfe

ihren Platz am Markte behalten und zugleich mit angemessenem Gewinn arbeiten will. Daß zur Erreichung dieses Zweckes neben strenger Organisation, Beschränkung der Herstellungszweige und weitgehender Arbeitsteilung auch die Vermeidung der Selbstanfertigung derjenigen viel verwendeten Einzelteile gehört, die billiger gekauft werden können, wird von niemandem bestritten werden. Die Firma Ludwig Loewe & Co. hat die Herstellung und den Vertrieb solcher „Normalien“ in großem Umfange aufgenommen und gibt in der vorliegenden Broschüre eine Uebersicht nebst Abmessungen und Preisen über die bisher fabrizierten Teile; vorangestellt ist eine sehr beherzigenswerte Abhandlung über den Nutzen der Anwendung und des Bezuges solcher Normalien. Es werden vorläufig Keile, konische und zylindrische Paßstifte nebst den dazugehörigen Fräsern und Reibahlen, ferner Handräder, Handkurbeln und Griffe der verschiedensten Form, Oelgefäße und Oelpumpen zur Wiederfüllung der Gefäße mit dem bereits gebrauchten Oel hergestellt. Die Preise sind als außerordentlich niedrig zu bezeichnen. Für genaueste Arbeit bürgt der Ruf der Firma Loewe, die unstrittig bezüglich der Fabrikation genau gearbeiteter, auswechselbarer Massenteile den ersten Rang hierzulande einnimmt. Sowohl im Interesse der Maschinenfabriken als auch der unternehmenden Firma wäre eine recht ausgedehnte Anwendung dieser durchaus richtigen Arbeitsteilung sehr zu wünschen.

*A. Wallichs.*

Kersten, C., Bauingenieur: *Der Eisenbetonbau.* Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Teil II: Anwendungen im Hoch- und Tiefbau. Mit 447 Textabbildungen. Dritte Auflage. Berlin 1907, Wilhelm Ernst & Sohn. Kart. 3,60 *Nb.*

Das vorliegende Werk stellt in der Hauptsache eine Sammlung der verschiedenen im Hoch- und Tiefbau angewendeten Formen des Eisenbeton- und Eisensteinbaues dar. Obwohl alle Eisenbetonkonstruktionen auf dem gleichen Grundprinzip beruhen, so Beton durch Eiseneinlagen zugfest zu machen, so gibt es doch eine große Anzahl von Systemen und Konstruktionsarten, die sich in der Art und Weise, wie dieser Zweck erreicht wird, voneinander unterscheiden und auch dadurch, daß die Nebenspannungen auf verschiedene Art und Weise aufgenommen werden. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die zahlreichen Decken- und Stützenarten aufzuführen, kurz zu beschreiben und Beispiele für ihre Anwendung anzuführen. Die Zahl der behandelten Konstruktionen ist

sehr groß. Das Buch ist entschieden wertvoll, es würde aber noch mehr gewinnen, wenn die Konstruktionseinzelheiten manchmal nicht allzu knapp behandelt wären.

E. Turley.

Haberstroh, H., Bauingenieur in Holzminden, E. Görts, Regierungsbaumeister in Remscheid, E. Weidlich, Stadtbaurat in Holzminden, und Dr. K. Stegemann, Regierungsrat in Braunschweig: *Anlage von Fabriken*. (Teubners Handbücher für Handel und Gewerbe.) Mit 274 Abbildungen und Plänen im Text und 6 Tafeln. Leipzig 1907, B. G. Teubner. 12 *ℳ*.

Der Inhalt des Buches gliedert sich in vier Abteilungen: 1. Die Fabrikgebäude. 2. Heizung, Lüftung und Beleuchtung, Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung und Reinigung der Abwässer. 3. Die innere Einrichtung der Fabriken. 4. Bauliche Anlagen für die Wohlfahrt der Arbeiter.

Das reichhaltige Material ist in übersichtlicher Form zusammengestellt und wird durch die vielen Abbildungen und Pläne in glücklicher Weise ergänzt. Jeder, der sich auf diesem Gebiete orientieren will, wird nutzbringende Anregung aus dem Buche schöpfen können.

O. P.

Recke, Dr.-Ing. Oskar (Rheydt): *Druck- und Geschwindigkeits-Verhältnisse des Dampfes in Freistrahls-Grenzturbinen*. Mit 67 Abbildungen und drei Tafeln. Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1906. München und Berlin 1907, R. Oldenbourg. 2,50 *ℳ*.

