

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 37.

16. September 1915.

35. Jahrgang.

Ein neues Verfahren zur Herstellung von Konverterböden für Thomasbetrieb.

Von Direktor E. Brühl in Clabecq (Belgien).

(Mitteilung aus der Stahlwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Die in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ schon des öfteren veröffentlichten Mitteilungen über Herstellung und Haltbarkeit des basischen Materials für Thomasbetrieb zeigen, mit welchem Interesse der Stahlwerker die Haltbarkeit dieses Materials verfolgen muß, will er 1. einen regelmäßigen Betrieb, 2. möglichst geringe Selbstkosten und 3. die Möglichkeit einer Erhöhung der Stahlerzeugung bei gleichbleibender Konverterzahl und -größe erreichen. Daß die gleichmäßige Abnutzung des basischen Materials bei möglichst hoher Haltbarkeit insbesondere auf die Selbstkosten des Stahles einen ganz bedeutenden Einfluß ausübt, ist allen Stahlwerkern bekannt, und jeder weiß, wie empfindlich das Ausbringen durch ungleichmäßiges Blasen eines schlecht arbeitenden Bodens leidet, wie der Ferromanganverbrauch, die Dolomit- und Teerkosten, die Arbeitslöhne, die Ausgaben von Koks für häufiges Warmblasen usw. in die Höhe gehen, wenn das basische Material schlecht hergestellt ist. Meine Mitteilungen sollen mit einem Verfahren der Firma „Société Anonyme des Forges et Fonderies de Montataire“ in Paris zur Herstellung von basischen Konverterböden¹⁾ bekannt machen, mit dem hinsichtlich Regelmäßigkeit des Betriebes, Verringerung der Selbstkosten und Erhöhung der Erzeugung bei gleicher Konverterzahl und -form während der letzten vier Jahre sehr zufriedenstellende Erfahrungen gemacht worden sind.

Die Herstellung der Böden ist folgende:

1. Düsenböden.

Düsen und Bodenschablone werden mit Ton oder Lehm gegen die Bodenplatte abgedichtet, die Windkanäle der Düsen werden an der oberen Fläche mit derselben Masse gestopft und auf die Düsen ein konisches Gußstück von 150 mm Länge als Verlängerung der Düsen aufgesetzt. Nach diesen Vorbereitungen wird in die Bodenschablone eine Dolomit-Teer-Masse gegossen, die unter dem Kollergang zu-

nächst mit etwa 10 % Teer so verarbeitet wird, daß der Dolomit — etwa 50 % Feinmehl und 50 % Körner bis 3 mm Durchmesser — gut vom Teer durchdrungen ist und sich ballt; dann gibt man einen weiteren Zusatz von Teer, so daß die Masse dickflüssig ist und vom Kollergang unmittelbar oder mittels eines besonderen Blechgefäßes in die Schablone laufen kann und sich von selbst gleichmäßig verteilt. Mit dieser Mischung wird die Schablone bis etwa 100 mm über die Düsen angefüllt; dann wird ein Gußdeckel auf die Gußstücke, die auf den Düsen ruhen, gelegt, und der Boden in den Brennofen geschickt. Ist der Brennofen von bekannter Bauart, mit vier oder fünf seitlichen Feuerungen, mit der gewünschten Anzahl Böden gefüllt, so beginnt das Trocknen, und zwar in der Weise, daß während der ersten 24 st die Temperatur allmählich auf 350 ° steigt, indem zuerst ein Feuer, dann ein zweites usw. angesteckt wird; während weiterer 16 bis 30 st — je nach der Größe der Böden — wird die Temperatur zwischen 370 und 400 ° gehalten, was sehr leicht durch den Zug des Kamins mittels des Schiebers, ohne zu feuern, zu regeln ist. Es ist zu beachten, daß die Böden nicht brennen dürfen; sollte dieses einmal eintreten, so wird sofort der Zug am Kamin abgestellt; nach einigen Minuten hört das Brennen auf, und das Trocknen wird in der oben angegebenen Weise fortgesetzt. Sind die Böden während der gewünschten Zeit der Temperatur von 370 bis 400 ° ausgesetzt gewesen, so läßt man sie langsam im Ofen erkalten; sie sind nach höchstens zwei Tagen betriebsbereit, d. h. genügend erkaltet. Vor dem Einsetzen des Bodens in den Konverter werden der Gußdeckel und die Schablone abgenommen, die auf den Düsen ruhenden Gußstücke, die zum Teil in die basische Masse eingebettet sind, werden entfernt und die Windkanäle der Düsen geöffnet. Der auf der Oberfläche des Bodens verkohlte Teer oder das abgelagerte Pech braucht nicht entfernt zu werden. Diese Vorbereitungen erfordern etwa eine halbe Stunde.

