

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
20 Mark
jährlich
excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.



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

für das
deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Theil

und

Generalsecretär **Dr. W. Beumer**,
Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,
für den wirtschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 1.

Januar 1892.

12. Jahrgang.

An unsere Leser!



om heutigen Tage ab ist die Erscheinungsweise unserer Zeitschrift eine veränderte: „Stahl und Eisen“ wird nunmehr in jedem Monat zweimal in die Hände seiner Leser gelangen.

Wie schon der Vorsitzende des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“, Herr Commerzienrath C. Lueg, auf der Siegener Hauptversammlung ausführte, hat sich herausgestellt, daß für gewisse Mittheilungen der Zwischenraum eines ganzen Monats zu lang ist und daß die Tagesfragen, namentlich auf wirtschaftlichem Gebiet, sich besser behandeln lassen, wenn die Zeitschrift zweimal im Monat zur Ausgabe gelangt.

Auch in der neuen Form wird die Zeitschrift ihrem alten Programm:

Förderung des gesammten deutschen Eisenhüttenwesens

getreu bleiben und hofft dabei zu ihren alten treuen Freunden zahlreiche neue zu gewinnen.

Sie rechnet dabei auf das Wohlwollen ihrer Leser und Mitarbeiter.

Die Redaction von „Stahl und Eisen“.

Ueber Berechnung des Kalksteinzuschlags und Hochofenschlacken.

Von B. Platz in Duisburg.

Der Berechnung des zu einem guten Schmelzgang der Erze im Hochofen erforderlichen Kalksteinzuschlags wird bekanntlich ein jeweilig bestimmter Silicirungsgrad der Schlacke, ausgedrückt durch den Bruch: $\frac{\text{Sauerstoff der Kieselsäure}}{\text{Sauerstoff der Basen}}$

zu Grunde gelegt und hierbei angenommen, das Thonerde und Kalk im Verhältniß ihrer Aequivalentgewichte gegenseitig ersetzt werden können. Man hat jedoch schon längst die Beobachtung gemacht, das die Schlacke, welche bei Zuschlag der in dieser Weise ermittelten Kalksteinmenge erfolgt, nicht immer die erwünschten Eigenschaften und den erwünschten Flüssigkeitsgrad besitzt, und hat daraus gefolgert, das bei der Berechnung auch das Verhältniß der Thonerde zu den übrigen Basen berücksichtigt werden müsse. Dieser Umstand bewog ältere Hüttenleute, einen Theil der Thonerde, z. B. die Hälfte oder ein Drittel, zur Kieselsäure zu rechnen, indem sie der Meinung waren, das jener Körper in den Hochofenschlacken gleichzeitig eine zweifache Rolle — als Säure und als Basis — spielen könne. Bei dieser Berechnungsweise mag nach ganz gut gefahren sein, vielleicht besser als nach der oben erwähnten und jetzt allgemein üblichen Methode; die Anschauung aber, die Thonerde könne in einer und derselben Schlacke theilweise als Säure und theilweise als Basis auftreten und diese Verschiedenheit der chemischen Constitution sei durch besondere physikalische Eigenschaften der Schlacke gekennzeichnet, muß als eine irrige bezeichnet werden.

Wedding macht im 2. Ergänzungsband zu seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde, S. 30, bezüglich des Verhältnisses der Thonerde zu den übrigen Basen folgende Bemerkung: „In jeder Schlacke muß zu einem günstigen Schmelzgrade, also zum möglichst geringen Verhältniß des aufzuwendenden Brennmaterials, das Verhältniß der RO-Basen zu den R_2O_3 -Basen oder (unter Vernachlässigung der Alkalien) die Menge der Summe von Manganoxydul, Kalkerde und Magnesia zur Thonerde bei vorgeschriebenem Silicirungsgrade innerhalb bestimmter Grenzen liegen, welche allerdings noch nicht ausreichend festgestellt sind, die man indessen in der Praxis nicht über 2 bis höchstens 4 Atome RO auf 1 Atom Thonerde hinausgehen läßt.“

In ähnlicher Weise wird dieses Punktes auch in den übrigen Handbüchern der Eisenhüttenkunde

gedacht. Nach Wedding läßt sich eine solcherart zusammengesetzte Schlacke leicht durch passende Wahl bezw. Aenderung der Erzgattirung erhalten. Dem steht aber gegenüber, das es in der Praxis selten gestattet ist, an der Gattirung beliebige Aenderungen vorzunehmen, weil der vorgeschriebene Gehalt des zu erblasenden Roheisens an gewissen Bestandtheilen, sowie Preis und Vorrath der Erze ziemlich enge Schranken ziehen. Hat man einen Möller mit nur wenigen Erzen oder gar mit nur einem einzigen Erz einzurichten, so sinkt dieser Spielraum in der Wahl der Gattirung auf ein unbedeutendes Maß herab oder fällt ganz fort. Im letzteren Falle ist man genöthigt, mit großer — Zeit und Geld kostender — Vorsicht bezüglich der Regulirung des Kalksteinzuschlags vorzugehen. Deshalb wäre eine Methode der Möllerberechnung erwünscht, welche sich nicht ausschließlich auf den Silicirungsgrad gründet, sondern auch zugleich das Thonerdeverhältniß berücksichtigt. Läßt man dieses außer Betracht, so wird man besonders in dem Falle, wenn ein zu Ende gehendes und einen großen Theil des Möllers bildendes Erz durch ein anderes mit stark abweichender Zusammensetzung der Schlackenbildner ersetzt werden muß, stets die unangenehme Entdeckung machen, das das praktische Ergebniß hinsichtlich der Schlacke mit der vorausgegangenen Berechnung nicht übereinstimmt. Ich habe mehrfach beim Ersatz eines wenig Zuschlag erfordernden Erzes durch ein an Kieselsäure reiches, z. B. Schweißschlacke, beobachtet, das nach Zugabe der berechneten Menge Kalkstein eine viel zu kurze, den Betrieb gefährdende Schlacke erfolgte. Dies veranlaßte mich durch aufmerksame Beobachtung der physikalischen Beschaffenheit und Merkmale der Schlacke, wonach bekanntlich der praktische Ofenbetrieb geführt wird, und Vergleichung jener mit der chemischen Zusammensetzung die Ursache zu erforschen, warum die bisherige Berechnungsweise des Kalksteinzuschlags sich nicht in allen Fällen als zuverlässig erweist. Ich habe zu diesem Zwecke im Laufe mehrerer Jahre weit über 100 Schlacken-Analysen ausgeführt und glaube damit zu einem positiven Ergebniß gelangt zu sein. Meine Beobachtungen wurden durch den Umstand begünstigt, das infolge der in den letzten Jahren auf unserm Werke durchgeführten Verwendung reicher überseeischer Erze die Schlackenzusammensetzung besonders hinsichtlich der Kieselsäure und der Thonerde gegen

früher starke Aenderungen erlitt, wodurch es mir ermöglicht wurde, den Einfluss des wechselnden Mengeverhältnisses gerade dieser beiden Stoffe auf das charakteristische Aussehen der Schlacke zu erkennen.

In den von mir untersuchten Schlacken wechselte nämlich der Kieselsäuregehalt von 25 bis 40 %, der Thonerdegehalt von 7 bis 17 % und der Kalkgehalt von 38 bis 58 %. In den Schlacken von Weifseisen fand dagegen kein so großer Wechsel bezüglich der Menge dieser drei Hauptschlackenbildner statt. Nur wurden hier einige Procente (bis ungefähr 5 %) Kalkerde durch Manganoxydul vertreten, wodurch jedoch die Eigenschaften der Schlacke — von der grünlichen Färbung und etwas vermehrter Dünflüssigkeit abgesehen — nicht in merkbarer Weise beeinflusst wurden. In allen Schlacken überschritt der Magnesiagehalt nicht die Höhe von 3 %. Der Gehalt von Schwefelcalcium wechselte von 3,5 bis 6 %, eine Einwirkung derselben auf die Beschaffenheit der Schlacke konnte überhaupt nicht festgestellt werden.

Die in der Literatur mitgetheilten Analysen der Koks-Hochofenschlacken von verschiedenen Hütten zeigen eine Zusammensetzung, welche innerhalb dieser Grenzzahlen bleibt, nur ausnahmsweise finden sich thonerdereichere oder -ärmere Schlacken, etwas häufiger solche mit höherem Magnesiagehalt.

Die Ergebnisse meiner Wahrnehmungen lassen sich in folgenden 2 Sätzen kurz zusammenfassen:

1. Die physikalische Beschaffenheit der Schlacke in Bezug auf Structur und Aussehen im erkalteten Zustande und das Verhalten derselben im flüssigen Zustand, was durch die landläufigen Ausdrücke: kurz, fadenziehend, lang, basisch, sauer u. s. w. angedeutet wird, ist nicht abhängig vom Silicierungsgrad, sondern wird bedingt durch das Verhältniß der Gehaltssumme der RO-Basen zur Gehaltssumme von Kieselsäure und Thonerde. Mit anderen Worten: In Hochofenschlacken können einander wohl Kieselsäure und Thonerde vertreten, nicht aber Thonerde und Kalk.
2. Die Zusammensetzung eines Roheisens bezw. dessen Silicium-, Mangan- und Schwefelgehalt ist — gleicher Møller und gleiche Temperatur im Ofengestell vorausgesetzt — stets abhängig von einem bestimmten Kalkgehalte der Schlacke und nicht von einem bestimmten Silicierungsgrad derselben, also auch in dieser Beziehung kann Kalk durch Thonerde nicht ersetzt werden, wohl aber letztere durch Kieselsäure und umgekehrt.

Zu 1. Als Beweis möge der Vergleich folgender beim Betriebe auf Graueisen gefallenen zwei Schlacken dienen, welche von verschiedener Zusammensetzung, aber gleichem Silicierungsgrade sind.

	Nr. 1	Nr. 2
SiO ₂	37,1 %	35,4 %
Al ₂ O ₃	16,7 "	9,2 "
CaO	38,5 "	47,2 "
MgO	1,9 "	2,3 "
MnO	0,7 "	0,4 "
FeO	0,4 "	0,4 "
SCa	4,1 "	4,6 "
	99,4 %	99,5 %

Das Sauerstoffverhältniß der Säure zu den Basen ist bei Nr. 1 = $\frac{19,7866}{19,7884} = 1,0$ und bei

Nr. 2 = $\frac{18,8800}{18,8710} = 1,0$.

Beide von verschiedenen Möllern stammende Schlacken sind zufälligerweise reine Singulosilicate. Dieselben zeigten große Verschiedenheit in ihrer Beschaffenheit. Nr. 1 war lang und glasis, Nr. 2 erdig im Innern, rauh und körnig an der Oberfläche; erstere zog im flüssigen Zustande lange Fäden; letztere war dünnflüssig und tropfte kurz ab. Ferner blieb Nr. 1 nach dem Erkalten fest und hart, während Nr. 2 noch im warmen Zustande zu ziemlich feinem Mehl zerfiel.

Jeder Praktiker, welcher gewöhnt oder gezwungen ist, mit kurzer Schlacke zu arbeiten, vielleicht mit einer solchen wie Nr. 2, um ein Roheisen von bestimmter Zusammensetzung zu erzeugen, würde, falls in seinem Betriebe, vielleicht beim Anblasen oder Umsetzen eines Ofens, eine Schlacke mit den Eigenschaften von Nr. 1 fele, seinem Møller sofort Kalkstein zuschlagen. Nehmen wir an, es sei durch den vermehrten Kalksteinzuschlag eine Nr. 2 gleichende Schlacke erfolgt, so würde in dieser der Kalkgehalt zweifellos auf ungefähr 47 % gestiegen sein, während der Kieselsäuregehalt 31 % und der Thonerdegehalt 14 % betragen würde; die Summe letzterer Bestandtheile = 45 % würde demnach der Summe derselben in Nr. 2 = 44,6 % ungefähr gleich kommen. Dadurch würde aber das Sauerstoffverhältniß der Kieselsäure zu den Basen ein ganz anderes geworden sein, nämlich $\frac{16,5833}{20,9721}$,

was einem Silicierungsgrad von 0,79 entspräche.

Zu 2. Das mit Schlacke Nr. 1 erzeugte Roheisen enthielt mehr Silicium und Schwefel, dagegen weniger Mangan als das zur Schlacke Nr. 2 gehörige Eisen. Windtemperatur und Verhältniß des Erzsatzes zum Koks waren in beiden Fällen gleich; die Verschiedenheit der Møller bezüglich des Eisen- und Mangangehalts war bedeutungslos. Es ist eine längst erkannte Thatsache, dafs mit thonerdereichen Erzen sich ein siliciumreiches Roheisen darstellen läfst und dafs bei Erzeugung von Spiegeleisen die Schlacke keinen hohen Thonerdegehalt besitzen darf. Beiden Wirkungen der Thonerde, in einem Falle der kräftigen Siliciumreduction und im andern Falle der schwachen Manganreduction, läfst sich

erfolgreich entgegenarbeiten, wenn man sich nicht auf die durch den hohen Thonerdegehalt erzeugte Basicität der Schlacke verläßt, sondern letztere hinreichend kalkhaltig macht.

Von 2 Schlacken mit gleichem Kieselsäure-, aber verschiedenem Thonerdegehalt ist diejenige mit der größeren Menge Thonerde in chemischer Hinsicht die basischere, denn da Thonerde mehr als die anderthalbfache Menge Sauerstoff als Kalk enthält, so muß die Summe der basischen Sauerstoffzahlen um so größer, also der Silicierungsgrad um so kleiner werden, je mehr Thonerde an die Stelle von Kalk tritt. Diese größere Basicität deckt sich aber, wie oben angeführte Beispiele zeigen, nicht mit derjenigen Eigenschaft der Schlacke, welche mit dem Wort „kurz“ bezeichnet wird, im Gegentheil, bei gleichem Kieselsäuregehalt ist die thonerdereichere Schlacke stets länger bezw. zieht längere Fäden als die thonerdeärmere. Daraus geht hervor, daß der Kalk vorzugsweise derjenige Körper ist, welcher das sogenannte „Kurzsein“ der Schlacke bewirkt.

Die Schwankungen im Kalkgehalt bezw. im Gehalt der RO-Basen lassen sich, vorausgesetzt, daß davon mindestens drei Viertel Kalk sind, durch bloßen Augenschein leicht erkennen; nach einiger Uebung kann man deren Menge auf 1 % genau schätzen. Hingegen ist es unmöglich, sowohl den Kieselsäure- als den Thonerdegehalt allein zu taxiren, wohl aber erhält man annähernd die Summe beider Körper, wenn man die geschätzte Zahl der RO-Basen von 100 minus Schwefelcalcium und Alkalien (durchschnittlich $100 - (5 + 1) = 94$) abzieht.

Selbstverständlich dürfen nur solche Schlackenproben miteinander verglichen werden, welche unter gleichen Verhältnissen erstarrt sind. Die Rindenstücke eines Schlackenklotzes haben wegen ihrer raschen Abkühlung eine ganz andere Structur als die Kernstücke. Am besten eignen sich zum Vergleichen sogenannte Spiessproben, weil solche auch bei großem Kalkgehalte nicht leicht zerfallen. Bei zerfallenen Schlacken bietet die Feinheit des Mehles einen sehr guten Maßstab für die Beurtheilung der Kalkbasicität oder Kürze. So ergab von folgenden 2 Schlacken Nr. 3 ein viel feineres Mehl als Nr. 4, obgleich die Zusammensetzung ersterer einem Silicierungsgrad von 0,76 und die letztere einem solchen von 0,64 entspricht. Der absolut höhere Kalkgehalt entscheidet eben auch in dieser Hinsicht.

	Nr. 3	Nr. 4
SiO ₂ . . .	28,91 %	26,87 %
Al ₂ O ₃ . . .	10,87 "	15,40 "
CaO . . .	50,50 "	48,50 "
MgO . . .	3,00 "	3,00 "
MnO . . .	0,43 "	0,35 "
FeO . . .	0,32 "	0,00 "
SCa . . .	5,50 "	5,39 "
	99,53 %	99,51 %

Ob es bei der Vertretung der Kieselsäure durch Thonerde einerseits und der Vertretung der RO-Basen untereinander andererseits auf stöchiometrische Verhältniszahlen ankommt, konnte nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich ist dieses der Fall und würde demgemäß die Berechnung des Kalksteinzuschlags eine genauere werden, wenn man derselben die Aequivalenzahlen der schlackengebenden Erzbestandtheile zu Grunde legte. Allein bei der Größe der täglichen, ja stündlichen Schwankungen in der Zusammensetzung der Schlacke ist eine solche Genauigkeit gar nicht erforderlich. Da sich außerdem die Aequivalente der Kieselsäure und Thonerde zu einander verhalten wie $3 \times 60 = 180 : 2 \times 102,6 = 205,2$ oder wie $9 : 10,26$, so fällt der durch Vernachlässigung der stöchiometrischen Rechnung bedingte Fehler nicht sonderlich ins Gewicht. Die Aequivalente von Manganoxydul, Magnesia und Kalk liegen etwas weiter auseinander ($71 : 40 : 56$), allein diese Differenzen können bei der geringen Menge ersterer 2 Stoffe in den meisten Schlacken ebenfalls unberücksichtigt bleiben. Auch die zwischen Schlacke und Roheisen bestehende Wechselwirkung ist nicht eine derart innige, daß schon geringe Aenderungen in der Zusammensetzung ersterer auch jedesmal Aenderungen in der Zusammensetzung des letzteren hervorbringen; vielmehr bedingt eine Beeinflussung des aus einem und demselben Moller hervorgehenden Roheisens hinsichtlich des Silicium-, Mangan- und Schwefelgehalts u. s. w., wie jedem Hüttenmanne bekannt ist, kräftige Correctionen am Zuschlag von Kalkstein.

Läßt man also die stöchiometrischen Verhältniszahlen beiseite, so gestaltet sich die Berechnung des Kalksteinzuschlags zu einer höchst einfachen Sache. Als Grundlage wählt man das procentuale Verhältniß der Summe von Kieselsäure und Thonerde zur Summe der RO-Basen in einer Schlacke, welche für die Erzeugung einer Eisensorte von bestimmter Zusammensetzung als typisch gelten darf. Dieses procentuale Verhältniß, welches durch den Bruch:

$$\frac{\text{RO-Basen}}{\text{Kieselsäure und Thonerde}}$$

ausgedrückt wird, erhält man aus der Zusammensetzung der gewählten Schlacke, wenn man nach Abzug von Schwefelcalcium und der Alkalien die übrigen Gehaltszahlen auf 100 umrechnet.

Als ein mittleres Verhältniß, passend für die Darstellung von Grau- wie Weiß Eisen, kann die Zahl $\frac{52}{48}$ gelten.* Der diesem Verhältniß ent-

* Die Luxemburger Hochofenschlacken vom Betrieb auf Graueisen weisen durchschnittlich ein Verhältniß von $\frac{48}{52}$ auf, und von solchem auf Weiß Eisen ein Verhältniß von $\frac{45}{55}$.

sprechende Kalksteinzuschlag für irgend ein Erz ergibt sich nun aus folgender Rechnung. Man addirt den Gehalt des betreffenden Erzes an Kieselsäure und Thonerde, multiplicirt diese Summe mit $\frac{52}{48}$, zieht davon die Summe von Kalk, Magnesia und der Hälfte Manganoxydul ab, multiplicirt erst den Rest mit $\frac{100}{56} \left(\frac{\text{CO}_3\text{Ca}}{\text{CaO}} \right)$

und dann das Product mit $\frac{100}{n}$ wobei n die Zahl ist, welche den wirksamen kohlen-sauren Kalk des Kalksteins darstellt und sich ergibt, wenn man Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Nässe u. s. w. und den zur Verschlackung ersterer beiden Stoffe nöthigen kohlen-sauren Kalk von 100 abzieht. Bei Dornaper Kalkstein kann für n durchschnittlich die Zahl 90 gesetzt werden. Die Rechnung läßt sich vereinfachen, indem man für $\frac{100}{56} \times \frac{100}{90} \left(= \frac{10000}{5040} \right)$ den Multiplikator 2 setzt.

Ein Beispiel möge die Sache klar machen. Irgend ein Erz habe folgende Zusammensetzung:

8,0 %	Kieselsäure
2,0 "	Thonerde
4,0 "	Kalk
0,5 "	Magnesia
1,0 "	Manganoxydul.

Es ist $8 + 2 = 10$

$10 \times \frac{52}{48} = 10,83$, hiervon gehen ab

$4 + 0,5 + 0,5 = 5,00$
Rest 5,83

$2 \times 5,83 = 11,7$ oder rund 12. Der Kalksteinzuschlag für dieses Erz beträgt somit 12%. Beim Verschmelzen des Erzes mit 12% Kalkstein würde eine Schlacke von folgender Zusammensetzung sich ergeben:

38,4 %	Kieselsäure
9,6 "	Thonerde
2,4 "	Magnesia
2,4 "	Manganoxydul und
47,2 "	Kalk
100,0 %	

Dafs man dieser empirischen, des wissenschaftlichen Scheines entbehrenden Rechnungsweise dem vorgesteckten Ziele einer richtigen Kalksteinzuschlagsberechnung weit näher kommt als mit der allgemein üblichen Methode, soll an nachstehenden Beispielen verschieden zusammengesetzter Erze gezeigt werden, wobei ich der Uebersichtlichkeit wegen die auf dem Silicirungsgrad beruhende Methode mit I und die eben beschriebene mit II bezeichne. Bei I soll der Silicirungsgrad 1,0 betragen, also eine Singulosilicatschlacke gebildet werden; einer solchen

entspricht bei mittlerem Thonerdegehalt auch die Verhältniszahl $\frac{52}{48}$.*

1. Nassauer Brauneisenstein.

16,35 %	Kieselsäure
10,96 "	Thonerde
1,45 "	Kalk
0,23 "	Magnesia
18,50 "	Manganoxydul

Erfordert nach I 7 % Kalkstein
und " II 39 " "

Die aus ersterem Möller erfolgende Schlacke würde zusammengesetzt sein:

39,2 %	Kieselsäure
26,3 "	Thonerde
11,7 "	Kalk
0,6 "	Magnesia
22,2 "	Manganoxydul
100,0 %	

und die Schlacke aus Möller II:

28,7 %	Kieselsäure
19,3 "	Thonerde
35,3 "	Kalk
0,4 "	Magnesia
16,3 "	Manganoxydul
100,0 %	

2. Luxemburger Minette.

6,51 %	Kieselsäure
4,38 "	Thonerde
14,71 "	Kalk
0,32 "	Magnesia
0,14 "	Manganoxydul

Enthält nach I 20 % Kalkstein-Ueberschufs
und " II 6,6 " "

Schlacke (Ueberschufs nicht berücksichtigt).

Nach I	Nach II
41,3 %	28,2 % Kieselsäure
27,8 "	19,0 " Thonerde
28,5 "	51,1 " Kalk
2,0 "	1,4 " Magnesia
0,4 "	0,3 " Manganoxydul
100,0 %	100,0 %

3. Vena Campanil.

12,86 %	Kieselsäure
0,81 "	Thonerde
1,72 "	Kalk
0,18 "	Magnesia
1,45 "	Manganoxydul

Erfordert nach I 38 % Kalkstein
und " II 22 " "

Schlacke.

Nach I	Nach II
36,1 %	45,2 % Kieselsäure
2,3 "	2,8 " Thonerde
59,4 "	48,9 " Kalk
0,5 "	0,6 " Magnesia
2,0 "	2,5 " Manganoxydul
100,0 %	100,0 %

* Bei Darstellung von Graueisen muß natürlicherweise das ins Roheisen tretende Silicium berücksichtigt werden. Unerläßlich ist dies bei Verhüttung von eisenreicher, also schlackenarmer Beschickung.

4. Schweißschlacke.

28,8 %	Kieselsäure
1,2 „	Thonerde
0,6 „	Kalk
0,8 „	Manganoxydul

Erfordert nach I 103 % Kalkstein
und „ II 63 „

Schlacke.

Nach I	Nach II	
34,7 %	45,9 %	Kieselsäure
1,5 „	1,9 „	Thonerde
62,6 „	50,6 „	Kalk
0,7 „	1,0 „	Magnesia
0,5 „	0,6 „	
<u>100,0 %</u>	<u>100,0 %</u>	

5. Koksasche.

44,25 %	Kieselsäure
28,63 „	Thonerde
4,54 „	Kalk
1,99 „	Magnesia

Der Koks enthält 10 % Asche und 1,0 % Schwefel.

Erfordert nach I	56,7 %	ferner zur
Bindung des Schwefels	34,7 „	
zusammen	91,4 %	Kalkstein
und nach II	143,8 „	und für
den Schwefel	34,7 „	
zusammen	178,0 %	Kalkstein

Schlacke.

Nach I	Nach II	
33,9 %	25,4 %	Kieselsäure
21,9 „	16,4 „	Thonerde
25,4 „	44,2 „	Kalk
1,5 „	1,1 „	Magnesia
17,3 „	12,9 „	Schwefelcalcium
<u>100,0 %</u>	<u>100,0 %</u>	

Ein einziger vergleichender Blick auf die Zusammensetzung der Schlacken, welche beim Schmelzen der Möller I und II resultiren, führt zur klaren Erkenntniß, daß man mit der Methode des Silicierungsgrades einen durchaus falschen Kalksteinzuschlag berechnet. Bei thonerdereichen Erzen fällt die Zuschlagsziffer zu gering und bei kieselsäurereichen zu hoch aus. Im ersten Falle erhält man für den Betrieb in Kokshochöfen zu leichtflüssige, kalkarme Schlacken und dadurch sicherlich ein merkwürdig zusammengesetztes Roheisen, im zweiten Falle zu kalkreiche, wohl kaum noch schmelzbare Schlacken, während bei Zuschlag der nach der Methode II berechneten Kalksteinmenge Schlacken erfolgen, die in ihrer Zusammensetzung den im Auge gehaltenen Normal-schlacken ziemlich nahe kommen, namentlich in dem für die Roheisensorte maßgebenden Kalkgehalt. Letztere Methode vereinigt mit der größeren Richtigkeit die größte Einfachheit und macht bei Möllerberechnungen den Gebrauch vielzahliger Tabellen ganz überflüssig. Dieselbe ist eigentlich nur die praktische Schlußfolgerung der von Ledebur in »Stahl und Eisen« 1884,

Maiheft, dargelegten Anschauung über Schlacken, welche dahin geht, daß letztere nur als Lösungen sauerstoffhaltiger Verbindungen ineinander aufzufassen seien. Im Verlaufe meiner vergleichenden Untersuchungen hat sich mir die Ueberzeugung von der Richtigkeit dieser Anschauung aufgedrängt.

Ob die Behauptung, daß bei gleichbleibendem Kalkgehalte Thonerde und Kieselsäure einander vertreten können, auch für den Fall des vollständigen Fehlens letzteren Stoffes noch zutrifft, kommt praktisch gar nicht in Betracht, weil es keine Erze giebt, die nur Thonerde und keine Kieselsäure enthalten. Mir sind wenigstens bislang solche nicht vorgekommen; wohl bei den meisten Erzen überwiegt der Gehalt an Kieselsäure denjenigen an Thonerde, dagegen halte ich es wohl für möglich, daß in Schlacken aus den häufiger vorkommenden Erzen mit wenig oder keiner Thonerde neben viel Kieselsäure diese vollständig an die Stelle ersterer treten kann, ohne daß die Schmelzbarkeit besonders erhöht wird. Aus den von R. Akerman veröffentlichten Schmelzwärme-Bestimmungen verschiedener Hochofenschlacken (»Stahl und Eisen« 1886, S. 281) ist zu ersehen, daß der Schmelzwärmebedarf für folgende 3 Schlacken, in denen die Thonerde stufenweise durch Kieselsäure ersetzt wird, ungefähr der gleiche ist, nämlich 447, 410, 431, welche Thatsache wohl als Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht gelten darf:

	1	2	3
SiO ₂	30,27	36,88	44,94
Al ₂ O ₃	16,50	8,47	0,45
CaO	50,46	51,83	51,80
MgO	1,91	1,95	1,95
MnO	0,18	0,19	0,19
FeO	0,59	0,63	0,67

Für die Praxis ist übrigens auch dieser Fall ohne Belang, weil beim Verschmelzen solcher Erze aus der Koksasche reichliche Mengen Thonerde in die Schlacke gelangen. Bei Betrieben mit ausschließlich überseeischen Erzen ist in der Regel die Koksasche die Hauptquelle des Thonerdegehaltes der Schlacke.

Durch die annähernd richtige Bestimmung des Kalksteinzuschlags bietet sich der für die Oekonomie des Hochofenbetriebs wichtige Vortheil, daß die Werthbemessung der einzukaufenden Erze eine richtigere Grundlage erhält, und zwar in der Weise, daß einestheils der Kalkstein, andertheils der Verbrauch an Brennmaterial genauer beziffert werden kann. Die Menge des Brennmaterials ist bekanntlich abhängig von der Menge des Möllers, also der Erze und des Kalksteins, welche die Darstellung von 1000 kg einer bestimmten Roheisensorte erfordert. Bei der richtigen Bestimmung des Kalksteinzuschlags der Erze können also in die Kostenberechnung einer Tonne Roheisen die richtigen Werthziffern für den Verbrauch an Kalkstein sowohl als an Koks

eingetragen werden. Nach der bisher üblichen Berechnung fällt bei Erzen mit viel Kieselsäure und wenig Thonerde der Kostenanschlag aus zweifachem Grunde zu hoch aus, 1. weil zu viel Kalkstein und 2. weil infolge des dadurch erhaltenen größeren Möllers zu viel Koks in Rechnung gestellt wird; bei Erzen mit viel Thonerde wird der gleiche Fehler in umgekehrter Richtung gemacht.

Ueber die Ursache des Zerfallens kalkreicher Hochofenschlacken.

In den Handbüchern der Eisenhüttenkunde wird das Zerfallen kalkreicher Hochofenschlacken zu Pulver auf die Einwirkung der Atmosphärrillen, Wasser und Kohlensäure, zurückgeführt. Es soll, wie beim Löschen und späteren Erhärten von gebranntem Kalk, in den freies Calciumoxyd enthaltenden Schlacken zuerst Calciumhydroxyd und dann Carbonat entstehen. Da solche jedoch, wie ich durch häufige Versuche festgestellt habe, frisch zerfallen keine Spur von Wasser und Kohlensäure enthalten, so kann die Erklärung jenes Vorganges unmöglich richtig sein. Auch weist schon das verschiedene Verhalten von gebranntem Kalk und erstarrender Schlacke darauf hin, daß die Vorgänge des Zerfallens auf verschiedenen Ursachen beruhen müssen. Während gebrannter Kalk trotz seines fast doppelt so großen Gehaltes an Calciumoxyd nur allmählich — innerhalb 8 bis 14 Tagen — an der Luft in den staubförmigen Zustand übergeht, tritt bei der Schlacke, noch bevor sie vollständig erkaltet ist, ein rasches und energisches Zerfallen ein. Dasselbe erfolgt übrigens nur unter gewissen Bedingungen. Rasche Abkühlung verhütet es vollständig; ruhiges Stehen und langsame Abkühlung befördern es. Zerspringt ein Schlackenklötz oder zerschlägt man ihn, solange dessen Inneres noch flüssig ist, so tritt kein Zerfallen ein; der flüssige Kern läuft aus und erstarrt zu einer schaumigen, porösen Masse, welche ungeachtet großer Oberfläche und des dadurch erleichterten Zutritts der Atmosphärrillen nicht zerfällt. Die bereits erkaltete Schale bleibt durchaus fest und zusammenhängend.

Die Feinheit des Pulvers steht, wie ich schon oben dargelegt habe, in naher Beziehung zur Höhe des Kalkgehaltes bzw. des Gehaltes an RO-Basen. Die Grenze, wo ein Zerfallen nicht mehr eintritt, liegt bei einem Gehalt von 45 bis 47 % RO-Basen. Durch einen Gehalt der Schlacke an Manganoxydul wird der Proceß in keiner Weise beeinflusst, wohl aber durch Anwesenheit einer größeren Menge Magnesia, besonders dann, wenn die Summe der RO-Basen sich vorgenannter Grenzzahl nähert: die Schlacke bleibt fest.

Das Zerfallen beginnt in der Regel an der oberen oder unteren Seite des Schlackenklötzes

oder an beiden Seiten zugleich, indem kleine krystallähnliche Gebilde mit ziemlicher Kraft sich loslösen oder eigentlich abspringen und sich weiter zu mehr oder weniger feinem Pulver zertheilen. Bald bröckelt auch die Rinde — doch diese in festbleibenden Stücken — ab und an den bloßgelegten Stellen der Peripherie tritt ebenfalls der Pulverisirungsproceß ein. Derselbe dringt dann in die Risse und Spalten vor, welche, den Klotz in senk- und wagerechter Richtung durchquerend, allmählich sich bilden. In diesem Stadium gleicht die Schlacke einem belebten Ameisenhaufen und gewährt einen recht interessanten Anblick.

Auch Schlacken mit sehr hohem Kalkgehalte bleiben oftmals ohne erkennbare Ursache fest. Betrachtet man diese genauer, so findet man stets, daß sie durch ihre ganze Masse eine krystallinische Structur besitzen; ja nicht selten erscheint solche Schlacke als ein Haufwerk sehr gut ausgebildeter Krystallelemente. In vielen derartigen Schlacken, welche in verschiedenen Zeiten und Oefen erzeugt worden waren, habe ich die gleiche Zusammensetzung gefunden, nämlich

29,4 %	Kieselsäure
13,2 „	Thonerde
0,7 „	Eisenoxydul
0,4 „	Manganoxydul
3,1 „	Magnesia
48,4 „	Kalk
4,5 „	Schwefelcalcium
<hr/>	
99,7 %	

Kalk war oft in mehreren Procenten durch Manganoxydul vertreten. Die Aequivalentgewichte von Kieselsäure, Thonerde und RO-Basen verhalten sich hier zu einander wie 2,5 zu 1 zu 2,5. Auch folgende Zusammensetzung, bei der sich ein Aequivalenzverhältniß von 2,4 zu 1 zu 2 ergibt, wurde mehrmals festgestellt:

30,9 %	Kieselsäure
15,0 „	Thonerde
0,5 „	Eisenoxydul
0,8 „	Manganoxydul
2,6 „	Magnesia
44,7 „	Kalk
5,0 „	Schwefelcalcium
<hr/>	
99,5 %	

Aus der oben erwähnten Thatsache, daß die Schlacke nur dann zu Pulver zerfällt, wenn sie einer langsamen Abkühlung ausgesetzt wird, läßt sich eine zureichende Erklärung des fraglichen Vorganges herleiten. Es tritt beim Erstarren der geschmolzenen Schlacke nicht nur eine Umlagerung der Molecüle ein im Sinne der gewöhnlichen Saigerung, indem die Bestandtheile unter dem Einfluß des bei der Abkühlung erwachenden Krystallisationsbestrebens sich anders gruppieren, sondern besonders dadurch, daß Kalk und die verwandten RO-Basen die durch hohe Temperatur erzwungene chemische Verbindung mit

Kieselsäure und Thonerde zu lösen trachten und als freie Basen theilweise ausscheiden. Letzterer Umstand ist besonders geeignet, eine Sprengung des körperlichen Zusammenhanges, also eine molare Theilung zu bewirken. Bei rascher Abkühlung kann aber weder eine Saigerung noch eine Ausscheidung erheblicher Mengen von RO-Basen stattfinden. Die chemische Bindung der Bestandtheile nach dem Erstarren ist ungefähr dieselbe wie im geschmolzenen Zustand, und deshalb bleibt die Schlacke fest. Hat dieselbe zufälligerweise eine der Krystallisation günstige Zusammensetzung, so bleibt sie trotz hohen Kalkgehalts ebenfalls fest, weil die mit dem Krystallisationsbestreben verknüpfte Cohärenzwirkung sich stärker erweist als die gleichzeitig thätige Expulsivkraft der freierwerden Basen.

Die zu Mehl zerfallenen Schlacken unterliegen nun allerdings dem Einfluß der Atmosphärrillen. Schon nach 4tägigem Liegen an der Luft wird dieser Einfluß bemerklich, indem die Oberfläche durch Aufnahme von Wasser und Kohlensäure

erhärtert. Die Erhärtung schreitet aber nur langsam von außen nach innen weiter, weil die zuerst entstandene dichte Rinde das tiefer Eindringen der Feuchtigkeit verhindert. In dieser Weise bildet sich auf den Schlackenhalde eine dünne, harte Rinde, welche das darunter liegende Pulver vor der Erhärtung schützt. Im Winter friert gewöhnlich die harte Kruste ab, und auf der bloßgelegten Schicht wiederholt sich der geschilderte Vorgang.

Die Pulverschlacke läßt sich vortheilhaft als Ersatz von Weis- wie Wasserkalk zur Mörtelbereitung verwenden, indem man sie mit der Hälfte Sand vermengt. Bei einer von mir aufgeführten Versuchsmauer, wobei Wasserkalk- und Schlackenmörtel je zur Hälfte verwendet worden war, zeigte nach Ablauf eines halben Jahres letzterer eine größere Festigkeit als ersterer. Wahrscheinlich ist, daß der aus dem Schwefelcalcium durch Oxydation hervorgehende Gips zur größeren Festigkeit wesentlich beiträgt.

Einführung des Thomas-Processes in Schweden.

(Nachdruck verboten.)
(Ges. v. 11. Juni 1870.)

Die Eisenerze Schwedens sind im allgemeinen seit Alters her berühmt wegen ihres geringen Phosphorgehalts. Als reinste Sorten sind die in hohem Ruf stehenden Erze von Dannemora (Upsala), die nur 0,002 bis 0,003 % P enthalten, und jene von Persberg (Vermland) geschätzt, deren Phosphorgehalt auch nicht viel bedeutender ist. Abgesehen von diesen beiden Vorkommen, schwankt der Phosphorgehalt der schwedischen Bergerze zwischen 0,005 und 0,05 %; er steigt aber auch bis zu 0,01 % und darüber. Ja in gewissen schwedischen Erzen hat man sogar bis über 2 % Phosphor nachgewiesen. Dieser hohe Phosphorgehalt scheint größtentheils von einer Apatit-Beimengung herzurühren, die in den Erzen von Grängesberg so bedeutend auftritt, daß man bereits daran dachte, das Phosphat auf nassem Wege zu gewinnen.* Zu den phosphorreichereren Erzen gehört ein Theil der Bergerze von Kopparberg, jene von Kirunavara und einige Lager von Gellivare. Erze mit mehr als 0,1 % wurden früher nur für Gußzwecke oder gemengt mit reinen Erzen verarbeitet; die an Phosphor

ärmsten Erze dienten größtentheils zur Erzeugung von Cementeisen für Gußstahl. Auch zur Herstellung gewisser Sorten von Handeisen wählt man möglichst phosphorarme Erze.

Nach Einführung des Thomas-Gilchrist-Processes hat man versucht, die Lagerstätten phosphorhaltigen Eisenerzes zur Ausfuhr auszubeuten, ohne Jahre hindurch an irgend einer Stelle durchschlagenden Erfolg zu erzielen. Erst neuerdings scheint hierin durch die bekannte Rhedereifirma Wm. H. Müller & Co. in Rotterdam, deren Unternehmungslust und Energie durch das Ableben ihres verdienten Begründers keine Einbuße erlitten zu haben scheint, eine Wandlung einzutreten.*

* Ueber das Grängesberg-Erz erfahren wir Nachstehendes:

Schlesien, welches das Erz schon seit einer Reihe von Jahren gebraucht, nimmt im Jahr 70000 bis 80000 t und der rheinisch-westfälische District annähernd dasselbe. Hiermit ist die dortige Förderung für die Ausfuhr infolge der eigenthümlichen Transportverhältnisse zur Küste absorhirt. Auch England ist Reflectant geworden, so daß das Erz gut abgenommen wird.

Ausfuhrhäfen sind Oxlosund und Gothenburg. Aufser diesen Grängesberg-Erzen werden kleinere

* Vergl. J. v. Ehrenwerth: »Das Eisenhüttenwesen Schwedens«, S. 18.

Neuerdings wird indessen auch das phosphorhaltige Erz an Ort und Stelle zu Flußeisen verarbeitet.