Der im praktischen Dampfmaschinenbau wohl-bekannteste Verfasser liefert in der vorliegenden Arbeit einen wertvollen rechnerischen Beitrag zur Bestimmung der Druckgeschwindigkeits- und Reibungsvorgänge des Treibmittels in Dampfmaschinen, um aus diesen Rechnungen zu einer tunlichst genauen Formgebung für die Schaufeln und Düsen zu gelangen. Indem wir auf die Abhandlung besonders aufmerksam machen, schließen wir uns dem Wunsche des Verfassers an, daß seine Untersuchungen zu Laboratoriums- und Werkstättenversuchen Anlaß geben möchten.

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

*Baupolizei-Verordnung für die Stadt Düsseldorf vom 8. Mai 1907*, Polizei-Verordnung betreffend Anwen-

dung der Bestimmungen des IV. Teiles der Baupolizei-Verordnung vom 8. Mai 1907 auf die einzelnen Straßen und Gebiete der Stadt, nebst einem Anhang, enthaltend die neben der Baupolizei-Verordnung geltenden wichtigsten Gesetze usw. Handausgabe mit Erläuterungen, Abbildungen im Texte, Straßenverzeichnis, Sachregister und Stadtplan. Herausgegeben von Emil Mangold, Beigeordneter der Stadt Düsseldorf. Düsseldorf 1907, A. Bagel. Geb. 6 *ℳ*.

Miche, Dr. H., Privatdozent in Leipzig: *Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben*. (Wissenschaft und Bildung. Herausgegeben von Dr. Paul Herre. 12. Bändchen.) Leipzig 1907, Quelle & Meyer. 1 *ℳ*, geb. 1,25 *ℳ*.

*Mitteilungen über den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau*. (Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 12.) Mit 3 Zeichnungen im Text und 1 farbigen Tafel. Sonderabdruck aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau“. Kattowitz O.-S. 1907, Gebrüder Böhm. 1,20 *ℳ*.

Ryba, Gustav, Ingenieur und k. k. Bergverwalter: *Die Abbaumethoden des Leobener Braunkohlenrevieres*. (Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 9.) Mit 9 Tafeln. Sonderabdruck aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau“. Kattowitz O.-S. 1907, Gebrüder Böhm. 4 *ℳ*.

Uhlenhuth, Eduard, Bildhauer: *Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen*. Nebst genauer Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 49.) Mit 22 Abbildungen. Sechste, stark vermehrte und verbesserte Auflage. Wien und Leipzig 1907, A. Hartlebens Verlag. 2 *ℳ*.

Weinschenk, Dr. Ernst, a.-o. Professor der Petrographie an der Universität München: *Die gesteinsbildenden Mineralien*. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 204 Textfiguren und 21 Tabellen. Freiburg i. B. 1907, Hordersche Verlagshandlung. Geb. 9 *ℳ*.

Weinschenk, Dr. Ernst, a. o. Professor der Petrographie an der Universität München: *Petrographisches Vademekum*. Mit einer Tafel und 98 Abbildungen. Freiburg im Breisgau 1907, Hordersche Verlagshandlung. Geb. 3 *ℳ*.

Wilczek, E., Betriebschef in Bismarckhütte: *Beiträge zur Geschichte des Berg- und Hüttenbetriebes im Unterharz*. (Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen. Heft 10.) Sonderabdruck aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau“. Kattowitz O.-S. 1907, Gebrüder Böhm. 0,80 *ℳ*.

Zimmermann, Wirkl. Geh. Ober-Baurat Dr.-Ing. Dr. H.: *Rechentafel*. Nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte. 5. Auflage. Zwölftes bis vierzehntes Tausend. Berlin 1907, Wilhelm Ernst & Sohn. Geb. 5 *ℳ*.

## Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

**Vom englischen Eisenmarkte.** — Aus Middlesbrough wird uns unterm 2. d. M. wie folgt berichtet: Im Roheisengeschäft begann die Woche mit fester Haltung, seit Dienstag setzte aber ein äußerst scharfer Rückschlag ein. Infolge der finanziellen Krisis in Amerika und der Erhöhung der Diskontsätze fielen die hiesigen Warrants ruckweise von sh 54/— auf sh 50/1 d Kassa Käufer. Dabei verlor sich der enorme Preisunterschied zwischen sofortiger und späterer Lieferung in einem bezw. drei Monaten, den diese Papiere bisher aufwiesen, so daß jetzt die Werte der verschiedenen Termine fast gleich geworden sind. Ein Geschäft ist unter solchen Bedingungen unmöglich. Die Oktober-Verschiffungen betragen fast 148 000 tons, wobei die Warrantslager um 31 445 tons (gegen 37 732 tons im September) abnahmen; sie belaufen sich jetzt auf

115 213 tons. Der nominelle Preis für Eisen Nr. 3 G. M. B. ist sh 50/6 d ab Werk sowohl für November als auch für spätere Lieferung. Hämatit bleibt sehr still und notiert für gleiche Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 74/— f. d. ton. — Die Preise für Stahlmaterial wurden um sh 10/— f. d. ton herabgesetzt: Bleche £ 7.—/—, Winkel £ 6.12/6, Stabeisen aber noch £ 8.—/— mit 2 1/2 % Diskont. Für die Ausfuhr werden jedoch Nachlässe gewährt.

**Verband deutscher Drahtwalzwerke.** — Der Verband ist am 31. vor. Mts. spät abends auf weitere vier Jahre verlängert worden.\* In der darauf folgenden Generalversammlung wurde beschlossen, die bisherigen Verkaufspreise beizubehalten. Der Sitz des Verbandes wird nach Düsseldorf verlegt.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 27 S. 961.

**Eisenerz in Norwegen.** — Wie der britische Konsul in Christiania berichtet,\* hat die Eisenerzgesellschaft Sydvaranger, deren Bergwerksberechtigsamkeit sich in einer Länge von 15 km, bei Kirkenas in Sydvaranger beginnend, am Langfjord sowie am Björnevand- und Druevandsee vorbei von einer Seite der Halbinsel bis zur andern erstrecken, neuerdings bei der Norddeutschen Bank und der Commerz- und Discontobank in Hamburg eine Anleihe von 12 000 000 K aufgenommen und beabsichtigt außerdem ihr Grundkapital von fünf auf zehn Millionen Kronen zu erhöhen. Vom Hafon Kirkenas, wo mit den neuesten Einrichtungen versehenen Kaianlagen errichtet werden, ist bereits eine Eisenbahn im Bau, so daß man die Erze demnächst unmittelbar aus den Zügen in die Schiffe wird verladen können. Da der genannte Hafen während der Winterr Monate nicht eisfrei ist, hat die Gesellschaft einen mächtigen Eisbrecher erworben, der zugleich als Schleppdampfer dient. Die Erze, die einen Eisengehalt von 37 % aufweisen, sollen nach dem Gröndalschen Verfahren zu Briketts mit 66 bis 68 % Eisen verarbeitet werden. Die gesamten Einrichtungen sind so getroffen, daß eine Ausbeute von jährlich 600 000 bis 900 000 t zu erreichen ist, und man mit den Verschiffungen, für die vorwiegend norwegische Schiffe in Frage kommen, voraussichtlich im Jahre 1910 wird beginnen können.

**Capito & Klein, Aktiengesellschaft zu Benrath a. Rh.** — Die Gesellschaft, die am 15. September 1906 mit einem Aktienkapitale von 1 500 000  $\mathcal{M}$  und einer Rücklage von 150 000  $\mathcal{M}$  begründet wurde, hat von der früheren offenen Handelsgesellschaft Capito & Klein das von dieser in Benrath betriebene Feinblechwalzwerk mit sämtlichem Zubehör und allen Rechten, den gesamten Rücklagen und Schuldverbindlichkeiten übernommen. Das erste Geschäftsjahr (1. Juli 1906 bis 30. Juni 1907) hat, wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, im allgemeinen den Erwartungen entsprochen, hätte sich aber noch günstiger gestaltet, wenn der Stahlwerks-Vorband das nötige Rohmaterial in größerem Umfange und regelmäßiger besorgt hätte. Ferner machte sich die oft unzulängliche Gestellung der Eisenbahnwagen und vor allem die Steigerung der Arbeitslöhne fühlbar. Die Betriebe der Gesellschaft wurden durch umfangreiche Neuanlagen verbessert. Der Reingewinn beträgt nach Verrechnung aller Unkosten sowie von 97 863,59  $\mathcal{M}$  Abschreibungen 220 162,19  $\mathcal{M}$ . Hiervon erhält der Aufsichtsrat 25 244  $\mathcal{M}$ , als Belohnungen und Zuschuß zum Arbeiterunterstützungsbestande werden 5000  $\mathcal{M}$  verwendet und an Dividende (12 %) 180 000  $\mathcal{M}$  verteilt, so daß ein Vortrag von 99 181,19  $\mathcal{M}$  für das laufende Jahr verbleibt.