¹⁾ D. R. P. 254 609.

2. Nadelböden.

Schablone und Holznadeln werden gegen die Bodenplatte, wie oben, abgedichtet und die Holz-
nadeln an der äußersten Spitze mittels eines Blech-
kalibers, das dieselbe Einteilung der Löcher wie die
Bodenplatte trägt, gerade gehalten, damit während
des Vergießens des Bodens die Nadeln sich nicht
neigen und später keine ungünstige Windverteilung
herbeiführen können. Die Herstellung der Dolomit-
Teer-Masse geschieht in derselben Weise wie für
Düsenböden, ebenso das Vergießen. Zum Unterschiede
von Düsenböden müssen die Nadelböden gebrannt
werden, damit die Holznadeln verkohlen und nach
dem Aufbohren den Windkanal freilassen, der dann
von einer kompakten, festen und dem Winddruck
nicht zugänglichen Masse umschlossen ist. Die
Nadelböden müssen möglichst schnell zum Brennen
gebracht werden und bleiben dann zum Weiter-
brennen allein, d. h. ohne zu feuern, dem Zuge des
Kamins ausgesetzt, bis das Brennen aufhört, worauf
der Zug abgestellt wird. Die Bereitstellung dieser
Nadelböden geschieht in der bekannten Weise.

Soweit die Beschreibung des Verfahrens für die
Herstellung von Düsen- und Nadelböden. Obwohl
die letzteren nicht ganz den Grundgedanken des
Verfahrens zum Ausdruck bringen, in wirtschaft-
licher Hinsicht auch keine nennenswerten Vorteile
den gestampften Nadelböden gegenüber aufweisen,
so ist doch die Stampfmaschine überflüssig geworden,
und ein Mangel an Böden infolge der schnellen und
einfachen Herstellungsweise ist beinahe unmöglich.

Wie aus der Beschreibung der Herstellung der
Düsenböden hervorgeht, muß zum Erlangen von
haltbaren Düsenböden besondere Beachtung auf
richtige Einhaltung von Zeit und Temperatur gelegt
werden. Zu diesem Zweck wird seitlich durch die
Mauer des Brennofens und zwischen die mittleren
Böden ein elektrisches Pyrometer eingefügt, das mit
einem Registrierapparat verbunden ist und fort-
laufend auf einem Papierstreifen Temperatur und
Zeit angibt. Das erhaltene Schaubild dient als
Unterlage für die mit jeder Brennung erhaltenen
Ergebnisse der Haltbarkeit der Böden. An Hand
einiger Schaubilder, die hinsichtlich Temperatur und
Zeit untereinander verschieden sind, ist es sehr
leicht, dasjenige Schaubild in Anwendung zu bringen,
das in bezug auf Haltbarkeit der Böden die besten
Ergebnisse geliefert hat. War die Wärmezuführung
im Ofen richtig geleitet, so hat sich der Boden gleich-
mäßig gesetzt; der überschüssige Teer hat sich an
der Oberfläche des Bodens abgelagert, während die
Dolomitmasse nachsank. Die Düsen stehen 20 bis
60 mm tiefer als der sie umgebende Dolomit und
sind hierdurch gegen ein Abspringen im Konverter
geschützt. Der Boden ist nicht steinhart wie die
bisherigen, sondern mit einem spitzen Eisen kann
man leicht eine kleine Vertiefung seitlich erzeugen.