Das größte Eisen- und Stahlwerk Schwedens, Stora Kopparbergs Bergslags Actiebolag in Falun, das über eine Wasserkraft von 4000 HP aus 15 Turbinen verfügt, hat seine ältere Bessemer-Stahlanlage zu Domnarfvet, bestehend aus 3 Convertern zu 5 t Inhalt, durch den Neubau von 5 Convertern sehr wesentlich vergrößert, und zwar sind von diesen 3 Converter für den Thomas- und 2 für den Bessemer-Proceß bestimmt. Es ist Vorkehrung getroffen, daß das Roheisen in Chargen von 6 t direct von den vorhandenen 4 Hochöfen convertirt werden kann. Das für den Thomas-Proceß bestimmte Roheisen enthält 0,5 bis 0,75 % Mangan, 0,5 bis 0,75 % Silicium, 0,02 % Schwefel, 2,5 bis 3 % Phosphor und 3,5 bis 4 % Kohlenstoff. Am 26. October setzte unser Landsmann Ferdinand Vahlkampf das Thomas-Stahlwerk mit bestem Erfolg in Betrieb.

Ueber einzelne technische Einrichtungen, welche von der in unseren Stahlwerks-Anlagen gebräuchlichen abweichen, vermögen wir nach einem in »Jernkontoret Annaler« von 1891, Seite 231, Folgendes zu berichten.

Die von Carl Ängström construirten 6-t-Converter sind von cylindrischer Form mit halbsphärischem Helm und ebenem Boden. Der cylindrische Theil ist mittels doppelter Nietreihen aus 20 mm dickem Blech hergestellt. Außen sind die Niete versenkt, so daß der Converter glatt ist, wodurch sich Auskochmasse u. s. w. weniger leicht ansetzen kann. Durch aufgenietete Winkeleisen, Flacheisenringe und Schrauben ist der Convertercylinder mit dem Gürtel verbunden, und mit ihm der Helm mittels 12 Stück angenieteter Ohren aus Stahlguß nebst Bolzen und Keilen. Den Bodentheil bildet ein dünner, schalenförmiger, stählerner Ring, der herauspringende Ohren besitzt, welche denen des cylindrischen Theiles entsprechen. Die Innenkante des Ringes besitzt außerdem Bolzen zum Befestigen des Windkastens. Der eigentliche Formboden ist weiter so eingerichtet, daß er nachgesehen und gedichtet werden kann, ohne den Deckel des Windkastens

Quantitäten geringerer Erze ähnlicher Art, die auch aus der Nähe von Grängesberg stammen, ausgeführt.

Wm. H. Müller & Co. theilen uns folgende Analysen mit:

Kieselsäure	2,65	2,76	6,07	2,06
Eisenoxyd	59,20	79,64	57,36	63,90
Eisenoxydul	27,40	9,64	26,26	29,11
Thonerde	2,85	1,29	1,58	1,82
Manganoxydul	0,36	0,14	0,24	0,06
Kalk	3,24	3,38	3,39	1,98
Magnesia	0,94	1,41	2,07	0,64
Phosphor	0,982	0,881	0,870	0,517
Schwefel	0,073	0,016	0,011	Spur

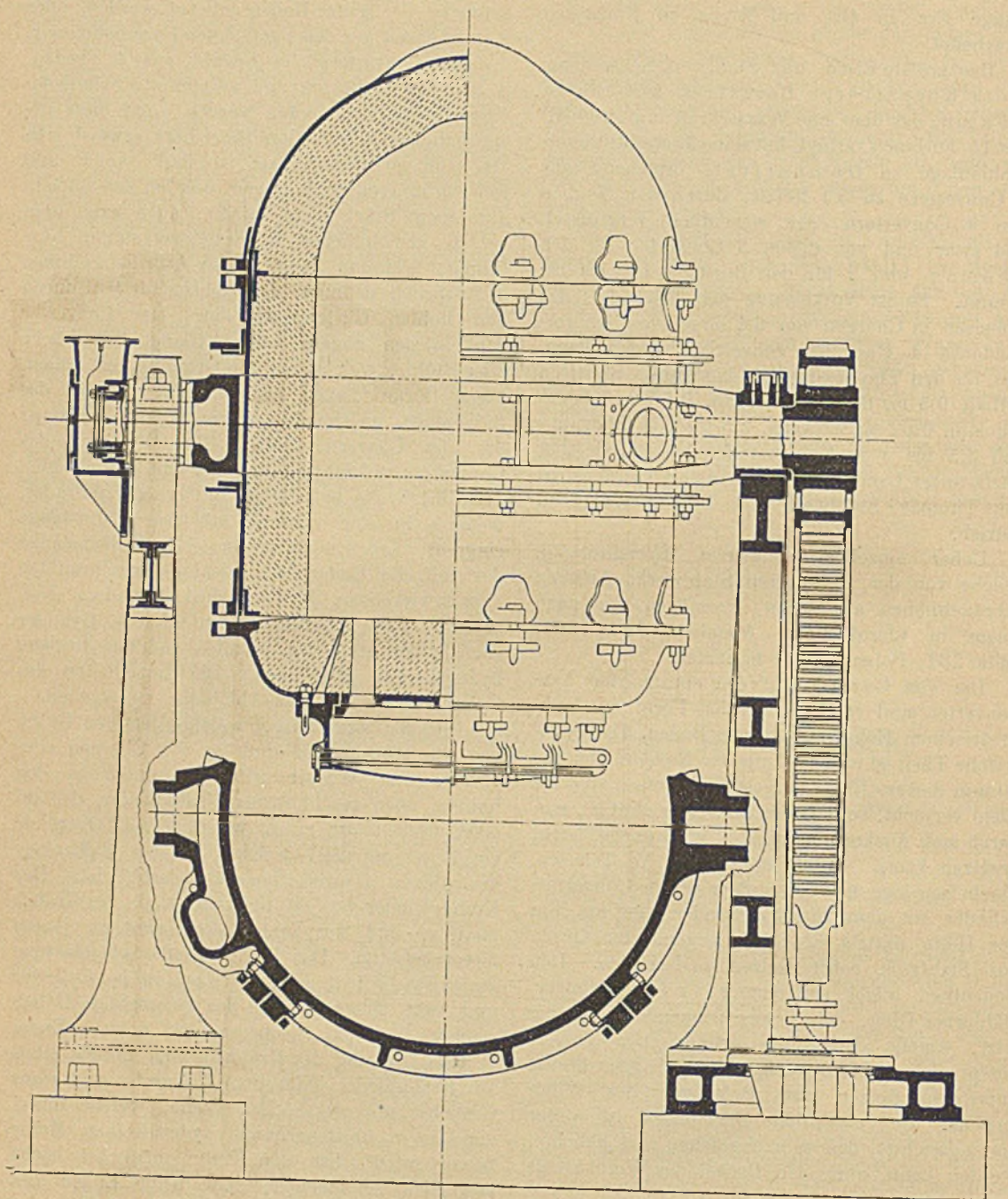
öffnen zu müssen. Beim Auswechseln kann also entweder der ganze Boden entfernt werden, oder man wechselt nur den eigentlichen Formboden aus.

Der Convertergürtel besteht aus 4 Theilen, welche durch Bolzen und gekrümmte Schmiederinge zusammengehalten werden, und diese ursprüngliche Construction Bessemers erweist sich als sehr vortheilhaft; sie ist stark, solide und frei von inneren Spannungen, was bei den Gürteln aus einem Stück nicht zutrifft; auch kann man sie in gewöhnlichen Reparaturwerkstätten ausführen, während diese große Arbeitsmaschinen in Anspruch nehmen. Die Gebläseluft tritt durch den hohlen Gürtelzapfen ein. Der Converter ruht in den Lagern zweier triangulärer Böcke oder Stühle, welche auf den Grundplatten stehen. Diese Böcke dienen auch zur Befestigung der Balkenlage, welche den oberen Koksboden rings um die Converter trägt. Die Wendung des Converters erfolgt mittels eines auf dem Zapfen der Gürtelwelle befestigten stählernen Zahnrades, welches in eine verticale stählerne Zahnstange eingreift. Letztere ist wieder an die Kolbenstange des mit der Bodenplatte zusammengeschaubten doppelwirkenden hydraulischen Cylinders festgekeilt. Der Arbeitsdruck in diesem Cylinder erreicht 50 Atm., wie in allen anderen dortigen hydraulischen Maschinen. Die Einzelheiten des Cylinders sind aus der Abbildung zu ersehen.

Die Gufskrähne, welche derselbe Druck von 50 Atm. treibt, sind für 6-t-Chargen construiert. Das Wasser tritt von unten in den hohlen, oben geschlossenen Krahnpfeiler, der auf einer Bodenplatte ruht, während sein Oberende ein Lager umfaßt, welches an der Balkenlage des oberen Converterbodens befestigt ist. Der Krahncylinder bewegt sich außerhalb des Krahnpfeilers, und die Krahnbalken sind an jenem direct befestigt. Das in den Pfeiler eingelassene Druckwasser tritt durch ein Loch in den Cylinder und hebt diesen infolge des Querschnitt-Unterschiedes an seinem oberen und unteren Ende.

Die Drehung des Krahns erfolgt mittels eines am Krahnpfeiler befestigten Zahnrades und eines Getriebes mit zugehöriger Welle, welche direct von einem umsteuerbaren hydraulischen Motor bewegt wird. Um den Krahn möglichst leicht beweglich zu machen, sind beide Enden des Krahnpfeilers mit Frictionsrollen gestützt; unten liegen dieselben in einem kugelförmigen Stück, wodurch sie sich nach dem Zapfen stellen, so daß bei etwaiger schiefer Pfeilerstellung einem Brechen vorgebeugt wird. Diese Einrichtung ist bekanntlich von Wellman auf dem Otiswerk.

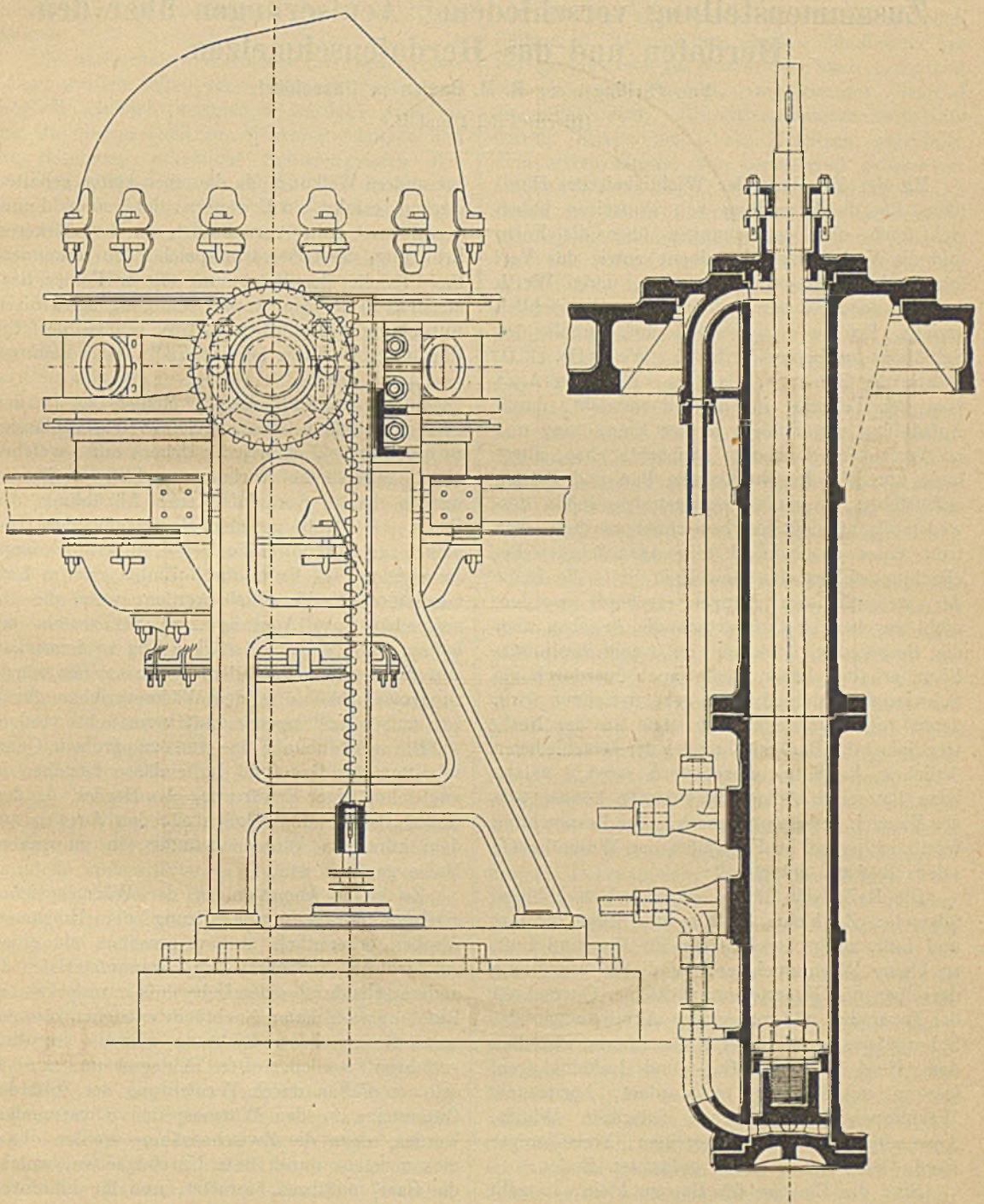
Die Zapfen der Gufspanne liegen in mit Rollen versehenen Sätteln, die durch zwei Zugstangen und ein Querstück mit einer Schraube verbunden sind. Mit Hülfe eines Handrades kann eine Mutter nach beiden Seiten gedreht werden,



wodurch die Pflanze auf dem Kralnarne hin und her bewegt wird. Das Schwenken der Kelle erfolgt durch ein Schraubenrad, eine Schraube und ein Vorgelege; diese Drehung ist auch während der Kellenbewegung auf dem Arme ausführbar. Die Verlängerung desselben nach rückwärts trägt zur Ausgleichung ein entsprechendes Gegengewicht.

Die Blockkrähne sind ebenfalls nach Well-

mans Construction. Das obere Ende des Druckkolbens ist mit einem I-förmigen Querstück fest verbunden, welches durch Rollen an den Krahn-säulen geleitet wird. Der horizontale I-förmige Krahn-balken ist mit einem Bolzen in jenem Querstück befestigt, während sein äußeres Ende durch einen Steg und Bolzen am Oberende mit demselben verbunden wird. Balken, Querstück und Steg bilden dadurch $\frac{1}{2}$ einen Triangel, welcher



mit dem Druckkolben auf und ab folgt. Auf der Oberseite des Armes laufen zwei Rollen, die durch zwei Seitenstücke mit einem Hebehaken fest verbunden sind. Da der Wasserdruk demnach nur das Gewicht des Kolbens, des triangulären Armes und der Last zu überwinden hat, so ist das todte Gewicht in den

beweglichen Theilen verhältnißmäfsig gering, und man braucht weniger Wasser als bei den meisten direct wirkenden Krahnssystemen. Außerdem sind diese Krahne sehr leicht drehbar, da nur wenig Reihungen zu überwinden sind und überall Frictionsrollen angebracht werden, welche die Arbeit und Aufsicht sehr erleichtern.

Zusammenstellung verschiedener Aeußerungen über den Herdofen und das Herdofenschmelzen.

Von Civilingenieur R. M. Daelen in Düsseldorf.

(Hierzu Tafel I und II.*

Mit der Zunahme der Wichtigkeit des Herdofens für die Erzeugung von Flusseisen haben sich auch die Besprechungen über die Form und die Verhältnisse desselben, sowie das Verfahren des Schmelzens vermehrt, deren Werth meistens nach ihrem Gehalte über thatsächlich erzielte Erfolge und daraus sich ergebenden Schlüssen zu bemessen ist.** Wenn Hr. H. D. Hibbard, Pittsburg, Pa., in »The Iron Age« vom 26. Februar und 2. Juli versucht, durch Aufzählung von Fehlern in der Einrichtung und im Verfahren, welche er beobachtet hat, allgemein nützliche Regeln für den Bau und Betrieb aufzustellen, so muß dies Bestreben schon deswegen als aussichtslos bezeichnet werden, weil trotz eines anscheinend sehr ausgedehnten Beobachtungsfeldes eine Gewissheit, daß die Reihe der wesentlichsten Mängel erschöpft wurden, nicht gegeben ist, außerdem die Angaben über die Beseitigung derselben so wenig bestimmte Form erhalten haben, daß auch hierdurch die Schwierigkeit der Aufgabe gekennzeichnet wird, deren vollkommene Lösung stets an der Nothwendigkeit der Berücksichtigung der verschiedenen örtlichen Verhältnisse scheitern wird, welche beim Bau einer Anlage vorkommen können; da der Versuch indessen immerhin der Besprechung werth ist, so sei im Folgenden das Wesentlichste seines Inhaltes mitgetheilt:

Die Reihe der Mängel ist nach Hrn. Hibbard folgende: Zu kleine Einlässe und Züge für Gas und Luft, zu große Einlässe für Gas und Luft, zu kleine Wärmespeicher, zu dichte Ausfüllung derselben mit Gittersteinen, zu kleiner Querschnitt der Feuerzüge und zu geringe Abmessungen des Schornsteins, zu geringer Höhenabstand zwischen dem Herd und den Gas- und Lufteingängen, letztere nebeneinander angeordnet, horizontale Wärmespeicher, zu dünne feuerfeste Wände, Anwendung von Chamottesteinen, kreisförmiger Herd, Oefen mit ungleich geformten Enden.

Sind die Einlässe für Gas zu klein, so geht der Ofen zu kalt, meistens erweitern diese sich im Betriebe, und der Gang bessert sich, diese Erfahrung muß dann durch Erweiterung der Gaseinlässe bei nächster Zustellung ausgenutzt werden. Der gleiche Fehler an den Lufteinlässen

hat andere Wirkung; da dieselben kälter gehalten werden, erfolgt ein Erweitern nicht so bald und derselbe ist daher vornehmlich an der stärkeren Erhitzung der Gaswärmespeicher zu erkennen. Die Ursache der Entstehung dieser Fehler liegt meistens in der Nichtberücksichtigung der großen Ausdehnung von Luft und Gas infolge der Erwärmung, wodurch bei je 273° C. das Volumen verdoppelt wird.

In diesem Falle ist die Menge des in den Ofen eintretenden Gases, soviel wie eben zulässig, zu beschränken, denn jeder Ueberschuß, welcher nicht durch die vorhandene Luft verbrannt werden kann, veranlaßt eine Abkühlung des Ofens. Ist trotz genauer Bemessung der Gasmenge genügende Höhe der Temperatur nicht zu erzielen, so kann durch Einblasen von Luft nur dann Abhilfe erzielt werden, wenn die abziehenden Gase Ausgang zum Schornstein erhalten, ohne einen zu starken Zug zu demselben anwenden zu müssen, denn durch solchen würde zu große Abkühlung der Wärmespeicher durch von außen eindringende Luft verursacht werden.

Die schädliche Folge von zu großen Querschnitten der Gas- und Lufteinlässe bestehen in ungleichmäßiger Erwärmung des Herdes, da den Gasen alsdann die Möglichkeit, den Ausweg auf dem kürzesten Wege zu finden, in zu hohem Mafse gegeben ist.

Zu kleine Abmessungen der Wärmespeicher sind an der hohen Erhitzung der Umsteuerklappen erkenntlich und verursachen sie einen zu großen Verbrauch an Brennmaterial; da andererseits durch einen Ueberfluß in umgekehrter Richtung wohl kaum Nachteile entstehen können, so sollte in dieser Richtung niemals ängstlich verfahren werden. Der Fehler kann nur in seltenen Fällen durch Vermehrung der Zahl der Gittersteine in den Wärmespeichern vermindert werden, denn die Zwischenräume werden ohnedies meistens durch feste Unreinigkeiten, welche die Gase mitführen, versetzt, und die hierdurch bedingten Reinigungsarbeiten würden um so öfter benöthigt werden.

In gleicher Weise wirken zu enge Feuerzüge, während einem Mangel an Querschnitt des Schornsteins in dem Falle durch Erhöhung abgeholfen werden kann, daß die Gase genügend abgekühlt werden. Da die Luft über dem Gas eintreten soll, so wird durch eine zu geringe Höhe der Einlässe über dem Herde ein vermehrter Schornsteinzug bedingt, welcher den

* Tafel II wird dem nächsten Heft beigegeben werden.

** Vergleiche die Zusammenstellung von Fritz W. Lürmann auf Seite 10, 1890.

Zugang von kalter Luft in den Herdraum begünstigt und in bekannter Weise nachtheilig wirkt.

Die horizontalen Wärmespeicher von großer Länge werden selten verwendet, sie sollten womöglich gänzlich vermieden werden, weil sie nur im oberen Theil zur Wirkung gelangen und die Reinigung erhebliche Schwierigkeiten verursacht. Bezüglich der Dicke der feuerfesten Wände und des Gewölbes hat die Ansicht, dafs, je geringer sie ist, um so gröfser die Abkühlung und die Dauer, eine gewisse Berechtigung, indessen werden die Grenzen durch den Verlust an Wärme und die Belästigung der Arbeiter durch dieselbe vorgezeichnet, namentlich sind die Futter der Thüren mit nur 70 bis 80 mm zu dünn und würde durch eine auf dem, meistens nur 230 mm starken Gewölbe liegende Sandschicht voraussichtlich eine Ersparnis an Brennmaterial erzielt werden, welche eine geringe Mehrdauer derselben aufwiegen und durch Erhöhung der Temperatur im Ofen vortheilhaft wirken würde.

Da die ferner benannten Mängel der Anwendung von Chamottesteinen, des Baus von runden oder an den Enden ungleich geformten Oefen wohl kaum noch vorkommen, so können sie unberücksichtigt bleiben. Der Schlufs der Betrachtungen lautet, dafs der Umbau eines mangelhaft gebauten Ofens nur selten volle Befriedigung ergibt, weil meistens die Aenderung wieder neue unvorherzusehende Fehler erzeugt und daher eine solche an einem einigermafsen gut gehenden Ofen nur nach reiflicher Ueberlegung vorzunehmen ist.

Ist es, wie gesagt, schwierig, in einer solchen Aufstellung alle wesentlichen Mängel anzuführen, so dürfte andererseits ein gröfser Theil derselben durch die neueren Einrichtungen der Herdöfen beseitigt sein, während wieder andere im Betriebe auftauchen können, wenn an dieselben stets wachsende Anforderungen gestellt werden. Diese werden sich stets vornehmlich in der Richtung der Vermehrung der Tageserzeugung eines Ofens bewegen, denn wenn die Erzeugungskosten noch höher sind als diejenigen des Converterbetriebes, so liegt die Hauptursache in der zu langen Dauer der Hitzten und der zu geringen Zahl im Tage. Noch bis vor wenigen Jahren betrug dieselbe bei Einsätzen von festem, meist gefrischtem Material 4 in 24 Stunden, jetzt hat man es auf 6 gebracht, während dieselbe immer noch auf 3 bis 2 herabsinkt, wenn vorwiegend festes Roheisen eingesetzt wird. In dieser Richtung ist nun das vereinte Verfahren von Converter- und Herdschmelzbetrieb geeignet, einen weitgehenden Umschwung hervorzurufen, denn wenn schon bei einem Einsatz von 85 % Roheisen und Vorfrischen während 5 bis 6 Minuten die Leistung von 2 bis 3 auf 6 bis 7 Hitzten steigt, so sind bald noch weitere Fortschritte in

dieser Richtung zu erwarten, zumal sich ergeben hat, dafs das Vorfrischen in der Birne erheblich billiger ist, als auf dem Herde, die Kosten des Fertigschmelzens auf diesem aber auch bedeutend sinken, wenn flüssiges, vorgefrischtes Material eingesetzt wird. Die Brennmaterial-Ersparnis beträgt bereits bei 6 bis 7 Hitzten gegenüber dem ersten Einsatz von vorwiegend gefrischtem Material 50 bis 60 %, wird also bei 10 bis 12 Hitzten in ebenso entsprechender Weise steigen, wie diejenige an Instandhaltungskosten und Löhnen. Dafs eine solche Leistung thatsächlich zu erzielen ist, hat man bereits erprobt, dabei indessen die Erfahrung gemacht, dafs die feuerfeste Decke des Herdes infolge der steten Einwirkung der hochoerhitzten flüssigen Masse schwieriger vor dem Erweichen zu schützen ist, als bei festem Einsatz, so dafs besondere Kühlvorrichtungen an den, zum Tragen der feuerfesten Decke dienenden Eisenplatten in Aussicht genommen sind, da unter Verhältnissen, wie hier vorliegenden, eine möglichst schnelle Entziehung der Wärme den einzig sicheren Schutz gegen die Zerstörung durch dieselbe bietet.

Das zweite Verfahren zur Beförderung des Frischens des Eisenbades auf dem Herde besteht im Zusatze von reichen Eisenerzen, von welchem man annehmen sollte, dafs es am meisten geeignet sei, dem vorliegenden Zwecke zu dienen, da das Erz Sauerstoff abgibt und durch die Lieferung von Eisen bezahlt wird. Es würde auch wohl unübertroffen dastehen, wenn es aus reinem Eisenoxyd bestände und eine innige Vermengung desselben mit dem Eisenbade möglich wäre. So aber geben die fremden Bestandtheile, welche die Erze mitführen, die Veranlassung zu grofsen Uebelständen, indem sie Wärme zum Schmelzen bedürfen, durch zu grofse Schlackenmengen belästigend wirken und zur Zerstörung der feuerfesten Zustellung des Ofens sehr viel beitragen. Die oxydirende Wirkung auf die Fremdkörper des Schmelzmaterials ist dabei nur während des Einschmelzens eine beschleunigte, während dieselbe nach dem Uebergange in den flüssigen Zustand nur in sehr träger Weise fortschreitet, wenn nicht die Vermischung von Schlacke und Eisen durch Rühren mit Hacken befördert wird, eine Arbeit, welche im Herdofen schwierig zu vollziehen ist. Durch eine schaukelnde oder kreisende Bewegung des Herdes, wie vielfach versucht worden ist, kann keine wesentliche Aenderung erzielt werden, weil die Ursache der langsamen Wirkung darin liegt, dafs die auf dem Eisenbade schwimmenden Schlackentheilchen nach Abgabe ihres überflüssigen Sauerstoffs ebensowenig Veranlassung zu einem beschleunigten Platzwechsel haben, als die Oberfläche des Eisenbades, welches den Sauerstoff aufgenommen hat, so dafs die Wechselwirkung unter den sich berührenden Stoffen nur

eine äußerst langsame sein kann. Da der Herdofen für ein stark kochendes Bad nicht geeignet ist und wegen der dazu erforderlichen zu großen Tiefe nicht eingerichtet werden kann, so ist auch eine innigere Vermengung nach dem Schmelzen nicht wünschenswerth und dürfte nur in der Weise vorgenommen werden, daß das Erz dem vom Hochofen kommenden flüssigen Roheisen zugesetzt und das Gemisch nach dem Erstarren auf den Herd gebracht würde, weil bei dem dann erfolgenden Schmelzen eine lebhaft oxydierende Wirkung ohne Kochen entstehen würde. Auch das jetzt oft zu beobachtende Mitreißen von Erztheilchen in die Wärmespeicher könnte dann nicht mehr erfolgen. Daß die in dieser Richtung angestellten Versuche bis heute keine befriedigenden Erfolge ergeben haben, mag wohl zum Theil in der unzweckmäßigen Ausführung begründet sein, dieselben haben jedenfalls nicht in ökonomischer Beziehung die Richtigkeit der Methode bewiesen, sonst würden sie zu weiterer Ausbildung derselben geführt haben.

In geringen Quantitäten wird in vielen Werken Eisenerz in dem Herdofen zugesetzt, aber diese berechtigen nicht, von einem eigentlichen Erzproceß zu reden, welchen der bekannte französische Ingenieur M. A. Pourcel in einem besonderen Berichte ausführlich beschreibt, und über die Entwicklung desselben bemerkt: „Der Erzproceß oder richtiger benannt Roheisen- und Erzproceß, d. h. die Flußeisenerzeugung nur aus Roheisen und Erz ist nie in England und selbst auch nicht in Landore in wirklich praktischem Betriebe durchgeführt worden. Man kann sagen, daß die sogenannte englische Methode stellenweise zu besonderen Zwecken gedient haben mag, aber in Wirklichkeit wurde meistens mit einer Mischung von $\frac{3}{4}$ bis $\frac{4}{5}$ Roheisen und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ Schmiedeschrott, sowie einem Zusatz von Erz gearbeitet, welcher 18 bis 25 % des Roheisengewichtes betrug. Im Jahre 1876 bestand in Landore die normale Zusammensetzung des Einsatzes aus 6 t Roheisen, 1250 kg Stahlabfällen und 1000 bis 1200 kg Mokta-Erz in groben Stücken (Roheisenstein aus Algier). Dieses war also ein gemischtes Verfahren des Schrott- und Erzprocesses, und noch im Jahre 1880 bestand die Mischung aus 70 % Roheisen Nr. 2, 22 % Stahlabfällen, 8 % Spiegeleisen mit 20 % Mn und 20 % vom Roheisengewichte an Erzen. In derselben Zeit wurde in Dowlais mit einer Mischung gearbeitet, welche mehr den Namen des Roheisen-Erzprocesses verdierte und aus 6,5 t Roheisen mit etwa 5 % Stahlabfällen und einem Zusatz von 1800 kg, d. i. 27 bis 28 % Erzen, bestand. Der Erzzusatz ist später bis zu 30 % des Roheisengewichtes gesteigert worden und die Methode hat sich mit geringen Abweichungen über England und Schottland verbreitet.“

Die im wesentlichen bekannte Beschreibung des Verlaufes einer Hitze ergibt eine Dauer von $3\frac{1}{2}$ Stunden für das Einschmelzen von 7 t Metall, von weiteren 5 Stunden für das Frischen mit 1800 kg Erzen, von $1\frac{1}{4}$ Stunden für den Zusatz der Materialien zum Rückkohlern und das Wiedererhitzen, so daß im ganzen 10 Stunden erforderlich waren. Die geringe Leistung eines Ofens, welche sich hieraus ergibt, veranlaßte eine allmähliche Vergrößerung der Einsatzfähigkeit bis zu 25 t, wodurch zwar nicht die Dauer der Hitzen, aber doch die Herstellungskosten im allgemeinen vermindert wurden.

Der beim Schrottproceß entstehende Verlust an Metall beträgt je nach der Qualität des Schrottes 6 bis 10 % und geht beim Erzproceß bis auf 4 % herunter, wenn mehr als die Hälfte des im Erze enthaltenen Eisens in das Bad übergeht, was bis zu 60 % erfolgt. Sowohl die Qualität der Erze, als die Widerstandsfähigkeit der Zustellung des Ofens haben entscheidenden Einfluß auf die Herstellungskosten des Flußeisens. Das Erz soll möglichst wenig Kieselsäure enthalten; von der Anforderung der möglichst großen Dichtigkeit und Härte, welche die Mokta-, Elba- und Marbella-Erze so sehr begehrenswerth machten und ihren Grund in dem tiefen Eintauchen in das Bad hatten, ist man zurückgekommen und gibt jetzt dem leichteren Erz von Bilbao den Vorzug, weil dasselbe einen sehr geringen Gehalt an Kieselsäure hat, leicht schmilzt und eine heftige Einwirkung auf das Roheisenbad ergibt.

Bei der Erzeugung eines harten Stahls mit 0,9 % C ist der Abbrand bis auf 3,19 % heruntergegangen, wogegen derselbe für weiches Metall zwischen 4 und 6,5 % schwankt, während das Ausbringen von Eisen aus dem Erze meistens 54 bis 56 % beträgt. Da in England das Eisen im Erze etwa $\frac{1}{3}$ desjenigen der übrigen Bestandtheile der Mischung kostet, so wird der Preis des Einsatzmaterials durch den Erzzusatz vermindert. Da die Hitzen viel länger dauern als beim Schrottschmelzen, so ist der Verbrauch an Brennmaterial erheblich größer; derselbe betrug im Jahre 1876 in Dowlais 750 kg Kohle auf 1000 kg Flußeisen und in Landore 820 kg, während in Terrenoire (Frankreich) der Schrottproceß 500 kg Kohle für das Schmelzen und 150 kg für das Vorwärmen von 1 t des Einsatzes erforderte. In England ist der Bedarf jetzt auf 425 kg heruntergegangen, während für die Oefen neuerer Einrichtung in Belgien, Deutschland und Oesterreich, für einen Einsatz von 80 bis 85 % Schrott und 20 bis 15 % Roheisen, der Verbrauch an Kohlen mit 300 kg und weniger angegeben wird.

Trotz dieses geringen Verbrauches würde der Vortheil noch auf englischer Seite bleiben, wenn nicht die im allgemeinen bessere Qualität der dortigen Kohle noch in Rechnung käme.

Die Umwandlungskosten haben in England selten 20 bis 25 *M* für die Tonne Ausbringen überschritten (einbegriffen die Kosten für die Erze und zu einer Zeit, wo der Lohn des ersten Schmelzers 160 *M* in der Woche betrug), seitdem Oefen von 14 bis 18 t Einsatzfähigkeit in Anwendung sind, während dieselben in Frankreich von 40 bis auf 28 *M* heruntergegangen sind.

Ein Bericht über den Betrieb in Landore von A. Holley giebt folgende Umwandlungskosten:

Kohle	4,50 <i>M</i>
Löhne	9,00 „
Feuerfeste Materialien	3,00 „
Coquillen	3,00 „
Verwaltungskosten	1,5 „
Allgemeine Unkosten	0,5 „
	<hr/>
	23,00 <i>M</i>

In dieser Zeit besaß Landore nur wenige Oefen von 12 t, während in beiden Werken der Gesellschaft zusammen 24 vorhanden waren, welche meistens 8 t Einsatzfähigkeit hatten. Das Bestreben, dieselbe zu erhöhen, hat seitdem bis zu 25 t für den Erzproceß geführt und ist noch nicht beendet, dieselbe entspricht einer solchen von 35 bis 40 t für das reine Schrottschmelzen, und es scheint fast, daß dieser Vorgang dem vor wenigen Jahren so beliebten Hinaufschrauben des Ausbringens der Hochöfen ähnlich ist, welches indessen nach einigen kostspieligen Versuchen mit einem Rückschlage endete.

Der Bericht des Hrn. Pourcel über die Herdschmelzerei mit basischer Zustellung in England enthält folgende wesentliche Angaben:

„Das zu verwendende Roheisen muß weißstrahlend und möglichst gleichmäßig in der Zusammensetzung sowie sehr arm an Silicium sein, etwa 0,5 % und Schwefel etwa 0,05 %, darf aber 3 % Phosphor und mehr, sowie 2 % Mangan enthalten. Der Einsatz besteht im Mittel aus 75 % Roheisen und 25 % Schrott, letzterer ohne Phosphor mit 0,10 bis 0,30 % Schwefel, der, zur Entphosphorung dienende Zuschlag besteht aus Kalkstein in Nufsgröße. Nach Fertigstellung des Ofens zur Aufnahme des Einsatzes werden zunächst $\frac{2}{3}$ des Kalkzuschlages auf dem Herde ausgebreitet, darüber das Roheisen und der Rest des Kalkes, zuweilen vermischt mit Erzen vertheilt und schließlic der Schmiedeschrott in der Mitte aufgehäuft. Nach etwa 4 Stunden sind die festen Stücke geschmolzen und es erfolgt der Einsatz der Erze, meistens unter Zusatz von gebranntem Kalk, dessen Menge sich nach dem Säuregehalt der Schlacke richtet. Nach Beendigung des lebhaften Kochens des Bades wird die erste Metallprobe entnommen und das Zusetzen beendet, wenn die letzte, unter dem Hammer platt geschlagen, im Wasser abgekühlt, gefalten und zusammengeschlagen, keine Kantenrisse zeigt. Die genügende Erhitzung des

Bades wird durch Eintauchen eines Eisenstabes beurtheilt und hierauf der Abstich unter Zusatz von Ferromangan in die Gießpfanne vorgenommen. Die Schlacke wird gleichzeitig mit dem Metall abgestochen, bleibt also während der Schmelzung auf dem Herde, dessen Lage dementsprechend tief ist, da ihr Gewicht 25 bis 30 % desjenigen des Metalls beträgt. Die in England herrschende Ansicht, daß durch früheres Abstechen der Schlacke der Abbrand vermehrt würde, stimmt nicht mit den Erfahrungen Pourcels überein.*

Wenn der Einsatz nicht über 0,02 bis 0,03 % Schwefel und das Roheisen etwa 2,00 % Mangan enthält, so zeigt die Schiedeprobe keine Risse. Der Zuschlag von Kalk beträgt etwa 25 %, und derjenige von Erz (mit 90 % Eisenoxyd) 15 % des Ausbringens; an gebranntem Kalk werden etwa 35 bis 40 kg zugesetzt. Bei einem Gehalt von 0,09 bis 0,1 % Kohlenstoff beträgt derjenige von Mangan 0,20 % und derjenige von Phosphor 0,05 % in den besten Hitzten, während auch 0,1 % Phosphor befriedigt und demnach trotz der Abweichung in der Arbeitsmethode das Ergebniss demjenigen des Betriebes auf dem Continent gleich ist.

Die Leistung eines Ofens wird wegen der beim Erzproceß noch oft vorkommenden Störungen sehr verschieden angegeben und es erscheint fraglich, ob die im sauren Betriebe erzielte Gleichmäßigkeit jemals erreicht werden wird.

Ein Ofen von 20 t hat ein Ausbringen von 92 bis 93 $\frac{1}{2}$ % des Metalleinsatzes und von 180 t in der Woche von 11 Schichten bei einem Kohlenverbrauche von 560 kg. Die Lieferung während einer Campagne beträgt 4000 t.

Die neutrale Zustellung des Herdofens wird von Chromeisenerz hergestellt, dessen Eigenschaft dem Einflusse sowohl der sauren als der basischen Schlacke in gleich hohem Mafse zu widerstehen, die Benennung rechtfertigt. Zum Bau des Herdes und der Wände werden möglichst reine, nicht aus Zerklüftungen stammende Erzblöcke ausgewählt und durch einen Mörtel verbunden, welcher aus 3 Theilen Erz und 1 Theil gebranntem Kalk besteht; beides möglichst rein und gemahlen. Das Erz darf nicht über 5 % SiO₂ und muß etwa 45 % Chromoxyd enthalten; eine gute Zusammensetzung ist folgende:

Cr ₂ O ₃	44,10
Al ₂ O ₃	6,72
FeO	22,42
MgO	23,14
SiO ₂	3,16
	<hr/>
	99,54

* Außerdem wird die Erhitzung des Bades durch die tiefe Lage des Herdes und die dicke, schlecht leitende Schlackendecke sehr erschwert, der Kohlenverbrauch also vermehrt, und ist die von Hrn. Pourcel in Clarence Works angewendete Methode des fortwährenden Abziehens der flüssigen Schlacke durch einen Ueberlauf jedenfalls vortheilhafter.

Obleich die gesunden Erzblöcke wie gesagt eine sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperatur besitzen, so ist dieses doch nicht in gleichem Maße für den Mörtel zutreffend und muß daher ein daraus bestehender Herd nach der, durch ein 48 Stunden langes Glühen erzielten Erhärtung durch Auftragen einer mehrere Centimeter starken Schicht von Kalk oder Dolomit für basischen und von Quarzsand für sauren Betrieb geschützt werden. Der neutrale Betrieb ist besonders für die Behandlung eines Roheisens geeignet, welches außer Phosphor auch Silicium enthält, wie solches bei dem gewöhnlichen grauen, aus Puddelschlacken und Erzen erblasenen Clevelandeisen zutrifft und weshalb Bell brothers denselben in ihrem Werke in Clarence bei Middleborough einführt. Der Einsatz besteht aus $\frac{2}{3}$ Roheisen mit 1,8 bis 2 % Silicium, 1,2 % Phosphor und 2 % Mn und $\frac{1}{3}$ Schrott; mit dem am Roheisen haftenden Sande ergibt dies einen Gehalt an Kieselsäure von 4 %, es werden 30 % des Roheisengewichtes an Kalkstein und 15 bis 20 % verschiedene Erze zugesetzt und im übrigen nach der beim basischen Betriebe angewendeten Methode verfahren. Das Einsetzen von 18 t dauert 2, das Schmelzen 4 Stunden. Die schwarze Schlacke, welche nach der Schmelzung das Bad bedeckt, hat 6,00 bis 10,00 Kieselsäure, 6,50 Phosphorsäure, 51,50 Eisenoxydul + Eisenoxyd. Nach einer Stunde, wenn der Kalk geschmolzen und die Zusammensetzung folgende ist: 22 bis 24 Kieselsäure, 8,5 bis 10 Phosphorsäure, 4 bis 6 Eisenoxydul, 48 bis 50 Kalk + Magnesia, beginnt der Abstich der Schlacke, so daß nur eine dünne Schicht derselben auf dem Bade bleibt. Das Metallbad hat dann noch Spuren von Silicium, 0,4 Phosphor, 1,34 Kohlenstoff.