**Eisenwerk Nürnberg A.-G. vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg.** — Nach dem Berichte des Vorstandes ergibt das Geschäftsjahr 1906/07 bei einem Vortrage von 7665,62  $\mathcal{M}$  und einem Betriebsüberschusse von 315 650,25  $\mathcal{M}$  nach Abzug von 57 500  $\mathcal{M}$  für Abschreibungen einen Reingewinn von 265 815,87  $\mathcal{M}$ . Hiervon sollen 100 000  $\mathcal{M}$  (10 %) als Dividende ausgeschüttet, 20 000  $\mathcal{M}$  der Steuerrücklage, 45 000  $\mathcal{M}$  dem Verfügungsbestande, 20 000  $\mathcal{M}$  dem Delkredere-Konto, 3000  $\mathcal{M}$  dem Garantiefonds für Staatslieferungen und 40 000  $\mathcal{M}$  der Dividenden-Reserve überwiesen, 1919,71  $\mathcal{M}$  als Rest der Kosten für die Nürnberger Ausstellung abgeschrieben, je 3000  $\mathcal{M}$  der Pensionskasse und dem Arbeiterverein geschenkt, 10 000  $\mathcal{M}$  der Pensionskasse des Arbeitervereins gestiftet, weitere 10 000  $\mathcal{M}$  zu Gratifikationen für Meister und Arbeiter verwendet und endlich 9896,16  $\mathcal{M}$  in neue Rechnung verbucht werden. Das günstige Ergebnis ist hauptsächlich der guten Beschäftigung und der

fortgesetzten Besserung der Verkaufspreise zu danken, Vorteile, die man auszunutzen vermochte, weil die Rohstoffe in genügender Menge beschafft werden konnten und die Selbstkosten trotz steigender Richtung nicht wie sonst die gesamte Erhöhung der Verkaufspreise ausglich. Zudem ermöglichte es die Vervollkommnung der Anlagen, die Erzeugung der lebhafteren Nachfrage anzupassen, und gelang es ferner, nennenswerte Betriebsstörungen sowohl in den Walzwerken wie in der Kleiseisenzeugwerkstätte, die ebenfalls durchweg zu lohnenden Preisen reichlich mit Arbeit versehen war, zu vermeiden.

**Maschinen- und Armatur-Fabrik vormals Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal (Rheinpfalz).** — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, hatte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre bei einer durchschnittlichen Arbeiterzahl von 1000 Mann einen Warenumsatz von 4 307 804,41 (i. V. 3 925 760,61)  $\mathcal{M}$  zu verzeichnen. Für Neuanschaffungen usw. wurden aus den laufenden Betriebsmitteln 349 453,97  $\mathcal{M}$  ausgegeben. Der Reingewinn beträgt bei 56 312,25  $\mathcal{M}$  Vortrag einerseits und nach Verrechnung aller Unkosten sowie der Abschreibungen (388 004,50)  $\mathcal{M}$  andererseits 399 724,23  $\mathcal{M}$ . Hiervon werden der Rücklage 17 170,60  $\mathcal{M}$  überwiesen, an Gewinnanteilen 56 248,03  $\mathcal{M}$  ausbezahlt und dem Aufsichtsrat 17 999,34  $\mathcal{M}$  vergütet, während der Rest wie folgt verwendet werden soll: je 10 000  $\mathcal{M}$  für die Arbeiter-Unterstützungs- und die Beamten-Pensionskasse, 2000  $\mathcal{M}$  für den Dispositionsfonds, 202 500  $\mathcal{M}$  (9 %) als Dividende und endlich 83 806,26  $\mathcal{M}$  zum Vortrage auf neue Rechnung.

**Nordische Elektrizitäts- und Stahlwerke. Schellmühl bei Danzig.\*** — Wie die „Danziger Zeitung“ mitteilt, beschlossen die Hypothekengläubiger des Unternehmens, den bereits angesetzten Versteigerungstermin aufzuheben. Den Betrieb übernehmen vorläufig die Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft und die Oberschlesische Eisenindustrie, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb. Den genannten beiden Firmen wird alsdann das Recht eingeräumt, die Schellmühl Werke bis zum 1. November 1908 für 1 500 000  $\mathcal{M}$  zu erwerben.