Sind die vorgeschriebenen Bedingungen zur Her-
stellung dieser Böden nicht oder unvollständig be-
achtet worden, so treten Mißerfolge ein. Bei Verwen-

dung von zu fein gemahlenem Dolomit, z. B. nur
10 bis 20% Körner enthaltend, ferner bei ungenü-
gender Temperatur, z. B. 300 bis 320°, und bei
ungenügender Trockendauer, 20 anstatt 30 Stunden,
bleibt in dem Boden zu viel Teer. Die Dolomit-
Teer-Mischung wird im Konverter dann weich und
wenig widerstandsfähig. Werden Düsen verwendet,
die sich auf der Bodenplatte aufsetzen (vgl. Abb. 1),
d. h. die gegen den Winddruck von der sie um-
gebenden Mischung festgehalten werden müssen,
so kann bei zu teerreichen, fehlerhaft hergestellten
Böden der Fall eintreten, daß sich die Dolomit-Teer-
Mischung unter dem auszuhaltenden Druck von den
Düsen löst. Werden Düsen verwendet (vgl. Abb. 2),
die am unteren Ende sich konisch um die Boden-
platte anschließen, so daß der Winddruck auf die
Düsen von der Bodenplatte aufgenommen wird, so
wird damit das Lösen der Dolomitmischung
von den Düsen beseitigt, und die beim Warmblasen
abgegebene Wärme genügt, um den ungenügend ge-

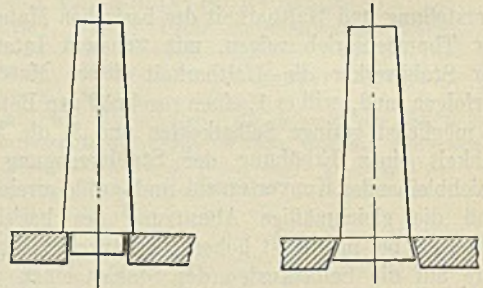


Abbildung 1 und 2.
Befestigungsarten der Düsen.

trockneten Boden an der Oberfläche hart genug zu
brennen, um normale Betriebsdauer zu erzielen.
Ungenügend getrocknete Böden erkennt man daran,
daß sich an der Oberfläche des Bodens kein oder nur
wenig Teer abgelagert und die Höhe der Dolomit-
Teer-Mischung sich nicht verringert hat.

Zu stark getrocknete Böden, d. h. entweder bei
zu hoher Temperatur, z. B. 500° und mehr, oder bei
zu langer Dauer des Trocknens, z. B. 30 anstatt
20 Stunden, sind mehr oder weniger porös, und die
Haltbarkeit wird dadurch geringer. Sollte ein Boden
während 10 bis 15 Minuten brennen, so wird dadurch
die Haltbarkeit nicht beeinflußt; nur muß man
darauf achten, daß sofort die Temperatur durch
Abstellen des Zuges am Kamin herabgedrückt wird,
um ein wiederholtes Brennen zu vermeiden. Auf
gutes Arbeiten des Pyrometers ist selbstredend zu
achten.

Der Teer, der von verschiedenen Firmen zur Her-
stellung dieser Böden bezogen wurde, verhielt sich
in allen Fällen gleichmäßig. Ist die Mischung etwas
zu teereich gewesen, so hat sich etwas mehr Teer
an der Oberfläche des Bodens abgelagert; auf die
Haltbarkeit hat dieses aber keinen Einfluß.

Was nun den Unterschied dieses Verfahrens
gegenüber den bisher angewandten, bei denen die

Zahlentafel 1.

Betriebsergebnisse über Bodenhaltbarkeit.