Die Schlacke, welche noch mit dem Metall abgestochen wird, enthält etwa 11 bis 13 % Eisen, 20 % Kieselsäure und 7 bis 10 % Phosphorsäure, und ist flüssig genug, um die durch eine mehr Kalk enthaltende Schlacke oft verursachten Verstopfungen des Abstiches zu verhüten.

Das Ausbringen wechselt mit der Zusammensetzung des Roheisens und ergibt im Mittel mit einem Einsatze von 15 t Metall in 37 Theilen Schrott und 63 Roheisen 1200 bis 1300 kg Blöcke in der Stunde des Schmelzens. Ein guter Gang wird bezeichnet durch 159 bis 164 t eingesetztes Metall, 149 bis 154 t Blöcke, bei 507 kg Kohlenverbrauch und 5,9 % Abbrand. Während einer Campagne von 22 Wochen wurden 2952 t Blöcke bei einem Ausbringen von 90,50 % des ganzen Metalleinsatzes erzeugt. Das Ausbringen in der Woche war bei nicht ganz 10 Hitzten ein wenig über 134 t und der Kohlenverbrauch betrug vom Beginne des Anheizens bis zum Auslöchen 647 kg auf die Tonne Blöcke. Bei einem Gehalte des Roheisens von 0,60

Schwefel und 1,20 Phosphor betrug das Ausbringen 180 t in der Woche. Es wird in England angenommen, daß die Umwandlungskosten des basischen Herdofenbetriebes um etwa 8 *M* höher sind, als diejenige des sauren. Bei neutraler Zustellung betragen dieselben etwa 28 *M*, wenn die Löhne 6 *M* nicht übersteigen.

Der Preis des Chromerzes ist, mit 88 bis 96 *M* die Tonne, nicht höher als derjenige der gebrannten Magnesia, so daß unter gewissen Verhältnissen die Anwendung des ersteren auch aus ökonomischen Gründen zu empfehlen ist.

Während das im basischen Betriebe erzeugte Flußeisen sich durch besonderer Weichheit, große Dehnung bis zu 30 % und geringe Zugfestigkeit, 36 bis 38 kg,* auszeichnet, ist letztere bei gleichem Kohlegehalt im neutralen Erzeugnisse größer. Ein für Winkeleisen zum Schiffbau verwendetes Metall hat bei 0,14 Kohlenstoff, 0,044 Phosphor, 0,074 Schwefel eine Elasticitätsgrenze von 30,7 und 31,7 kg, eine Bruchfestigkeit von 47,3 und 46,6 kg, eine Dehnung von 26,5 und 27,0 und eine Contraction von 47 und 43 %.

Ein Rückblick führt den Verfasser zu der Frage, ob der in England, infolge örtlicher Verhältnisse, so weit verbreitete Roheisenerzproceß auf saurem Herde auch zu weiterer Anwendung für die Stahlwerke des Continents geeignet sei, welche mit Rücksicht auf Frankreich verneint wird, weil derselbe auf basischem oder neutralem Herde für die Verarbeitung des aus den vorhandenen phosphorhaltigen Erzen erblasenen Roheisens zweckmäßiger erscheint. Da der Gang des Hochofens unter Umständen, z. B. wenn derselbe zur Vermeidung der Aufnahme von Schwefel sehr heiß sein muß, den Eintritt von Silicium in das Eisen unvermeidlich macht, so kann hierdurch auch die Anwendung des neutralen Herdes bedingt werden. Die Gegenwart von Silicium im Roheisen verzögert den Gang des Frischprocesses auf dem Herde und vertheuert demnach den Betrieb aus den oben entwickelten Gründen, so daß die Frage entsteht, ob der Betrieb nicht zweckmäßig in zwei Vorgängen zu theilen ist, wovon der erste das graue, flüssig dem Hochofen entnommene Roheisen von seinem Gehalte an Silicium und Schwefel befreit, während der zweite in der Entphosphorung und dem Fertigschmelzen auf basischem oder neutralem besteht. Ein in dieser Richtung während 21 Hitzten von je 16 t aus einer Mischung von 80 bis 85 % ungeschmolzenem, gefeintem Roheisen und 20 bzw. 15 % Schrott bestehender Einsatz hat eine erhebliche Ersparnis an Zeit, Zuschlägen und Instandhaltungskosten ergeben. Das Schmelzquantum betrug 1600 anstatt 1300 kg in der Stunde, und der Zuschlag an Kalk 10 %, an

* In Seraing ist man durch Verminderung des Kohlegehalts auf das geringste Maß sogar bis auf 31 kg heruntergegangen.

Erzen 3,7 % anstatt 30 bzw. 20 % bei ungefeintem Roheisen.

Die Instandhaltung des Herdes erfordert im Mittel auf die Tonne Ausbringen an Flußeisen: 80 bis 100 % gebrannten Dolomit oder 30 bis 35 % gebrannten Magnesit oder 12 bis 15 % gemahlenes Chromerz, gemischt mit dem 2fachen Volumen von gebranntem Kalk. Durch die Verwendung von gefeintem Roheisen im neutralen Herdofen wird der Verbrauch an Chromerz um $\frac{2}{3}$ vermindert.

Die Zeichnungen, welche diesem Berichte beigelegt sind, zeigen in Fig. 1 einen der ersten und besten Siemens-Martinöfen, welche in England ausgeführt wurden, d. i. der 5-t-Ofen von Hallside bei Glasgow.

Ein Vergleich desselben mit dem in Fig. 4 dargestellten 5 $\frac{1}{2}$ -t-Ofen von Terrenoire, welcher den Typ eines Martinofens zeigt, ergiebt für ersteren ein höher gelegenes Gewölbe, ein tieferes Bad, dickere feuerfeste Wände und einen stärkeren Bau. Die Metallschicht erreicht im Martinofen selten die geringe Stärke von 20 cm am Abstich mit Rücksicht auf die durch die Schrottstücke entstehende Abkühlung, welche schmelzen, ohne eine Bewegung des Bades oder der Schlacke durch Kochen zu erzeugen. In Siemens-Martinöfen wird dagegen das Bad mehr zusammengezogen, um die Wände gegen die zerstörende Wirkung der Schlacke zu schützen, und die, durch das Kochen verursachte Bewegung gestattet eine grössere Tiefe derselben bis zu 30 cm, weil dieselbe eine Vertheilung der Wärme bewirkt und ein Erstarren an den tiefer gelegenen Punkten verhütet. Mündungen der Luftzüge liegen entweder versetzt (Fig. 1: 5 t, und 3: 18 t) oder

unmittelbar über denjenigen des Gases Fig. 2: 14 t). Die Oefen 2 und 3 wurden in den Jahren 1887 und 1888 erbaut und erst im Jahre 1889 wurde die Verminderung, der in gleicher Höhe liegenden Mündungen auf 3, wovon 1 für Gas und 2 für Luft dienen, vorgenommen (Nr. 5: 15 t neutral). Durch dieselbe wird die Flamme gleichmäßiger auf dem Herde vertheilt und das Mauerwerk besser gegen die Einwirkung derselben geschützt.

Die nach unten gehende Neigung des Gewölbes wurde bis in den letzten Jahren, wenn auch in geringerem Mafse als ursprünglich, beibehalten, wie der im Jahre 1887 erbaute Ofen Fig. 2 zeigt, indessen gelangte seit 1885 die flache Form Fig. 3 und 5 zur Verbreitung, und in letzterer Zeit ist man sogar zu der Neigung nach oben übergegangen.

Die Vergrößerung der Oefen ist vornehmlich durch Vermehrung der Länge erfolgt, die Breite im Lichten sollte 3350 nicht überschreiten und ist besser mit 3000, weniger wegen der Haltbarkeit des Gewölbes, als wegen der Beschwerlichkeit der Arbeit des Einsetzens und der Instandhaltung. Die Länge des Herdes beträgt in den Oefen von 25 t bis zu 7350 und kann ohne Bedenken auf 8000 gebracht werden, wenn für einen lebhaften Gasstrom gesorgt wird, was durch die Einführung von Druckluft in die Gaserzeuger leicht zu erreichen ist. Der Ofen Fig. 3 (20 t) wurde in den Werken von Bolkow Vaughan in Eston zum Zwecke der Entphosphorung errichtet, indessen nach kurzer Betriebszeit mit saurer Zustellung versehen, weil die reichlich vorhandene Menge von Schrott diesen Betrieb begünstigt.

Worin besteht Walrands Kunstgriff?

Ein Beitrag zur Lösung der Kleinbessemerei - Frage.

Von Otto Vogel.

Der Herstellung von Flußeisen in kleinen Birnen zum Zwecke der Blechfabrication stehen gegenwärtig keinerlei Schwierigkeiten mehr im Wege; die Kleinbessemereien in Rasselstein bei Neuwied a. Rhein, Altsohl und Bujakowa in Ungarn sind bereits seit einer Reihe von Jahren in vollem Betriebe und erfreuen sich deren Fabricate eines sehr guten Rufes.

Anders stand es bisher hinsichtlich der Verwendung der kleinen Apparate zur Herstellung von Stahlgufswaren. Der Grund für die theils eingestanden, theils verschwiegenen Misserfolge lag darin, dafs das im kleinen Converter erblasene Endproduct nicht jene Hitze besafs, die

zum Giefsen vieler kleiner Stücke unbedingt erforderlich ist.

Walrand schrieb in seinem letzten Aufsatz über diesen Gegenstand: * „Die im Jahre 1886 begonnenen und vor kurzem neu aufgenommenen Versuche verliefen vorerst ohne grofse Erfolge; man verblies Chargen von 230 bis 240 kg englischen Hämatiteisens mit 2,50 bis 3,00 % Silicium und erzeugte zwar ein genügend entkohltes Metall, dasselbe vergofs sich aber schlecht und erstarrte zur Hälfte in den Pfannen. Man wendete alsdann verschiedene Roheisenmischungen

Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 10, S. 825.



an, aber, einige Fälle ausgenommen, in welchen der Stahl zu hoch gekohlt blieb, immer wurde man durch eine zu niedrige Endtemperatur im Schach gehalten.“

„Man vergrößerte, man verringerte den Gehalt an Silicium, immer stiefs man auf Mangel an Wärme.“

In schöner Uebereinstimmung mit diesem Klageged Walrands lauten auch die Mittheilungen, die Howe über ein derartiges Stahlwerk im »Engineering and Mining Journal« vor einiger Zeit veröffentlichte, durchaus nicht sehr ermutigend. Er sagte z. B.: „Obwohl das in Paris in der Rue Oberkamp verblasene Roheisen 2,40 % Silicium enthielt, daher ein ziemlich heisses Eisen war, so schien doch die Temperatur des fertigen Metalls eher unter als über der normalen Temperatur zu liegen, was zur Folge hatte, dafs in der letzten Gufspflanze eine ziemlich beträchtliche Schale blieb.“

Schon aus diesen wenigen Angaben ersehen wir, dafs eine genügend hohe Endtemperatur des Eisenbades für vorliegende Zwecke in erster Linie erforderlich ist; diese hängt aber von drei Umständen ab:

1. von der Temperatur, mit der das Eisen in den Converter kommt;
2. von der chemischen Zusammensetzung des Eisens, und
3. von der Blasezeit, die ihrerseits wieder durch die verfügbare Windmenge bedingt ist.

Kleine Anlagen leiden anfangs meist an dem Uebelstand, dafs das Eisen zu kalt in den Converter kommt, weil einerseits die einzelnen Hitzten nicht hinreichend rasch hintereinander verlaufen und weil andererseits manchmal zu schwache Gebläse vorhanden sind. Der letztere Umstand hat aber zur Folge, dafs die Blasezeit unnöthigerweise verlängert wird, was wieder eine Abkühlung des Bades verursacht.

Dafs bei der Kleinbessemerei auf die Temperatur, mit welcher das Roheisen in die Birne kommen mufs, viel mehr Rücksicht zu nehmen ist als bei der Grofsbessemerei, geht schon daraus hervor, dafs nach den Gesetzen der Wärmeübertragung die Abkühlung umgekehrt proportional dem Volumen ist. Je kleiner also die Chargen sind, um so gröfser ist die Abkühlung, desto reicher an Silicium mufs das Roheisen sein; das bedingt aber wieder einen gröfseren Abbrand und ein theureres Arbeiten.

Schreiber dieser Zeilen hatte früher Gelegenheit gehabt, drei Jahre lang die verschiedensten Launen der Kleinbessemerei zu studiren und während dieser Zeit über 7000 Chargen selbst zu erblasen, von denen die längste 65 Minuten, die kürzeste aber nur 7 Minuten gedauert hat. Er hat dabei die Ueberzeugung gewonnen, dafs es zunächst darauf ankommt, das Eisen thunlichst heifs einzuschmelzen und möglichst viel

Wind in den Converter zu bringen, und dafs erst in zweiter Reihe der Siliciumgehalt des Roheisens in Betracht zu ziehen ist. Es genügt vollständig, wenn für die ersten drei bis vier Chargen Eisen mit 2,25 % Silicium genommen wird; bei den folgenden Hitzten kann man damit bis auf 2 % und selbst bis 1,7 % heruntergehen.

In der schon oben genannten Abhandlung giebt Walrand an, dafs es ihm nach einer Reihe vergeblicher Versuche endlich mit Zuhilfenahme eines Kunstgriffs gelungen sei, ein genügend weiches und hitziges Metall zu erhalten, das sich ohne Schwierigkeit vergiefsen läfst. Worin dieser Kunstgriff besteht, theilt Walrand leider nicht mit, da er die Absicht hat, sich sein Verfahren patentiren zu lassen.

Der Betrieb geht, wie mir Hr. Walrand in einem Schreiben vom 6. December mittheilte, jetzt anstandslos von statten. In der Woche wird dreimal gegossen und zwar werden jedesmal in 4 bis 5 Stunden 8 bis 9 Chargen erblasen, man hat somit in der Stunde 2 Abstiche. Bisher wurden 250 Chargen, alle mit gleich günstigem Erfolg, erblasen. Dieselben variirten im Gewicht zwischen 140 kg und 320 kg. Der durchschnittliche Einsatz ist 240 kg Mudela-Eisen Nr. 3, mit folgender Zusammensetzung:

Kohlenstoff . . .	2,80 %
Silicium	2,00 bis 2,50 %
Mangan	0,70 „ 0,80 „
Phosphor	0,06 %
Schwefel	0,04 „

Walrand verarbeitete aber auch mit Erfolg ein Holzkohlenroheisen von folgender Zusammensetzung:

Kohlenstoff	4,20 %
Silicium	1,23 „
Mangan	0,25 „
Phosphor	0,03 „
Schwefel	0,02 „

und zwar machte er damit 3 Chargen zu je 240 kg und eine mit 140 kg. Der hierbei erlangte Stahl war sehr warm, liefs sich sehr gut, selbst für die schwierigsten Stücke, vergiefsen, und enthielt nach einer im Laboratorium in Creusot ausgeführten Analyse:

C	0,120 %
Mn	0,350 „
Si	0,040 „
P	0,035 „
S	0,023 „

„Aus dem bisher Gesagten“, fährt Walrand in seinem Briefe fort, „können wir den Schluss ziehen, dafs die Kleinbessemerei besteht und dafs man ebensogut 100 kg wie 10000 kg behandeln kann. Das Verfahren, das ich anwende, ist so einfach, dafs, wenn ich es bekannt geben werde, die ganze Welt sagen wird: „Comment ce fait-il que la chose n'ait pas été trouvée plustôt?“ —

Es wurde bereits versucht, das Geheimniß, welches den erwähnten Kunstgriff umgiebt, zu erforschen. Ein leider ungenannter Referent beschreibt das neue Verfahren in der Zeitschrift »Glückauf«* und fügt dann hinzu: „Es liegt jedoch der Gedanke nahe, daß der genannte Zweck sich wohl durch Anbringung eines Systems feuerfester Steine erreichen ließe, welche durch die aus der Birne strömenden Gase erhitzt werden, kurz vor dem Guß aber in die Windleitung eingeschaltet werden können, wodurch entschieden eine Erhöhung der Temperatur im Moment des Gusses zu erzielen ist.“

Demgegenüber hält Schreiber dieser Zeilen den Vorschlag, Einführung von Wärmespeichern bei Bessemerbirnen, für nicht mehr neu,** weshalb Walrand darauf wahrscheinlich kein Patent bekommen würde, aber auch dem Eisenbade warmen Wind zuzuführen, hat man schon vor längerer Zeit vorgeschlagen. Professor Ledebur sagt in seinem »Handbuch der Eisenhüttenkunde« (1884) III, Seite 912: „Auch erhitzter Gebläsewind statt des kalten ist versuchsweise zur Anwendung gekommen. Es zeigte sich dabei, daß man zwar durch Erhitzung des Windes die Möglichkeit erlange, ein siliciumärmeres Roheisen für den Proceß zu verwenden, daß aber trotzdem die weit raschere Zerstörung des Birnenbodens im Verein mit den Mehrkosten der Winderhitzung, das Verfahren nicht als zweckmäßsig erscheinen ließe.“ —

So viel mir bekannt ist, hat man bereits vor ziemlich geraumer Zeit in Zeltweg in Steiermark die ersten Versuche gemacht, heißen Wind zum Bessemer zu verwenden, ist dabei aber auf mechanische Schwierigkeiten gestoßen (man konnte den Zapfen, durch den der Wind eingeleitet wurde und der sich infolge der bedeutenden Erwärmung stark ausdehnte, nicht in Ordnung halten) und ist deshalb wieder davon abgekommen.

Da es überdies nicht leicht möglich ist, die aus dem Converter austretende Flamme zur Winderhitzung zu verwenden, man daher gezwungen wäre, auf andere Weise den Wind zu erwärmen, so ist es entschieden vortheilhafter, diesen Brennstoff dazu zu verwenden, um das Roheisen heißer einzuschmelzen, wodurch man, wie erwähnt, denselben Erfolg erzielen kann.

Die übrigen Mittel, welche seiner Zeit vorgeschlagen wurden, um eine Erhöhung der Temperatur herbeizuführen, so z. B. das Einblasen von Holzkohlenpulver oder Graphitpulver, ein Zusatz von Salpeter u. s. w., haben nie Eingang in die Praxis gefunden.

Nach alledem ist wohl anzunehmen, daß die oben erwähnte Erklärung nicht allzuviel Anspruch auf Wahrscheinlichkeit erheben kann. Ich will daher versuchen, eine andere Erklärung für Walrands Kunstgriff zu geben. Nach meinem Dafürhalten bleiben, wenn man von den angeführten Mitteln und einer eventuellen Zuführung sauerstoffreicherer Luft oder Anwendung des reinen Sauerstoffs absieht, wohl nur noch zwei Wege übrig, um eine höhere Endtemperatur zu erlangen. Entweder besteht der Kunstgriff nun darin, daß Walrand die Größe des Einsatzes möglichst der Stärke des vorhandenen Gebläses anpaßt und dann je nach Verlauf des Processes den Winddruck regulirt, oder daß er im geeigneten Augenblick einen passenden Zusatz macht. Da gewisse Gründe, auf die ich hier nicht eingehen will, gegen die erste Annahme sprechen, so kann man wohl voraussetzen, daß Walrand im geeigneten Augenblick einen entsprechenden Zusatz macht und dazu entweder Ferrosilicium oder Ferroaluminium oder vielleicht auch reines Aluminium nimmt.

Allerdings wäre dieser Zusatz einer Legirung auch nichts Neues, denn ich habe derartige Zusätze bereits vor einigen Jahren beim Betrieb der Kleinbessemerie in Altsohl in Anwendung gebracht, und zwar gleichfalls in der Absicht, die Temperatur des Eisenbades im Converter in die Höhe zu bringen.

In Altsohl (Ungarn) wird mit einem feststehenden Converter (System Swoboda) mit seitlichen Düsen und Losboden gearbeitet, wobei der fertige Stahl durch eine Rinne abgestochen wird. War das Eisen in einigen Fällen sehr matt, so kam es vor, daß das Abstichloch sich nach jeder folgenden Charge durch Eisenansätze verengte. Wenn derartige Versetzungen in höherem Maße eintraten, so half ich mir damit, daß ich einige Kilogramm Ferrosilicium oder Ferroaluminium wenige Minuten vor dem Abstich in den Converter werfen ließe; der Erfolg war stets überraschend günstig! Die Charge wurde zusehends heißer, und der ausfließende Stahl fraß die um das Abstichloch angewachsenen Eisenpartieen vollständig weg. — Auf diese Weise gelang es mir einige Male einen sonst ganz guten Converterboden zu retten.

Ob nun Walrand den einen oder den andern Zusatzkörper oder alle beide verwendet oder ob er einen ganz neuen Kunstgriff gebraucht, läßt sich vorläufig nicht feststellen. Jedenfalls aber ist es ihm gelungen, die Kleinbessemerie auch für die Zwecke der Stahlgießerei brauchbar zu machen, und lassen die Proben, die ich zu Gesicht bekommen habe, auf die ganz vorzügliche Qualität des von ihm in der kleinen Birne erzielten Materials schließen.

* Vergl. »Glückauf« 1891, Nr. 7, S. 738.

** Vergl. D. R.-P. Nr. 31 236 vom 22. August 1884, »Stahl und Eisen« 1885, Nr. 8, S. 455.

Ueber Eisenbrücken in Oesterreich.

Von Carl Stöckl, Oberingenieur der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

(Nachdruck verboten.)
(Ges. v. 11. Juni 1870.)

Aufsergewöhnliche Ereignisse im Eisenbahnverkehr erregen naturgemäß die Aufmerksamkeit der betreffenden Fachorgane, und die Suche nach den muthmaßlichen Ursachen führt oft zu Ergebnissen, die in der vorher bestandenen Einbildung von hinreichender Sicherheit nicht immer vermuthet wurden. Die wissenschaftliche oder mathematische Begründung aller technischen Einrichtungen stößt bei der praktischen Ausführung dieser Einrichtungen stets auf Unvollkommenheiten, die nicht bewältigt werden können, und die dadurch entstehende theilweise Unsicherheit ist ein Kennzeichen aller dieser Einrichtungen. Diese Unsicherheit, als Gegensatz zur absoluten Sicherheit gedacht, läßt sich, und sei sie auch noch so klein, bei der Umsetzung der wissenschaftlich begründeten Idee in die körperliche Wirklichkeit stets nachweisen, doch können die Kenntniß und die pflichtmäßige Beobachtung dieser Unsicherheiten die Wirkungen meist auf ein Minimum herabdrücken. Dabei ist vorausgesetzt, daß die wissenschaftliche Begründung sowie die Kenntniß der Unsicherheiten eine möglichst vollkommene ist, was allerdings nicht der Fall sein kann. Die Entwicklung der mathematischen Wissenschaften in den letzten Jahrzehnten war eine so große, daß die derzeitige Beurtheilung von technischen Ausführungen, die seit längerer Zeit bestehen, oft zu Resultaten kommt, die geeignet sind, Besorgnisse wachzurufen, und daß die Anpassung des Bestehenden an die nothwendigen Bedingungen betreffs einer ausreichenden Sicherheit oft den Zweck dieser technischen Ausführungen sehr beeinträchtigt. Andererseits wurde oft das Maß des Zweckes, welcher ursprünglich einer technischen Ausführung zu Grunde lag, im Laufe der Jahre in einer Weise vergrößert, daß dadurch die Unsicherheit bis zur Unzulässigkeit vergrößert wurde. Aber wie einerseits die mangelhafte wissenschaftliche Begründung Unsicherheiten hervorruft, so ist andererseits das Material, welches der Idee die körperliche Wirklichkeit giebt, nur zu oft die Ursache von Unsicherheiten, die größtentheils zu beheben erst dem Versuche oder der Erfahrung gelingen kann.

Bei der Eisenbahn sind die technischen Ausführungen der Bahn, als welche das Geleise sich darstellt, sowie derjenigen Bauten, welche die Bahn zu unterstützen haben — das sind unter anderen auch die Brückenconstruktionen — vielfach geeignet, das oben Gesagte zu erläutern.

Die Wandlungen, welche das Profil der Schiene vom anfänglichen Rechteck bis zum gegenwärtigen

zusammengesetzten Profile durchgemacht hat, zeigen das Bestreben, die mathematische Begründung der nothwendigen Stabilität möglichst zum körperlichen Ausdruck zu bringen. Wenn derzeit auch die Form des Profils der Vignolschiene im allgemeinen als den mathematischen Bedingungen am besten entsprechend betrachtet wird, so ist doch die Größe dieses Profils und damit im Zusammenhange das Gewicht der Schiene für die laufende Einheit, vielfach der Gegenstand technischer Erörterungen, um die Unsicherheiten, welche der Eisenbahnbetrieb mit vergrößerten Lasten und bei vergrößerter Geschwindigkeit hervorruft, wieder beseitigen zu können.

Das Material der Schienen, anfangs Puddelisen, dann Puddelstahl, ist derzeit fast ausschließlich nur Flußeisen bzw. Flußstahl, und die Unsicherheiten, welche jeder Gewinnungs- sowie der Walzproceß dem entstammenden Material mitgiebt, lassen sich niemals ganz beseitigen.

Die Entwicklung des Baues eiserner Brücken datirt im großen erst seit Beginn des Eisenbahnbaues, das ist seit etwa 60 Jahren. Die außerordentliche Mangelhaftigkeit der Theorie der Brückenconstruktionen in damaliger Zeit, konnte jedoch bei dem, in Folge der sich rasch entwickelnden Eisenbahnen, auftretenden großen Bedarf an Brückenconstruktionen kein Hinderniß für die Erbauung derselben abgeben, und wo die Theorie versagte, suchte man durch Versuche in etwas die Beruhigung der Sicherheit zu gewinnen. Aber nicht bloß die mangelhafte Theorie allein gab den damals erbauten Brücken eine Reihe von Unsicherheiten mit, auch die mangelhaften Einrichtungen und Fertigkeiten der Eisenwerke, welche das Constructionsmaterial lieferten, verhinderten eine Ausbildung in einem der möglichsten Streifigkeit entsprechenden Sinne. Die sich rasch entwickelnde Theorie des Brückenbaues, die Hand in Hand gehende Vervollkommnung der mechanischen Einrichtungen der Eisenwerke, zeigte sich in den im Laufe der letzten Decennien erbauten Brücken in fortschreitender Weise. Bei dem heutigen hochentwickelten Stande der technischen Wissenschaften ist die Erkenntniß der den Brücken früherer Perioden anhaftenden Unsicherheiten möglich, und die Nothwendigkeit der möglichsten Beseitigung derselben wurde leider durch den Zusammenbruch einzelner Brücken augenscheinlich nachgewiesen.

In Oesterreich waren es die zwei einzigen Fälle des Einsturzes von Eisenbahnbrücken, welche den Anstoß zur raschen, gründlichen Abhülfe

gaben. Als im Jahre 1868 die Eisenbahnbrücke über den Pruth unter einem Lastzuge einstürzte, ward das Schiffkornsystem, nach welchem die Brücke erbaut war, als die Ursache des Einsturzes hingestellt, und es läßt sich nicht leugnen, daß die theilweise Anwendung von Gußeisen zu tragenden Brückentheilen eine organische Verbindung der Brückentheile untereinander verhinderte und dadurch eine Unsicherheit in die Construction brachte. Wenn man jedoch weiß, daß die zu große Inanspruchnahme einzelner Brückentheile aus Schweifeseisen, welche ausschließlich auf „Zug“ beansprucht waren, die größte Unsicherheit verursachte, so ist man geneigt, weniger dem System, als vielmehr dem ausführenden Constructeur die Schuld an dem Einsturze zuzuschreiben. In Wirklichkeit bestanden und bestehen seit diesem Einsturze noch manche Schiffkornbrücken, die keinerlei Anlaß zur unmittelbaren Besorgnis gaben und geben. Die Folge des Einsturzes der Schiffkornbrücke war, daß die weitere Erbauung von Eisenbahnbrücken nach dem genannten System nicht mehr gestattet wurde und daß die verbleibenden Schiffkornbrücken einer gründlichen Untersuchung und Verstärkung unterzogen wurden. Seither ist die größere Anzahl derselben gegen andere Constructions aus einheillichem Material (Schweifeseisen) ausgewechselt worden.

Der zweite Fall des Einsturzes einer Eisenbahnbrücke in Oesterreich war 1886, als die Brücke über die Brixnerache bei Hopfgarten auf der Salzburg-Tiroler Linie unter einem Lastzuge zusammenbrach. Diese Brücke, aus Schweifeseisen gebaut, hatte 30 m Stützweite und war unter 45 Grad schief, die Fahrbahn, auf Quer- und Längsträgern, lag „unten“, und das System der beiden Tragwände war ein ungekreuztes Gitterwerk, dessen Zugstreben geneigt und dessen Druckstreben vertical waren einfaches Fachwerk). Wegen der unzureichenden Höhe der Tragwände war eine obere gegenseitige Verbindung derselben nicht vorhanden.

Das System, nach welchem die Brücken-Hauptträger gebaut waren, ist statisch außerordentlich einfach und leicht bestimmbar, aber in der Ausführung ist zweifellos eine geringere Steifigkeit der Obergurtungen erzielt als bei dem sogenannten einfachen Netzwerk, wo Zug- und Druckstreben geneigt und einfach gekreuzt und in den Knotenpunkten außerdem senkrechte Absteifungen angebracht sind. Bei offenen Brücken, wo also die Fahrbahn unten liegt und keine oberen Querverbindungen vorhanden sind, tritt dieser Vortheil des Netzwerkes sehr in den Vordergrund.

Wie außerordentlich wichtig die Absteifung der auf Druck beanspruchten Obergurtungen der Brückenträger ist, beweisen die allerwärts vorgekommenen Einstürze von Strafsen- und Eisenbahnbrücken, deren statische Berechnung eine

hinreichende Sicherheit versprach und die nur hauptsächlich wegen mangelnder Steifigkeit der Druckgurtungen zu Grunde gingen. Im Streite der Meinungen, welchem Systeme der Vorzug zu geben sei, mag wohl der Umstand sehr in die Wagschale fallen, daß die Theorie der Brückeneconstructionen zur Zeit der Erbauung der ersten Brücken sehr eng begrenzt war und daß bei dem Netzwerke durch die Anfügung von Verticalstreifen in den Knotenpunkten ein damals theoretisch zwar nicht vollständig gerechtfertigter, aber thatsächlich wichtiger Constructionstheil in die Brücke gebracht wurde.

Bei dem heutigen Stande der Brückentheorie unterliegt es jedoch keinem Anstande, auch das sogenannte einfache Fachwerk vollkommen sicher zu erbauen, ohne einen statisch nicht gerechtfertigten Constructionstheil annehmen zu müssen. Man konnte also auch in diesem Falle des Brückenzusammenbruches nicht dem System die Schuld geben, wiewohl das Mißtrauen gegen die Eisenbrücken, die nach diesem System in früherer Zeit gebaut worden waren, ein gerechtfertigtes sein mußte.

Die sofortige Verstärkung aller älteren, nach dem System des einfachen Fachwerkes gebauten Eisenbrücken bei den österreichischen Staatsbahnen, war die unmittelbare Folge des obengenannten Einbruches.

Bei der Beurtheilung eiserner Brücken soll man von zwei Gesichtspunkten aus vorgehen. Man soll erst prüfen, ob die theoretische Begründung eine richtige und erschöpfende war, und dann, ob das Material auch annähernd den Festigkeitsbedingungen entspricht, die man bei der Feststellung der einzelnen Dimensionen für die Construction als vorhanden annehmen mußte. In letzterer Beziehung ist nun allerdings ein weiter Spielraum vorhanden, denn je nach der Herkunft des verwendeten Schweifeseisens ist auf eine Uebereinstimmung oder auf einen beträchtlichen Unterschied zwischen den mechanischen Eigenschaften des verwendeten Eisens und den theoretisch angenommenen Bedingungen zu rechnen. Die einzelnen Sorten des österreichischen Schweifeseisens zeigen beispielsweise so beträchtliche Unterschiede bezüglich ihrer Festigkeitseigenschaften, daß Constructions, die auf gleicher theoretischer Grundlage gebaut, doch oft in Wirklichkeit einen ganz verschiedenen Gütegrad besitzen werden. Wenn man erwägt, daß bei der Erbauung der ersten Eisenbrücken die Constructeure, abgesehen von ihrer noch mangelhaften Theorie, nur zu oft von den Festigkeitseigenschaften des zu verwendenden Materials wenig Kenntniss hatten, so erklärt man sich einigermaßen das oft ganz ungleiche Verhalten gleichartiger Eisenconstructions. Die geringe Zähigkeit gewissen Schweifeseisens infolge seiner geringen Dehnbarkeit und die damit im Zusammenhang stehenden geringen Form-

änderungen, die sich beispielsweise in der gesammten Durchbiegung belasteter Constructionen zeigten, ließen nur zu oft über die Güte des Bauwerkes ein richtiges Urtheil nicht aufkommen, erzeugten vielmehr die irrige Annahme von der Vortrefflichkeit der Construction, die keineswegs immer vorhanden war.

Sogenanntes starres Eisen, wie gewisse Schweifseisensorten genannt wurden, erträgt bedeutende Beanspruchungen, ohne auch die entsprechende Formveränderung zu zeigen, und ist aus diesem Grunde die gemessene geringe Durchbiegung einer belasteten Eisenbrücke durchaus nicht allein maßgebend für den inneren Werth der Construction. So manche Eisenbrücke ergab bei der Probelastung vollkommen zufriedenstellende Durchbiegungsergebnisse und konnte doch in kurzer Zeit den auftretenden Beanspruchungen nicht mehr widerstehen. Das geringe plastische Arbeitsvermögen des obengenannten Schweifseisens infolge seiner äußerst geringen Dehnbarkeit — die Festigkeit in der Walzrichtung ist keine sehr verschiedene — drückt sich gerade so in den Durchbiegungsergebnissen belasteter Brücken aus, wie in den gemessenen Dehnungen bei Zerreißstäben. Ohne Kenntniß der Festigkeitseigenschaften des verwendeten Materials ist daher die Beurtheilung einer Eisenconstruction auf eine Belastungsprobe hin, nicht immer zutreffend. Es ist dies um so weniger der Fall, als in der Regel die Durchbiegung nur in der Brückenmitte gemessen wird, während die anderen Knotenpunkte, mit Ausnahme der Endstützen, unberücksichtigt bleiben.

Zur richtigen Beurtheilung des Gütegrades einer Eisenconstruction ist auch die Art der Vertheilung des Materials maßgebend. Die in den Gurtungen angeordneten Stehbleche, an welchen die Gitterstäbe meist unmittelbar befestigt sind, werden bei großer Länge der einzelnen Theile eine verhältnißmäßig geringere Festigkeit quer zur Walzrichtung, also gerade in der Richtung des Angriffs der Gitterstreben, haben, als kurze Stücke, denn infolge des Walzprocesses werden diejenigen Blechtafeln (aus welchen die Stehbleche geschnitten werden), deren Verhältniß von Breite zur Länge nahezu eins ist, in beiden Hauptrichtungen nahezu gleiche Festigkeiten haben, während bei Blechtafeln, deren Länge um Vieles größer ist als ihre Breite, die Querstfestigkeit gegen die Längsfestigkeit sehr zurückstehen wird.

Die Anordnung von sehr langen Theilen in den Gurtungsstehblechen war daher immer eine Verminderung der Güte der Construction, wenn auch an der Materialmenge Ersparungen eintraten.

Wie wesentlich die Festigkeit in der Querichtung bei Stehblechen ist, wo die Gitterstäbe unmittelbar an dieselben befestigt sind, beweisen die oft beobachteten Schäden, die an den Stellen der Strebenanschlüsse auftraten und leicht den

völligen Ruin der Construction herbeiführen konnten. Sprödes Schweifseisen wird also auch in dieser Richtung den Gütegrad der Construction wesentlich tiefer legen als zähes, gutes Schweifseisen.

Die Mehrzahl der älteren Eisenbrücken sind in der Weise constructirt, daß die Gitterstreben unmittelbar an den Stehblechen der Gurtungen befestigt sind. In früherer Zeit, als die österreichischen Brückenbauanstalten noch wenig technische Fertigkeit hatten, wurden zahlreiche Eisenbrücken aus dem Auslande bezogen und infolgedessen auch oft minderwerthiges Schweifseisen in Kauf genommen. Aber auch das böhmische Schweifseisen fand, namentlich in Böhmen, vielfach Anwendung für Eisenbahn- und Straßenbrücken. Es ist klar, daß Brücken, aus solchem Schweifseisen gebaut, Constructionsmängel — und diese waren ja bei dem damaligen Stande des Brückenbaues nicht zu vermeiden — viel mehr empfinden werden, als Brücken, die etwa aus steirischem Schweifseisen gebaut wurden, da die größere Deformationsfähigkeit des letzteren viel eher einen Gleichgewichtszustand zuläßt, als das erstgenannte Eisen. War einerseits das seinerzeit verwendete Eisen oft sehr minderwerthig, nicht bloß weil das ursprüngliche Roheisen phosphorhaltig und infolgedessen das gepuddelte Eisen kaltbrüchig war, sondern weil bei Einführung des Bessemerstahles für die Schienenerzeugung große Mengen rückgewonnene Schweifseisenschienen, die in der Regel stark phosphorhaltig waren, für die Packetbildung in den Walzwerken mitverwendet wurden, so waren andererseits die technischen Einrichtungen der Walzwerke noch wenig ausgebildet und lieferten ein Fertigproduct, das wenig geeignet war, den Ansprüchen einer richtigen Dimensionirung zu genügen.

Die Schwierigkeiten, welche der Walzung von Profil- und Winkeleisen anfangs entgegenstanden, zeigen sich in den ältesten Eisenbrücken, deren Ausbildung des Gitterwerkes lediglich durch Flacheisen, nur in dem Mangel eines steifen Profils begründet ist. Als später schon Profileisen für die Druckstreben verwendet wurden, geschah dies meist in einer Weise, daß die Kräfteübertragung excentrische Beanspruchungen erzeugte. In constructiver Beziehung glaubte man anfangs in vielen Fällen von einer Deckung der Stöße in den Gurtungen absehen zu können und brachte dadurch eine Anzahl schwacher Stellen in die Construction. Auch als man später durch Anwendung von Decklaschen bei neuen Brücken den geschwächten Querschnitt zu ersetzen suchte, geschah die Anordnung der einzelnen Stöße oftmals nach willkürlicher Art, ohne auch immer an eine richtige Uebertragung der Kräfte zu denken. Solange die sogenannten Flacheisenbrücken gebaut wurden, deren Höhe und Länge naturgemäß keine bedeutende war, konnten die

Constructeurs bezüglich der Druckbänder im Gitterwerk den Einfluß der freien Länge, das ist das mögliche Ausbiegen oder Knicken, vernachlässigen, denn das dichte, vernietete Netz, das die Zug- und Druckbänder bildeten, wirkte ähnlich dem Stehblech eines vollwandigen Trägers. Als die Profil- und Winkeleisen in Anwendung kamen und infolgedessen die Maschenweiten im Gitterwerke sich vergrößerten, konnte der Einfluß der freien Länge nicht mehr umgangen werden, aber die Annahmen bezüglich des Mafses der freien Länge waren sehr verschieden. Der Mangel einer ausreichenden Berechnungsweise, der auch derzeit noch nicht völlig behoben ist, verlich vielen der damaligen Eisenbrücken, je nach dem Standpunkt des Constructeurs, eine Unsicherheit, die zu beheben eine der Hauptaufgaben bei den Brückenverstärkungen sein mußte. Auch die Gurtungen, welche auf Druck beansprucht werden, müssen bei nicht genügender Berücksichtigung der Knickgefahr eine ernste Unsicherheit in die Construction bringen, daher war eine möglichste Sicherung gegen Ausknickungen durch Versteifung des Gurtprofils und durch Verstärkung der Gitterstreben, welche die einzelnen Knoten bildeten, ein wesentlicher Theil der Verstärkungsarbeiten bei den österr. Staatsbahnen.