**Wittener Stahlröhrenwerke zu Witten a. d. Ruhr.** — Wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, gestaltete sich das Ergebnis des Rechnungsjahres 1906/07 dank der durch die günstige Marktlage hervorgerufenen guten Beschäftigung sowohl des Wittener Hauptwerkes, wie auch der Abteilung Schalke\*\* befriedigend, obwohl die mäßige Aufbesserung der Verkaufspreise die Erhöhung der Rohstoffpreise, Löhne usw. nicht auszugleichen vermochte. Die Neuanlagen in Witten und auch die übrigen Anlagen beider Werke arbeiteten trotz der großen Anstrengungen, die es zeitweilig bedurfte, um die erforderlichen Rohstoffe pünktlich zu beschaffen, ohne nennenswerte Störungen. Der Abschluß zeigt bei einem Vortrage des Wittener Unternehmens in Höhe von 16 246,43  $\mathcal{M}$  sowie des ehemaligen Schalker Röhrenwalzwerkes im Betrage von 5641,12  $\mathcal{M}$  einen Rohgewinn von 954 886,92  $\mathcal{M}$ . Abgeschrieben werden insgesamt 1 023 050,51  $\mathcal{M}$ ; da indessen hierauf von dem Buchgewinne der Schalker Bilanz, der sich infolge der Verschmelzung der beiden Werke ergibt, 822 660,08  $\mathcal{M}$  verrechnet werden, so sind für Abschreibungen im Endergebnis nur 200 390,43  $\mathcal{M}$  zu kürzen, mithin verbleibt ein verfügbarer Reinerlös von 754 496,49  $\mathcal{M}$ . Nach den Beschlüssen der Hauptversammlung werden aus diesem Ertragnisse 74 460,89  $\mathcal{M}$  als Tantiemen und Gratifikationen vergütet, 600 000  $\mathcal{M}$  (25 %) als Dividende verteilt und 80 035,60  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 7 S. 252, Nr. 8 S. 292.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 24 S. 860.

\* „The Iron and Coal Trades Review“ 1907, 25. Oktober, S. 1569.

**Société Anonyme John Cockerill in Seraing (Belgien).** — Wie Generaldirektor Groiner in der am 23. v. M. abgehaltenen Hauptversammlung ausgeführte, hat die Gesellschaft trotz der Schwierigkeiten, die sich aus der Erneuerung der Werksanlagen bei fortgesetztem Betriebe ergaben, alle Ursache, mit dem Abschlusse des verfloßenen Geschäftsjahres zufrieden zu sein. Der Umsatz belief sich auf 46 250 000 (i. V. auf reichlich 41 000 000) Fr., der Auftragsbestand am 30. Juni d. J. auf 22 789 000 Fr. Die Gewinnrechnung ergibt nach Abzug von 221 509 Fr. für Wiederherstellungsarbeiten an den Hochöfen und 193 600 Fr. für Zinsen des Betriebsfonds einen Rohertrag von 5 097 590,40 Fr. Zu kürzen sind von diesem Betrage: 1 644 190,21 Fr. für Abschreibungen auf die Anlagen und Geräte, 332 802,96 Fr. für Bankzinsen und -Provisionen, Zinsen der Teilverschreibungen usw., 581 270,57 Fr. für allgemeine Unkosten, 212 326,70 Fr. für Beiträge zur Beamten- und Arbeiter-Pensionskasse, 23 146,49 Fr. für Aufwendungen anlässlich der Ausstellungen in Mailand, Bordeaux und Saint-Trond, sowie 60 520,12 Fr. für sonstige Ausgaben. Aus dem verbleibenden Reinerlöse von 2 243 333,35 (i. V. 1 856 250,11) Fr. sind dann noch 118 333,35 Fr. an die Mitglieder der Verwaltung zu vergüten, während die übrigen 2 125 000 Fr. (17%) als Dividende ausgeschüttet werden. — Dem Berichte über die einzelnen Betriebsabteilungen ist u. a. zu entnehmen, daß die Steinkohlenzeche Collard durch eine Reihe von Neu-einrichtungen zu einer der bemerkenswertesten Anlagen des Kohlenbeckens ausgestaltet wurde. Auf