Böden gebrannt werden, anbetrifft, so besteht er darin, daß die Zersetzung des Teers erst im Konverter bei der Berührung mit dem Eisenbade erfolgt, wodurch der in Kohlenstoff umgeformte Teer die ursprünglich beabsichtigte Verbindung mit dem Dolomit voll und ganz aufrecht erhält und den Boden porenfrei läßt. Die dem Eisenbad ausgesetzte Fläche des Bodens ist vollständig glatt und somit gegen eine schnelle Abnutzung geschützt. Bei den wie bisher gebrannten Böden entweicht ein großer Teil des dem Dolomit als Bindemittel beige-mischten Teers gasförmig, und nur ein geringer Teil bleibt, als Koks-kohlenstoff zersetzt, mehr oder weniger gleichmäßig zwischen dem Dolomit verteilt, im Boden zurück. Je weniger Kohlenstoff zwischen dem Dolomit abgelagert ist, um so zahlreicher werden die freien Stellen (Poren) sein, um so leichter kann das Eisenbad in diese freien Stellen eingreifen und den Boden schnell abnutzen. Dagegen ist bei Böden, die bei einer Höchsttemperatur von 400° vorbereitet sind, der Teer noch in Form von Pech mit dem Dolomit innig verbunden, und der Boden bildet eine vollkommen kompakte Masse, ohne jegliche Poren in der Dolomitmischung. Dieses Pech wird im Konverter unter Luftabschluß — auf der unteren Seite befindet sich der Winddruck, der durch die Düsen geht, auf der oberen das Roheisenbad — vollständig und bei höherer Temperatur als im Brennofen an Ort und Stelle zersetzt und in Kohlenstoff übergeführt, d. h. die ursprüngliche Verbindung des Dolomits durch den Teer bleibt ganz erhalten; der Boden muß porenfrei und unter gleichen Verhältnissen widerstandsfähiger sein als ein gebrannter Boden.

Die Praxis hat diese Ansicht bestätigt. Während ge-

Sommer-Monat			Winter-Monat		
Höhe des Bodens mm	Haltbar- keit Chargen	Bemerkungen	Höhe des Bodens mm	Haltbar- keit Chargen	Bemerkungen
660	68	Roheisen sehr heiß.	660	72	
660	79		660	81	
660	53		660	71	
660	73		660	79	
660	63	1. Boden im neu hergestellten Konverter	660	77	
660	80		480	61	
660	93		480	54	
480	66		660	61	
660	77	1. Boden	660	75	1. Boden
660	89		660	78	
660	58		660	90	
660	77		660	67	
660	40	Temperatur im Ofen zu hoch, Teergase brannten	660	71	1. Boden
660	66		660	99	
660	33		660	75	
660	70		660	86	
660	91		660	101	1. Boden
480	63		660	100	
660	80		660	89	
660	66		660	94	
660	65		660	36	1. Boden. Windkanäle der Düsen durch plötzlichen Stillstand des Gebläses mit Schlacke versetzt
660	81		480	61	
660	89		660	82	
660	113		660	100	
660	101	1. Boden	480	62	1. Boden
660	84		660	75	
660	72		660	98	
660	73		660	68	
660	77	Konverterfutter ausgenutzt. Boden noch 300 mm Höhe	660	102	benutzt nach dreimonatlicher Herstellung 1. Boden
660	51		660	75	
660	96		660	98	
660	102		660	85	
660	83		660	100	1. Boden
660	116		660	79	
480	69		660	85	
660	96		660	90	
660	96	1. Boden	480	56	
660	84		660	113	
660	82		660	104	
660	104		660	98	
660	93	Konverter ausgenutzt 1. Boden	660	56	
660	58		660	113	
660	84		660	104	
660	84		660	98	

brannte Düsenböden von 660 mm Höhe ein Jahresmittel von 55 Chargen je Boden — die ersten Böden miteingerechnet, denn es wurden ausschließlich Düsenböden verwendet — ergeben haben, betrug der Jahresdurchschnitt für Düsenböden nach diesem Verfahren:

- 1910 = 79 Chargen
- 1911 = 81 „
- 1912 = 82 „
- 1913 = 82,5 „

Alle diese Zahlen beziehen sich auf Roheisen, das direkt vom Hochofen, also ohne Mischer, verblasen wurde. Während bei gebrannten Düsenböden die Haltbarkeit unter den einzelnen Böden derselben Brennung sehr stark (von 30 bis 100 Chargen) schwankt, sind im Gegenteil die Böden dieser Herstellung für dieselbe Brennung sehr gleichmäßig und weisen nur die Schwankungen auf, die von der Verschiedenheit des Roheisens und der Badhöhe direkt beeinflusst werden. Als Beweis hierfür genügt es, in Zahlentafel 1 die Chargenzahlen der Böden von aufeinanderfolgenden Brennungen der verschiedenen Jahre, und zwar von denselben Sommer- und Wintermonaten, aufzuführen. Es sind Sommer- und Wintermonate gewählt, um zu zeigen, daß die Veränderung der Witterungsverhältnisse auf die Haltbarkeit dieser Böden keinen Einfluß haben, wie es bei gebrannten Böden manchmal vorkommen kann. Zur günstigen Ausnutzung des Konverterfutters werden Böden von 660 und 480 mm Düsenhöhe verwendet. —

Zahlentafel 2. Betriebsergebnisse über Bodenhaltbarkeit.

Monat	Anzahl der Chargen der Böden					
	von 660 mm Höhe			von 480 mm Höhe		
	Mittel	Höchstzahl	Niedrigste Zahl	Mittel	Höchstzahl	Niedrigste Zahl
1913						
Januar . . .	89	109	58	54	55	53
Februar . . .	86	111	64	56	60	52
März	82	98	73	61	64	60
April	90	121	84	64	79	51
Mai	81	89	67	60	65	53
Juni	83	94	72	55	63	34
Juli	76	100	64	60	81	36
August	75	103	62	—	—	—
September . .	96	133	75	53	62	42
Oktober . . .	91	110	73	50	57	44
November . . .	102	120	87	58	66	52
Dezember . . .	88	103	62	47	—	—
1914						
Januar	95	109	68	43	53	38
Februar	84	96	76	58	61	57
März	84	109	66	68	76	61
April	82	—	—	53	—	—

In Zahlentafel 2 sind die Ergebnisse der Haltbarkeit in einer ganzen Reihe von aufeinanderfolgenden Monaten angeführt; für jeden Monat ist die mittlere, höchste und geringste Chargendauer mitgeteilt.

Wenn auf manchen Werken Mißerfolge mit Düsenböden erzielt wurden, so liegt meiner Ansicht nach der Grund einzig und allein darin, daß die zwischen den Düsen befindliche Dolomitmasse durch das Brennen stark porös war, und zwar durch eine ungenügende Ablagerung des durch Zersetzung gebildeten Kohlenstoffs zwischen dem Dolomit. Das Eisenbad konnte in diese Poren eingreifen und den zwischen den Düsen liegenden Dolomit schnell abnutzen, wodurch die Düsen zum Teil freigelegt wurden und unter der Einwirkung der hohen Temperatur des Eisenbades absprangen. Diese ungleichmäßige Abnutzung des Bodens hat zur Folge ein sehr ungleichmäßiges Blasen mit unter Umständen viel Abbrand und eine sehr geringe Haltbarkeit. Dagegen nützt sich die Dolomitmasse bei den Düsenböden, die nach dem hier angegebenen Verfahren hergestellt sind, langsamer ab als die Magnesitdüsen; letztere sind von Anfang bis Ende gewölbeartig von der Dolomitmasse umschlossen und infolgedessen nur dem chemischen Einfluß des Eisenbades ausgesetzt. Die zwischen den Düsen liegende Masse würde bedeutend mehr Chargen aushalten, wenn die Düsen lebensfähiger wären.