Aus Ersparungsrücksichten legte man bei vielen Eisenbrücken die Querswellen unmittelbar auf die Obergurten, ohne auch die Bruchwirkung, welcher ein Gurttheil zwischen zwei Knotenpunkten ausgesetzt wurde, in Rechnung zu ziehen. Bei vielen älteren Brücken wurde bei der Dimensionirung der einzelnen Teile der Gurtungsquerschnitte das Stehblech in viel zu geringer Dicke angenommen und dadurch infolge der Nietdrücke eine übergroße Beanspruchung in dasselbe gebracht.

Die zu große Beanspruchung in den Lochleibungen verursachte, begünstigt durch das minderwerthige Material, das in der Querrichtung äußerst geringe Dehnung hat, ein Aufspringen der Lochränder und eine schließliche Zerstörung des Stehbleches in der Gegend der Strebenanschlüsse. Die Behebung der beiden genannten Schwächen älterer Brücken war gleichfalls eine Sorge bei den Verstärkungsarbeiten. Wenn auch anzunehmen ist, daß bei gutsitzender Nietung ein eigentlicher Druck auf den Nietlochleibungen des Stehbleches nicht auftritt, so durfte doch nicht darauf gerechnet werden, da lose Niete längere Zeit bestehen können, ehe die wiederkehrenden Untersuchungen der Brücken diese lose Niete aufdecken.

Die Sicherung der Eisenconstructions gegen seitliche Formänderungen, wie sie durch die Seitenschwankungen der Fahrzeuge oder durch den Winddruck hervorgerufen werden können, wurde bei den älteren Brücken oft in allzu geringem Mafse berücksichtigt, und doch können

diese Formänderungen einen bedenklichen Charakter annehmen und die Neigung des Druckgurtes zur seitlichen Ausbiegung sehr unterstützen. Bei offenen Brücken ist die Sicherung der Obergurtungen gegen seitliche Ausbiegungen eine Hauptaufgabe des Constructeurs, und sind die Obergurten durch bis an die Querträger gehende Versteifungsdiagrammen zu schützen. Bei Brücken mit gekrümmten Obergurtungen müssen die oberen Querverbindungen an denjenigen Stellen aufhören, wo das Lichtraumprofil solche nicht mehr zuläßt. Infolgedessen werden die horizontalen Auflagerkräfte des oberen Windverbandes nicht mittels der Endständer auf die festen Auflagerstellen der Brücke wirken können und eine Uebertragung auf die Untergurtungen, welche einen vollständigen, bis an die Auflager reichenden Horizontalverband besitzen, mittels der, an der Stelle des Aufhörens des oberen Verbandes, bestehenden Gitterstreben der Trägerwand suchen. Diese Gitterstäbe müssen daher eine genügende Festigkeit gegen Biegung senkrecht zur Wand erhalten, was nicht immer berücksichtigt wurde. Es würde zu weit führen, alle Punkte anzuführen, bezüglich welcher eine Untersuchung der älteren Brücken vorgenommen wurde, doch soll noch erwähnt werden, daß die Lagerung der Brücken nach Ansicht vieler ehemaliger Constructeurs eine beiderseits feste sein sollte und daß demgemäß die Eisenbrücken an beiden Enden auf feste, unbewegliche Auflager gelegt, ja in einzelnen Fällen sogar eigens verkeilt wurden. Von einer ungehinderten Ausdehnung, beziehungsweise Zusammenziehung der Construction bei auftretenden Temperaturdifferenzen konnte somit keine Rede sein. Die mitunter bedeutenden Kräfte wurden bei sehr steifen Brücken vom Widerlager aufgenommen und verursachten ein Lockerwerden der Auflagerquadern, wo dies nicht der Fall war, mußten diese wagerechten Kräfte die Construction selbst in ihrer Form ändern.

Bisher wurden die wesentlichsten Constructionsmängel und der Einfluß von minderwerthigem Material besprochen, es erübrigt nunmehr darauf hinzuweisen, daß für die Beurtheilung der Betriebssicherheit eiserner Brücken die Uebereinstimmung der Rechnungslasten mit den thatsächlich auftretenden Verkehrslasten außerordentlich wichtig ist. Als die ersten Eisenbahnbrücken gebaut wurden, war der Eisenbahnverkehr noch unentwickelt und waren die Locomotiven klein und von geringem Gewicht. Die schwersten Lastzugmaschinen hatten höchstens 30 t Gesamtgewicht bei einem maximalen Achsdruck von 7 bis 8 t. Bei Fehlen einer gesetzlich vorgeschriebenen Belastungsziffer für die verschiedenen Spannweiten, war es den einzelnen Constructeurs überlassen, die geeignet scheinende Rechnungslast für die statische Bestimmung der Kräfte anzunehmen. Je nach der Tüchtigkeit des Constructeurs waren

diese Rechnungslasten entsprechend begründet oder nicht. Als im Jahre 1870 eine gesetzliche Verordnung für Oesterreich erschien, welche für alle Stützweiten die anzunehmenden Rechnungslasten vorschrieb, war zwar eine Einheitlichkeit hier zu Lande geschaffen, aber diese Verordnung trug, entsprechend der damaligen Entwicklung der theoretischen Wissenschaften, alle Schwächen einer unzureichenden Kenntniss. So sei nur erwähnt, dafs für die Berechnung der Momentenwirkungen, also der Gurtungen bei den Hauptträgern, dieselbe Einheitslast angenommen wurde wie für die Bestimmungen der Verticalkräfte, welche bei einseitiger Belastung auftreten und als Grundlage für die Dimensionirung des Gitterwerkes dienen. Die Steigerung des Eisenbahnverkehrs, die immer schwerer werdende Locomotive mit entsprechend gröfseren Achsdrücken vergrößerte den Unterschied zwischen Rechnungs- und Verkehrslast bei einzelnen Stützweiten bis auf 50 %. Wenn man bedenkt, dafs über die zweckmäßige Inanspruchnahme des Materials die Ansichten bei Erbauung der älteren Brücken sehr verschieden waren, so ist es klar, dafs der Sicherheitsgrad mancher Brücken sehr gering war. Bei Rücksichtnahme auf das oft minderwerthige Material mit tiefliegender Elasticitätsgrenze konnte die auftretende Inanspruchnahme des Materials leicht diese Elasticitätsgrenze erreichen und damit den Sicherheitsgrad auf eins herabdrücken, vielleicht auch unterbieten. Die betreffenden Fachkreise der österreichischen Staatsbahnen studirten diese Frage lange früher schon, ehe der Zusammensturz der Eisenbahnbrücke bei Hopfgarten in Tirol erfolgte, und in Kenntniss dieser Verhältnisse wurden auch alle neueren Brücken mit einer Rechnungslast gerechnet, die vollständig den thatsächlichen Verkehrslasten angepaßt war. Der Zusammenbruch der Hopfgartenbrücke war ein Alarmsignal, und es wurde richtig verstanden. Bei den österreichischen Staatsbahnen, wo über 4000 gröfsere Brücken aus allen Zeiten des Eisenbahnbaues bestehen, wurde energisch an die Gesundung dieser Brücken gegangen. Wo nicht schon früher der thatsächliche Verkehr den Tragfähigkeiten der Eisenbrücken vollkommen angepaßt war, was in den überwiegenden Fällen stattfand, wurde dies streng durchgeföhrt, aber auch unverweilt die Verstärkung zu schwacher Brücken begonnen. Die mannigfachen Systeme der bestehenden Brücken boten mehr oder minder Schwierigkeiten bei der Verstärkung des Gitterwerkes, oft auch wegen der Form der Gurtungen bei der Verstärkung dieser selbst. Wie diese theilweisen Schwierigkeiten bewältigt wurden, ist in dem erschöpfenden Vortrage enthalten, den der Vorstand des Brückenbureaus der österr. Staatsbahnen Oberinspector L. Hufs seinerzeit darüber gehalten hat.*

* Siehe »Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins« vom Jahre 1889, Heft II.

Da bei den zu verstärkenden Eisenbrücken ohne festem Gerüst gearbeitet wurde, so lag die ganze Spannung, die das Eigengewicht hervorruft, auch während der Verstärkungsarbeiten in den einzelnen Constructionstheilen, und übernehmen demnach die neuen Verstärkungstheile nur den entsprechenden Theil der Verkehrslast. Darauf wurde denn auch bei der Aufstellung der Projecte Rücksicht genommen.

Die Durchführung der Verstärkungsarbeiten selbst bot vielfach Gelegenheit, das Verhalten der mannigfachen Constructionen zu studiren, die Folgen einzelner Constructionsmängel kennen zu lernen und ein Thema zu behandeln, das oftmals angeregt wird und oftmals zu Befürchtungen Anlaß giebt. Es ist dies die behauptete Aenderung des Gefüges des Eisens im Laufe der Jahre wegen oftmaliger Beanspruchung. Wiewohl einzelne der zur Verstärkung gelangten Brücken fast seit Beginn des Eisenbahnbaues in Oesterreich in Verwendung stehen und demnach das Schweißseisen über 30 Jahre fortwährend beansprucht und in Schwingungen gesetzt wurde, konnte doch eine Aenderung des Gefüges nicht wahrgenommen werden. Bei Brücken, bei welchen, dem Ursprung des Eisens entsprechend, das charakteristische Phosphorkorn häufig im Eisen anzutreffen ist, läßt sich der Abgang einer Sehne nicht auf Rechnung der langen Betriebsdauer setzen.

Die bei zahlreichen hochbeanspruchten Brücken entnommenen Probestäbe zeigten sowohl bei der Biegung im verletzten als auch im unverletzten Zustande ein gutes, mitunter ausgezeichnetes Verhalten. Die Festigkeitseigenschaften waren vollständig ausreichende, und ist wohl nicht anzunehmen, dafs dieselben irgendwie sich geändert hätten, da das sehnige Gefüge erhalten blieb. Dort, wo minderwerthiges Material seinerzeit verwendet wurde, ist die nach durchgeföhrtter Verstärkung bezw. Behebung von Constructionsmängeln auftretende Inanspruchnahme dormalen eine geringe, den Festigkeitseigenschaften solchen Materials durchaus entsprechende.

Das bei der Verstärkung eiserner Brücken der österreichischen Staatsbahnen verwendete Material war in den meisten Fällen Martinflusseisen, in nur seltenen Fällen, wo die alpinen Werke in Frage kamen, Schweißseisen. Man mag wohl einwenden, dafs das Martinflusseisen mit seinen vorzüglichen Festigkeitseigenschaften, in Verbindung mit oft sprödem Schweißseisen mit so geringer Deformationsfähigkeit, nicht hinreichend zur Wirkung komme, es sind jedoch bei den nunmehr geringen Inanspruchnahmen die Längenänderungen so klein, dafs ein Zusammenwirken im vorausbedachten Sinne wohl zu erwarten ist.

Für das Studium des Martinflusseisens waren die Verstärkungsarbeiten außerordentlich lehrreich, denn es darf wohl mit vollem Fug und Recht

behauptet werden, daß bei keinerlei anderer Verwendung des Flußeisens die Behandlung eine so wenig rücksichtsvolle ist, wie bei den Verstärkungsarbeiten. Es liegt in der Natur der Verstärkungsarbeiten bei Brücken während des unbehinderten Eisenbahnverkehrs, daß entsprechend rasch und richtig gearbeitet werden muß, daß also die zur Vernietung gelangenden neuen Constructionstheile möglichst gut passen. Die im voraus nach an der bestehenden Brücke abgenommenen Schablonen in der Werkstätte fertig angearbeiteten Theile werden bei der schließlichen Anmontirung doch nicht immer vollkommen passen und einer schnellen Nachhülfe bedürfen. Und hier muß erwähnt werden, daß das Martinflußeisen eine vorzügliche Bearbeitungsfähigkeit an den Tag legte und niemals irgend welchen Grund gab, von einer dem Flußeisen anhaftenden Unsicherheit zu sprechen. Allerdings muß gesagt werden, daß die Uebernahme in den Eisenhütten eine strenge, sorgfältig durchgeführte war und daß das zur Verwendung gebrachte Martinflußeisen den Bedingungen, welche von seiten der österr. Staatsbahnen gestellt wurden, vollständig entsprach. Diese Bedingungen sind im wesentlichen entsprechend den vom Brückenmaterial-Comité des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins gestellten Anträgen, welche eine Zerreißgrenze von 35 bis 45 kg a. d. qmm und eine minimale Dehnung von 25 bis 20 % bei einem Querschnitt von 5 qcm und einer Markenentfernung von 20 cm festsetzen.*

Die in den Eisenwerken durchzuführenden Proben beginnen stets mit der Biegeprobe im verletzten Zustande, um sofort den Charakter des Materials zu erkennen. Dabei mag es gleichgültig sein, ob die Verletzung an der Oberfläche eine bei allen Probestäben gleich tiefe ist oder nicht, da es sich nicht um einen relativen Vergleich der Sprödigkeit handelt, sondern darum, ob das Probestück überhaupt spröde ist. Weiches, zähes Material wird sich stets ein gewisses Maß zusammenbiegen lassen, ohne mit Knistern plötzlich durchzubrechen. Für die Beurtheilung des Materials ist daher diese scharfe Probe sehr bezeichnend, und ich glaube auch, daß kein Uebernehmensbeamter derselben wird entzathen können. Es ist jedoch zu bemerken, daß die bei Universaleisen, also bei Eisensorten mit einer vorherrschenden Walzrichtung, durchgeführten Biegeproben nicht immer dasselbe Resultat geben, wenn die Verletzung senkrecht zur Walzrichtung oder wenn sie parallel zu derselben verläuft. Im letzteren Falle sind die Resultate stets ungünstiger, und das Verhalten des Martinflußeisens erinnert sehr an das sehnigen Schweisseisens. Die Dehnbarkeit des Martinflußeisens senkrecht zur Walzrichtung ist gleichfalls um einige Procente geringer

als in der Walzrichtung selbst, und wäre daher bei Vorschriften bezüglich der Größe der minimalen Dehnung insofern darauf Rücksicht zu nehmen, daß die untere Grenze, der Dehnung senkrecht zur Walzrichtung entspricht.

Das Martinflußeisen, dessen allgemeiner Anwendung im Brückenbau kaum mehr ein ernstliches Hinderniß entgegenstehen dürfte, hat in Oesterreich das Converterflußeisen, namentlich das Thomaseisen, entschieden in den Hintergrund gedrängt, und doch wäre kaum ein anderer Grund dafür zu finden als dieser, daß die größere Sicherheit des Martinprocesses die Gewähr bietet, immer gleiches Material zu erhalten. Daß das Material tadelloser Thomas-Chargen ebenso gut ist, wie das Flammofeneisen, dürfte kaum ernstlich bestritten werden, aber das Wort tadellos ist der Hinterhalt, aus welchem die Gründe gegen das Thomaseisen kommen.

Gewiß sind die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung bezüglich der Hauptfactoren des Materials bei den einzelnen Chargen bei wohlgeordnetem Betriebe nicht bemerkenswerth, aber das mechanische Verhalten der aus den einzelnen Thomas-Chargen hervorgegangenen Walzsorten war doch häufig zu veränderlich. Und das mag ein Grund sein, daß die Schwierigkeit der Prüfung behufs Uebernahme, lieber ein Fallenlassen des Thomas-Materials mit sich brachte.*

Fast alle der bis nun zur öffentlichen Kenntniß gebrachten Versuche bezüglich des mechanischen Verhaltens des Flußeisens, beschäftigten sich mit einem Material, das eine Temperatur hatte, wie sie im Hüttenwerk anzutreffen ist, also immer bei Wärmegraden. Es ist jedoch zweifellos, daß das Flußeisen in der Kälte ein anderes Verhalten zeigt als in der Wärme. Dieses geänderte Verhalten ist leider noch zu wenig studirt, aber einzelne Versuche haben doch ergeben, daß ein und derselbe Probestab bei einer Temperatur von etwa 12 Grad Wärme ein durchaus tadelloses Bruch- respective Biegeergebnis ergab, während er bei einer Kälte von etwa 8 Grad nicht nur keine so große Biegung im verletzten Zustande zuließ, sondern auch das Gefüge ein anderes, mehr körniges Aussehen annahm. Die neuesten Versuche, welche Prof. Friedr. Steiner in Prag vornahm und welche bei Kältegraden, wie sie flüssige Kohlensäure erzeugt, das Verhalten des Flußeisens zum Studium hatten, ergaben ganz unbefriedigende Resultate. Ob der Einfluss so plötzlicher Abkühlungen, wie sie flüssige Kohlensäure hervorbringt, nicht ein ganz anderer ist,

* Indem wir auf die Fußnote auf Seite 902 im Jahrgang 1891 dieser Zeitschrift Bezug nehmen betonen wir wiederholt, daß es sich hier um die österreichischen Thomaswerke handelt. Das Material der deutschen Thomaswerke hat anstandslos und mit Sicherheit allen Anforderungen entsprochen und sind Brücken aus demselben im In- wie im Ausland gebaut und im Bau begriffen. Die Red.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 899.

als bei langsamer Kältezunahme, ist noch nicht klar-gestellt. Jedenfalls scheint es erwünscht zu sein, dieser Frage mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden.*

Die seit Einführung des Martinflusseisens im Brückenbau in Oesterreich gemachten Erfahrungen sprechen durchweg zu gunsten dieses neuen vorzüglichen Materials. Die bei den österreichischen Staatsbahnen getroffenen Einrichtungen sowohl bezüglich der Prüfung und Uebernahme des Materials, als auch der Anarbeitung in der Werkstätte, welche Einrichtungen dem Bau-director Hofrath von Bischoff zu danken sind, lassen erwarten, dafs auch die Erfahrungen während längerer Betriebsdauer nur gute sein werden.

Bei Einführung eines neuen Materiales in die technische Praxis ist es doppelte Pflicht, alle Vorsichten zu beachten, welche bei noch nicht vollkommener Kenntnifs aller Eigenschaften des Materials vor Ueberraschungen schützen können. Dazu, möchte ich glauben, gehöre vor Allem eine Mäfsigung in dem Begehren nach höherer Beanspruchung des Materials, welches Begehren sich ja hauptsächlich auf die höhere Elasticitätsgrenze dieses Materials stützt, ferner die möglichste Sorgfalt in der Anarbeitung des Materials. Letzterer Punkt ist hauptsächlich darin begründet, dafs, abgesehen von dem ungleich höheren Gütegrad der Construction als bei mittelmäfsiger Anarbeitung,

das Verhalten des Flusseisens bei tiefen Kältegraden nicht vollständig klargestellt ist.

Von den bei den österreichischen Staatsbahnen ausgeführten neuen Brücken aus Martinflusseisen verdient Erwähnung die Moldaubrücke bei Budweis auf der Linie Wien-Eger. Diese Brücke mit einer Stützweite von 62,56 m hat die Fahrbahn unten und sind die halbparabelförmig gebogenen Obergurtungen bis an die Endständer gegenseitig verbunden. Sowohl bei der Anarbeitung, als auch bei der Montirung am Bauplatze zeigte sich keinerlei Anstand. Die Nieten sind durchweg Martinflusseisen und bot die Nietung selbst keinerlei Schwierigkeiten, denn abgesehen von dem vorzüglichen Material, sind die Arbeiter mit der Behandlungsweise des Flusseisens nunmehr viel vertrauter, als zu Beginn der Einführung des Martineisens. Die Handnietung am Bauplatze bringt es mit sich, dafs viele Nieten noch vor ihrer Fertigstellung die sogenannte Blauhitze annehmen, aber es konnte niemals ein nachtheiliger Einflufs beobachtet werden. Diese Nieten sitzen so fest und sind ebenso schwer zu entfernen als die rothwarm fertig gewordenen.

So wie sich die Kenntnifs der Eigenschaften dieses neuen Materials immer mehr einbürgert, werden sich sowohl der Constructeur wie der Arbeiter in ihrer Arbeitsweise dem Material anpassen und so jene Unsicherheiten, welche allen technischen Ausführungen stets anhaften werden, auf das möglichst geringste Mafs herabdrücken.

* Vgl. »Stahl und Eisen 1891«, Seite 1031.

Hydraulische Nietmaschine.

Die Vortheile, welche das maschinelle Nieten gegenüber der Handarbeit bietet, werden mehr und mehr gewürdigt und sind wir daher erfreut, unseren Lesern eine Einrichtung dazu in Wort und Bild vorführen zu können, welche sich in langjährigem Betrieb auf das beste bewährt hat.

Die Vorrichtung, welche der Maschinenfabrik von A. Wilke in Braunschweig unter Nr. 47411 patentirt ist, ist zum Nieten von Röhren, Cylindern und sonstigen Gegenständen bestimmt. Eine kleine Doppelpumpe *A* (Abbild. 1), welche vermittelt Riemenscheibe in Bewegung gesetzt wird, pumpt das Wasser oder Glycerin durch die Röhre *a* in die Accumulorröhre *B*, treibt dort das Belastungsgewicht in die Höhe und füllt das Druckwasser durch die Röhre *b* in die Maschine *C*. Die Röhre *b* hat auf den Punkten c_1 , c_2 und c_3 bewegliche Charniere mit Wasserdurchlaf, welche theils durch eine Röhre in Gabelform bei c_1 , theils in einer Doppelröhre vom Punkte c_2 zu

Punkt c_3 und durch die einfache Röhre *e* in das Ventil *d* geführt wird. Das Ventil *d* ist durch zwei Stutzen mit dem Cylinder *e* der Maschine verbunden. In einem Falle dient der Stutzen *f* als Einlauf, im andern Falle als Ablauf des verbrauchten Wassers, ebenso der Stutzen *g*. Der Nietkolben *h* ist durch eine Stahlstange mit dem Kolben *i* verbunden, welche in der Stopfbüchse *k* läuft. Die Nietkolben sind durch Ledermanschetten gedichtet. Damit durch den Kolben beim Vorwärtsgange die Stopfbüchse *k* nicht beschädigt werden kann, ist am Kolben *i* der Ring *v* angebracht worden. Tritt das Wasser durch den Accumulordruck hinter den Kolben *h*, so drückt der Kolben *i* das vor ihm angesammelte Wasser durch den Stutzen *g* in die Abzugsröhre *l*, und umgekehrt drückt der Kolben *h* sein verbrauchtes Wasser ebenfalls wieder durch den Stutzen *f* in dieselbe Abzugsröhre; diese führt das verbrauchte Wasser in ein kleines Sammel-

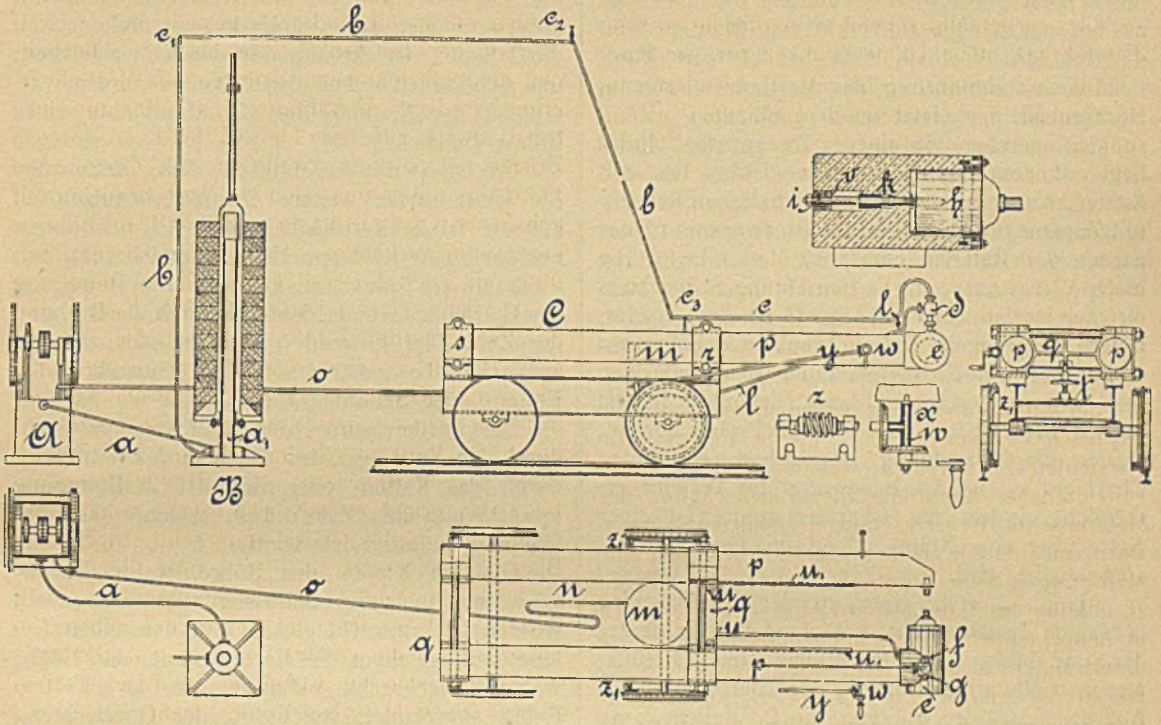


Abbildung 1.

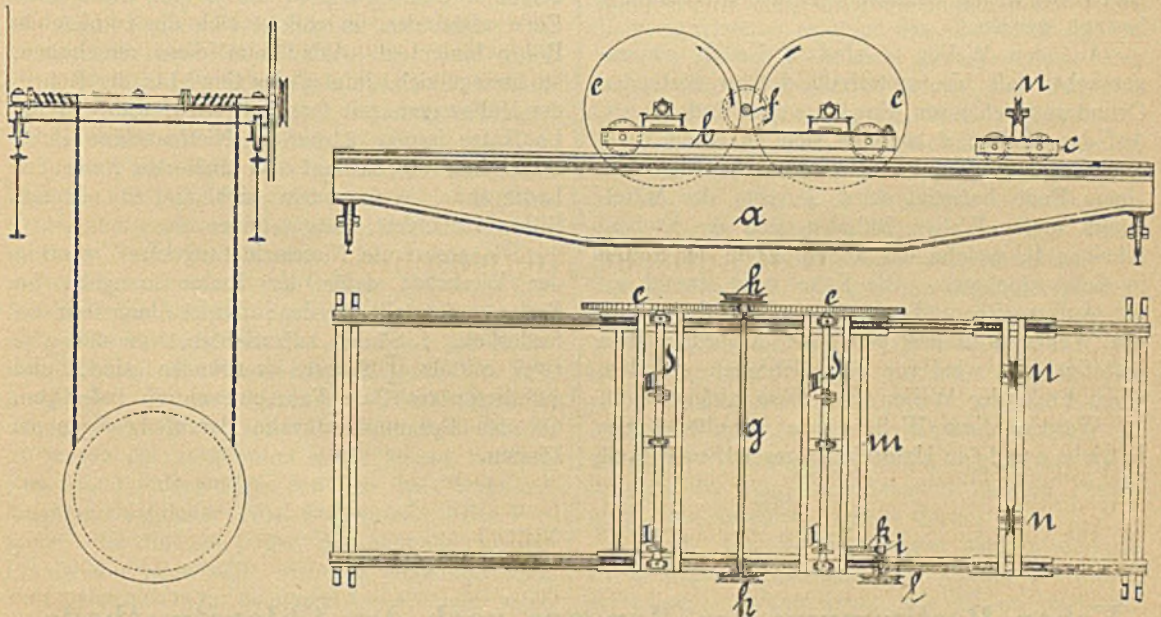


Abbildung 2.

becken *m*. Aus diesem wird das Wasser vermittelst eines gewundenen Gummischlauchs *n* durch die Röhre *o* der Pumpe wieder zugeführt.

Die beiden aus Schmied- oder Flusseisen hergestellten Ständer *p* sind durch die gußeisernen Schellen *q* vermittelst starker Bolzen untereinander verbunden, sie ruhen auf einem Wagen und sind in dem Punkte *r* beweglich und am

Punkte *s* regulirbar durch die Schraube mit Stellrad *t*. In derselben Weise kann die Maschine auch aufrecht stehend mit verstellbarer Maultiefe unter Fortfall des Transportwagens verwendet werden. Der eine Ständer dient zur Aufnahme des Kolbengehäuses, der andere als Vorhalter. Durch die Einrichtung, daß die Ständer *p* durch die Schellen *q* miteinander verbunden sind, ist die

Möglichkeit gegeben, die Maultiefe der Maschine zu verlängern oder zu verkürzen. Man gewinnt dadurch den Vortheil, dafs bei kürzerer Maultiefe, des minder grofsen Biegemoments wegen, stärkere Niele genietet werden können.

Seitlich von dem einen oder andern Ständer liegt auf dem Zapfen w ein conisches Rad mit Kurbel, hinter welchem die bewegliche Büchse x mit Zapfen zur Aufnahme eines zweiten auf der Stange y befestigten conischen Rades liegt. Die Büchse trägt an ihrem Endpunkte die Schnecke z , welche in den dazu gehörigen, an den Vorderädern des Wagens festgeschraubten Zahnkranz z eingreift. Durch Kurbelbewegung wird der Wagen in Bewegung gesetzt und beim Nietenvon Längsnähten nach Bedarf vor- oder rückwärts bewegt. Durch die Anordnung des schon erwähnten Charniers c_2 ist die Bewegung des Wagens ermöglicht, indem das Charnier vermittelt einer Kette über eine Rolle laufend mit Gegengewicht ausbalancirt wird.

Abbild. 2 stellt einen zu der Nietmaschine gehörigen Laufkraln a mit doppelter Laufkatze dar, und bilden Laufkatze b , wie auch der Hülfswagen c Hauptbestandtheile der Nietvorrichtung. Auf der Laufkatze b liegen die 2 Wellen d , an deren einem Ende die Zahnräder e sitzen, die durch das kleine Getriebe f in der Pfeilrichtung bewegt werden.

Auf den Wellen d sind 2 Ketten so angebracht, dafs sie, unterhalb des zu nietenden Cylinders geschlossen, eine Kette ohne Ende bilden. Auf den Wellen d befinden sich an einem Ende die Klobenscheiben I, an welchen die Kette mit einem Ende befestigt wird, jenseits des Mittel-lagers dieser Wellen befinden sich die Klobenscheiben II, welche das andere Ende der Ketten in sich aufnehmen. Die Kette wird einmal auf der Außenseite und einmal auf der Innenseite der Wellen d in den genannten Klobenscheiben befestigt und wird vor dem Gebrauch auf dem einen Ende der Wellen auf diese aufgewickelt.

Werden diese Wellen nun vermittelt der Getriebe e und f in Umdrehung gesetzt, so wickelt

sich die Kette an dem einen Ende ab und am andern wieder auf, infolgedessen drehen sich die Cylinder, welche unten in den Ketten hängen, um sich selbst. Auf diese Weise werden vermittelt der Nietmaschine die Rundnähte einer Röhre genietet.

Um nun mit Leichtigkeit diese Kettenzüge für engere oder weitere Cylinder benutzen zu können, ist bei den Klobenscheiben II nach innen nochmals eine Klobenvorrichtung angebracht, um die Kette umhängen zu können. Die Bewegung des Getriebes f , und hierdurch auch die Drehung der Zahnräder e , wird vermittelt des auf der zum Getriebe gehörigen Welle g angebrachten Ketten- oder Seilrades h erzielt.

Die Fortbewegung der Laufkatze geschieht durch ein Vorgelege, bei welchem das Getriebe i , durch das Ketten- oder Seilrad l in Bewegung gesetzt, auf das Zahnrad k , welches auf der Welle m befestigt ist, wirkt.

Um ein Kippen der Röhre, wenn dieselbe schon aus mehreren Schüssen zusammengestellt worden ist, zu verhüten, ist auf demselben Geleise, auf welchem die Katze b läuft, der Hülfswagen c angebracht, auf diesem sind zwei Kettenrollen angeordnet, welche in der Querrichtung verschiebbar sind (siehe Fig. 4 u. 5). Diese beiden Kettenrollen sind durch eine Kette ohne Ende verbunden, in welche sich die zu nietende Röhre hineinlegt. Wird nun diese verschoben, so bewegt sich, infolge des Gewichts der Röhre, der Hülfswagen mit fort und wird, während die Laufkatze immer über der Nietmaschine ihren Stand hat, so bis auf das äußerste Ende des Laufkrahns, je nachdem sich die zu nietende Röhre verlängert, fortgeschoben.

Die gesammte Nieterinrichtung kann, wenn in der Werkstatt dafür der Raum mangelt, im Freien aufgestellt werden; es ist dann nur erforderlich, 4 Säulen aufzurichten, von denen je zwei mittels \perp Trägern verbunden sind, und auf diesen ein Paar Fahrschienen zu befestigen, um den Gesamtlaufrahn darauf bewegen zu können.

Ueber Bestimmung des Mangans nach der Chloratmethode.

Unter diesem Titel veröffentlicht Prof. Dr. W. Hampe in der »Chemiker-Zeitung« vom 31. October eine Kritik, welche hauptsächlich den Zweck verfolgt, seine Chloratmethode, die er als vom Unterausschufs der Commission für Einführung einheitlicher Untersuchungsmethoden angegriffen betrachtet, zu vertheidigen. Ein Angriff auf seine Methode hat aber keineswegs statt-

gefunden. Im Bericht ist ausdrücklich hervorgehoben, dafs Ukena seine Abänderung ausgearbeitet hatte, ehe Prof. Hampe mit seiner Veröffentlichung hervortrat. Wenn dann im Verfolg des Berichtes Prof. Hampes Arbeit erwähnt wird, so geschieht dies nur, um, gestützt auf dieselbe, die Chloratmethode im allgemeinen zu empfehlen. Da Prof. Hampes Arbeit ebensogut

eine Bearbeitung vorhandener Stoffe wie die von Ukena, und letztere vor derjenigen Hampses ausgeführt war, so ist es ohne weiteres klar, daß wir es mit einer Chloratmethode, modificirt von Ukena, und nicht mit der Hampschen Chloratmethode zu thun haben. Es fällt somit der Vorwurf weg, eine Methode ohne vorhergehende Prüfung verworfen zu haben. Hier mag sogleich angeführt werden, weshalb wir in der Praxis die Modification Ukena der Hampschen Methode vorgezogen und deshalb auch uns mit der Hampschen Methode nicht weiter beschäftigt haben. Vor Allem ist daran festzuhalten, daß der Ausschuss ausschließlich praktische Zwecke verfolgt und infolge seiner Zusammensetzung sich nicht mit wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigen kann. Die Zeit, welche die Mitglieder, hauptsächlich Vorsteher mit Arbeit überhäufte Hüttenlaboratorien, auf Untersuchungen verwenden können, ist sehr beschränkt und häufig durch Pausen unterbrochen. Wir haben deshalb keine wissenschaftlichen Ziele, sondern nur rein praktische ins Auge fassen können. Diese Ziele zeigen dahin, eine Methode zu finden, mit welcher man in einem Tage möglichst viele Manganbestimmungen möglichst genau ausführen kann. Stellen doch heutzutage die Stahlwerke Anforderung auf 50, 60 bis 70 Manganbestimmungen in einem Tage. Prof. Hampe wird selber zugeben, daß seine Methode dazu sich nicht eignet. Denn sie verlangt mehrmaligen Zusatz von Kaliumchlorat, wobei, wenn nicht vorsichtig gearbeitet wird, leicht, wie Prof. Hampe selber sagt, Verpuffungen auftreten. Da außerdem stofsendes Kochen oft stattfindet, so muß jede einzelne Probe überwacht werden, damit keine nicht bemerkten Verluste eintreten. Da nebenbei das mehrmalige Zusetzen von Chlorat bei einer größeren Reihe Bestimmungen für den Betreffenden sich äußerst lästig gestaltet, so war die Nichtbrauchbarkeit der Hampschen Methode aus rein praktischen Gründen gegeben. Ukenas Methode dagegen begnügt sich mit einem einmaligen Zusatz, ist wegen der verdünnten Säure keinen heftigen Reactionen unterworfen, und es tritt trotz der längeren Kochdauer kein Stofsen ein, Alles Vortheile, die für den, der die Methode in der Praxis anwenden will, nicht zu entbehren sind. Prof. Hampe mag überzeugt sein, daß seine Methode seinerzeit vielfach geprüft, aber wegen ihrer praktischen Undurchführbarkeit bei Massenanalysen wieder verlassen worden ist. Der Umstand, daß von den 45 Antworten der Fragebogen nur 3 auf Methode Hampe lauten, spricht deutlicher als alles Andere. Wir würden uns mit der Chloratmethode überhaupt nicht beschäftigt haben, wenn nicht Ukena die Vorzüge seiner Methode eindringlich hervorgehoben hätte. Da es aber den einzelnen Mitgliedern nicht gelang, mit derselben zufriedenstellende Ergebnisse zu

erhalten, so wurde der Unterausschuss beauftragt, dem Grund der Misserfolge nachzuspüren. Vorher war schon von den einzelnen Mitgliedern festgestellt worden, daß die Methode zu niedrige Zahlen gab, wenn die theoretische Umsetzungsformel benutzt wurde. Der Grund dafür, daß die Arbeiten des Unterausschusses während der sechs Tage nicht so ausgefallen sind, wie zu wünschen war, liegt in Verhältnissen, die hier nicht näher erörtert werden können, und da ein nochmaliges Zusammenarbeiten wegen Mangels an Zeit nicht zu bewerkstelligen war, so mußte die erste Arbeit genügen, um so mehr, als sie nur bestätigte, was die einzelnen Mitglieder schon gefunden. So viel über Aufgabe und Ziel der Arbeiten des Unterausschusses.

Zur Bemängelung der Arbeit des Unterausschusses wäre Folgendes zu erwidern:

Zu 1. Im Bericht des Ausschusses ist von wasserfreier Oxalsäure keine Rede, somit von einem Verwerfen derselben auch nicht. Da es jedenfalls richtiger ist, eine Titerflüssigkeit unter möglichst denselben Bedingungen zu stellen, unter denen sie gebraucht werden soll, als die Titer aus der fraglichen Richtigkeit der Formel irgend einer andern Reaction zu berechnen, so war beschlossen worden, zur Titerstellung eine Manganverbindung zu nehmen. Das Kaliumpermanganat schien hierzu die geeignetste zu sein, da dasselbe leicht rein zu erhalten ist und sich leicht abwiegen läßt. Das angeschaffte Permanganat wurde von den einzelnen Mitgliedern geprüft und angenommen. Berichtersteller hatte seinerzeit das Permanganat einer Umkrystallisation unterworfen und dasselbe hieraus als ganz freie Nadelchen erhalten, die sich aber in Bezug auf Reinheit von den ersten Krystallen in keiner Weise unterschieden. Mit dem Kaliumoxalat haben wir uns begnügen müssen, weil uns leider keine reinere Substanz zu Gebote stand. Der wirkliche Gehalt desselben an C^{2O^3} ist aber genügend genau bestimmt worden, und wenn ein Unterschied von 0,045 % Prof. Hampe bedeutend erscheint, so ist das eine Ansicht, die wohl bei Atomgewichtsbestimmungen ihre Geltung haben mag, bei Arbeiten für die Praxis aber wohl vereinzelt stehen dürfte.

Zu 2. Der Vorwurf wegen der Anwendung zu geringer Substanzmengen könnte berechtigt erscheinen. Wenn aber, wie Ukena verlangt, mit so verdünnten Titerflüssigkeiten gearbeitet würde, so müßte man bei der Anwendung von 0,5 oder 1,0 g mehrfache Bürettfüllungen benutzen. Der hierdurch mögliche Fehler würde die Benutzung größerer Gewichtsmengen völlig illusorisch machen. Und da einem geübten Analytiker ein Wiegefehler von 1 mg bei einer luftbeständigen Substanz wohl nicht zuzutrauen ist, so ist unser Verfahren in dem besonderen Falle wohl vorzuziehen.

Zu 3. Der Vorwurf eines Rechenfehlers muß

leider als richtig anerkannt werden. Die Ursache hierzu ist, da die Berechnung nicht mehr vorhanden, leider nicht mehr zu ergründen. Wahrscheinlich liegt sie in der Anwendung eines unrichtigen Factors. Dieser Rechenfehler hat aber nicht die Bedeutung, welche Prof. Hampe demselben beilegt, denn derselbe steckt nicht nur in den beiden angezogenen Titerzahlen, sondern auch in den beiden anderen. Der Umrechnungsfactor von KMnO^4 auf Mn als MnO^2 beträgt 0,8689.