den Zechen Marie und Caroline konnte dank der Höhe der Kohlenpreise die Förderung aus solchen Flözen wieder aufgenommen werden, deren schwieriger Abbau sich in weniger günstigen Zeiten nicht lohnt. An einem unter der Firma „Concession des Liégeois“ im Februar d. J. neubegründeten Bergwerksunternehmen beteiligte sich die Gesellschaft mit drei Fünfteln des Kapitals. Die Erzgruben im Großherzogtum Luxemburg wurden regelmäßig, zum Teil sogar recht lebhaft betrieben. In Spanien wurde die Ausbeute in Somorostro dank neuer Aufschlüsse für mehrere Jahre wieder gesichert. Die kleine Manganerzgrube in den Ardennen beginnt an der Versorgung der Werke teilzunehmen. Bei den Hochöfen blieb die Erzeugung gegen das Vorjahr\* etwas zurück, da ein Ofen ausblasen wurde, der jedoch im laufenden Monate seine Tätigkeit wieder aufnehmen soll. In den Stahlwerken wurde das Ergebnis durch die Inbetriebnahme der Neuanlagen beeinträchtigt, doch entsprechen diese im ganzen wie im einzelnen durchaus den gehegten Erwartungen. Die Beschäftigung der übrigen Abteilungen, der Gießereien, des Hammerwerkes, der Maschinenbauwerkstätten, Kesselschmiede, Brücken- und Eisenbauanstalten, Schiffswerft usw., war durchweg sehr gut, insbesondere lagen in Gasmaschinen, Dampfmaschinen, Lokomotiven usw. so zahlreiche Bestellungen vor, wie in keinem der früheren Jahre.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 22 S. 1417 und 1418.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch \* bezeichnet.)

- Brearley\*, Harry, and F. Colin Moorwood: *Sentinel Pyrometers and their Application to the Annealing, Hardening, and General Heat Treatment of Tool Steel.* (Reprinted from the „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1907 Nr. I.)
- Forcher von Ainbach\*, Franz: *Die alten Handelsbeziehungen des Murbodens mit dem Auslande.* (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des historischen Vereines für Steiermark“.)
- Handelskammer\*Mülheim(Ruhr)-Oberhausen: *Jahresbericht für 1906/07.* II. Teil. Statistik.
- von Maltitz\*, E.: *Blow-Holes in Steel Ingots.* (Reprinted from the „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“.)
- Müller\*, Gust. H., *Consul Général de Roumanie à Rotterdam: Rapport Consulaire sur l'année 1906.*
- Sächsisch-Thüringische Eisen- und Stahlberufsgenossenschaft\* zu Leipzig: *Geschäftsbericht für das Rechnungsjahr 1906.*
- Städtische Handelshochschule\*, Köln: *Vorlesungs-Verzeichnis für das Winter-Semester 1907/08.*
- Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate.* Zweiter bis vierter Band. 1855 bis 1857. [Ingenieur Otto Vogel\*, Düsseldorf.]

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Brearley, Harry, Chemiker, c/o. Thos. Firth & Sons, Sheffield, England.
- Kayßer, A., Hütteningenieur, Wiesbaden, Röderstr. 39.
- Kraus, Wilhelm, Vertreter der Langscheder Werke und Verzkereien, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Kindlingerstr. 7.
- von Miaskowsky, Paul, Ingenieur, London W., Hyde-park, 9 Kensington, Gardens Square.
- Obergethmann, Joh., Professor an der Technischen Hochschule, Charlottenburg 2, Bleibtreustr. 18.
- Pospischil, Hermann, Ingenieur, Stahlwerkschef der Bethlen-Falvahütte, Schwientochlowitz O.-S.
- Seigle, J., Directeur des usines, Decazeville (Aveyron), France.
- Steinweg, Max, Dipl.-Ingenieur, Società Ilva, Bagnoli bei Neapel.
- Weinberger, Emil, Wien IV, Gußhausstr. 6.

#### Neue Mitglieder.

- Körner, Walther, Chemiker, Laboratoriumsvorsteher in Fa. P. Harkort & Sohn, G. m. b. H., Wetter a. d. Ruhr, Kaiserstr. 74.
- Michenfelder, Karl, Diplomingenieur, Zivilingenieur, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 79.

#### Verstorben:

- Hahn, Oskar, Berlin.
- Russel, E., Bürgermeister a. D., Generalkonsul a. D., Berlin-Charlottenburg.

Die nächste

# Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 8. Dezember 1907, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.