Um die Wirtschaftlichkeit der Düsenböden, hergestellt nach dem beschriebenen Verfahren, deutlich zu machen, gebe ich in Zahlentafel 3 eine Berechnung der Vorteile der gegossenen Düsenböden. In dieser Berechnung sind angegeben:

1. die Einheitspreise der Rohstoffe,
2. die Selbstkosten eines Nadelbodens von 1700 mm Durchmesser und 850 mm Höhe,
3. die Selbstkosten eines gegossenen Düsenbodens von 1700 mm Durchmesser und 660 mm Höhe,
4. die Selbstkosten eines Düsenbodens von 1700 mm Durchmesser und 480 mm Höhe,
5. die Kosten für das Auswechseln eines Bodens,
6. ein Vergleich der Kosten für ein Konverterfutter derselben Chargendauer bei Anwendung von a) Nadelböden, b) Düsenböden,
7. der Gewinn durch Verminderung des Abbrandes.

Die übrigen angeführten Vorteile, die diese Düsenböden erzielen, können nicht in Zahlen angegeben werden und müssen von Fall zu Fall in die Berechnung eingesetzt werden.

Zahlentafel 3. Berechnung der Wirtschaftlichkeit: des neuen Verfahrens.

Preise der Rohstoffe frei Verbrauchsstelle je 1000 kg:	
Dolomit gebrannt	18,00
Teer	45,00
Magnesitdüsen	190,00
Koks	22,00
Kohlen	15,00
für 1000 Stück Holzspindeln	32,00
Selbstkosten eines Nadelbodens von 1700 mm Durchmesser und 850 mm Höhe.	
5000 kg Dolomit	90,00
600 „ Teer	27,00
300 „ Kohlen	4,50
200 Stück Holzspindeln	6,40

Arbeitslöhne für zwei Böden in 10 st mit:

	ℳ	
1 Mann an der Kugelmühle . . .	5,00	
1 „ am Kollergang	5,50	
3 „ an der Stampfmaschine . . .	15,00	
1 „ zum Brennen und Auf-		
bohren des Bodens	5,00	
	30,50	15,25
		143,15

Selbstkosten eines Düsenbodens von 660 mm Höhe und 1700 mm Durchmesser.

	ℳ
21 Düsen zu je 35 kg = 735 kg zu 190 ℳ/t	139,65
3600 kg Dolomit	64,80
580 „ Teer	26,15
100 „ Koks	2,20
150 „ Kohle	2,25

Arbeitslöhne für vier Böden in 10 st:

	ℳ	
1 Mann an der Kugelmühle . . .	5,00	
1 „ am Kollergang	5,00	
1 „ zum Vergießen	4,50	
1 „ zum Bodenherrichten . . .	5,00	
1 „ zum Brennen	2,50	
	22,00	5,50
		240,55

Selbstkosten eines Düsenbodens von 480 mm Höhe und 1700 mm Durchmesser.

	ℳ
21 Düsen zu je 19 kg = 399 kg	76,00
2700 kg Dolomit	48,60
420 „ Teer	19,65
150 „ Kohlen	2,25
100 „ Koks	2,00
Arbeitslöhne	4,00
	152,50

Kosten für Auswechseln eines Bodens.

	ℳ
1000 kg Dolomit	18,00
160 „ Teer	6,75
1500 „ Koks	33,00
Verschiedenes	8,00
Arbeitslöhne	20,00
Dampfkosten für Warmblasen	?
	85,75

Wenn ein Konverterfutter 240 Chargen aushält, so sind dafür notwendig

a) Nadelböden.

6 Nadelböden für je 40 Chargen zu je	ℳ
143,15 ℳ	858,90
fünfmal Bodenauswechseln zu 85,75 ℳ	428,75
	1287,65

b) Düsenböden von 660 mm Höhe.

3 Düsenböden für je 80 Chargen zu je	ℳ
240,45 ℳ	721,35
zweimal Bodenauswechseln zu 85,75 ℳ	171,50
	892,85

Dies entspricht einem Gewinn zugunsten der Düsenböden von 394,80

od. für 1000 Chargen im Monat $\frac{1000 \times 394,80}{240} = 1650$

Verringerung des Abbrandes.