Nun ist $\frac{0,08689}{17,22} = 0,005046$ g und $\frac{0,08689}{87,44}$

$= 0,0009937$ g Mn in 1 cc der Oxalsäure- bzw. Eisenoxydullösung. Unter Berücksichtigung der im Bericht gegebenen Zahlen für Kaliumoxalat und für das Verhältniß der Permanganatlösungen zu den Oxalsäure- und Eisenoxydullösungen berechnet sich der Titer der Oxalsäurelösung zu 0,0065838 und 0,0065722, Mittel $0,006578 \times 0,76302 = 0,005019$ Mn, und der Titer der Eisenoxydullösung zu 0,0012935 und 0,0012926, Mittel $0,001293 \times 0,76302 = 0,0009866$ g Mn. Im ersten Falle beträgt die Differenz der auf beide Arten gefundenen Titer $0,005046 - 0,005019 = 0,000027$ g Mn im Cubikcentimeter, im zweiten Falle $0,0009937 - 0,0009868 = 0,0000071$ g Mn im Cubikcentimeter. Diese Zahlen ändern in keiner Weise die Thatsache, daß der durch directen Versuch gefundene Titer höher ist als die beiden durch Berechnung erhaltenen.

Zu 4 wäre zu erwidern, daß das Mehr von 0,074 % Mn über den theoretisch berechneten Gehalt des KMnO^4 an Mangan wohl nicht ernsthaft als auf unrichtiger Analyse beruhend bezeichnet werden kann. Es braucht ja nur eine geringfügige Abänderung der Atomgewichte, um ähnliche Fehler hervorzurufen. Giebt doch die Anwendung der vor gar nicht so langer Zeit in Gebrauch gewesenen Zahlen Mn = 55 und $\text{KMnO}^4 = 158$ den Gehalt des Mangans zu 34,81 %, und so fest stehen die gegenwärtigen Zahlen noch nicht, daß eine Aenderung nicht mehr möglich wäre. Daß wir die Zahl 34,83, welche durch Analyse gefunden wurde, der theoretischen Zahl 34,756 vorzogen, findet darin seine Erklärung, daß ein möglicher Fehler in der Analyse des Permanganat sich bei ähnlicher Behandlung des Ferromangans ebenfalls wohl einstellen würde, und daß auf diese Weise das Verhältniß der wirklichen Mangangehalte der beiden Substanzen sich identisch mit dem Verhältniß der beiden gefundenen Mangangehalte stellen würde.

Zu 5 wird gesagt, Permanganat habe als Ursubstanz keinerlei Vorzug vor irgend einem analysirten Ferromangan. Ich glaube kaum, daß Jemand damit einverstanden sein wird, wir wenigstens nicht; denn als wir zur Feststellung des

Mangangehalts eines bestimmten Ferromangans neben unseren eigenen Analysen auch die zweier anerkannter Autoritäten benutzen wollten, fand es sich, daß dieselben um 2,30 % von einander abwichen. Beim Permanganat ist die Bestimmung des Mangans die denkbar einfachste und die möglichen Fehlerquellen nur wenige.

Zu 6 kann Prof. Hampe versichert sein, daß wir Praktiker die Ungleichmäßigkeit des Ferromangans wohl nicht erst aus seiner Erwähnung kennen gelernt haben, und daß der Ausschufs eine so selbstverständliche Sache wie die sorgfältige Zubereitung der Proben hervorzuheben nicht für nöthig erachtet hat. Die Differenzanalyse wird von Prof. Hampe getadelt. Theoretisch hat dies seine Begründung, in der Praxis aber wird dieselbe vielfach und mit gutem Erfolge benutzt. Daß sie in diesem Falle auch gute Dienste geleistet, zeigt die Uebereinstimmung der so erhaltenen gewichtsanalytischen Zahlen mit den durch den empirischen Titer erhaltenen. Daß dieser Titer höher ist als der berechnete, ist ganz in der Ordnung. Denn erstens ist im Filtrate von dem mit Chlorat gefällten Permanganat etwa 1 mg Mangan nachgewiesen worden, es sind somit aus den 0,5 g Permanganat thatsächlich nur 0,17315 g Mangan statt nach der Analyse 0,17415 g zur Titration gekommen. Bei Anwendung der letzteren Zahl erhält man den zur Berechnung angewandten Titer 0,005085, wird die erste Zahl dagegen benutzt, so erhält man 0,005055, welche Zahl den aus der Formel berechneten bedeutend näher steht. Zweitens wird eine Verminderung des Verbrauchs an Titerflüssigkeit und somit Steigerung des Titers durch die von Prof. Finkener gefundene Thatsache, daß die Reaction zwischen MnO^2 einerseits und C^2O^3 oder FeO andererseits nicht ganz genau nach der Formel verläuft, bedingt. Diese Thatsache, die in sich einen directen Angriff auf den theoretischen Verlauf der Chloratmethode überhaupt in sich birgt, ist von Prof. Hampe nicht berührt worden. Es wäre gewiß dankbar zu begrüßen, wenn Prof. Hampe seine Ansichten über diesen Fall auch darlegen wollte.

Das Ergebniß dieser Erwiderung kann dahin zusammengefaßt werden, daß trotz der Kritik des Prof. Hampe der Schluss, zu welchem der Unterausschufs auf Grund seiner Untersuchungen gekommen ist, seine volle Gültigkeit besitzt, und daß die beiden Haupteinwände gegen den theoretischen Verlauf der abgeänderten Chloratmethode von Ukena, nämlich unvollkommenes Ausfällen des Mangans und unvollkommene Reaction zwischen MnO^2 und FeO bzw. C^2O^3 , nicht beseitigt worden sind und nach wie vor ihre volle Geltung beanspruchen können.

Aachen, im November 1891.

I. A.: Dr. M. A. von Reis.

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Untersuchungen über die Schwefelbestimmung in Kohlen nach Eschkascher Methode.

Von Jul. Rothe, Chemiker der chemisch-technischen Versuchsanstalt.

Die Bestimmung des Schwefels der Kohlen nach Eschka wird in der Versuchsanstalt in folgender Weise ausgeführt. 1 g Kohle wird mit 1,5 g eines Gemisches aus 2 Gewichtstheilen Magnesia und 1 Gewichtstheil wasserfreiem Natriumcarbonat, dessen Schwefelgehalt ermittelt ist, in einem Platintiegel von etwa 80 cem Inhalt innigst gemengt und das Gemenge über einem Bunsenbrenner bei schräger Tiegelstellung schwach erhitzt. In einer Stunde ist die Verbrennung beendet. Nach dem Erkalten des Tiegels wird dessen Inhalt in ein Becherglas entleert und mit einigen Cubikcentimeter Bromwasser befeuchtet. Die letzten Reste des Rückstandes werden aus dem Tiegel anfangs mit Wasser, dann mit verdünnter Salzsäure entfernt und der Hauptmenge zugefügt. Nach vollständiger Zersetzung der basischen Bestandtheile durch Salzsäure wird die Lösung durch Auskochen von überschüssigem Brom befreit und von dem aus der Kohle stammenden unlöslichen Rückstande abfiltrirt. In dem Filtrat wird der zu Schwefelsäure oxydirte Schwefel als Baryumsulfat gefällt und bestimmt.

Zur Beurtheilung der Genauigkeit der Methode wurde zunächst der Schwefelgehalt der Mischung direct bestimmt. Es ergab sich daraus, daß die

Schwefelaufnahme nach einstündigem Erhitzen im Platintiegel über der Gasflamme im Durchschnitt 0,15 mg für 1 g oder 0,23 mg für 1,5 g des Magnesia-Gemisches beträgt.

Ferner wurde der Schwefelgehalt einer Steinkohle (I), einer Braunkohle (II) und eines von seinen mineralischen Bestandtheilen befreiten Asphalts (III) nach der Eschkaschen Methode sowohl als nach dem Sauersehen Verfahren* bestimmt, wobei folgende Resultate erhalten wurden:

	I	II	III
Eschka	1,22	0,80	1,67
Sauer	1,26	0,77	1,61

Diese Ergebnisse zeigen also, daß bei der hier beschriebenen Methode der Schwefelbestimmung nach Eschka ein Verlust an Schwefel nicht stattfindet.

Bei Ausführung mehrerer Schwefelbestimmungen in Kohlen ist es bequemer, Porzellantiegel statt Platintiegel zu nehmen und mehrere Tiegel gleichzeitig in einer Muffel zu erhitzen. Die Verbrennung von Steinkohlen wird in diesem Falle schon in 20 bis 30 Minuten beendet. Eine Schwefelaufnahme des Magnesia-Gemisches ist hier überhaupt nicht zu bemerken.

(Mith. a. d. Königl. techn. Versuchsanstalt.)

* »Zeitschrift für analyt. Chem.«, 12. Jahrgang, Seite 32 und 178.

Eine socialpolitische Satire.

Im Juniheft v. J. besprachen wir unter der Aufschrift: „Ein lustiges Buch“ Bebels bekannte literarische Leistung: „Die Frau und der Socialismus“, erwähnten dabei auch einer Flugschrift von Eugen Richter: „Die Irrlehren der Socialdemokratie“, worin die socialistischen Verkehrtheiten im allgemeinen und die des Hrn. Bebel im besonderen beleuchtet sind. Hinterher muß dem Fortschrittsmanne der Gedanke gekommen sein, daß ernsthafte Behandlung der nebelhaften Traumbilde Bebels mit Kanonenschüssen auf Spatzen verglichen werden könnte, sich für solche Jagd vielmehr die leichten Schrotkörner des Spottes besser eignen. Eine zweite Flugschrift desselben Verfassers, betitelt: „Socialdemokratische Zukunftsbilder“, erschien daher kürzlich, welche die »Freisinnige Zeitung« im Einzelverkauf zu 50 ¢, in größeren Mengen billiger, bei Entnahme von 3000 Abdrücken sogar zu 8 ¢ anbietet. Für Humor — selbst für Galgenhumor — sind wir stets empfänglich, setzen gleiche Neigung bei unseren Lesern voraus und wollen deshalb diese ganz kurz mit dem Inhalte bekannt machen.

Ulrich von Hutten verhöhnnte seine berühmten Dunkelmänner durch Wiedergabe ihrer eigenen

Briefe. Dem bewährten Beispiel folgt unser Satiriker. Ein glühender Anhänger der Socialdemokratie, ehrsamer Buchbindermeister in Berlin mit dem ungewöhnlichen Namen Schmidt, welchem jedoch, wie uns bedünkt, noch viel vom alten Sauerleig anklebt, schildert die Auferstehung des neuen Reiches der Brüderlichkeit und der allgemeinen Menschenliebe, nachdem die morsche Gesellschaftsordnung des Kapitalismus und des Ausbeuterthums zusammengebrochen ist. Nur in der Schweiz, in England und in Amerika herrschen die Socialdemokraten noch nicht, infolgedessen eine massenhafte Auswanderung der enterbten Bourgeoisie stattfindet. Alle Staatspapiere, Pfandbriefe, Actien, Schuldobligationen und Banknoten sind für null und nichtig erklärt worden, auf alle Immobilien, Verkehrsmittel, Maschinen, Werkzeuge und Geräte wurde für den socialdemokratischen Staat Beschlagnahme gelegt. Dem Glückseligkeitsschwindel folgt jedoch sehr bald arge Enttäuschung. Die Einlagen sämtlicher Sparkassen verfallen der neuen Ordnung, was selbstredend grose Unzufriedenheit bei den bisherigen Einlegern erregt. Agnes, die Verlobte von Franz, dem ältesten Sohne des Buchbindermeisters, hat als geschickte Putzmacherin durch Fleiß und Spar-

samkeit 2000 *M* zu ihrer Aussteuer angesammelt, deren Verlust bittere Betrübniß hervorruft. Dem alten Schwiegervater, der ebenfalls ein hübsches Sparkassenbuch besitzt, wagt man gar nicht, die Wahrheit mitzutheilen. 8 Millionen Einleger mit über 5 Milliarden Guthaben erleiden gleiches Schicksal, allgemeine Aufregung entsteht, aber der zielbewußte Reichskanzler beseitigt im Reichstage alle Einwände durch Hinweis auf die unabänderlichen Grundsätze der neuen Gesellschaftsordnung. Gleich übel sind die Erfahrungen bei der Arbeitsanweisung. Der frühere Meister wird als einfacher Geselle eingestellt, Sohn Franz muß, weil in Berlin Ueberfluß an Buchdruckern vorhanden, nach Leipzig übersiedeln, die Mutter findet bei der Krankenpflege, die Schwiegertochter als Weifsnäherin Verwendung. Der Schwiegervater kommt ins Versorgungshaus, die beiden jüngsten Kinder müssen in die gemeinschaftlichen Erziehungsanstalten. Das traute Familienleben hört auf, die Wohnungen werden verlost, entbehrliche Hausgeräthe anderweitig verwandt, die Mahlzeiten in den Staatsküchen eingenommen. Behaglich fühlt sich eigentlich Niemand, am tollsten geht's auf dem Lande her. Die Bauern wollen ihre Grundstücke, ihr Vieh u. s. w. nicht gutwillig abgeben, müssen dazu durch die bewaffnete Macht gezwungen werden, Knechte und Mägde laufen nach den Städten, so dafs die Obrigkeit sich genöthigt sieht, sie mittels Zwang wieder zurückzubringen. Ueberall gährt es, auch an leitender Stelle. Der schneidige Reichskanzler putzt seine Stiefel nicht selbst, hält sich einen Diener, läßt das Essen aus der Staatsküche holen, anstatt dort zu speisen, unternimmt in eigenem Wagen Lustfahrten durch den Thiergarten, angeblich aus Gesundheitsrücksichten. Diese Ausnahmestellung verschmüpft vielseitig, bewirft ihn mit Koth u. s. w. Er reicht seine Entlassung ein, wegen der Stiefelwachsfrage bricht eine Ministerkrise aus. Ein Wechsel findet statt, der neue Reichskanzler wickelt selbst, näht abgerissene Knöpfe eigenhändig an, erscheint regelmäßig in der Volksküche, wandert in den Strafsen zu Fuß herum und zwar etwas auffällig mit großen Pöcken unter den Armen. Trotzdem geht die Sache keineswegs besser. Die schärfste Grenzbewachung kann die Zunahme der Auswanderung nicht hindern. In den Staatswerkstätten herrscht die größte Faulenzerei, Androhung strenger Strafen fruchtet nichts. Ueber die öffentlichen Verkaufsstellen verlauten ebenfalls bittere Klagen. Noch schlimmer ist die Zunahme der Veruntreuungen, Unterschlagungen und Diebstähle. Seitdem die Leute nicht mehr imstande sind, durch persönliche Anstrengungen in gesetzlicher Weise sich eine Besserung ihrer Lebensverhältnisse über das vorgeschriebene gleiche Maß zu verschaffen, geht ihr ganzes Dichten und Trachten

dahin, in ungesetzlicher Weise dasjenige zu erlangen, was ihnen sonst unerreichbar ist. Der Nachfolger des ersten Kanzlers ist beflissen, durch großartige Einrichtung von Volksbelustigungen seine Beliebtheit zu stärken. Das platte Land gönnt aber Berlin und anderen großen Städten die Freude nicht allein, sondern will auch daran theilnehmen. Vergebens sucht der geplagte Staatsmann nach einem Ausweg, endgültig befriedigt er keine Partei und muß bald abtreten. Zu den inneren Wirren kommen äußere Verwicklungen, nicht nur mit den socialdemokratischen Nachbarstaaten, sondern auch mit Engländern und Amerikanern, welche in ihrer Verblendung der Umwälzung abhold sind.

Schwere Prüfungen erleidet die Familie Schmidt. Der älteste Sohn und dessen Verlobte fliehen unter großen Lebensgefahren nach Amerika, die kleinste Tochter Annie stirbt in der Erziehungsanstalt, wahrscheinlich infolge vernachlässigter Aufsicht. Die Mutter wird schwermüthig und deshalb in einer Krankenanstalt untergebracht.

Ein neu gewählter Reichstag tritt zusammen, er steht vor einem monatlichen Fehlbetrag von nicht weniger als einer Milliarde, um welche der Verbrauch des Volkshaushalts die Erzeugung übersteigt. Die Ausdehnung der täglichen Arbeitszeit auf 12 Stunden soll Abhülfe schaffen, Verletzung der Arbeitspflicht mit Entziehung des Bettlagers, Verhängung von Dunkel- und Lattenarrest, sogar im Wiederholungsfalle mit Prügel bestraft werden. Eine stürmische Sitzung findet statt, der dritte Reichskanzler entwickelt seine Vorschläge unter gelegentlichem Widerspruch der Gattin, welcher die Ehre einer Wahl zu theil wurde, aber die blinde, von der Regierung abhängige Mehrheit steht auf deren Seite. Die Unzufriedenheit wächst, böse Aufstände brechen aus, obendrein rücken Franzosen und Russen über die Grenzen. Es kommt in Berlin zum Strafsenkampfe. Die Nachrichten von den Kriegsschauplätzen lauten ungünstig. Eine vollständige Gegenrevolution beginnt, deren Ergebnis Schmidt jedoch nicht erlebt, denn nachdem seine Frau vollständig irrsinnig, der Schwiegervater stumpfsinnig geworden, fällt er als zufälliges Opfer des großen Aufstandes. Letzteres berichtet er natürlich nicht selbst, sondern wir erfahren es aus einem Briefe des jüngsten Sohnes an den älteren Bruder in New York, wohin der Briefschreiber auch flieht. „An den Grenzen blutige Niederlagen, im Innern Anarchie und vollständige Auflösung“, das ist das Ende des Liedes, womit der Verfasser schließt.

Uns will bedünken, dafs Eugen Richter sich einer ganz überflüssigen Grausamkeit schuldig macht. So viele Menschen ins Unglück zu stürzen, so viel Blut zu vergießen, wenn auch nur auf dem Papiere, war ganz unnöthig, um den Bebel'schen Unsinn zu widerlegen, aber wahrscheinlich

wollte der hartherzige Schriftsteller durch recht grelle Schilderung wirken. Eines Verdachtes können wir uns kaum erwehren: meint es der sonst so kluge Hr. August Bebel mit seinen socialdemokratischen Luftschlössern ehrlich, glaubt er selbst daran, oder lacht er innerlich darüber und treibt mit seiner schönen Zukunftsmusik lediglich socialdemokratischen Wählerfang, will nur das liebe Stimmvieh einheimsen? Dann hätte aller-

dings Hr. Eugen Richter gegen Windmühlen gekämpft und seinem Witze eine leichtere, gefälligere Form geben müssen.

Uns armen Eisenindustriellen hat der Führer des Freisinns oft arg heimgeleuchtet, wir jedoch wollen christlich handeln, feurige Kohlen auf das Haupt des politischen Gegners sammeln, indem wir seine Satire unseren Lesern unentgeltlich hiermit empfehlen.

J. Schlink.

Die Invalidenrente.

Fast genau zehn Jahre nach dem Erscheinen der Kaiserlichen Botschaft vom 17. November 1881, am 22. November v. J., gelangte die letzte der in der Botschaft gemachten Versprechungen zur Erfüllung. Von diesem Tage an können Invalidenrenten auf Grund des Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetzes vom 22. Juni 1889 zur Auszahlung gelangen. Zehn Jahre länger angestrengter Arbeit hat es bedurft, um die drei großen, in jener Botschaft versprochenen Versicherungsgesetze zur völligen Durchführung zu bringen. Die Krankenversicherung trat mit dem 1. December 1884, die Unfallversicherung für die Mehrzahl der gewerblichen Berufszweige am 1. October 1885, die Altersversicherung am 1. Januar 1891 ins Leben. Die Invaliditätsversicherung ist ihnen nunmehr am 22. November gefolgt, d. h. sie ist von diesem Tage an zur praktischen Handhabung gelangt. Große Summen sind bisher für die versicherten Personen aufgebracht worden. Betragen doch allein die Kosten der Unfallversicherung auf das Jahr 1890 nahezu 41 Millionen Mark, von denen nicht weniger als 20 Millionen schon im verflossenen Jahre den von Unfällen betroffenen Arbeitern bzw. ihren hinterbliebenen Angehörigen als Entschädigungen zugeflossen sind. Die Invaliditätsversicherung aber dürfte noch größere Beträge als ein anderer der bisherigen Versicherungsweige in Anspruch nehmen.

Anfänglich wird sich allerdings die Last nicht so fühlbar machen. Die Beiträge, welche das Reich zu den Invalidenrenten des Jahres 1892 leisten soll, und die in jedem Einzelfalle aus der Summe von 50 *M* bestehen, sind auf noch nicht ganz 2 Millionen veranschlagt. Die Beiträge der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer sind im voraus auf eine zehnjährige Periode festgesetzt und dürften auf ihrer jetzigen Höhe, wenn nicht in den Bezirken einzelner Versicherungsanstalten ausnahmsweise viele Invaliditätsfälle vorkommen, bis zum Ende des Jahres 1900 bleiben. Jedoch

von da ab darf man sich auf eine beträchtliche Erhöhung der Beiträge gefasst machen. Indessen ist dies eine cura posterior. Gegenwärtig muß man vor Allem seine Aufmerksamkeit der Aufgabe zuwenden, die bei der Invaliditätsversicherung den Arbeitern zugedachten Wohlthaten ihnen auch thatsächlich zukommen zu lassen. Denn davon hängt wesentlich die Erreichung des Zieles ab, welches Kaiser Wilhelm I. und dem Fürsten Bismarck bei der Abfassung der oben genannten Botschaft vorgeschwebt hat, die Herbeiführung des socialen Friedens. Von der Krankenversicherung sowohl wie von der Unfallversicherung sprechen die Arbeiter um so freundlicher, je länger dieselben bestehen und je besser ihre Principien bekannt werden. Es ist deshalb auch von nicht zu unterschätzender Bedeutung, daß die Vorschriften über die Invalidenrente so weit und so gut als möglich bekannt werden, damit einerseits nicht unerfüllbare Hoffnungen geweckt werden, andererseits aber auch jeder berechnigte Anspruch zur Anmeldung und zum Erfolge gelangt.

Etwas complicirt sind ja die Bestimmungen, welche über die Erlangung der Invalidenrente während der Uebergangszeit, d. h. während 5 Beitragsjahren oder 5×47 Wochen nach dem 1. Januar 1891, also bis zum 8. Juli 1895, in Kraft bleiben. Ihre genaue Befolgung ist indessen schon deshalb erwünscht, um die Behörden und die in Ehrenämtern fungirenden Arbeitgeber wie Arbeiter mancher Arbeit zu überheben, sowie für unnütze Schreibereien an Verwaltungskosten zu sparen.

Drei Hauptbedingungen muß eine versicherte Person erfüllen, ehe sie auf eine Berücksichtigung ihres eventuellen Anspruchs auf Invalidenrente während der Uebergangszeit rechnen darf. Zunächst muß bei ihr dauernde Erwerbsunfähigkeit eingetreten sein. Wann ist nur Jemand erwerbsunfähig im Sinne des Gesetzes, und unter welchen Umständen ist die Erwerbsunfähigkeit eine dauernde? Erwerbsunfähigkeit

ist dann anzunehmen, wenn der Versicherte infolge seines körperlichen oder geistigen Zustandes nicht mehr imstande ist, durch seine Kräfte und Fähigkeiten entsprechende Lohnarbeit mindestens einen Betrag zu verdienen, welcher gleichkommt der Summe eines Sechstels des Durchschnitts der Lohnsätze, nach welchen für ihn Beiträge entrichtet worden sind, und eines Sechstels des dreihundertfachen Betrages des ortsüblichen Tagelohns des letzten Beschäftigungsortes, an welchem er nicht lediglich vorübergehend beschäftigt gewesen ist. Die Höhe der Lohnsätze kann man aus den in den Quittungskarten eingeklebten bzw. als früher eingeklebt gewesen bescheinigten Beitragsmarken erkennen, indem für die 1. Lohnklasse der Satz von 300 *M*, für die zweite von 500, für die dritte von 720 und für die vierte von 960 *M* gilt. Der ortsübliche Tagelohn jedes Ortes ist von der betreffenden Gemeindebehörde durch die officiellen Blätter oder auf andere Weise zur allgemeinen Kenntniss gebracht. Es kann demnach jeder Einzelne auf Grund einer kurzen Berechnung genau ermitteln, ob Erwerbsunfähigkeit im Sinne des Gesetzes vorliegt oder nicht. Die Frage dagegen, ob die Erwerbsunfähigkeit „dauernd“ ist, ist natürlich nicht durch eine bloße Zusammenstellung mechanischer Momente zu beantworten. Sie ist Gegenstand thatsächlicher Feststellung. Sobald der Versicherte erwerbsunfähig wird, hat er seinen Anspruch auf Invalidenrente bei der unteren Verwaltungsbehörde anzumelden. Ueber den Anspruch entscheidet unter Mitwirkung der letzteren sowie der Vertrauensmänner und der für den Antragsteller zuständigen Krankenkassen der Vorstand derjenigen Versicherungsanstalt, an welche ausweislich der Quittungskarten für den Empfangsberechtigten zuletzt Beiträge entrichtet worden sind. Der Vorstand entscheidet also auch die Frage, ob die Erwerbsunfähigkeit „dauernd“ ist. Dabei soll indessen das aequum et bonum auch eine Rolle spielen. Jedenfalls braucht der Nachweis, daß in dem Zustande des betreffenden Versicherten niemals wieder eine Besserung eintreten könne, nicht gerade geführt zu werden. Jedoch darf eine Invalidenrente vorbehaltlich einer noch zu erwähnenden Ausnahme nicht gewährt werden, wenn es nach menschlichem Ermessen außer Frage steht, daß der Betreffende in absehbarer Zeit wieder hergestellt wird. Hierbei werden natürlich ärztliche Gutachten von erheblicher Bedeutung sein, jedoch brauchen sie an sich noch nicht als ausschlaggebend erachtet zu werden. Danach dürfte man im großen Ganzen über beide in Rede stehenden Fragen genügend orientirt sein können. Jedenfalls ist klar, daß eine sogenannte Halbinvalidität keine Berücksichtigung finden wird. Dagegen wird, und damit kommen wir auf die oben erwähnte Ausnahme zu sprechen, ein anderer Zustand eines Versicherten der dauern-

den Erwerbsunfähigkeit gleich geachtet. Ist ein Versicherter infolge von Krankheit bereits ein Jahr hindurch ununterbrochen erwerbsunfähig gewesen, so soll er für die weitere Dauer seiner Erwerbsunfähigkeit Invalidenrente erhalten. Hier handelt es sich aber, wohlgemerkt, um ein Kalenderjahr. Ansprüche auf Grund dieser Bestimmung werden demnach vom Anfang des Jahres 1892 ab erhoben werden können.

Berücksichtigung werden jedoch die Ansprüche auf Invalidenrente während der Uebergangszeit nur finden, wenn noch zwei weitere Bedingungen erfüllt sind. Die eine betrifft die Zahlung der Versicherungsbeiträge. In dieser Hinsicht ist vorgeschrieben, daß mindestens die Beiträge für 47 Wochen geleistet sein müssen. Die Quittungskarte giebt hierüber untrüglichen Aufschluß. Wer also bereits vor dem 1. Januar 1891 invalid war und demnach auch gar nicht versicherungspflichtig geworden ist, wird Invalidenrente nicht erhalten, selbst dann nicht, wenn für ihn irrtümlich Beiträge entrichtet worden sein sollten. Andererseits ist es aber nicht durchaus nothwendig, daß für sämtliche 47 Beitragswochen Beiträge entrichtet worden sind. Das Reichs-Versicherungsamt hat schon die Entscheidung getroffen, daß die im Gesetze wegen der Anrechnung der Krankheits- und Militärdienstzeiten allgemein getroffenen Bestimmungen auch für die Uebergangszeit Geltung haben sollen. Demnach werden als Beitragszeiten angesehen: Krankheiten von sieben oder mehr aufeinanderfolgenden Tagen und militärische Dienstleistungen. Nehmen wir also einmal an, ein Arbeiter, der in der ersten Woche des Jahres 1891 in einem nicht lediglich vorübergehenden Arbeitsverhältniss gestanden hat und für den der eine Wochenbeitrag bezahlt worden ist, wäre in der zweiten Woche schon krank geworden und bis zum 22. November auch krank geblieben, so dürfte er, falls bei ihm dauernde Erwerbsunfähigkeit nach dem 22. November eingetreten war, seinen Anspruch auf Invalidenrente geltend machen, obgleich für ihn nur ein Wochenbeitrag gezahlt war, vorausgesetzt allerdings, daß er die dritte noch zu erwähnende Bedingung gleichfalls erfüllen konnte. Dabei ist zu beachten, daß die Dauer der Krankheit nicht als Beitragszeit in Anrechnung kommt, wenn der Betheilte sich die Krankheit vorsätzlich oder bei Begehung eines durch strafgerichtliches Urtheil festgestellten Verbrechens, durch schuldhaftes Betheiligung bei Schlägereien oder Raufhändeln, durch Trunkfälligkeit oder durch geschlechtliche Ausschweifungen zugezogen hat. Auch kommt die über ein ununterbrochenes Jahr hinausreichende Dauer einer Krankheit nicht in Anrechnung. Hier würde eben der oben bereits erwähnte Fall eintreten, daß dann für die weitere Dauer der Erwerbsunfähigkeit die Invalidenrente gezahlt werden würde.

Die letzte Bedingung, welche während der Uebergangszeit bei einem Anspruch auf Invalidenrente erfüllt werden muß, betrifft den Nachweis über die Beschäftigung vor dem 1. Januar 1891. Im Gesetz ist vorgeschrieben, daß für einen Versicherten, welcher dauernd erwerbsunfähig ist und seine Beiträge während eines Beitragsjahres entrichtet hat, die Wartezeit von 5 Beitragsjahren sich um diejenige Zahl von Wochen vermindert, während deren er nachweislich vor dem Inkrafttreten des Gesetzes, jedoch innerhalb der letzten fünf Jahre vor Eintritt der Erwerbsunfähigkeit, in einem Arbeits- oder Dienstverhältniß gestanden hat, welches nach dem Gesetze die Versicherungspflicht begründen würde. Mit anderen Worten, über einen je längeren Zeitraum innerhalb der Jahre 1886—1891 der Versicherte einen Nachweis über eine jetzt versicherungspflichtige Beschäftigung beibringen kann, einen um so früheren Anspruch auf Invalidenrente kann er erheben. Nehmen wir an, ein Versicherter sei, nachdem er vom 1. Januar bis 22. November v. J. Beiträge entrichtet hatte, dauernd erwerbsunfähig geworden, so mußte sein Anspruch auf Invalidenrente anerkannt werden, wenn er den Nachweis führen konnte, daß er vom 22. November 1886 an $5 \times 47 = 235$ Wochen derart beschäftigt gewesen war, daß auf diese Beschäftigung das jetzige Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz hätte angewendet werden müssen.

Man ersieht daraus, wie wichtig diese Nachweise über die Zeit vor dem 1. Januar 1891 sind.

Das Gesetz hat aber auch eine allgemeine Ausnahme festgesetzt, die gleichfalls für die Uebergangszeit Gültigkeit hat. Wer sich erweislich die Erwerbsunfähigkeit vorsätzlich oder bei Begehung eines durch strafgerichtliches Urtheil festgestellten Verbrechens zugezogen hat, hat keinen Anspruch auf Invalidenrente. Hiernach müssen in den betreffenden Fällen die Vorstände der Versicherungsanstalten unbedingt verfahren. Versicherte, welche auf die angegebene Weise erwerbsunfähig geworden sind, brauchen demnach erst gar keine Ansprüche zu erheben; die letzteren würden nicht berücksichtigt werden.

Wer, trotzdem er alle oben angeführten Bedingungen erfüllt hat, mit seinem Anspruch auf Invalidenrente von der Versicherungsanstalt abgewiesen wird, kann bei dem Schiedsgericht seines Kreises Berufung einlegen. Ein Antrag auf Revision des schiedsgerichtlichen Urtheils beim Reichs-Versicherungsamte ist im Unterschiede von dem Verfahren bei der Unfallversicherung nur gestattet, wenn er darauf gestützt werden kann, daß die angefochtene Entscheidung auf der Nichtanwendung oder auf der unrichtigen Anwendung des bestehenden Rechts oder auf einem Verstöße wider den klaren Inhalt der Acten beruht oder daß das Verfahren an wesentlichen Mängeln leidet.

R. Krause.

Zu den Handelsverträgen.

Die Handelsverträge mit Oesterreich-Ungarn, Italien und Belgien sind im Deutschen Reichstage in einem Tempo erörtert und angenommen worden, dem andere an der Sache betheiligte Corporationen, obgleich sie ausschließlichs aus Fachmännern bestehen, nicht zu folgen vermochten. So hat u. a. der sämmtliche Industriezweige Rheinlands und Westfalens umfassende »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« in einer am 22. Decbr. v. J. zu Düsseldorf abgehaltenen Ausschufssitzung in einer Resolution erklärt, daß er zu den Handelsverträgen erst an dem genannten Tage habe Stellung nehmen können, „weil er eine eingehende und sachliche Prüfung der in Betracht kommenden Fragen im einzelnen für nothwendig erachtete und eine solche innerhalb weniger Tage vorzunehmen sich nicht in der Lage hielt“. Auch mit dem übrigen Inhalt der von dem genannten Verein gefassten Resolutionen, welche unsere Leser in der „Industriellen Rundschau“ des gegenwärtigen Heftes abgedruckt finden, weiß sich die Eisenindustrie durchaus einverstanden.

Zunächst hat auch die Eisenindustrie niemals auf Kosten der Landwirthschaft Vortheile zu erlangen versucht, und wenn man die letztere gegen die erstere im gegenwärtigen Augenblick aufzureizen versucht, so wird das um so weniger von Erfolg begleitet sein können, als die Eisenindustrie die Handelsverträge nicht veranlaßt und von vornherein erklärt hat, sie wolle keine Begünstigungen auf Kosten der Landwirthschaft. Nun kommt aber noch hinzu, daß irgendwie nennenswerthe Vortheile für die Eisenindustrie trotz der unserer Landwirthschaft auferlegten Opfer nicht nur nicht erreicht worden sind, sondern im Gegentheil vielfach die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie dem Auslande gegenüber auf das entschiedenste erschwert wird, während die Einfuhr ausländischer Erzeugnisse in das Deutsche Reich in mancher Beziehung eine wesentliche Erleichterung findet. Im Oesterreichischen Zolltarif sind durchweg nur die Zölle um eine Kleinigkeit ermäßigt, welche als Prohibitivzölle wirkten und trotz der Ermäßigung auch fortgesetzt als solche wirken werden, so daß ein Nutzen aus

der letzteren für Deutschlands Eisenindustrie nie hervorgehen kann; Belgien aber hat man gerade auf eisenindustriellem Gebiete so große Concessionen gemacht, daß gewisse Branchen, die schon unter den jetzigen Zollverhältnissen sehr schwer unter dem belgischen Wettbewerb zu leiden hatten, diesem Wettbewerb gegenüber standzuhalten kaum in der Lage sein dürften.

Unter diesen Umständen erachtet es auch die Eisenindustrie für unbedingt nothwendig, daß die Reichsregierung an den Grundprincipien des Schutzes der nationalen Arbeit um so mehr festhalte, als die Gegner dieses Schutzes bereits heute den Sieg des schrankenlosen Freihandels für die nächste Zukunft in Aussicht stellen zu dürfen glauben. Die Lobredner der neuen Verträge wissen nicht genug den Vorzug zu rühmen, daß wir nun zwölf Jahre hindurch mit stetigen Verhältnissen rechnen können, weil die Zölle »gebunden« seien. Ja wohl gebunden, aber nur nach oben, nicht nach unten! Und wer heute die Freihandelsblätter liest und darin neben der Versicherung, daß die Handelsverträge die erste Etappe auf dem Siegeswege des Freihandels über den Schutzzoll darstellen, die Aufforderung findet, der Freihandel solle nun aus der Offensive in die Defensive übergehen, der wird mit uns der Ansicht sein, daß wir nicht gegen Phantome kämpfen, wenn wir im Interesse der Nationalwirthschaft unseres Vaterlandes ein Festhalten an den Grundprincipien der Zoll- und Handelspolitik von 1879 fordern und alle Zweifel darüber hinweggeräumt sehen möchten, daß während der zwölf Jahre der gepriesenen »Stetigkeit« nicht Zugeständnisse an den Freihandel durch Abbröckelung unserer Zölle nach unten gemacht werden. Ruft doch schon heute ein deutsches Freihandelsblatt zum Kampfe gegen die noch bestehenden deutschen Zölle auf; die ausländischen würden dann später von selbst fallen — eine wirthschaftspolitische Anschauungsweise, die zum Lachen reizen könnte, wenn die Sache nicht so furchtbar ernst wäre.

Endlich hat der Wirthschaftliche Verein sein Bedauern darüber ausgesprochen, »daß die Industrie bezüglich der jetzt angenommenen Verträge nicht genügend befragt worden ist und erwartet, daß bei den ferner abzuschließenden Verträgen die beteiligten Industrien eingehend gehört werden und ihnen Gelegenheit gegeben wird, sich über etwaige, von Deutschland an andere Länder zu gewährende Zugeständnisse gutachtlich zu äußern«.

Auch in diesem Punkte weiß sich die Eisenindustrie mit dem genannten Verein völlig einig, um so mehr, als es notorisch feststeht, daß die ausländischen Staaten die Industrie nicht allein ausgiebig gefragt, sondern Vertreter derselben direct als Gutachter zu den Vertragsverhandlungen hinzugezogen haben. Das scheint man in Preußen noch nicht für angezeigt zu halten; wir werden

aber auf dieser Forderung um so mehr bestehen, als die Industrie ja durch den Mund des Herrn Grafen v. Caprivi selbst als »Nähramme« bezeichnet worden ist und man bei der Ernährungsfrage des Kindes in erster Linie ja auch die Amme zuzuziehen mit Recht für eine Pflicht hält.

Als historisch werthvolles Actenstück fügen wir diesen kurzen, vorläufigen Betrachtungen über die Handelsverträge die Ansichten des Mannes bei, welcher als Vater der Zoll- und Handelspolitik von 1879 erfreulicherweise noch heute bei der Mehrheit des deutschen Volkes in dem Rufe eines hervorragenden Volkswirthes steht, — des Fürsten v. Bismarck, der sich den Abgeordneten der Stadt Siegen gegenüber, welche ihm den Ehrenbürgerbrief überbrachten — größtentheils waren es Eisenhüttenleute — in der nachfolgenden Weise aussprach:

„Ich bin aus den amtlichen Beziehungen zu Ihrer Industrie heraus und kann auch jetzt in Berlin die Sache nicht ergreifen. Wenn ich hinkäme und im Reichstage den Mund aufthäte, so müßte ich der herrschenden Politik schärfer entgetreten, als ich es bisher meiner Stellung und Vergangenheit angemessen finde; ich müßte entweder schweigen oder so reden, wie ich denke. Wenn ich Letzteres thue, so hat das eine Tragweite nach unten, nach oben, nach außen und nach innen, an die ich mich auch heute noch nicht gewöhnen kann. Es kann ja sein, daß die Nothwendigkeit für mich eintritt, dieses subjective Gefühl zu überwinden. Für heute möchte ich nur sagen: Nondum meridies. Wenn ich jetzt nach Berlin käme und spräche für den Schutz der Landwirthschaft, so würde man nur sagen: „Vous êtes orfèvre, monsieur“, und meine Bedenken für interessirt halten; damit wäre die Sache erledigt. Ich würde deshalb, wenn ich dort wäre, mehr für Politik eintreten und für das Interesse der Industrie mehr wie für das eigne. Die Landwirthschaft ist ohnehin schon dran gewöhnt, das Stiefkind der Bureaucratie zu sein, die ihr Lasten auferlegt ohne Wohlwollen und Sachkunde. Aber es ist doch auch eine große Menge von Industriezweigen, die benachtheiligt werden durch die neuen Vorschläge. Einige haben Vortheile erlangt; wie groß diese im ganzen sind, und wie groß auf der andern Seite der Nachtheil, den die unter bessere Bedingungen versetzte österreichische Concurrenz uns bringt, und ob die Kaufkraft Oesterreichs für unsere Producte einer Steigerung fähig, und wie weit unser Import nach Oesterreich Transit nach Balkan und Orient ist, entzieht sich bisher meinem Urtheile. In der Liste der Industrie waaren sind's etwa dreißig oder mehr, deren Zollschutz gemindert werden soll. Aber solange die betreffenden Industriellen nicht selbst klagen und sich an ihre Reichstagsabgeordneten wenden, damit diese für sie eintreten, kann ich mich

ihnen nicht aufdrängen. Dazu bin ich nicht sachkundig genug. — Wer ist Industrieller unter Ihnen? (Antwort: Fast Alle.) — Da werden Sie sich die Liste vergegenwärtigen und sich nicht verhehlen, dafs wir nicht nur der österreichischen und italienischen, sondern auch der französischen und englischen, ja sogar der amerikanischen Industrie, trotz Mac Kinley-Bill, wesentliche Erleichterungen zugestehen sollen. Denn die mit diesen Staaten geschlossenen Verträge kann man nicht brechen. Die Amerikaner haben in dem Verträge mit Preussen 1885 das Meistbegünstigungsrecht erhalten, werden also nach Annahme der Verträge zu den neuen Zollsätzen importiren. Ihnen das unter Vorwänden zu verwehren, wird dort als Vertragsbruch gedeutet werden. Welchen Industriezweigen dies gefährlich ist und welche es weniger schädigt, das kann ich nicht beurtheilen, und wie der Reichstag das so schnell beurtheilen will, ist mir unerklärlich. Das Beunruhigendste am Ganzen ist mir die Abdication des Reichstags, wenn er in wenigen Tagen das begutachten und zur dauernden Einrichtung machen will, was Herren vom grünen Tische in Zeit eines Jahres im geheimen ausgearbeitet haben. Wer hat denn alle diese Aenderungen und Bestimmungen entworfen? Geheimräthe, ausschliesslich Consumenten, auf die das Bibelwort pafst: Sie säen nicht, sie ernten nicht und sammeln nicht in die Scheuern — Herren, die der Schuh nicht drückt, den sie für den Fufs der Industrie zurechtschneiden — die Bureaukratie ist es, an der wir überall kranken.