Der Abbrand ist in Frouard seit mehreren Jahren weniger als 9%; er wurde seit Anwendung der Düsenböden nach diesem Verfahren um mindestens 0,2% erniedrigt, was einen Monatsgewinn von ℳ 1500 ergibt. Zusammen 3150

Dies bedeutet für das Jahr einen Gewinn von $12 \times 3150 = 37800$

Dazu kommt der Gewinn, der entsteht durch Wegfall der Kosten 1. für Anschaffung, Oelverbrauch, Reparaturen der Stampfmaschine, 2. der Ofenreparaturen, 3. für Ersatz der Bodenschablonen usw. Die Vorteile, die entstehen bei Verwendung von gleichmäßig sich abnutzenden Böden und bei langer Betriebsdauer für die Möglichkeit der Erhöhung der Erzeugung und den Wegfall jeglichen Stillstandes, lassen sich nicht in Zahlen ausdrücken.

Der in Frouard festgestellte Jahresgewinn bei Anwendung dieser Düsenböden betrug 33 600 ℳ, bezogen auf gleiche Betriebszeiten, in denen gestampfte Düsen- und Nadelböden gleichzeitig Verwendung fanden.

Der Dolomitverbrauch für die Tonne Rohstahl beträgt bei Nadelböden 7,3 kg, bei Düsenböden 2,65 kg und 0,21 kg Magnesit.

Die Vorteile, die sich aus der Anwendung dieses Verfahrens gegenüber den bisher angewandten ergeben, sind kurz folgende:

1. Durch die größere und gleichmäßigere Haltbarkeit der Böden werden die Kosten für Böden und für das Auswechseln der Böden nennenswert erniedrigt. Die durchschnittliche Haltbarkeit eines Bodens von 80 Chargen gestattet, mit drei Böden ein Konverterfutter von 240 Chargen auszunutzen. An Nadelböden verlangt dasselbe Futter sechs Stück, bei einer mittleren Haltbarkeit von 40 Chargen. Selbst bei günstigen Dolomitpreisen kommen die Kosten von drei Düsenböden nach diesem Verfahren nicht über die Kosten von fünf Nadelböden, so daß für die Ausnutzung eines Konverterfutters ein Gewinn von mindestens einem Boden entsteht. Außerdem wird ein Gewinn erzielt durch das weniger häufige Auswechseln der Böden, das bei Düsenböden nur zweimal, bei Nadelböden fünfmal für 240 Chargen erfolgen muß.
2. Durch die gleichmäßige Abnutzung dieser Böden, bei langer Lebensdauer, muß der Abbrand geringer werden, und zwar wird der hieraus entstehende Gewinn um so bedeutender sein, je höher der Abbrand mit schlecht arbeitenden Böden ist.
3. Durch Wegfall jeglichen Stampfens, sei es von Hand oder mit der Maschine, wird einesteils die Anzahl und Qualität der Arbeiter vermindert, andernteils die Stampfmaschine überflüssig, und in weniger Zeit werden mehr Böden hergestellt. Mit Hilfe von einem sorgfältigen Arbeiter am Kollergang zur Zubereitung der Dolomit-Teer-Mischung und zwei gewöhnlichen Arbeitern zum Herrichten und Vergießen der Böden können diese drei Mann vier Böden in 12 st bequem fertigstellen.
4. Infolge der geringen Temperatur im Brennofen verschwinden die Kosten für Erneuerung der Bodenschablonen usw. und für Reparaturen am Brennofen vollständig, denn von einer Abnutzung kann bei der schwachen Temperatur keine Rede sein.