Ich würde nie den Muth gehabt haben, auf zwölf Jahre den Sprung ins Dunkle zu thun. Die Härten der neuen Verträge werden sich beim Gebrauche bald herausstellen und sie werden unabänderlich sein. Sich derselben jetzt, vor der endgültigen Festlegung, bewufst zu werden, dafür bleibt der Industrie nicht Zeit. Es war ja bisher Alles ein Geheimniß. Wenn gesagt worden ist, unter der vorigen Regierung sei dieselbe Taktik des Verschweigens beobachtet worden, so ist das eine Fiction. Wir haben 1878 damit begonnen, die Tarifffrage in die Oeffentlichkeit zu werfen; wir haben das gemacht, was die Engländer fair play und die Franzosen Carte sur table nennen. Diesmal war heimliche Vorbereitung beliebt und der Reichstag soll sich in wenig Tagen mit dem Ganzen abfinden. Darin liegt politisch ein sehr bedauerliches Ergebnifs. Wenn der Reichstag das auf sich nimmt, so schädigt er sein Ansehen im Volke: will er es wahren, so mufs er in so einschneidenden Fragen wenigstens die Anstandsfrist beobachten, in der eine sachliche Prüfung möglich ist.

Die Schmerzen, wenn die neuen Stiefel erst angezogen sind, werden folgen. Was haben unsere Abgeordneten dabei gethan? wird dann gefragt werden, und die Antwort wird lauten: Sie haben zugestimmt, weil die Regierung es wünschte.

Dafs der Reichstag nicht die Möglichkeit habe, an den Verträgen zu ändern, ist eine weitere Fiction. Er kann bei jedem einzelnen Paragraphen sagen: den wollen wir nicht und wollen ablehnen, wenn er nicht geändert wird. Der Reichstag ist in der Gesetzgebung auch über Zölle vollkommen gleichberechtigt mit dem Bundesrathe.

Der Reichstag ist das unentbehrliche Bindemittel unserer nationalen Einheit. Verliert er an Autorität, so werden die Bande, die uns zusammenhalten, geschwächt. Unser Zusammenhalten im Reiche beruht auf den Verträgen, welche die deutschen Regierungen miteinander geschlossen haben, aber auch auf der gemeinsamen Vertretung im Reichstage. Diese widerstandsfähig und in Ansehen zu erhalten, ist unsere nationale Aufgabe.

Hierzu würde ich auch in den jetzt vorliegenden Verhandlungen gern mitwirken, aber nachdem alle Fractionen aus Gründen des Fractionsinteresses sich vorher verpflichtet haben, mufs ich mein Auftreten für nutzlos halten. Ich weifs, was so ein Fractionsbeschluss besagt, an ihm ist nicht zu rütteln, wie auch nachher die Haltung der Fraction wechseln mag. Angenommen wird das Ganze so wie so. Mein Hinkommen und meine Aussprache würde jetzt sich darauf beschränken müssen, die Urheber der Vorlage und die, welche sie annehmen, ohne Erfolg zu kritisiren und anzugreifen. Das ist eine Aufgabe, die mir widerstrebt. Ich hoffe, dafs der Reichstag selbst in Erkenntniß seiner Stellung im Lande sich wenigstens vor einer Uebereilung hüten werde, unter der sein Ansehen leiden könnte. Ich bin zu einer so tiefgreifenden Kritik, wie ich sie üben müfste, wenn ich heut im Reichstage reden wollte, weniger berufen wie Andere; ich bin 50 Jahre im Dienste des Staates gewesen und Jahrzehnte lang an erster Stelle; gegen dessen Leiter öffentlich so aufzutreten, wie ich müfste, wenn ich im Reichstage überhaupt redete, widerstrebt meinem Gefühle und ist mir peinlich, und es müfsten noch stärkere Gründe wie heute vorliegen, dafs ich diesen Widerwillen überwände. Die Nöthigung dazu läuft mir vielleicht nicht weg, aber ich will es noch abwarten.

Dies Alles führe ich Ihnen als Entschuldigung an, dafs ich hier auf der Bärenhaut liege, anstatt mein Mandat zu erfüllen. Mein Arzt ist, wie Sie sehen, wieder hergekommen, um mich bei den Rockschöfsen festzuhalten; er hörte von meiner Frau, dafs ich nach Berlin wolle, und becilt sich, den Flüchtling wieder einzufangen.

Ich schiebe meine Theilnahme an den Verhandlungen noch auf, so schwer auch die Sorge auf mir lastet, dafs wir für 12 Jahre an Zustände gebunden werden sollen, deren Wirkung heute Niemand übersieht, auch ihre Urheber nicht.“

Wir lassen nunmehr die vom »Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« herausgegebene Zusammenstellung der Zollsätze folgen:

Änderungen der Zollsätze für Eisen, Eisenartikel, Maschinen, Waggons, Schiffe,
Kupfer und Kupferwaren in den neuen Handelsverträgen.

Nr.		Neuer	Bestehender
		Zollsatz	Zollsatz
		100 kg	100 kg
	I. Abänderungen des deutschen Zolltarifs.	Mark	Mark
aus 6 b	Schmiedbares Eisen in Stäben, nicht über 12 cm lang, zum Umschmelzen	1,50	2,50
6 c 1 β	Eisenbahnachsen, Eisenbahnradreifen und Eisenbahnräder	2,50	3,—
aus 6 c 2 γ	Kochgeschirr, eisernes, grobes, emaillirtes	7,50	10,—
aus 6 c 3 ζ	Gewehrfedern, Gewehrhähne, Gewehrläufe, eiserne grobe: nicht abgeschliffen	6,—	60,—
	abgeschliffen	10,—	60,—
	Dergleichen feine, sowie polirte, lackirte u. s. w.	24,—	60,—
	Gewehrslösser	24,—	60,—
aus 15 b 3	Kratzen (Kratzmaschinen bezw. Maschinentheile mit aufgezogenen Kratzen- beschlägen) im Gewicht von mindestens 200 kg netto	18,—	36,—
	II. Abänderungen des österreichisch-ungarischen Zolltarifs.	Gulden	Gulden
257	Roheisen, Eisen und Stahl, alt gebrochen und in Abfällen zum Schmelzen und Schweißen	0,65	0,80
	<i>Anmerkung:</i> Eisenfeile und Hammerschlag	—	—
258	Luppenisen, Ingots	1,50	1,60
259	Eisen und Stahl in Stäben geschmiedet oder gewalzt:		
a)	nicht façonnirt	2,50	2,75
	<i>Anmerkung:</i> Flufseisenzaggel und Zaggel aus abgeschweifstem Schweißeseisen	2,—	2,75
b)	façonnirt	3,—	3,50
260	Eisenbahnschienen	2,50	2,75
261	Bleche und Platten:		
a)	in der Stärke von 1 mm und mehr	4,—	4,—
b)	" bis 0,4 mm " weniger als 1 mm	4,75	5,—
c)	unter 0,4 mm	5,25	6,—
d)	Bleche und Platten dressirt:		
1.	in der Stärke von 1 mm und mehr	5,—	6,—
	" bis 0,4 mm " weniger als 1 mm	5,75	6,—
2.	unter 0,4 mm	6,50	7,—
e)	gefirnist, verkupfert, verzinkt, verbleit, vernickelt, Bleche und Platten polirt:		
1.	in der Stärke von 0,4 mm und mehr	8,—	8,—
2.	unter 0,4 mm	9,—	10,—
f)	dessinirt, moirirt, lackirt:		
1.	in der Stärke von 0,4 mm und mehr	8,—	12,—
2.	unter 0,4 mm	9,—	12,—
261 (bis)	Draht:		
a)	in der Stärke von 1,5 mm und mehr	4,—	4,—
	<i>Anmerkung:</i> Walzdraht über 4 mm für Drahtziehereien auf Erlaubnißs- schein unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Controlen	3,—	4,—
b)	in der Stärke von weniger als 1,5 mm bis 0,5 mm	5,—	5,—
c)	" " " " 0,5 mm	5,—	6,—
	<i>Anmerkung:</i> Kratzendraht unter 1,5 mm beim Bezuge für Kratzen- fabriken auf Erlaubnißschein unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Controlen	1,50	5 bezw. 6
d)	gefirnist, verkupfert, verzinkt, verbleit, vernickelt:		
1.	in der Stärke von 1,5 mm und mehr	6,—	8,—
2.	" " " " weniger als 1,5 mm	7,—	8,—
	Eisenwaaren:		
262	Gemeiner Eisengufs:		
a)	roh, umgearbeitet	2,—	2,—
b)	geschuert oder grob angestrichen, gebohrt oder an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen, abgedreht oder gehobelt; auch ornamentirter Rohgufs, nicht unter Nr. 270 gehöriger	4,—	4,—
	mit Asphalt überzogene Röhren aus unbearbeitetem gemeinen Eisengufs	2,—	4,—

Nr.		Neuer	Bestehender
		Zollsatz	Zollsatz
		100 kg	100 kg
		Gulden	Gulden
c)	abgeschliffen, abgedreht, gehobelt, verkupfert, verzinkt, verbleit, emaillirt oder fein angestrichen	8,—	8,50
	emaillirtes Kochgeschirr aus Gufseisen	6,50	8,50
	<i>Die unter b) und c) genannten Waaren auch mit lediglich zur Verbindung nothwendigen schmiedeisernen Bestandtheilen oder in Verbindung mit Holz.</i>		
263	Gemeine Eisen- und Stahlwaaren, d. i. aus schmiedbarem Eisengufs, aus Stahlgufs, aus Schmiedeisen oder Stahl, soweit sie nicht unter die nachfolgenden Nummern fallen:		
a)	rauh, auch gescheuert	4,—	4,—
b)	grob angestrichen	4,—	5,—
	gebohrt oder an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen, abgedreht, gehobelt oder mit eingeschnittenem Gewinde (auch Schraubenbolzen, Schraubenmutter), auch grob angestrichen	5,—	5,—
c)	abgeschliffen, abgedreht, gehobelt, verkupfert, verzinkt, verbleit oder fein angestrichen	8,—	8,50
	<i>Alle diese Waaren auch in Verbindung mit Holz oder Eisengufs.</i>		
264	Schmiedeiserne Röhren, auch Verbindungsstücke	6,—	6,50
	Sensen, Sichel, auch in Verbindung mit Holz	5,—	6,50
	Nägeln (mit Ausnahme der Hufnägeln und Zwecken); Drahtstifte	6,50	6,50
265	Gelochte oder vertiefte Schwarzbleche und Platten; nicht besonders benannte Waaren aus Schwarzblech der Nr. 261 a) und b)	5,50	6,—
	Nicht besonders benannte Waaren aus Schwarzblech der Nr. 261 c)	6,—	6,—
265 (bis)	Geschmiedete Kessel (auch Dampfkessel)	7,50	8,50
265 (ter)	Blechwaaren, nicht besonders benannte, verkupfert, verzinkt, verbleit, fein angestrichen	12,—	15,—
266	Eisenbahnräder, fertige, auch auf Achsen	5,50	6,—
267	Bänder (Charniere, Riegel u. dergl.); Federn für Strafsenfahrzeuge; Heu- und Dunggabeln im Gewicht von mindestens 2 kg per Stück; Hauen, Schaufeln; alle diese rau, gescheuert oder an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen, auch in Verbindung mit Holz	6,50	7,—
268	Drahtseile, Drahtbürsten, Siebböden; grobe Drahtwaaren; alle diese aus Draht der Nr. 261 (bis) a)	8,—	8,—
269	Schwarze Sägen; Feilen und Raspeln von 25 cm oder mehr Hieblänge; Bohrer, Hämmer, Aexte, Beifszangen u. dergl.; Schneidekluppen; Heu- und Dunggabeln, nicht unter Nr. 267 begriffene; Waagen und Waagenbestandtheile; Schlösser, Schlüssel und andere Schlofsbestandtheile; Hufnägeln, Zwecken, Schrauben von mindestens 5 mm Dicke; alle diese, soweit sie nicht unter eine höher belegte Tarifnummer fallen, auch in Verbindung mit Holz	10,—	10,—
269 (bis)	Blanke Sägen; Feilen und Raspeln unter 25 cm Hieblänge; Hobel- und Stemmeisen, Meißel, Ahlen; grobe Messer und Scheeren für den gewerblichen (auch Maschinen-) und landwirthschaftlichen Gebrauch; fertige Werkzeuge aller Art im Einzelgewicht unter 500 g; Schrauben unter 5 mm Dicke; alle diese auch in Verbindung mit anderen Materialien, sofern sie nicht unter Nr. 271 oder unter höher belegte Kautschuk-, Leder-, Metall- oder Kurzwaaren fallen	15,—	20,—
	Feine Eisen- und Stahlwaaren:		
270	Kunstgufs und leichter Ornamentgufs; rohe, unbearbeitete (nur gegossene, geprefste, geschmiedete) Bestandtheile für Messerschmiedewaaren; Drahtwaaren, nicht besonders benannte, auch Stahlsaiten; Waaren in Verbindung mit anderen Materialien; alle diese, soweit sie nicht unter Nr. 271 oder 272 oder unter höher belegte Kautschuk-, Leder-, Metall- oder Kurzwaaren fallen	12,—	15,—
271	Waffen (mit Ausnahme von Handfeuerwaffen) und Waffenbestandtheile	25,—	25,—
	Polirte, lackirte, vernickelte, emaillirte (mit Ausnahme des unter Nr. 262 c) genannten emaillirten gemeinen Eisengusses); mit Gespinnnsfäden übersponnener Draht; Weberkämme und Weberzähne; Kratzen aller Art; Kinderspielwaaren; Schlittschuhe; Möbel, gepolstert, überzogen oder fein ornamentirt	20,—	25,— 20,—*
272	Messerschmiedewaaren; Handfeuerwaffen	45,—	50,—
	Schreibfedern; andere Federn (mit Ausnahme der Uhr-, Wagen- und Möbelfedern); Steck-, Häkel- und Stricknadeln, Schnürstifte, Hafteln, Schnallen, Knöpfe, Fischangeln, Fingerhüte u. dergl. kleine Gebrauchsgegenstände; Nähnadeln in der Länge von 5 cm und darüber	30,—	50,—

* Kratzen aller Art.

Nr.		Neuer	Bestehender
		Zollsatz 100 kg	Zollsatz 100 kg
272(bis)	Nähnadeln unter 5 cm Länge <i>Die unter Nr. 271 und 272 genannten Waaren, sofern sie nicht unter höher belegte Kautschuk-, Leder-, Metall- oder Kurzwaaren fallen.</i>	Gulden 50,—	Gulden 100,—
276	Kupfer, Nickel, Spießglanzking, Messing, Packfong, Tomback und andere nicht besonders benannte Metalle und Metallgemische:		
a)	roh, auch alt gebrochen und in Abfällen; Quecksilber	—	—
b)	in groben Gußstücken (d. i. in Glocken und Röhren, das Stück im Gewicht von mehr als 5 kg und in anderen Gegenständen das Stück im Gewicht von mehr als 10 kg	6,—	6,—
c)	gezogen, gestreckt (in Stangen, Tafeln, Platten), Blech und Draht über 0,5 mm	8,—	8,—
d)	Bleche und Drähte 0,5 mm und darunter stark	9,—	10,—
e)	vertiefte oder gelochte Platten und Bleche	10,—	10,—
	plattirte (versilberte) Bleche, Tafeln, Platten aus Kupfer und Messing	20,—	30,—
	plattirte (versilberte) Drähte aus Kupfer und Messing; unechter leonischer (cementirter) Draht, auch geplättet, jedoch nicht weiter verarbeitet	30,—	30,—
aus 282	Locomobilen	8,—	8,50
283	Nähmaschinen und Strickmaschinen:		
a)	Gestelle, auch zerlegt	6,—	8,50
b)	Köpfe; fertig gearbeitete Bestandtheile von solchen (mit Ausschluß der Nadeln)	25,—	30,—
c)	Bestandtheile zu Köpfen, unfertig gearbeitet, auch aus rohem Guß; Näh- und Strickmaschinen mit Gestell	15,—	20,—
284	Maschinen für die Vorbereitung und Verarbeitung von Spinnstoffen; Spinnmaschinen; Zwirnmaschinen:		
a)	für Abfall- oder Streichgarnspinnerei aus Baumwolle oder Wolle	4,25	4,25
b)	für alle andere Spinnerei	3,—	3,—
284(bis)	Webstühle (auch für Spitzen), dann Hilfsmaschinen für die Weberei; Wirkstühle; Dampfplüge	4,25	4,25
	Zeugdruck-Rouleauxmaschinen; Stickmaschinen; Kratzensetzmaschinen	3,—	4,25
	<i>Alle diese (Nr. 284 und 284 [bis]) im completen (wenn auch zerlegten) Zustande.</i>		
284(ter)	Destillir- und Kühlapparate für Brennereien, Brauereien u. dergl.	10,—	10,—
284(qualer)	Dreschmaschinen	7,—	7,—
286	Nicht besonders benannte Maschinen und Apparate aus unedlen Metallen (d. i. mit mehr als 50 % unedler Metalle)	12,—	15,—
aus 287	Die eigentliche Papiermaschine mit dem Trockenapparat; Ziegeleimaschinen (Maschinen zur Zerkleinerung, Pressung oder sonstigen Formgebung von Thonerden); Teigwerkmaschinen; Dörrapparate für Obst und Gemüse; Calander aller Art im Gewichte von 100 Metercentnern und darüber; Walzenstühle und Müllereimaschinen; Werkzeugmaschinen im Gewichte von 200 Metercentnern oder darüber — alle diese im completen (wenn auch zerlegten) Zustande	5,—	8,50
	Nicht besonders benannte Maschinen und Apparate, andere	7,50	8,50
290	Personenwagen mit Leder- oder Polsterarbeit	p. 34. 75,—	p. 31. 75,—
	Eisenbahnfahrzeuge (auch Tramwaywagen):		
291	Güterwagen 100 kg	6,50	7,—
III. Abänderungen des italienischen Zolltarifs.			
		Lira	Lira
aus 201	aus d) Lampen und Lampentheile aus Eisenguß, verzinkt, emaillirt, vernickelt, vernirt, oxydirt, lackirt, mit oder ohne Garnituren oder Verzierungen von Zink	15,—	18,—
203	Schmiedeeisen und Stahl:		
	a) gewalzt oder gehämmert, in Stäben, Stangen oder Barren, von jedem Querschnitt:		
	1. im Querschnitt mit keinem Durchmesser oder keiner Seitenlänge von 7 mm oder weniger	6,—	6,50
	2. im Querschnitt mit einer oder mehreren Seitenlängen oder einem oder mehreren Durchmessern von 7 mm oder weniger, aber von mehr als 5 mm	7,—	7,50
	3. im Querschnitt mit einer oder mehreren Seitenlängen oder einem oder mehreren Durchmessern von 5 mm oder weniger (ausschließlich Draht)	9,—	9,—
	b) zu Draht gewalzt oder gezogen:		
	1. im Durchmesser von 5 mm oder weniger, aber von mehr als 1,5 mm	11,—	12,—
	2. im Durchmesser von 1,5 mm oder weniger	15,—	15,—

Nr.		Neuer	Beslehender
		Zollsatz	Zollsatz
		100 kg	100 kg
		Lira	Lira
	c) in Blechen:		
	1. von 4 mm Dicke und mehr	7,—	7,—
	2. „ weniger als 4 mm und mehr als 1,5 mm Dicke	10,—	10,—
	3. „ 1,5 mm Dicke oder weniger	12,—	12,—
	d) in Röhren:		
	1. aus Blech von 4 mm Dicke und mehr	12,—	12,—
	2. von weniger als 4 und mehr als 1,5 mm Dicke	14,—	15,—
	3. „ 1,5 mm Dicke oder weniger	17,—	17,—
aus 204	Eisen und Stahl, geschmiedet oder gegossen:		
	a) Anker, Wagenachsen, Ambosse und andere grobe Arbeiten, im Gewicht von 50 kg und mehr	9,—	10,—
aus 206	aus b) grobe Wagenachsen im Gewicht von weniger als 50 kg	12,—	12,—
aus 206	a) u. b) Geschmiedete Nägel aus Eisen oder Stahl	10,—	10,—
	Eisen und Stahl zweiter Verarbeitung in Arbeiten:		
	aus a) welche hauptsächlich an großen Eisen- oder Stahlstücken vorgenommen sind:		
	2. an ihrer ganzen Oberfläche oder einem großen Theile derselben gehobelt, gefeilt, abgedreht, durchlocht u. s. w.	13,25	13,50
	3. verzinkt, verbleit, verzinkt, lackirt	15,50	15,50
	aus b) welche hauptsächlich an kleinen Eisen- oder Stahlstücken vorgenommen sind:		
	2. an ihrer ganzen Oberfläche oder an einem großen Theile derselben gehobelt, gefeilt, abgedreht, durchlocht u. s. w., ferner verzinkt, verbleit, verzinkt, lackirt	17,25	17,50
aus 210	Geräthschaften und Werkzeuge für Künste und Handwerke, aus Gußeisen, Schmiedeseisen oder Stahl:		
	aus a) gemeine:		
	1. Aexte, Pflüge, Spundmesser, gewöhnliches Ackergeräth im allgemeinen, Schaufeln, Spitzambosse, Knaggen, Zwingen, Maurerkellen, Wetzsteine, Keile, Eggen, Zieheisen, Heugabeln, Streichmafse, Hebehäume, Beile, Hämmer, Schraubstöcke für Schmiede, Schippen, Pfähle, Picken, Steinhauen, Rechen, Gähacken, Handbeile, Zangen, Pflugschaaren u. s. w.	13,—	13,50
	aus b) feine:		
	1. Sensen und Sichel	12,—	12,—
	Winden, Gleichgewichtswaagen, Polireisen, Grabstichel, Schraubenzieher, Winkelhaken, Copirpressen, Scheeren, Gartenmesser, Blechscheeren, tragbare Schmieden, Keile oder Punzen, nicht besonders benannte eiserne Werkzeuge für Schuhmacher, Vergolder, Tischler, Schmiede, Hufschmiede, Friseure, Buchdrucker und andere Handwerker, Plätt- und Brenneisen, Wirkeisen, Sägeblätter, Ahlen, Schraubenschlüssel, Hobeisen, Glätteisen, Kämme, Hobel, Kneipzangen, Schneidstempel, Pfrriemen, Hippen, Schabeisen, Klingen für Nagel- und Steinbohrer, Meißel, Sägen, Hohlmeißel, Spatel, Locheisen, Bohrer, große und kleine, Stempel, Pressen für Stempel und Punzen, Drehbänke für Uhrmacher, Handbohrer, Hohlbohrer u. s. w.; auch lackirt, polirt, verzinkt, galvanisirt, verkupfert, verzinkt, verbleit und theilweise in Verbindung mit anderen Metallen	17,—	17,50
	c) Feilen und Raspeln, welche, abgesehen vom Handgriff, eine Länge besitzen:		
	1. von mehr als 30 cm	13,—	14,—*
	2. von 15 bis 30 cm	15,—	16,—**
	3. von weniger als 15 cm	20,—	20,—***
aus 211	Kupfer, Messing, Bronze:		
	aus f) Brenner und Galerien für Lampen	75,—	75,—
225	Näh- und Stecknadeln	80,—	100,—
aus 226	Maschinen:		
	aus a) Dampfmaschinen, feste, ohne Kessel	12,—	12,—
	aus a) Dampfmaschinen, halbfeste, mit Kessel, Heißluftmaschinen, Druckluftmaschinen, Gasmaschinen, Petroleummaschinen, einschließlic der Rotationskörper: im Gewichte von mehr als 300 kg	12,—	12,—

* Feilen mit 1 bis 10 Hieben.
 ** Feilen mit 11 bis 20 Hieben.
 *** Feilen mit 21 und mehr auf das laufende Centimeter.

Nr.		Neuer	Bestehender
		Zollsatz	Zollsatz
		100 kg	100 kg
		Lira	Lira
	aus b) Dampfkessel:		
	aus 1. Röhrendampfkessel aus Eisen und Gußeisen	14,—	14,—
	2. andere als Röhrendampfkessel	12,—	12,—
	aus c) Wasser- und Windmotoren und hydraulische Maschinen:		
	Wasserräder, Pressen, Accumulatoren, Aufzüge und Fahrstühle . .	10,—	10,—
	e) Locomobilen	12,—	12,—
	g) landwirthschaftliche Maschinen jeder Art	9,—	9,—
	i) Maschinen und Stühle für Weberei	10,—	10,—
	aus j) Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung von Holz und Metall (Sägen, Hobel, Drehbänke, Maschinen zum Schraubenschneiden, Bohr- maschinen u. s. w.) im Gewicht von mehr als 300 kg	9,—	9,—
	l) Nähmaschinen:		
	1. mit Gestell	25,—	25,—
	2. ohne Gestell	30,—	30,—
	aus m) Maschinen zum Brechen, Quetschen und Stampfen von Steinen, Mineralien, Knochen u. s. w.; Winden aus Guß- und Schmied- eisen; mechanische, nicht hydraulische Krabben; Böcke zum Heben von Waggons und dergl.; Centrifugen zur Zuckerfabrication; Holländer zur Papierfabrication; selbstthätige (Luftdruck- u. s. w.) Bremsen; Walzwerke; Rollmaschinen (ausgenommen diejenigen für Gewebe); Gefriermaschinen; Maschinen zur Fabrication gas- haltiger Wasser; Papier-Maschinen, Papier-Schneidemaschinen; Ziegeleimaschinen; Wasch- und Bügelmaschinen; Buchbinder- maschinen; pneumatische Maschinen zum Gewerbegebrauch; Polir- maschinen; Ventilatoren mit Bewegungsmechanismus; Kratz- maschinen ohne Garnitur; Garn-Trockenmaschinen; Maschinen zum Waschen und Entfetten von Garnen; Papierlochmaschinen; Garn-Färbemaschinen	10,—	10,—
	1., 3. u. } Getrennt eingehende Maschinenteile:		
	aus n) 1. von Nähmaschinen	30,—	30,—
	2. gußeiserne Maschinenteile von anderen Maschinen, mit Aus- nahme der dynamo-elektrischen Maschinen	11,—	11,—

IV. Abänderungen des belgischen Zolltarifs.

Der belgische Tarif läßt die bisherigen Sätze für Eisen, Eisenartikel, Maschinen u. s. w. fortbestehen; doch hat sich die belgische Regierung verpflichtet, die meisten der betreffenden Zollsätze dem Deutschen Reiche gegenüber als gebunden zu erklären.

V. Aenderungen der Zollsätze für Eisen, Eisenartikel, Waggons, Schiffe, Kupfer und Kupferwaaren in dem neuen Handelsvertrag mit der Schweiz.

Der zwischen dem Deutschen Reich und der Schweiz abgeschlossene Handelsvertrag enthält seitens des Deutschen Reichs dieselben Zollermäßigungen, welche Oesterreich-Ungarn, Italien und Belgien zugestanden worden sind, außerdem noch:

für Telegraphenkabel (Position 19b) eine Zollermäßigung von 12,0 *M* auf 8,0 *M* per 100 kg.

Außerdem sind eine Anzahl von Artikeln der Eisenindustrie und des Maschinenbaues gebunden, d. h. das Deutsche Reich verpflichtet sich, innerhalb der nächsten 12 Jahre die Zollsätze für solche Artikel auf keinen Fall zu erhöhen.

Die Ermäßigung des Schweizer Zolltarifs für die Einfuhr solcher Artikel, welche unsern Verein in erster Linie betreffen, sind ziemlich gering, hier und da sind sogar Erhöhungen vorhanden.

Verändert wurden die nachstehenden Zollsätze:

Schweizer Zolltarif.

Nr.		Neuer	Allgemeiner	Bestehender
		Vertrags-	Tarif	Meistbegün-
		tarif	von 1891	stigungstarif
		Franken	Franken	Franken
		für 100 kg	für 100 kg	für 100 kg
129	Maschinen aller Art, mit Ausnahme von Locomotiven; fertig gearbeitete Maschinenteile; Druckwalzen und Druckplatten, gravirte; eiserne Constructions (Brücken, Balken) und Bestand- theile von solchen, soweit sie nicht besonders taxirt sind . .	4,—	4,—	4,—
130	Locomotiven	10,—	10,—	4,—

Nr.		Neuer	Allgemeiner	Bestehender
		Vertrags- tarif	Tarif von 1891	Meistbegün- stigungstarif
		Franken für 100 kg	Franken für 100 kg	Franken für 100 kg
131	Maschinenteile, roh vorgearbeitete, aus Gußeisen, Schmiedeeisen oder Stahl, im Gewichte von mindestens 50 kg per Stück. Ferner ohne Gewichtsbeschränkung: Kesseltheile, roh vorgearbeitete, aus Schmiedeeisen oder Stahl, nicht genietet und ohne Nietlöcher; Eisenbahnmaterial: Achsen, Federn, Räder, Radbandagen, Radsterne, roh vorgearbeitete, Röhren aus Schmiedeeisen oder Stahl, gewundene in Spiralen, Schlangen und dergl.	0,60	0,60	2,—
132	Maschinenteile, roh vorgearbeitete, soweit sie nicht unter Nr. 131 fallen; Druckwalzen und Druckplatten, nicht gravirt	2,—	2,—	2,—
133	Treibriemen aller Art; Kratzen und Kratzenbeschläge	20,—	20,—	{ 12,—* 16,—
aus 135	Kinderwagen und Kinderschlitzen	15,—	20,—	10 % v. Werth
136	Fahrräder (Velocipede)	70,—	100,—	10 % v. Werth
	Eisenblech unter 3 mm Dicke (decapirtes ausgenommen):			
157	roh	2,50	2,50	3,—
158	verbleit, verzinkt, verzinkt, verkupfert, vernickelt	3,—	3,—	3,—
	NB. Als Blech wird behandelt alles flache Eisen von 25 cm Breite oder mehr.			
	Draht (gezogenes Rundeisen):			
159	roh	4,—	4,—	4,—
160	verbleit, verzinkt, verzinkt, verkupfert, vernickelt	4,50	5,—	4,—
	Eisengufswaren:			
161	ganz grobe, rohe, ohne Ornamentirung	2,50	2,50	2,50
162	andere	5,—	6,—	5,—
165	gemeine Eisenwaren, auch in Verbindung mit Holz, roh, abgedreht, gefeilt, mit Grundfarbe (Mennig, Bleiweiß oder Zinkweiß) übertüncht, getheert, ganz oder theilweise lackirt, gefirnifst oder bronzirt:			
	a) Laschen und Unterlagsplatten, Sensen und Sichel auch abgeschliffen	7,—	10,—	7,—
	b) andere	10,—	10,—	{ 7,— 20,—**
166	abgeschliffen, verzinkt, verzinkt	12,—	15,—	7,—
	Pfannen, inwendig abgeschliffen oder verzinkt	10,—	15,—	7,—
167	a) feine (mit Ausnahme von landwirthschaftlichen und Gartenwerkzeugen), ganz oder theilweise polirt, bemalt, gefirnifst, lackirt, bronzirt, emallirt, auch in Verbindung mit anderen Materialien	22,—	35,—	{ 20,— 30,—
	b) ganz oder theilweise vernickelt, auch in Verbindung mit anderen Materialien	25,—		
168	Messerschmiedwaren	40,—	50,—	40,—
169	Waffen aller Art, ausgenommen Geschützröhren, fertige Waffenbestandtheile	50,—	60,—	50,—
174	Kupfer , rein oder legirt (Messing), gehämmert, gewalzt, gezogen, in Stangen, Blech, Röhren, Draht	3,—	3,—	3,—
175	Kupfer- oder Messingwaren, vorgearbeitete; Gewebe aus Kupfer- oder Messingdraht; vorgeformte Bronzeware; Niete, Schrauben, Schwielen, Stifte; Draht mit Kautschuk- oder Guttapercha-Umhüllung	10,—	10,—	{ 10,— 7,—***
176	Kabel aller Art für elektrische Leitungen, auch mit Armatur von Blei, Eisen u. s. w.; Kupferdraht mit Kautschuk- oder Guttapercha-Umhüllung; mit Draht oder Garn umspinnen oder umflochten	10,—	15,—	10,—
aus 177	Kupferschmied-, Roth- und Gelbgießerwaren	30,—	50,—	16,—
aus 178	Unechtes Blattgold und Blattsilber, leonischer Draht	30,—	60,—	16,—

* Treibriemen.

** Ganz oder theilweise lackirt, gefirnifst.

*** Gewebe aus Kupfer- oder Messingdraht.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Die Reorganisation des Kaiserlichen Patentamtes.*

Die königl. Eisenbahn-Bauinspectoren Schrey, Wilhelm und Strasser sind zu kaiserl. Regierungsräthen und ständigen Mitgliedern des Patentamtes ernannt worden. Hiernit sind die (30) im Etat vorgesehenen Stellen für ständige technische Mitglieder besetzt.

Patentanmeldungen,

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

26. Nov. 1891: Kl. 40, H 10544. Metallurgische Verwendung von Ferrosilicium. Dr. C. Hoepfner in Gießen.

30. Nov. 1891: Kl. 5, M 8251. Gesteinbohrmaschine mit stoßendem Werkzeug und die Steuerung bewirkendem Arbeitskolben. Rud. Meyer in Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 16, A 2902. Herstellung von Phosphorsäure aus Phosphatmaterial. American Phosphate and Chemical Company in Baltimore.

Kl. 20, H 11437. Druckschiene. W. Henning in Bruchsal (Baden).

Kl. 48, B 12090. Verfahren zur Herstellung eines Ueberzugs von Eisenoxydoxydul auf eisernen Gegenständen. Pierre Henry Bertrand in Paris.

3. Dec. 1891: Kl. 40, St 2707. Verfahren zur Verarbeitung solcher kobalthaltiger Laugen, welche nach dem im Patent Nr. 58417 geschützten Verfahren erhalten werden. Dr. W. Stahl in Niederfischbach bei Kirchen a. d. Sieg.

Kl. 48, H 11557. Verfahren zum Ueberziehen von Gegenständen aus Zinn und Kupfer und Legierungen aus Zinn, Kupfer, Zink und Nickel mit Blei- und Mangansuperoxyd auf galvanischem Wege. Zusatz zu Nr. 54847. Alexander Elliot Haswell und Arthur George Haswell in Wien.

Kl. 49, B 12220. Verfahren und Vorrichtung zum Zusammenschweißen von plattenförmigen Metallstücken mittels Elektrizität. John H. Bassler in Meyerstown, Lebanon (V. St. A.).

7. Dec. 1891: Kl. 10, C 3472. Vorrichtung zum Torfstechen. L. F. F. Challeton in Montanger bei Mennecey (Seine et Oise).

Kl. 40, P 5433. Verfahren zur Fällung bezw. Cementation von Kupfer. Louis Auguste Pelatan in Paris.

10. Dec. 1891: Kl. 5, J 2601. Seilführungsrollen für maschinelle Streckenförderung. Peter Jorissen in Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 47, M 8386. Klemmverbindung für Hohlwellen, Hohlmaschinen u. dergl. Zusatz zu Nr. 59478. Reinhard Mannesmann in Berlin.

Kl. 49, L 6768. Hydraulische Presse zum Drücken von Blechbehältern. Arthur Langenfeld in New York.

14. Dec. 1891. Kl. 1, H 10835. Aufbereitungs- vorrichtung für Erze. John K. Kallowell in Chicago.

Kl. 18, E 3192. Verfahren zum Reinigen von Eisen durch dampfförmiges Natrium oder Kalium. Albert Eckardt in Hoerde.

Kl. 40, H 8502. Elektrolytische Zugulemacheung von Erzen und Hüttenproducten, welche Silber und andere Metalle enthalten. Zusatz zu Nr. 53782. L. G. Dyes in Bremen.

Kl. 40, L 6703. Verfahren zur Herstellung von Aluminiumlegierungen. John Williams Langley in Edgewoodville (V. St. A.).

Kl. 40, W 7353. Verfahren und Apparat zum Abscheiden von Zink aus Erzen. William West und Joseph E. Clemons in Denver, Colorado, James Shuter, Thomas C. Basshor, George J. Popplein und W. Morris Orem in Baltimore, Maryland (V. St. A.)

17. Dec. 1891: Kl. 10, Sch. 7495. Rost mit Gasbrennern zum Entzünden des Brennmaterials. Ernst Otto Schmiel in Leipzig-Gohlis.

Kl. 18, H 11491. Verfahren zum Frischen von Roheisen. Heiner Höfer in Hagen i. W.

Kl. 84, G 6974. Gegen Zug und Druck wirksame Führungen bei eisernen Spundwänden. Gutehoffnungshütte, Actien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen II.

21. Dec. 1891: Kl. 10, St 3026, 3027 und 3028. Verfahren zur Förderung der Verbrennung von Brennstoffen unter Benutzung eines aus Natriumnitrat und Ammoniumchlorid, bezw. Natriumsulfat bezw. Natriumchlorid bestehenden Gemisches; Zusätze zu den Patentanmeldungen St 2714, 2713 und 2712. Standard Coal and Fuel Co. in Boston, Mass., V. St. A.

Kl. 48, D 4875. Verfahren zur Herstellung dauerhafter Oberflächen von Gegenständen aus Aluminium. Deutsch-Oesterreichische Mannesmann-Röhrenwerke in Berlin.

Kl. 49, R 6833. Verfahren zur Herstellung von Nietbolzen mit hohlem Schaft. Henry Shaw Reynolds in Brooklyn.

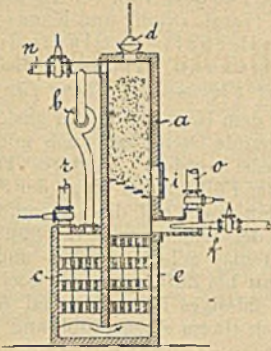
24. Dec. 1891: Kl. 19, W 7902. Eisenbahnoberbau mit Schienen, deren Kopf auf der äußeren Geleisseite verstärkt ist. Gustav Wepfer in Wasseraalpingen (Württemberg).

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12, Nr. 59127, vom 12. Febr. 1891. Eduard Blass in Essen a. d. Ruhr. *Ofen zum Behandeln fester Materialien mit einem kreisenden Stromerhitzter Gase.*

Mit einem Schachtofen *a*, der oben mit einer Aufgebvorrichtung *d* und unten mit einer Ausziehoöffnung *i* versehen ist, stehen zwei Wärmespeicher *ce* direct und durch den Luftsauger *b* in Verbindung. Außerdem sind am Schachtofen *a* noch ein Gasbrenner *f* mit Luftzufuhr *o* und ein Gasabzug *n* angeordnet, wohingegen die Wärmespeicher *ce* mit einer Esse *r* versehen sind. Bei der Ingangsetzung des Ofens läßt man die Flamme des Gasbrenners *f* direct (von rechts nach links) durch die Wärmespeicher *ec* streichen und durch die Esse *r* entweichen. Sind die Wärmespeicher *ce* genügend heiß, so stellt man den Gasbrenner *f* ab und schließt die Esse *r*, wonach man den Luftsauger *b* in Thätigkeit setzt. Dieser saugt bezw. drückt nun die in der Füllung des Schachtofens *a* und in den Wärme-

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 928.



speichern *ee* enthaltene Luft im Kreislauf herum, bis die Hitze der Wärmespeicher *ee* derart abgenommen hat, daß dieselbe auf die Füllung des Schachtofens *a* nicht mehr genügend zu wirken vermag. Dann stellt man den Luftsauger *b* ab, den Gasbrenner *f* aber wieder an, wonach sich der Vorgang wiederholt. Entwickelt die Füllung des Schachtofens *a* Gas, so wird der dadurch erzeugte Ueberschuß an Gas bezw. Luft durch den Schieber des Kanals *n* abgelassen.

Kl. 10, Nr. 59893, vom 19. Februar 1891. The Economic Gas and Coke Company (Limited) in London. *Verfahren und Ofen zur Herstellung von Koks.*

Die Kohlen sind in senkrechten schmalen Räumen *a* eingeschlossen und werden von heißen reduzierenden Verbrennungsgasen in der Querrichtung durchgezogen, wonach diese Gase nebst den aus den Kohlen entwickelten Destillationsgasen in Reinigungsapparate geleitet, dort gereinigt und dann wieder in die Oefen zurückgeführt werden. Dort mischen sich die Gase wieder mit Luft, verbrennen und gehen wieder durch die Kohlenmasse hindurch u. s. f. Die Koksammern sind zweiseitig, mit Fall (unter 30°) nach außen angeordnet und liegen zwischen einem Verbrennungsraum *c* und einem Gassammelraum *e*. Mit diesen steht die Verkokungskammer *a* durch Oeffnungen in den Wänden in Verbindung. Die aus den Reinigungsapparaten kommenden Gase werden durch die Kanäle *io* den Verbrennungsräumen *c* zugeführt, mischen sich dort mit aus den Kanälen *r* kommender erhitzter Luft, verbrennen und strömen durch die Kohlenmasse in die Räume *e*. Von dort gehen sie in die Reinigungsapparate. Zur Inbetriebsetzung der Oefen ist eine Hülfsfeuerung *s* erforderlich. Die Verkokungskammern *a* werden durch über den Scheidewänden *u* liegende Oeffnungen bis zur Decke beschickt. Um zu verhindern, daß infolge Schwindens der Kohlenmasse

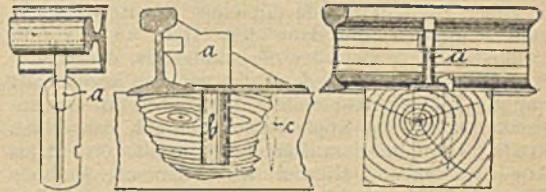
zwischen dieser und den Kammerwänden Hohlräume sich bilden, sind oben an den Wänden Absätze *n* angeordnet, auf welche sich der obere Theil der schwindenden Koksmaße auflegt und dadurch einen Abschluß nach oben bildet, so daß den Gasen kein anderer Weg als derjenige quer durch die Masse hindurch übrig bleibt.

Kl. 40, Nr. 59888, vom 16. Januar 1891. Dr. Cuno Meyer in Berlin. *Verfahren zur Gewinnung von Aluminium aus Aluminaten.*

Thonerde und Kali- oder Natronlauge werden gekocht, so daß sich ein Kali- oder Natron-Aluminal bildet. Dasselbe wird mit Kohle, Theer oder dergl. gemischt und in einer Retorte geglüht. Hierbei erhält man Aluminiumoxyd als Rückstand und Kalium oder Natrium, welche letzteren als Dämpfe in Wasser geleitet werden und dann wieder Kali oder Natron bilden. Aus dem Aluminiumoxyd wird das Aluminium durch Verschmelzen im Schacht, Herd oder Tiegel in einer reduzierenden Atmosphäre (unter Luftabschluß) gewonnen.

Kl. 19, Nr. 60074, vom 11. Juni 1891. Gustaf Forsberg in Stockholm. *Schienenstütze.*

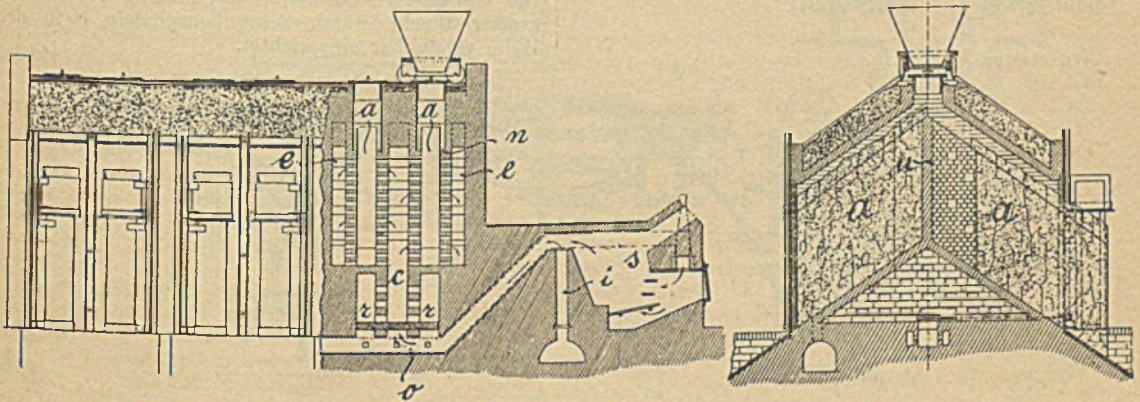
Die Schienenstütze soll besonders an der Außenseite der Curve verwendet werden und besteht aus einem Blatt *a* mit dem runden Bolzen *b*. Letzterer wird in ein in die Schwelle gebohrtes Loch gesteckt,

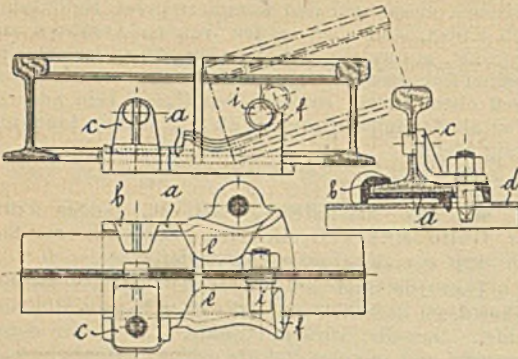


wobei die Längsachse des Blattes *a* der Stütze parallel der Schiene liegt. Man dreht dann die Stütze um 90° in die gezeichnete Lage und sichert sie durch den Schienen Nagel *c*.

Kl. 19, Nr. 59917, vom 27. November 1890. Arthur Koppel in Berlin. *Stofsverbindung für Feldbahngeleise.*

Ein Schuh *a* wird an der einen der Schienen vermittelst der Ueberlappung *b* und der Klemmplatte *c*, welche auch die Querschwellen *d* festhält, befestigt. Das andere Ende des Schuhs *a* läuft in zwei Ueberlappungen *e* aus, von welchen die eine eine nach





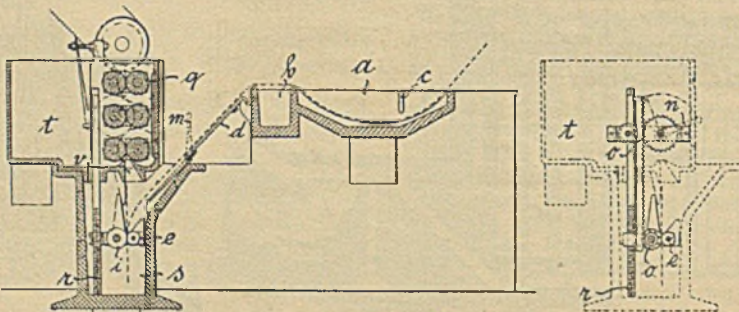
aufwärts gerichtete Aufbiegung *f* besitzt. Beim Legen des Geleises wird die neu anzusetzende Schiene in schräger Lage mit ihrem Fuß unter die Lappen *e* geschoben, so daß der an der Schiene befestigte Bolzen *i* hinter die Aufbiegung *f* sich schiebt. Legt man dann die Schiene auf den Boden, so ist sie gegen senkrechte und wagerechte Verschiebung ohne Verwendung von Laschen gesichert.

Kl. 40, Nr. 59933, vom 19. November 1890. Alexander Stanley Elmore in Leeds. *Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Kupferrohren auf elektrolytischem Wege.*

Das Verfahren besteht darin, daß ein Eisenkern in einem Cyankupferbade mit einer dünnen Kupferhaut überzogen und dann diese Haut an der Luft oxydirt wird, so daß der nächstfolgende, das eigentliche Rohr bildende Niederschlag auf dem Kern nicht haftet. Der so vorbereitete Kern wird in ein angesäuertes Bad von Kupfervitriol gebracht, in welchem Kupferplatten mit darauf gehäuften Kupferkörnern als Anoden dienen. Hierbei wird der als Kathode dienende Kern gedreht und zugleich die darauf niedergeschlagene Kupferschicht durch ein hin und hergehendes Polirwerkzeug gedichtet. Dann wird die Niederschlagsschicht außerhalb des Bades zwischen Druckrollen bearbeitet, so daß ihr Durchmesser größer wird und das Rohr vom Kern leicht abgezogen werden kann.

Kl. 7, Nr. 60085, vom 29. März 1891. Davies Brothers & Co. (Limited) in The Crown Galvanizing Works, Wolverhampton (County of Stafford, England). *Vorrichtung zum Verzinken von Blechen.*

Das Patent ist im wesentlichen identisch dem britischen Patent Nr. 18066 vom Jahre 1890 (vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 591).



Kl. 80, Nr. 59234, vom 10. August 1890. Zusatz zu Nr. 52207 (vergl. »Stahl und Eisen« 1890, S. 733). Actien-Gesellschaft für Glasindustrie, vorm. Friedr. Siemens in Dresden. *Zwillings-Schachtelofen mit freier Flammenentfaltung für Kalk u. dergl.*

Der nach dem Hauptpatent für gasförmiges Brennmaterial bestimmte Ofen kann auch mit festem Brennmaterial gespeist werden. Letzteres kann nach dem Garbrennen der Füllung des einen der Schächte direct auf diese Füllung oder auf die muldenförmig gestaltete obere Fläche der Scheidewand (an Stelle des Kanals *c* des Hauptpatents) gelegt werden und vergast und verbrennt dann bei Zuführung der hochoerhitzten Luft. Ebenso kann flüssiges Brennmaterial über der garen Füllung in den Raum *d* zerstäubt und dort verbrannt werden.

Britische Patente.

Nr. 20593, vom 13. December 1890. Henry Clemens Swinnertown Dyer in Westhope (County Salop). *Herstellung hochgekohlten Flußstahls im basischen Herdofen.*

Um Flußstahl mit mehr als 0,15 % Kohlenstoff im basischen Herdofen leicht und sicher herzustellen, wird der Herd zuerst mit Kohlenstoff (am besten reine Holzkohle) beschickt und hierauf das Roheisen und die Flußseisenabfälle gelegt. Dieselben tropfen dann beim Schmelzen durch die Kohle hindurch und nehmen hierbei so viel Kohlenstoff auf, daß selbst nach der Oxydation des Phosphors, wobei auch viel Kohlenstoff verbrennt, noch genügend Kohlenstoff zurückbleibt, um diesen durch Verkochen mit Eisenerz auf das gewünschte Maß herunterbringen zu können.

Nr. 18718, vom 19. November 1890. Daniel Jenkins in Morrision (County of Glamorgan). *Verzinnherd.*

Man steckt die Schwarzblechtafeln zuerst durch einen von Fett überdeckten flachen Zinntopf *a* unter der Scheidewand *c* hindurch, nimmt sie an dem andern Ende heraus und läßt sie in dem Kessel *b* in senkrechter Stellung abtropfen. Dann läßt man die Bleche die schiefe Ebene *d* in den Zinnkessel *s* herabgleiten und führt sie durch Drehen der Walzen *e* i mittelst des Zahnstangengetriebes *o* nebst Kurbel *n* nach unten. Durch Umkehrung der Drehungsrichtung der Kurbel *n* werden die Bleche wieder gehoben und durch Umlegen des Handhebels *m* in den Spalt *v* eingeführt. Von dort nehmen die im Fettkessel *t* sich drehenden Walzen *q* die Bleche mit in die Höhe. Die Walzen *o* sind behufs Behandlung verschieden großer Bleche durch Schraubenspindeln *r* in der Höhe verstellbar eingerichtet.

Nr. 2673, vom 13 Februar 1891. John Henry Darby in Brymbo bei Wrexham (County of Denbigh). *Herstellung von Flußseisen.*

Geeignetes Roheisen wird in einem basischen Ofen (Birne oder Herd) in weiches Flußseisen (mit etwa 0,02 bis 0,04 % S, 0,03 bis 0,05 % P, 0,15 bis 0,25 % Mn, 0,07 bis 0,12 % C und 0,00 % Mn) übergeführt und dann durch Mischen mit Kohlenstoff auf einen Gehalt von 1 bis 1,5 % C gebracht. Man bringt es dann in einem andern basischen Ofen mit 10 bis 20 % grauem Hämatit-Roheisen zusammen und setzt so lange Kalk, Erz u. dergl. hinzu, bis der verlangte Kohlenstoff-, Phosphor-, Schwefel- und Manganengehalt erreicht ist. Gegebenenfalls kann man dann das Eisen nochmals rückkohlen.

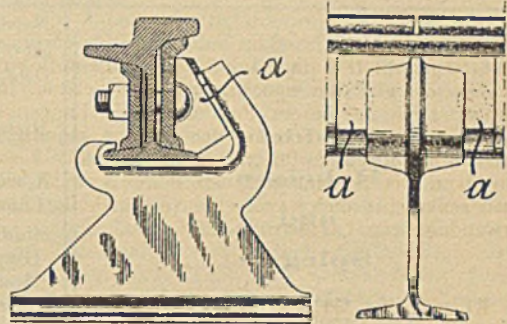
Nr. 6303, vom 13. April 1891. John Henry Darby in Brymbo bei Wrexham (County of Denbigh). *Verfahren zum Kohlen von Flußseisen.*

Bei directer Einführung von Kohlenstoff in das Flußseisen häuft man auf ersteren, welcher in einem Trichter liegt, den FeMn-Zuschlag, so daß, wenn beide in das Flußseisen fallen, das schwere Metall die Kohle bis unter die Oberfläche des Flußseisenbades reißt. Zu gleichem Zwecke kann das Zuschlagsmetall in der Form hohler Blöcke verwendet werden, deren Höhlung mit Kohle gefüllt ist.

Werkstücke verschiedener Höhe behandeln zu können, sind die Preßklötze *b* gegenüber den Querhäuptern *v* durch Schrauben verstellbar. Der Grad der Durchbiegung wird durch Verstellen der Stege *a* geregelt.

Nr. 453458. William Wharton Ir. and Co. in Philadelphia (Pa.). *Schienenstuhl.*

Auf den aus T-Eisen hergestellten Stuhl (vergl. das amerikanische Patent Nr. 410993 in »Stahl und Eisen« 1890, S. 640) werden die Schienen am Stofs vermittelt eines Holzkeiles *a* befestigt, der für die Schraubenköpfe eine Nuth besitzt und sich oben und unten gegen die lange Aufbiegung des Stuhls anlehnt.



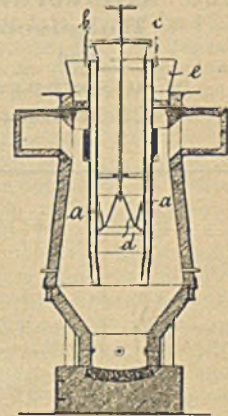
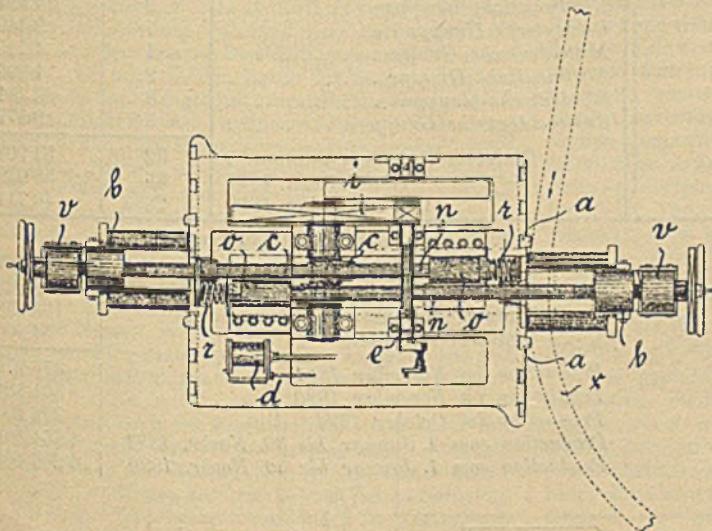
Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 453605. Henry Aiken in Homestead (Pa.). *Maschine zum Richten und Biegen von Walzeisen.*

Das Walzeisen *x* wird von zwei Stegen *a* unterstützt und in der Mitte zwischen beiden Stegen *a* einem stetig sich wiederholenden Druck eines Preßklotzes *b* unterworfen. Letzterer wird von einem Excenter *c* bewegt. Die Maschine ist zweiseitig gebaut, so daß gleichzeitig zwei Walzeisen behandelt werden können. Die beiden um 180° gegeneinander gestellten Excenter *c* werden von der durch eine Dampfmaschine *d* getriebenen Kurbelwelle *e* aus durch ein Zahnradvorgelege *i* gedreht und wirken gegen zwei Querhäupter *o*, die durch Stangen *n* mit dem Preßklotz *b* verbunden sind. Letzterer wird dadurch gegen die Stege *a* hin bewegt, während die entgegengesetzte Bewegung durch die Federn *r* bewirkt wird. Um

Nr. 453529. William L. Austin in Toston (Mont). *Schachtlofen zum Schmelzen von Schwefelmetallen (Pyriten, Blenden u. dergl.).*

Um zu vermeiden, daß die Schwefelmetalle auf dem Wege von der Gicht bis zur Schmelzzone zusammensintern und den Schachtquerschnitt verstopfen, werden sie dem Schacht erst in der Schmelzzone zugeführt. Zu diesem Zweck reicht in den Schacht ein doppelwandiger Cylinder *a* hinein, der durch bei *c* und *b* zu- und abgeführtes Wasser kühl gehalten wird. Etwas über dem unteren Ende des Cylinders *a* ist eine Begichtungsglocke *d* angeordnet, die die in den Cylinder *e* eingeführten Schwefelmetalle trägt. Außerhalb des Cylinders *a* wird der Schacht durch den Trichter *e* wie gewöhnlich mit Koks und Zuschlägen beschickt. Ist derselbe regelmäßig im Gange, so öffnet man die Glocke *d* und läßt das verhältnißmäßig kalte Schwefelmetall direct in die Schmelzzone gleiten.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat November 1891.	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	37	59 939
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	11	24 983
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	1	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	90
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	7	13 961
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	7	39 174
	Puddel-Roheisen Summa . (im October 1891 im November 1890)	64 65 65	138 147 137 571 150 431)
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	6	28 082
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	403
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 450
	Bessemer-Roheisen Summa . (im October 1891 im November 1890)	9 10 10	29 935 35 790 33 804)
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	12	66 508
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	3	14 196
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	9 854
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	8	31 807
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	4	30 930
Thomas-Roheisen Summa . (im October 1891 im November 1890)	28 29 27	153 295 160 766 136 438)	
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	9	14 691
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	7	2 442
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	1 715
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	2	1 996
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	8	23 481
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	5	10 577
Gießerei-Roheisen Summa . (im October 1891 im November 1890)	32 35 28	54 902 58 039 40 711)	
Zusammenstellung.			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen			138 147
Bessemer-Roheisen			29 935
Thomas-Roheisen			153 295
Gießerei-Roheisen			54 902
<i>Production im November 1891</i>			376 279
<i>Production im November 1890</i>			361 384
<i>Production im October 1891</i>			392 166
<i>Production vom 1. Januar bis 30. Novbr. 1891</i>			4 064 101
<i>Production vom 1. Januar bis 30. Novbr. 1890</i>			4 200 465

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der Sitzung des Vereins am 8. December fand nach § 18 der Satzungen die Neuwahl des Vorstandes statt. Es wurden gewählt: zum Vorsitzenden: Herr Streckert, Geheimer Ober-Regierungsrath, vortragender Rath im Reichs-Eisenbahn-Amt; zum Stellvertreter des Vorsitzenden: Herr Golz, General-Lieutenant, Chef des Ingenieur- und Pioniercorps und Generalinspecteur der Festungen, Excellenz; zum Schriftführer: Herr Kolle, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector a. D., Director der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft; zum Stellvertreter des Schriftführers: Herr Kemmann, Regierungsrath; zum Kassensführer: Herr W. Ernst, Verlagsbuchhändler; zum Stellvertreter des Kassensführers: Herr Diechmann, Oberingenieur.

Nachdem der Vorsitzende über die Entwicklung und die Thätigkeit des zur Zeit aus 418 activen Mitgliedern bestehenden Vereins eingehend berichtet und der Kassensführer über die Einnahmen und Ausgaben eine kurze Mittheilung gemacht hatte, hielt Herr Director Kolle den angekündigten Vortrag über den Entwurf einer elektrischen Untergrundbahn für Berlin.

Da wir an anderer Stelle über diesen Vortrag berichten, so können wir uns darauf beschränken, auf die dortigen Mittheilungen zu verweisen.

Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes.

In der am 2. November 1891 abgehaltenen Sitzung ernannte der Verein die HH. von Helmholtz und von Siemens zu Ehrenmitgliedern des Vereins.

Ferner stellte Hr. Geheimrath Dr. H. Wedding namens des Technischen Ausschusses den bedeutungsvollen Antrag:

Der Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes wolle beschließen, eine umfassende Untersuchung der Legirungen von Eisen mit Nickel, Aluminium und Chrom, gemeinschaftlich mit anderen Vereinen, vorzunehmen und mit den Eisennickellegirungen zu beginnen.

Die Aufgabe des V. z. B. d. G. soll es zunächst sein, ein eingehendes Programm für die zweckmäßigste Ausführung der Versuche aufzustellen, die erforderlichen Probestücke zu beschaffen, dann käme die Analyse und endlich die Prüfung. Hier würden in erster Linie die verschiedenen Untersuchungen auf Magnetismus, elektrische Leitungsfähigkeit, Härte u. s. w. vorzunehmen sein.

Zu dem nächsten Punkt der Tagesordnung: Preisaufgaben, wird beschlossen, den Termin zur Lösung der noch offenen Frage: „Inwieweit ist die chemische Zusammensetzung und besonders der Kohlenstoffgehalt des Stahls für die Brauchbarkeit der Schneidwerkzeuge maßgebend“ bis zum 15. November 1892 zu verlängern.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Plan einer elektrischen Untergrundbahn für Berlin.

Bei der von Jahr zu Jahr wachsenden Ausdehnung der Reichshauptstadt, dem Heranrücken der großen und emporblühenden Vororte an die Weichbildgrenzen Berlins, ist das Bedürfnis einer thunlichst schnellen Beförderung zwischen den äußeren Stadtgebieten und dem Innern Berlins immer mehr hervorgetreten. Es liegt in der Natur der Sache, daß die jetzige Stadt- und Ringbahn, ungeachtet ihrer großen Leistungsfähigkeit und wirtschaftlichen Bedeutung für Berlin und Umgebung, dieses Verkehrsbedürfnis nicht ganz befriedigen kann, da sie in ihrer Eigenschaft als Vollbahn nur eine bestimmte und dabei im städtischen Gebiete nicht allzubreite Verkehrszone beherrscht. Sie berührt zwar die wichtigsten Verkehrsschwerpunkte im Centrum der Stadt, kann aber als Vollbahn die bedeutendsten Straßenzüge nicht verfolgen. Das zu thun, mußte den Pferdebahnen überlassen bleiben, und deren stets steigende Entwicklung ist ein Fingerzeig dafür, wie wichtig es ist, mit den Beförderungsanlagen die Hauptverkehrsadern aufzusuchen.

Daß aber auch die Pferdebahnen trotz ihrer mit den Jahren mehr und mehr gesteigerten Leistungsfähigkeit allein den Massenverkehr der Hauptstraßen nicht mehr bewältigen können, beweist der Aufschwung der mit dem Pferdebahnverkehr stark in Wettbewerb getretenen Omnibus-Verbindungen Berlins.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse und von der begründeten Annahme ausgehend, daß die Pferdebahn- und Omnibus-Linien in den Hauptstraßenzügen Berlins nahezu an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt sind, daß aber der von Jahr zu Jahr wachsende Verkehr auf die Schaffung neuer Beförderungsmittel hinweist, hat die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, welche durch ihre jüngsten Unternehmungen, u. a. durch die glückliche in Scene gesetzte elektrische Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt a. M. sich bereits einen guten Namen gemacht hat, dem preussischen Minister der öffentlichen Arbeiten und der Stadtverwaltung Berlins einen Entwurf einer elektrischen Untergrundbahn für Berlin vorgelegt, deren Bau und Betrieb die Gesellschaft nach erhaltener Concession zu übernehmen gedenkt. Dem Vornehmen nach ist der Entwurf im Auftrage der Gesellschaft von dem Eisenbahn-Director Mackensen in Bromberg aufgestellt, der ja als hervorragender Tunnel- und Brücken-Erbauer in weiten technischen Kreisen bekannt ist.

Die geplante Tunnel-Bahn soll nach und nach sämtliche Stadttheile untereinander verbinden und zwei Achsen- und zwei Ringstrecken erhalten. Die beiden Achsenstrecken — Nord-Südlinie: Wedding — Friedrichstraße — Kreuzberg, und West-Ostlinie: Schöneberg — Potsdamer, — Leipziger, — Königstr. — Viehhof — kreuzen sich übereinander und sollen continuirlich betrieben werden, derart, daß die Züge auf einer in

der Fahrriehung rechts gelegenen Tunnelstrecke entlang fahren, am Ende der Strecke in einer Schleife wenden und auf dem Nachbargelise der Achsenstrecke zurückkehren. Diese beiden Achsenstrecken werden in angemessenen Entfernungen vorn zwei Doppel-Ringsrecken in verschiedener Höhenlage gekreuzt bzw. berührt, welche ebenfalls kontinuierlichen Betrieb erhalten sollen, indem der eine Geleis-tunnel jeder Ringstrecke rechts, der andere links befahren wird. Um das Uebersteigen von der einen Linie auf die andere zu ermöglichen, sind an den Kreuzungs- und Berührungsstellen Kreuzungsstationen bzw. Berührungsstationen eingerichtet. Innerhalb der einzelnen Strecken sind außerdem noch Zwischenstationen und in den Schleifen einseitige Schleifenstationen angelegt. Die Perrons aller dieser Stationen sind sowohl durch hydraulische Aufzüge, die zum Nieder- oder Aufzuge nur $\frac{1}{2}$ Minute Zeit erfordern, als auch durch Treppenanlagen mit den oberirdischen Empfangsräumen in bequeme Verbindung gebracht. Selbstverständlich ist es nicht beabsichtigt, alle Linien gleichzeitig auszuführen, sondern die Bedürfnisfrage für die Reihenfolge der Bauausführung entscheiden zu lassen. Die Nord-Südlinie ist diejenige, welche zuerst in Angriff genommen werden soll. Hieran würde sich der Bau der West-Ostlinie anschließen und darauf der des inneren Ringes. Der zweite Ring wird vielleicht erst nach Jahrzehnten als nothwendig sich erweisen.

Auf der Nord-Südlinie, kurz Friedrichstraßen-Strecke bezeichnet, sind folgende Haltestellen vorgesehen: die Kreuzungsstationen Belle-Alliance-Platz, Leipzigerstraße, Bahnhof Friedrichstraße, Invalidenstraße; die Zwischenstationen Markthalle Nr. 2, Kochstraße, Jägerstraße, Unter den Linden, Karlstraße, Oranienburgerthor und Eiskeller; die Schleifenstationen Gneisenaustraße und Wedding; die Berührungsstation Bergmannstraße. Desgleichen auf der West-Ostlinie, Leipzigerstraßen-Strecke: die Kreuzungsstationen Potsdamer Platz, Friedrichstraße, Rathaus und Büsching-Platz; die Zwischenstationen Kurfürstenstraße, Potsdamerbrücke, Wilhelmstraße, Jerusalemstraße, Spittelmarkt, Breitstraße, Alexander-Platz, Landsberger Thor; die Schleifenstationen Yorkstraße, Friedensstraße, Centralviehhof, Landsberger Allee und Tilsiterstraße; die Berührungsstation Schöneberg.

Die innere Ringstrecke führt über den Potsdamer Platz, die Königgrätzerstraße nach dem Brandenburger Thor und der Sommerstraße, durchquert dann, unter Berührung der Luisenstraße, wiederholt die Spree, geht die Georgenstraße unter Kreuzung der Friedrichstraße am Stadtbahnhof entlang, und führt unter dem Kupfergraben, Lustgarten und der Kaiser-Wilhelm-Brücke hinweg zum Rathaus. Von hier aus geht es unter Berührung des Molkenmarktes und Unterkreuzung der beiden Spreearme nach der Neuen Rofsstraße, Dresdenerstraße, Prinzenstraße, Gitschinerstraße, Belle-Alliance-Platz und durch die Königgrätzerstraße zurück nach dem Potsdamer Platz.

Die äußere Ringstrecke führt von Schöneberg über den Nollendorf-Platz durch die Maassenstraße, Lützower Platz, Hofjäger-Allee, den Thiergarten unter Kreuzung der Spree am Schlosse Bellevue, durch die Paulstraße nach dem Landgerichtsgebäude. Von hier werden die ganze Invalidenstraße, die Fehrbellinerstraße, Schönhauser Allee, Prenzlauer Allee und Neue Königstraße berührt und die Bahn wendet sich dann durch die Barnimstraße nach dem Büsching-Platz. Sie verfolgt dann die Wassmann-, Große Frankfurter- und Andreasstraße, kreuzt an der Schillings-Brücke die Spree, geht an Bethanien vorüber, die Mariannenstraße entlang, kreuzt an der Kottbuser Brücke den Landwehr-Kanal, führt die Gräfestraße bis zur Hasen-

heide entlang und wendet sich durch die Bergmannstraße und Kreuzbergstraße nach Schöneberg zurück.

Für jede der beiden Achsenstrecken sind Anschlußstrecken für Betriebs- und Werkstätten-Bahnhöfe vorgesehen, zu welchen der Anschluß der Ringstrecken durch die Achsenstrecken mittels kurzer Uebergangsstrecken vermittelt wird.

Mit Ausnahme eines Theiles der vor dem Landsberger Thor gelegenen Schleifenstrecke der Leipzigerstraßen-Linie liegen die geplanten Untergrundbahnen in der breiten Thalniederung, welche nördlich von dem Höhenplateau des Barnim, südlich von dem des Tellow begrenzt wird und deren Grenze die Stadt Berlin erst mit dem Anfang der siebziger Jahre zu überschreiten begonnen hat. Die in dieser Niederung auftretenden Bodenarten sind zum weitaus größten Theile der Thalsand des oberen Diluviums und der alluviale Fluß-, Wiesen- und Moorsand.

Die Tunnelbahnen sind danach zum weitaus größten Theile im Grundwasser und im schwimmenden Gebirge auszuführen. Dieser Umstand bedingt eine eigenartige Ausführung der Tunnel und der sonstigen baulichen Anlagen.

Das Tunnelprofil ist groß genug bemessen, um die für die Personenbeförderung dienenden Wagen unter Belassung eines ausreichenden Spielraumes, sowie die Betriebsleitungen (Druckwasserleitung und elektrische Kabelleitung) aufnehmen zu können, und bildet im Querschnitt eine aus 4 Kreisbögen zusammengesetzte Eiform, deren größte Lichtweite 3,0 m bei 3,5 m größter Lichthöhe beträgt. Die Herstellung der Tunnelröhren (der endgültige Ausbau des Tunnels) ist in Eisen und zwar in Flußeisen in der Weise gedacht, daß die Röhre aus 70 cm breiten Ringen zusammengesetzt ist. Jeder Ring besteht wieder aus 5 einzelnen mit Flantschen versehenen Stücken, von denen die Flantschen des mittleren unteren Schlußstückes parallel gerichtet sind, um ein Einbauen desselben zu ermöglichen. Diese Parallelflantschen sind länger als die übrigen und ragen über die Querflantschen hervor. Sie sollen die Stützen für die Schienen aufnehmen und in dieser Weise gleichzeitig als eine Art Langschwelle für den Oberbau dienen. Die Wandungsstärke der flußeisernen Tunnelringe soll 10 mm betragen, während die Flantschen 15 mm stark angenommen sind. Die Außenwandung der einzelnen Tunnelröhren wird mit Cement überzogen, indem ein beim Vortreiben des Tunnels entstehender ringförmiger Hohlraum unter Anwendung von Luftdruck mit Cement ausgespritzt wird. Der Cement schützt das Eisen gegen Rosten. Im Innern des Tunnels soll die Eisenwandung ebenfalls in einer den vorspringenden Flantschen entsprechenden Stärke mit einem dem Monier-Verfahren ähnlichen Cementkörper bekleidet werden, welcher außerdem einen hellen Anstrich erhalten wird. Die Ausführung der Tunnel soll unter Anwendung von Luftdruck mit einer besonderen maschinellen Vorrichtung erfolgen, welche den Zweck hat, die äußerst schwierige und unsichere bergmännische Baumethode im schwimmenden Gebirge, Verwendung von Getriebe-Zimmerung, durch eine einfache und sichere mechanische Vorgangsweise zu ersetzen und welche möglichst selbstthätig arbeitet.

Da dieser Tunnel-Vortrieb-Apparat ohne besondere Zeichnungen nicht wohl verständlich zu machen ist und da sein vorläufiger allgemeiner Entwurf im Falle der wirklichen Ausführung des Tunnels auch wohl noch einige Abänderungen und Vervollkommnungen erfahren wird, so beschränken wir uns hier auf die Bemerkung, daß nach den anderwärts bereits vorliegenden Erfahrungen mit ähnlichen Vorrichtungen die Möglichkeit der Ausführung danach zweifellos erscheint. Man braucht nicht zu befürchten, daß dabei ein Setzen des über demselben befindlichen Gebirges eintritt, weil dabei das Gebirge dauernd unterstützt

bleibt und Hohlräume, welche zu Nachsturz Veranlassung geben könnten, sich nicht bilden können. Die an einzelnen Stellen nicht zu vermeidende Unterführung von Gebäudefundamenten kann daher zu keinerlei Bedenken Veranlassung bieten. Auch wird es unter Benutzung von Luftdruck möglich sein, durch Specialvorrichtungen dem Vortrieb der Röhren sich entgegenstellende aufsergewöhnliche Hindernisse, als Hölzer, Steine u. dergl., zu beseitigen.

Es wird beabsichtigt, auf sämmtlichen Strecken der geplanten Untergrundbahn die Züge mit drei Minuten Zugfolge und einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 km in der Stunde zu befördern. Auf den beiden Betriebs- bezw. Werkstattsbahnhöfen werden die beiden Kraftstationen errichtet und wird in jeder Kraftstation der für die zugehörige Achsenstrecke und die anschließende halbe Ringstrecke erforderliche elektrische Strom erzeugt. Von den Kraftstationen aus wird der elektrische Strom durch Haupt- und Arbeits-Leitungen in die Strecken gebracht. Die Arbeitsleitungen sind blank (starke Kupferdrähte bezw. Kupferschienen oder kräftige Stahlprofile), die Hauptleitungen dagegen isolirt (eisenbandarmirte Bleikabel). Durch die Hauptleitungen werden die Arbeitsleitungen in angemessenen Abständen gespeist und wird dadurch auf eine gleichmäßige Stromvertheilung hingewirkt, so dafs thunlichst an jeder Stelle der Leitung Strom von gleicher Spannung zur Verfügung steht und die Poldifferenz innerhalb der angenommenen Grenzen bleibt. In welchem Umfange die Schienen des Geleises zur Rückleitung des Stromes Verwendung finden sollen, soll späterer Erwägung vorbehalten bleiben, ebenso die Anordnung der Kabel und Arbeitsleitungen in den Tunneln, für welche der Raum zwischen den Schienen vorgesehen worden ist.

Von der Arbeitsleitung wird der Strom durch geeignete Contactvorrichtungen an den Locomotiven abgehoben, dem elektrischen Triebwerk der Locomotiven zugeführt, um nach verrichteter Arbeit durch die Schienen oder andere geeignete, in Contact gebrachte Leiter nach dem entgegengesetzten Pol der Dynamomaschine zurückzukehren. Für die elektrischen Locomotiven sind langsam laufende Motoren vorgesehen, so dafs jedenfalls einfache Zahngetriebe zur Uebertragung der Bewegung auf die Laufachsen genügen, vielleicht sogar entbehrlich sind.

Die Wagen sollen nach Art der Strafsenbahnwagen mit Langbänken versehen werden. Sie erhalten eine Länge im Kasten von 8,5 m und zwischen den Buffern eine solche von 10 m. Die Wagenkasten ruhen auf zwei zweiachsigen Wendegestellen, um die starken Curven gut durchfahren zu können. An den einander gegenüberliegenden Stirnwänden zweier Wagen befindet sich eine gemeinsame Plattform, welche nach beiden Seiten mit maschenartig gebauten Schranken (Schiebevorrichtung) versehen sind, während der Fahrt geschlossen gehalten und von einem Schaffner bedient werden. Jeder Wagen hat Raum für 40 Personen; ein Zug kann also 120 Personen befördern.

Alle Achsen des Zuges werden mit Bremsen ausgerüstet, welche der Regel nach vom Locomotivführer, im Bedarfsfalle aber auch von jeder Stelle des Zuges aus in Thätigkeit gesetzt werden können.

Die Gesamtkosten der Achsen- und Ringstrecken sind auf rund 68,0 Millionen Mark veranschlagt. Davon entfallen auf

die 13 km lange Achsenstrecke Friedrichstraße	rund 12 Millionen Mark
„ 19 „ „ „ Leipzigerstraße	„ 16 „ „
„ 16 „ „ innere Ringstrecke	„ 13 „ „
„ 25 „ „ äußere „	„ 27 „ „
83 km	68 Millionen Mark

oder auf 1 km Bahnlänge durchschnittlich 820 000 M.

Für die Betriebseinnahmen der drei erstgenannten Strecken ist auf Grund besonderer Ermittlungen ein Gesamtverkehr von 57 Millionen Personen jährlich berechnet, was bei einem überall gleichen Fahrpreise von 10 Pf. eine Jahresbrutto-Einnahme von 5 700 000 M. giebt.

Nach Abzug der Betriebskosten und der Ausgaben für einen Erneuerungs- und einen Kapital-Tilgungsfonds erübrigt nach der angestellten Vorberechnung eine reine Einnahme von 5 700 000 M. — 2 898 300 M. = 2 801 300 M., welche Summe zur Verzinsung des Anlagekapitals und zur Bildung eines Reservefonds zu dienen hat.

Da die großen Vortheile einer elektrischen Untergrundbahn für Berlin auf der Hand liegen, so wäre den Bestrebungen der Gesellschaft Erfolg zu wünschen. Für die Eisenindustrie würde der Bau der Tunnel ein ansehnliches Object bieten. Das Gewicht des Tunnels beträgt nämlich auf 1 m Länge rund 1,5 t, so dafs das Gesamtgewicht des Tunnels sich stellt: für die Friedrichstraßenstrecke auf 19 500 t, Leipzigerstraßenstrecke auf 28 500 t und für alle 4 Strecken auf rund 125 000 t.

—s.

Eine Kraffleistung des englischen Locomotivbaues.

In Deutschland ist man bisher über die Concertmalerei noch nicht hinausgekommen, selbst die Bildhauerei ist aus den »Flieg. Blättern« noch nicht in die Wirklichkeit übergegangen. Die Engländer haben aber, wie es scheint, dieselbe Manier jetzt auch auf den Locomotivbau übertragen; als etwas Anderes kann man wenigstens das Kunststück, eine Güterzugmaschine in nur 10 Arbeitsstunden zu bauen, wohl nicht bezeichnen. —

Dem »Engineering« vom 18. December entnehmen wir folgende Einzelheiten über diesen gewifs originelleren als ökonomischen Bau. Die herzustellende Maschine war eine der gewöhnlichen Lastzug-Locomotiven und für die Great Eastern Railway bestimmt. Am 10. December früh um 9 Uhr und 8 Minuten wurde mit dem Montiren begonnen. 11 Minuten später setzte man den ersten Niet. Nach 1 Stunde und 17 Minuten waren die Cylinder aufmontirt, nach 4 St. 6 Min. der Kessel, nach 5 St. 27 Min. die Räder und so fort, bis 9 Stunden und 2 Minuten nach Beginn die Maschine fertiggestellt war. Früher schon hatte man mit dem Anstrich begonnen, und 9 St. und 47 Min. nach Beginn der Arbeit wurde die Locomotive fix und fertig aus der Werkstätte gebracht. Während des Montirens der Locomotive war auch der Tender fertiggestellt worden, und noch am selben Tage machten beide, nachdem sie vorher zu Ruhm und Preis der Strafsenlocomotivfabrik photographirt worden waren, ihre Probefahrt. Sicherlich ist die Leistung sehr anerkennenswerth, ihren Werth vermögen wir weniger zu ergründen, da die Leistung im wesentlichen von den mehr oder weniger guten Vorbereitungen abhängt.

Weltausstellung in Chicago.

Wie verlautet, ist für die Ausstellung in Chicago der Bau eines eisernen Thurmes à la Eiffel gesichert. Die Kapitalien zu dem Unternehmen liefert Andrew Carnegie, der Plan rührt von dem Ingenieur G. S. Morison her. Der Thurm soll 150 Fuß höher als sein Pariser Vorbild werden. Im ganzen sollen 7000 t Flußseisen (der Eiffelthurm war aus Schweisseisen) zum Bau verwendet werden. Wie Carnegie versichert, soll das gigantische Unternehmen in einem Zeitraum von 6 Monaten vollendet werden. Wenn diese Absicht verwirklicht werden soll, so gehört die



ganze amerikanische Energie dazu, da der Baugrund bei Chicago überall sehr schlecht ist.

Der Bau an und für sich, von welchem wir in obenstehender Abbildung eine perspectivische Ansicht geben, stellt sich als eine — wir können nicht einmal sagen glückliche — Nachbildung des Eiffelthurmes dar. Der Unterschied liegt im wesentlichen im Grundrifs, indem die vier Pfeiler nicht aus den Ecken eines Quadrats, sondern aus den Mitten der vier Seiten emporstreben.

Anwendung des Bessemervorgfahrens zur Kupfergewinnung.

Die außerordentliche Bedeutung, welche der Bessemerprocefs gleich nach seinem Bekanntwerden für die Eisenindustrie erlangte, war, wie übrigens schon früher in dieser Zeitschrift mitgetheilt wurde, die Veranlassung, dafs man versuchte, dasselbe Verfahren auch für andere, metallurgische Processe, so z. B. für die Kupfergewinnung anzuwenden. Allein die ersten Versuche, die in dieser Richtung von Jossa & Laletin im

Jahre 1867 zu Wotkinsk am Ural gemacht wurden, blieben erfolglos. Auch die Bemühungen von Stridsberg & Kollberg zu Westanfors in Schweden hatten wenig Erfolg. Ohne Bedeutung blieben ferner die Vorschläge von Tessié du Motthay und Hollway.

Erst zu Anfang der 80er Jahre ist es dem Ingenieur Manhès gelungen, aus Kupferstein Rohkupfer zu erzeugen, und zwar in einem Converter, der seitlich angeordnete Düsen hatte. Manhès verbesserte sein Verfahren mehr und mehr und soll nun mit seiner neuesten Einrichtung in Jerez-Lanteira (Spanien) recht gute Resultate erzielen. Der Converter ist fahrbar angeordnet und besitzt 11 20 mm weite seitliche Düsen. Nähere Angaben über die Einrichtung des Converters sowie über den Verlauf des Processes finden sich in der spanischen Zeitschrift »Revista Minera«. Eine kürzere Notiz ist auch in der Zeitschrift für angewandte Chemie vom 15. November 1891 enthalten. Auf der Pariser Ausstellung von 1889 war ein Converter ausgestellt und das Verfahren beschrieben.

Eisenhüttenwesen in Italien.

Nach der italienischen Zeitschrift »L'Industria« 1891, Nr. 27, waren im Jahre 1889 in Italien 11 Hochöfen im Betrieb, die eine Gesamterzeugung von 13 473 t Roheisen aufzuweisen hatten, mithin um 1073 t mehr als im Vorjahre. Diese Zunahme in der Erzeugung stammt einerseits daher, daß die Hochöfen von Villa d'Ossola, Villeneuve und Pont Saint Martin in Piemont wieder in Betrieb gesetzt wurden und zusammen 1480 t Roheisen lieferten*, und daß andererseits die lombardischen Werke um 395 t mehr erzeugten. Dem gegenüber weisen die Hochöfen in Toscana eine Minderproduction von 802 t auf.

Während somit in der Roheisenproduction kein besonderer Fortschritt zu verzeichnen ist, läßt die Eisen- und Stahlfabrication, wie die folgende Tabelle zeigt, eine beständige fortschreitende Entwicklung erkennen. Hauptsächlich ist dieser Fortschritt in der Stahlfabrication bemerkbar, indem von der gesammten Eisen- und Stahlerzeugung, die mit 339 522 t angegeben wird, allein 157 899 t auf die Stahlerzeugung entfallen.

Der Werth der gesammten Eisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1889 wird mit 85 679 235 Lire angegeben; er weist somit gegen das Vorjahr eine Vergrößerung von 16 Millionen Lire auf.

Die Ligurischen Werke zeigten die größte Productionssteigerung, nämlich 15 000 t. Die hauptsächlichsten Verbesserungen bestanden in der Errichtung eines neuen sauer zugestellten und dreier basisch zugestellten Martinöfen, einer Walzenstrafse von 500 HP und einer neuen Feinblechstrecke.

* Der Betrieb muß demnach auf kurze Zeit des Jahres beschränkt gewesen sein.

Die Anlage in Terni hat eine Productionssteigerung von 14 000 t gegen das Vorjahr und eine Gesamterzeugung von 78 979 t zu verzeichnen gehabt. Der Werth der Erzeugnisse von Terni war 16 008,537 Lire. Es betrug

	Erzeugung	
	Schweißseisen	Flußseisen
	Tonnen	Tonnen
1881	91 941	3 630
1883	125 482	2 965
1885	140 734	6 370
1886	161 633	23 760
1887	172 834	73 262
1888	177 019	117 785
1889	181 623	157 899

Elektrisches Schweißen von Röhren.

Nach einer Mittheilung des »Iron monger« vom 26. December hat die Firma Lloyd and Lloyd, Coombs Wood Works in Halesowen am Birminghamer Kanal mit Erfolg den elektrischen Bogen zum Schweißen von schmied- oder flusseisernen Röhren mit großem Durchmesser im regelmässigen Betrieb eingeführt. Die Firma, welche über 1000 Arbeiter beschäftigt, war früher bahnbrechend mit Schweißen in der Gasflamme vorgegangen, fand diese Methode aber für viele Arbeitsstücke zu kostspielig und soll dasselbe durch niedriggespannte Ströme mit 800 mit 1000 Ampères sehr zufriedenstellend ersetzen.

Bücherschau.

Der alte Harkort. Ein Westfälisches Lebens- und Zeitbild. Von L. Berger (Witten) M. d. A. Mit dem Bildniß Harkorts und Abbildungen seiner Grabstätte und des Harkortdenkmals. Volks-Ausgabe. (Der Reinertrag ist zur Unterstützung nothleidender Lehrerr Wittwen bestimmt.) Leipzig 1891. Verlag von Julius Baedeker.

Im Novemberheft dieses Jahrganges widmete die Redaction von »Stahl und Eisen« dem leider zu früh verstorbenen Landtagsabgeordneten L. Berger einen wohlverdienten warmen Nachruf. Das obengenannte Buch, dessen Vorwort im September 1890 geschrieben, erschien wenige Monate vor dem Tode Bergers, gleichsam als ein Vermächtniß des trefflichen Mannes an die Nachkommenschaft. Genofs B. mit Recht den Ruf eines gewandten, schlagfertigen Redners, so erwies er sich nunmehr auch als einen Meister der Feder. Schwiegersohn von Fritz Harkort, mit ihm längere Zeit im selben Abgeordneten-hause tagend, war Niemand berufener und geeigneter, die langjährige Wirksamkeit dieses echten Westfalen zu schildern, der 1815 für sein Vaterland blutete, bis ins hohe Lebensalter für Recht und Fortschritt stritt. Ein stattlicher Thurm auf waldiger Höhe bei Wetter a. d. Ruhr, unweit ähnlicher Erinnerungszeichen an Stein und Vincke, bekundet die Dankbarkeit der Nachwelt, aber das schönste Denkmal setzte dem alten Harkort sein Lands- und Tochtermann Berger. Das Buch bietet

übrigens weit mehr als eine Lebensbeschreibung, es enthält vorzügliche Darstellungen der früheren Zustände Westfalens, schildert die politische und wirthschaftliche Entwicklung der Neuzeit größtentheils aus unmittelbaren Erlebnissen, schon dabei weder Hoch noch Niedrig, zeigt vielmehr überall gleiche Unbefangenheit und Wahrheitsliebe. Berger besaß einen scharfen Blick für menschliche Schwächen und großes Geschick in gelegentlicher Erwähnung derselben. Bei aller Anerkennung der Verdienste Harkorts werden dessen Fehler und Mängel keineswegs vertuscht, sondern offen dargelegt. Das Bild des merkwürdigen Mannes wäre ein falsches, unvollkommenes, wenn darin nur Licht und kein Schatten waltete.

Die Thätigkeit von Friedrich Harkort (geboren 22. Februar 1793, gest. 6 März 1880) erstreckte sich im ersten Theile seines Lebens hauptsächlich auf die Belebung des vaterländischen Gewerblifses, später lag sie mehr auf politischem Gebiete. Harkort gründete 1819 mit Heinrich Kamp eine Maschinenwerkstätte in Wetter a. d. Ruhr, die noch heute unter dem Namen Märkische Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Kamp & Cie. besteht und sich besten Rufes erfreut, errichtete an selben Orte die ersten Puddelöfen in Westfalen, veranlafte 1835 den Bau eines Dampfbootes, mit dem er selbst von Duisburg rheinabwärts in die Nordsee und längs der Küste nach der Weser, der Bestimmung des Schiffes, fuhr. Die Versuche einer unmittelbaren Schifffahrtsverbindung des Rheines mit überseeischen Häfen endeten mit dem finanziellen Ruin Harkorts. Zur Einführung der Schlepsschifffahrt

auf dem Rhein trug der Unermüdliche ebenfalls wesentlich bei. Sein Hauptverdienst für Entwicklung unseres Verkehrs bestand jedoch in unausgesetzten Hinweis auf die Bedeutung der Eisenbahnen, deren Anfänge in England zu beobachten, Harkort mehrfach Gelegenheit fand. Sein Glauben an die große Zukunft der Eisenbahnen war felsenfest, in Schrift und Wort kämpfte er eifrig dafür. Die Vielseitigkeit Harkorts, seine Begeisterung für alles Neue, die Mißachtung jeden Hindernisses, ein unleugbarer Mangel an zäher Ausdauer, ohne welche kein Unternehmen gedeihen kann, brachte ihn bei seinen Zeitgenossen in den nicht ganz unverdienten Ruf eines „Projectenmachers“. Thatsächlich fehlte ihm nicht selten auskömmliches Wissen und Können in technischen Dingen, deren Stelle eine gewisse Oberflächlichkeit einnahm, aber trotzdem müssen wir dem weitsichtigen, kühnen Bahnbrecher Anerkennung zollen. Ohne jede Einschränkung gebührt Fritz Harkort volles Lob für seine langjährige Wirksamkeit als bewährter Volksvertreter. Keiner seiner Landtagsgenossen wußte besser wie er, wo den gemeinen Mann der Schuh drückte, rücksichtslos trat er überall ein, wo es noth that. Seine Leistungen zur Besserung der Lage unseres Schullehrstandes bleiben unvergessen.

Ursprünglich beabsichtigte Schreiber dieser Zeilen, dem Leser von »Stahl und Eisen« einen umfassenderen Auszug des besprochenen Buches zu bieten, gewann aber bald die Ueberzeugung, daß 650 Seiten sich kaum im Rahmen einer einfachen Bücherschau erschöpfen lassen, muß deshalb auf das Werk selbst verweisen, dessen Beschaffung er Jedem, der dem Inhalte näher steht, dringend empfiehlt. J. S.

Dr. Chr. Heinzerling, *Schlagwetter und Sicherheitslampen*. Stuttgart 1891. J. G. Cottasche Buchhandlung, Nachfolger.

Der Verfasser will mit einer eingehenden Beschreibung der in Schlagwettergruben zur Verwendung kommenden Sicherheitslampen hauptsächlich eine Anregung des Gegenstandes auch in solchen Kreisen hervorrufen, welche in der Beleuchtungstechnik größere Erfahrungen besitzen und deshalb berufen sein könnten, noch manche auf diesem Gebiete offene Fragen mitlösen zu helfen. In einem einleitenden, angeblich von der Entstehung, dem Auftreten und der Beseitigung der schlagenden Wetter handelnden Abschnitte (S. 1—27) werden eine Menge physikalischer Einzelheiten von der Entwicklung des Grubengases mitgeteilt und hieran eine Beschreibung der Hilfschen und ähnlicher Versuche geknüpft, das Grubengas vor den Betriebspunkten aufzufangen und für sich abzuführen. Die allgemein übliche Methode aber, das Grubengas mit Hilfe der Grubenventilation in einem Strome frischer Wetter möglichst im Augenblick seiner Entwicklung aufzulösen und unschädlich abzuführen, hat der Verfasser nicht für nöthig gehalten, seinen Laien-Leserkreisen des Näheren zu erläutern, es vielmehr deren eigener Phantasie überlassen, sich eine Vorstellung von den Verhältnissen zu bilden, welchen er in den Schlagwettergruben mit der Sicherheitslampe gegenübergestellt werden soll. Dagegen folgt S. 28—62 eine umständliche Beschreibung der verschiedenartigsten Methoden, in atmosphärischer Luft den Gehalt an Grubengas oder Leuchtgas nachzuweisen, welche, abgesehen von der Flammenreaction der Sicherheitslampen selbst, in das physikalische oder chemische Laboratorium gehören, aber nicht in den Rahmen der vorliegenden Arbeit passen. Hieran schließt sich dann noch ein wenig übersichtlicher Bericht über die Versuche der englischen wie der preussischen Wettercommission und Anderer, betr. den Einfluß des Kohlenstaubes auf

die Wetterexplosionen, nebst Betrachtungen über die Sprengarbeiten in Schlagwettergruben.

Die erwähnten, gewiß nicht uninteressanten Dinge füllen stark ein Drittel des ganzen Buches; zum eigentlichen Thema übergehend, giebt der Verfasser S. 98—131 zunächst eine vergleichende Beschreibung der wichtigeren Sicherheitslampen, wie solche von der englischen und preussischen Wettercommission als typisch aufgestellt sind, und schließt hieran nach kurzer Besprechung der mit elektrischen Glühlampen angestellten Versuche eine dem Bericht der englischen Untersuchungscommission entlehnte alphabetische Zusammenstellung der verschiedensten Sicherheitslampen (S. 141—188). Diese an 200 Nummern umfassende Zusammenstellung würde an Uebersichtlichkeit und praktischem Werth sehr gewonnen haben, wenn die Lampen nach den aufgestellten Typen geordnet wäre unter Fortlassung zahlreicher unwesentlicher Modificationen, deren Bedeutung und Werth hier wenigstens keiner weiteren Erörterung unterzogen werden.

In einem zweiten Abschnitt (S. 189—233) folgt sodann eine Besprechung verschiedener Constructions-details, wie der Lampenverschlüsse, der Zündvorrichtungen für verschlossene Lampen und namentlich des Drahtkorbes und deren Einfluß auf die Sicherheit und Leuchtkraft der Lampen nach den Untersuchungen der mehrgenannten Wettercommissionen, woran sich eine Wiedergabe der von letzteren und der von Marsaut aufgestellten allgemeinen Regeln für Construction, Behandlung und Gebrauch der Sicherheitslampen anschließt.

Als Draufgabe erhalten wir noch eine ausführliche Beschreibung verschiedener Respirations-Apparate und Lampen für Arbeiten in irrespirablen Wettern, und schließt auch noch die Vorschriften deutscher, amerikanischer und englischer Feuerversicherungsgesellschaften für elektrische Lichtanlagen abgedruckt werden.

Mit kurzen Worten charakterisirt sich das vorliegende Buch als eine Zusammenstellung von z. Th. gar nicht zusammengehörigen Dingen, übrigens in der Hauptsache von Auszügen aus den Berichten der englischen Untersuchungscommission für Grubenunfälle, der preussischen Wettercommission und Anderer, deren Sichtung und Ordnung zu einem einheitlichen Ganzen dem geeigneten Leser vorbehalten zu sein scheint. Vielleicht findet diese Charakteristik durch eine gewisse Vielseitigkeit des Verfassers ihre Erklärung, von dem gleichzeitig eine Arbeit, betitelt: „Untersuchungen über die fördernden und schädigenden Einflüsse der üblichen Beimischungen zu Kautschuk und Guttapercha auf die für die technische Verwendung nothwendigen Eigenschaften dieser Körper“ erschienen ist. Lg.

Die Straßenbrücke über die Norder-Elbe bei Hamburg. Erbaut in den Jahren 1884 bis 1887 von dem Ingenieurwesen der Bau-deputation des Hamburgischen Staates (Ober-Ingenieur F. Andreas Meyer). Nach amtlichen Quellen dargestellt von den halleitenden Ingenieuren C. O. Gleim und H. Engels. Mit 9 Kupfertafeln. Sonderabdruck aus der »Zeitschrift für Bauwesen« 1890. Berlin 1890, bei Ernst & Korn.

Die zahlreichen Mitglieder des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute«, welche im Herbst 1888 der Versammlung in Hamburg beiwohnten, entsinnen sich zweifelsohne noch mit Vergnügen des Besuchs der neuen Straßenbrücke über die Elbe, welche ganz

in der Nähe der alten, Hamburg mit Harburg verbindenden Eisenbahnbrücke gelegen, damals der Fertigstellung nahe war. Der die Festtheilnehmer tragende Dampfer legte an jenem herrlichen Tage unmittelbar am Fusse der Brücke an und wurde dann unter der kundigen und liebenswürdigen Führung der Ingenieure des Hamburgischen Staates, an ihrer Spitze F. Andreas Meyer, die Brücke besichtigt und ein Thurm des einzig schönen Portals bestiegen. Alle jene Theilnehmer wird es besonders interessiren, zu hören, das von der Hand der bauleitenden Ingenieure C. O. Gleim und H. Engels eine in Text und Bild gleich ausgezeichnete und ausführliche Darstellung der Brücke erschienen ist. In derselben werden Entwurf

nebst Vergleich mit anderen Brücken, der von A. G. Harkort in Duisburg ausgeführte eiserne Ueberbau, die Pfeiler nebst deren Gründung, die Fahrbahn und Fußwege und die Bauausführung mit einem Kostenaufwand von insgesamt 2466328 *M* nacheinander eingehend geschildert. Eine auf photographischem Wege aufgenommene Gesamtansicht ist in vorzüglichem Kupferlichtdruck besonders zur Veranschaulichung gebracht, während weitere Tafeln die constructiven Einzelheiten bringen. — Das Prachtwerk entspricht der anerkannten Mustergültigkeit des Ingenieurwesens im Hamburgischen Staat, es ist ferner ein handgreiflicher Beweis für die hohe Blüthe der deutschen Brückenbaukunst.

Industrielle Rundschau.

Bezirkseisenbahnraath Köln.

Der am 22. December 1891 abgehaltenen, zahlreich besuchten außerordentlichen Sitzung, in welcher über den bekannten Antrag der Bielefelder Handelskammer und des Vereins der Siegerländer Eisenindustriellen auf zeitweilige Aufhebung der Kohlen-Ausfuhrtarife berathen wurde, wohnten außer den Vertretern der Eisenbahnbehörden der Oberpräsident der Rheinprovinz, Nasse, der Regierungspräsident Frhr. v. d. Recke aus Düsseldorf und ein Vertreter des Oberpräsidenten von Westfalen bei. Die sonst nicht übliche Anwesenheit von Vertretern der politischen Verwaltungsbehörden gab von der allgemeinen Bedeutung Zeugniß, welche man in Regierungskreisen dem zur Berathung stehenden Gegenstande beimisst. Nach vierstündiger Berathung, in welcher besonders Herr Bertelsmann-Bielefeld den Antrag seiner Handelskammer und Herr Kleine-Dortmund den gegentheiligen Standpunkt des Bergbaues in längeren Ausführungen vertraten, wurde ein Antrag des Frhrn. v. Hövel auf Ablehnung des Bielefelder Antrags angenommen und zwar wurde mit allen gegen die wenigen Stimmen der Grubenvertreter erklärt, daß die Kohlenpreise zu hoch seien und eine Ermäßigung derselben wünschenswerth erscheine; mit großer Stimmenmehrheit, daß die Aufhebung der Ausfuhrtarife nicht das geeignete Mittel sei, eine Preisherabsetzung zu bewirken; mit Stimmenmehrheit ein hierzu von Geheimrath Langen gestellter Zusatzantrag, daß die Aufhebung ein wirtschaftlicher Rückschritt sein würde, und mit Einstimmigkeit (gegen den Standpunkt der Bahnverwaltung), daß die Einführung des Rohstofftarifs für den inländischen Kohlenverkehr das geeignete Mittel zur Beseitigung des Mißstandes sei. Herr Bertelsmann hatte im Laufe der Verhandlungen erklärt, daß er den Bielefelder Antrag nunmehr zurückziehen würde, wenn er noch der seinige wäre (derselbe bildete die vom Eisenbahnminister gemachte Vorlage).

Der Wirthschaftliche Verein und die Handelsverträge.

Der »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« hielt am 23. Dec. v. J. zu Düsseldorf eine außerordentlich zahlreich besuchte Ausschusssitzung ab, in welcher die nachfolgende Resolution einstimmig Annahme fand, nachdem dieselbe in mehrstündiger Verhandlung eingehend begründet war:

„Der Verein zur Wahrung u. s. w., welcher niemals bestreht gewesen ist, für die in ihm vertretenen Industrien auf Kosten der Landwirtschaft irgend welche Vortheile zu erlangen, hat zu den vom Reichstage bereits angenommenen Handelsverträgen erst heute Stellung nehmen können, weil er eine eingehende und sachliche Prüfung der in Betracht kommenden wichtigen Fragen im einzelnen für nothwendig erachtete und eine solche innerhalb weniger Tage vorzunehmen sich nicht in der Lage hielt.

Bezüglich der Verträge selbst stellt der Verein fest, daß durch dieselben — abgesehen von ihrer möglichen politischen Wirkung — nennenswerthe Vortheile für die deutsche Industrie trotz der der Landwirtschaft auferlegten Opfer nicht nur nicht erreicht werden, sondern in einzelnen Fällen die Wettbewerbsfähigkeit dem Auslande gegenüber auf das entschiedenste erschwert werden wird, während der Import ausländischer Producte in das Deutsche Reich in mancher Beziehung eine wesentliche Erleichterung findet.

Unter diesen Umständen erachtet der Verein es für unbedingt nothwendig, daß die Reichsregierung an den Grundprincipien des Schutzes der nationalen Arbeit um so mehr festhalte, als die Gegner dieses Schutzes bereits heute den Sieg des schrankenlosen Freihandels für die nächste Zukunft in Aussicht stellen zu dürfen glauben.

Endlich spricht der Verein darüber sein Bedauern aus, daß die Industrie bezüglich der jetzt angenommenen Verträge nicht genügend befragt worden ist und erwartet, daß bei den ferner abzuschließenden Verträgen die betheiligten Industrien eingehend gehört werden und ihnen Gelegenheit gegeben wird, sich über etwaige, von Deutschland an andere Länder zu gewährende Zugeständnisse gütlichlich zu äußern.“

Bajonett-Fabrication in England.

Die in England angefertigten Bajonette waren, wie man sich noch erinnern wird, durch den Umstand, daß im Kriege im Sudan ein großer Theil davon zerbrach oder sich verbog, im eigenen Lande in Mißcredit gerathen, und hatte die englische Regierung sich veranlaßt gesehen, zu der trefflichen Fabrication der Solinger Waffenfabriken Zuflucht zu nehmen. Neuerdings macht eine Firma in Sheffield (Sanderson Brothers & Co.) den Versuch, den verlorenen Boden wieder zu gewinnen.

Rheinisch-westfälischer Roheisenverband.

In der in Köln am 22. December stattgehabten, von allen Verbandswerken, mit Ausnahme eines einzigen, besuchten Hauptversammlung beschlofs man, an den bisherigen Preisen festzuhalten. Diese Preise sind: 69 *M* für Gießereiroheisen Nr. I und Hämatit, 58 *M* für Gießereiroheisen Nr. III und 58 *M* für Bessemerroheisen. Die Feststellung der Preise von Qualitätspuddelroheisen und Stahleisen, sowie Thomas-

roheisen fällt bekanntlich den betreffenden Verkaufsstellen anheim. Bei den heutigen Verhandlungen war man sich einig darüber, daß die Lage des Roheisen-geschäfts gegenwärtig dadurch sehr erschwert sei, daß den ausländischen Hochofenwerken der Kokspreis um 25 % niedriger gestellt werde und diese dadurch in den Stand gesetzt werden, den rheinisch-westfälischen Hochofen erfolgreich Wettbewerb im eigenen Lande zu machen.

Vereins-Nachrichten.**Verein deutscher Eisenhüttenleute.****Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.**

- Boecker, Hermann*, Ingenieur des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins, Hörde.
Cunaris, Carl, Ingenieur, Düsseldorf, Kreuzstr. 13a.
Dana, Frank, 57—59 William Street, New York U. S.
Diechmann, A. Otto, c/o Brown & Sharpe, Mfg. Co. Providence, Rhode Island, U. S. A.
Gathmann, A., Director, Charlottenburg, Joachimsthalerstr. 40 I.
Hammacher, Wilh., in Firma W. Baese & Hammacher in Florenz, Via delle Porte Nuove 3 I P.
Hartshorn, Joseph, Montgomery County, Pennsylvania U. S. A.
Hold, H., Stahlwerks-Betriebs-Chef der Actien-Ges. Phönix, Laar b. Ruhrort.
Holtmann, Wilh., Grubendirector des Steinkohlenbergwerks »Zollverein«, Caternberg b. Essen.
Hüssener, A., Director der Actien-Gesellschaft für Kohlendestillation, Gelsenkirchen.
Kiesselbach, C., Ingenieur, in Firma Sack & Kiesselbach, Maschinenfabrik, Düsseldorf-Rath.
Kretschmar, Otto, Ingenieur der Maxhütte, Haidhof, Bayern.
Meier, Max, Betriebs-Chef des Stahlwerks des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins in Hörde.
Prickarts, W., Hamburg, Mühlenberg 5.

- von Quillfeld, A.*, Walzwerks-Ingenieur, Hörde.
Sack, H., Ingenieur, in Firma Sack & Kiesselbach Maschinenfabrik, Düsseldorf, Feldstr. 32.
Schürmann, Ed., Ingenieur, Kötzschenbroda i. S. Meißnerstr. 2.

Neue Mitglieder:

- Braun, Heinrich*, in Firma J. C. Braun, Reichenbach i. Voigtland.
Fliesen, Karl, Ingenieur, Eisenberg, Rheinpfalz
de Gruyter, Dr. Walter, Ruhrort.
Krohn, R., Professor, Sterkrade bei Oberhausen.
Ley, Director, Vorstand der Act.-Ges. Westfälisches Cokssyndicat, Bochum.
Nering-Bögel, G., Isselburger Hütte, Isselburg.
Neuman, F. A., Fabrikbesitzer, Aachen.
von Neuman, Victor, Director und Milbesitzer der F. v. Neumannschen Berg- u. Hüttenwerke, Marktl bei Lilienfeld (N.-Oesterr.).
Stauf, Wilh., Betriebsleiter der Hochofenanlage der Zöplauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Stefanau, Mähren.
Trinkaus, Max, Banquier, Düsseldorf.
Vosmaer, A., Ingenieur, Haag.
Zenzes, A., Hütten-Ingenieur, Essen, Umlandstr. 8.
Zimmermann, G., Betriebsführer, Kirchen a. d. Sieg.

Verstorben:

- Knipp, Wilhelm*, Düsseldorf.
Schulz, Cuno, Salgo-Tarjan.

Die nächste

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt am

Sonntag den 31. Januar 1892, 12 Uhr Mittags,

im

Kaisersaal der Städt. Tonhalle zu Düsseldorf.**Tages-Ordnung:**

1. Ueber Pressen mit hohem Wasserdruck im Hüttenbetriebe. Herr R. M. Daelen.
2. Ueber die Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahn-Oberbau. Herr A. Haarman.
3. Ueber neueste Koksofensysteme mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Herr Fritz W. Lürmann.

Herzöfen und das Herzöfenschmelzen.

Von R. M. Daalen.

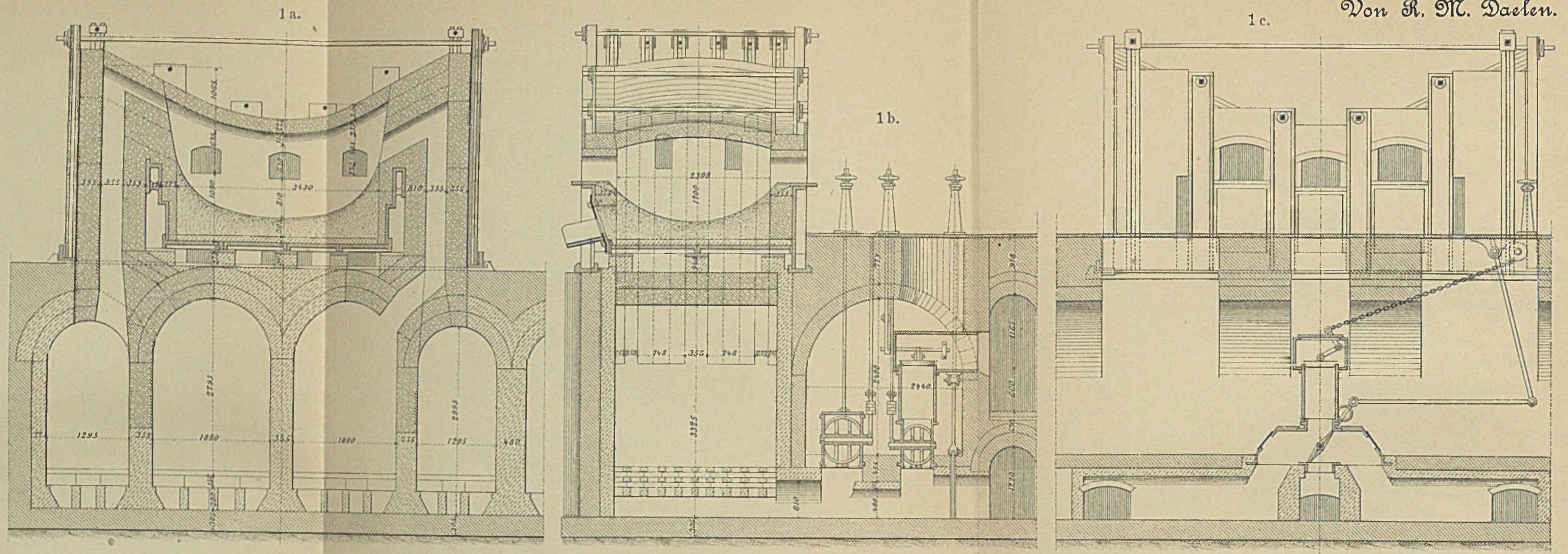


Fig. 1.

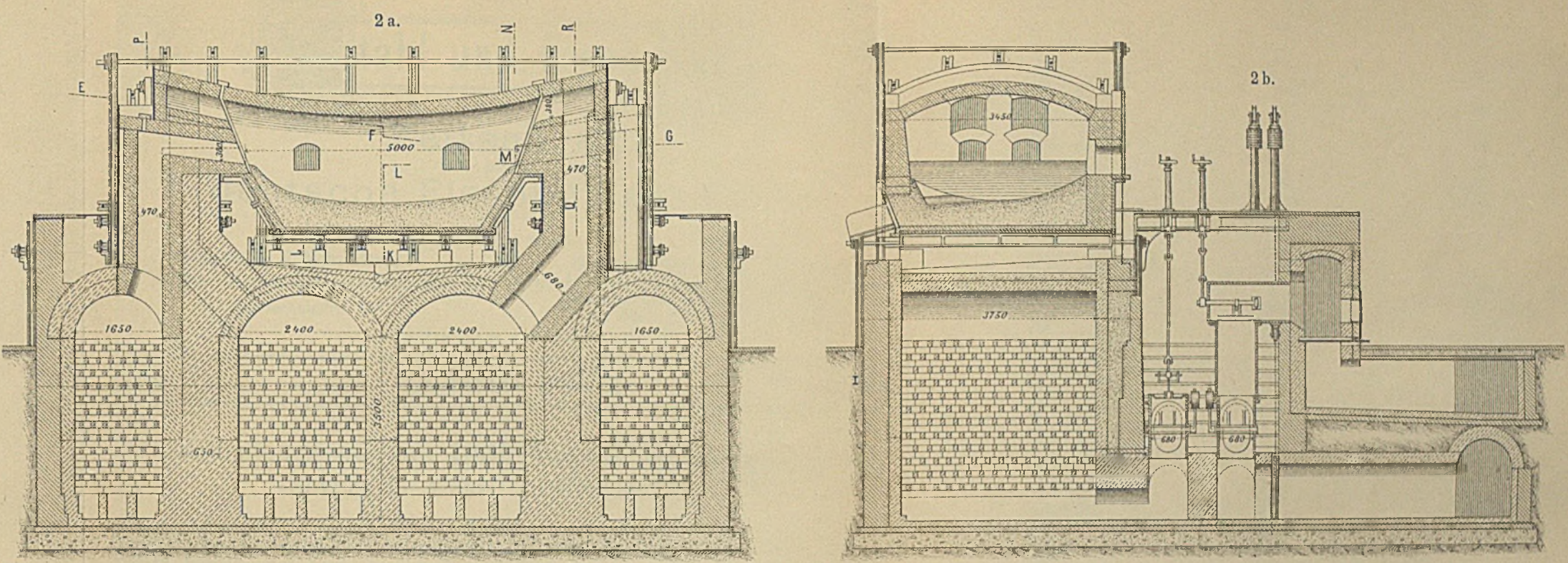
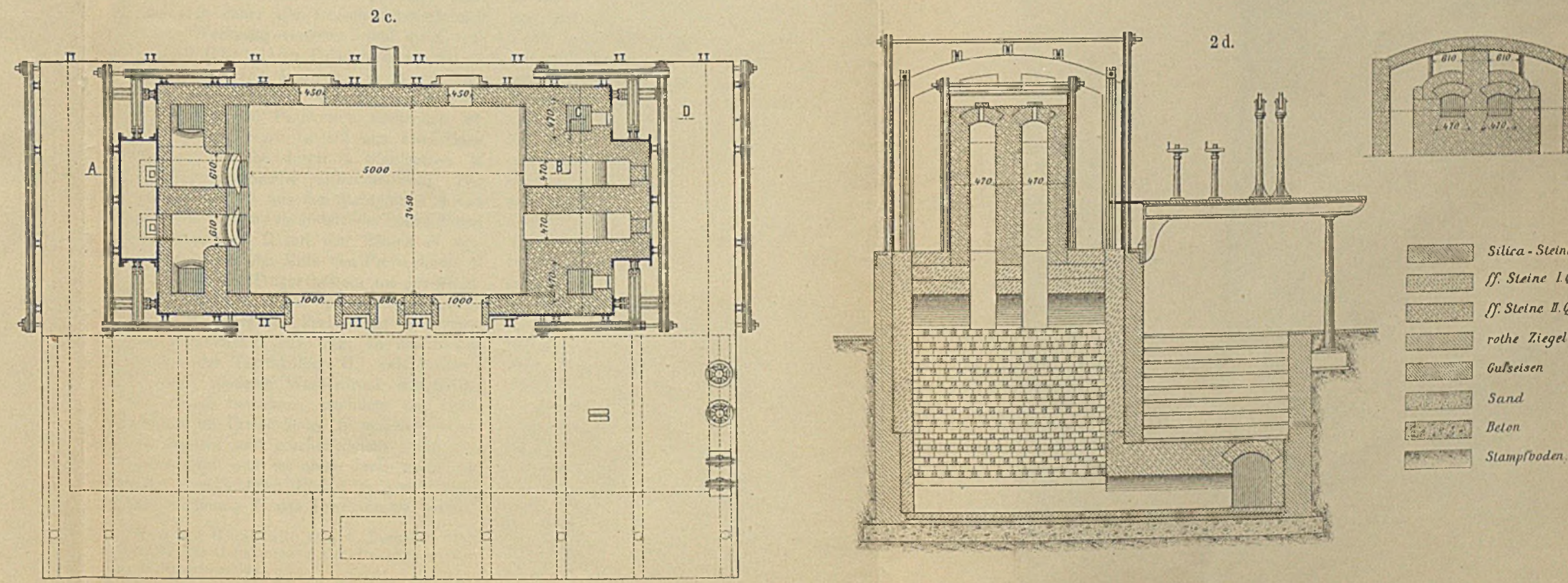
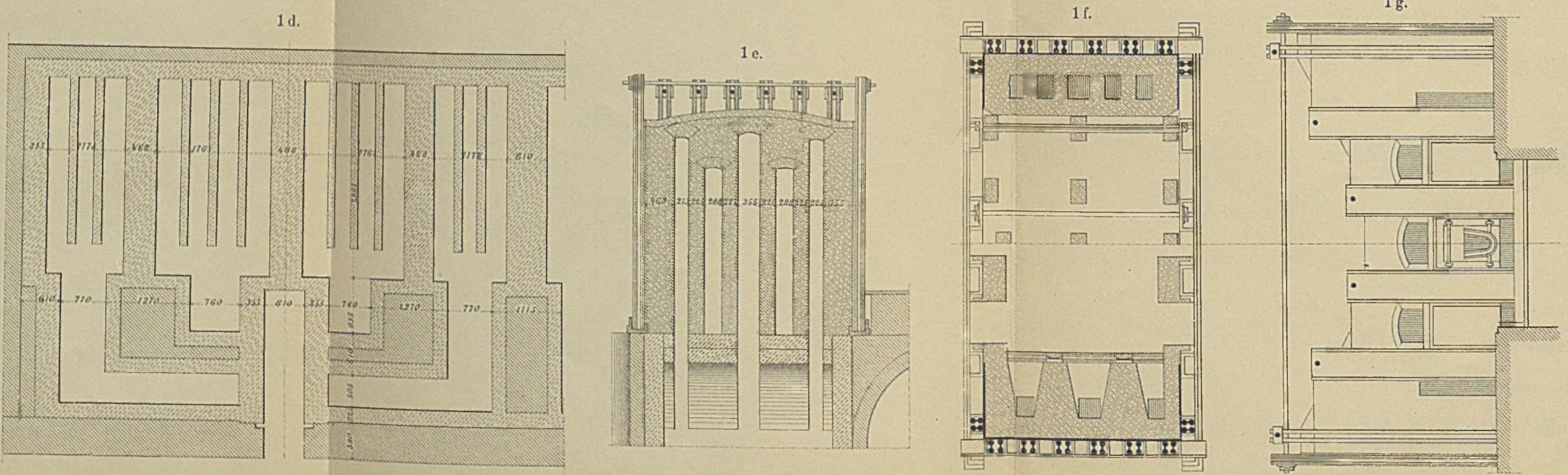


Fig. 2.



- Silica-Steine
- ff. Steine I. Qual.
- ff. Steine II. Qual.
- rothe Ziegel
- Gulzeisen
- Sand
- Beton
- Stampboden.