5. Durch die leicht kontrollierbare Herstellung und den gleichmäßigen Gang der Böden derselben Brennung ist dem Stahlwerksleiter die Möglichkeit gegeben, nicht allein einen vollkommen regelmäßigen Betrieb zu haben und

Stillstände, verursacht durch schlecht gehende Böden, vollständig zu vermeiden, sondern auch die Stahlerzeugung bei gleichbleibenden Einrichtungen ohne Schwierigkeit zu erhöhen.

* * *

An den Bericht schloß sich folgender Meinungsaustausch an:

Professor W. Mathesius (Charlottenburg): Bei Einführung des Thomasbetriebes in Deutschland waren die Konverterböden mit Düsen ausgerüstet. Im Laufe der Zeit sind meines Wissens in Deutschland überall die Düsenböden durch Nadelböden wegen des viel besseren Chargenganges ersetzt worden. Ich möchte nun an die Herren aus der Praxis die Frage richten, ob sie glauben, daß die Vorteile des neuen Verfahrens für die Herstellung der Düsenböden so groß sind, um die in Deutschland so bewährten Nadelböden durch die Düsenböden wieder verdrängen zu können. Für die Anwendung von Nadelböden bietet das Verfahren nach den Angaben des Vortragenden ja keinen erheblichen Vorteil.

Direktor Léon Mayer (Hayingen): Bei der Besprechung der Wirtschaftlichkeit des neuen Verfahrens bemerkte der Vortragende auch, daß durch den Gebrauch der Düsenböden nach dem Verfahren von Frouard eine Verminderung des Abbrandes stattfindet wird. In Düdelingen konnten wir aber zurzeit nur das Gegenteil feststellen. Infolge Erhöhung der Erzeugung waren wir gezwungen, im alten Stahlwerk teilweise mit Düsenböden zu arbeiten; wir gelangten auch zu einer Haltbarkeit von 70 bis 80 Chargen, mußten aber leider feststellen, daß der Auswurf und folglich auch der Abbrand viel größer wurden. Meiner Ansicht nach ist diese Erscheinung eine natürliche, wenn man die Verteilung der durchgeblasenen Luft im Konverter näher betrachtet. Beim Nadelboden sind die Löcher gleichmäßig über diese ganze Oberfläche verteilt, während beim Düsenboden große Flächen zwischen den Düsen ohne Löcher sich befinden. — Dann sprach der Vortragende von einem Abbrand von 9%. Mit welchem Chargengewicht, mit welcher Rohisenanalyse und mit wieviel Eisen in der Schlacke wurde in Frouard gearbeitet?

Direktor E. Brühl: Was den Abbrand bei Düsenböden anlangt, so glaube ich, daß das einzig und allein darauf zurückzuführen ist, daß gebrannte Düsenböden zu viel Poren enthalten, wodurch die Dolomit-Teer-Mischung und somit die Düsen sich zu ungleichmäßig abnutzen. Da die Düsen ungleich lang sind, leiden die kürzeren mehr, das Blasen ist unregelmäßig, dauert länger, und der Abbrand wird größer; sind dagegen die Düsenböden dicht, und ist die dem Rohisenbad gebotene Fläche des Bodens glatt, so daß der Wind über allen Düsen eine gleiche Rohisenhöhe zu überwinden hat, so ist das Blasen ein flottes und ohne großen Abbrand. Der Eisengehalt in der Schlacke beträgt 8,5 bis 9,0%; das Gewicht der Charge ist 12 t.

Vorsitzender Direktor A. Thielo (Esch): Nach dem, was der Vortragende gesagt hat, sind wir anscheinend hier in dieser Beziehung noch wesentlich zurück, und es scheint, daß wir noch mancherlei lernen können. Ein Abbrand von 9%, den Herr Brühl früher gehabt und dann noch um etwas verbessert hat, ist derartig verlockend, daß wir demnächst eine Exkursion zu Herrn Brühl machen sollten, um uns anzusehen, wie er das macht. Ich zweifle nicht daran, daß die uns unterbreiteten Ergebnisse des Herrn Brühl auf Grund sorgfältiger Untersuchungen herbeigeführt wurden, möchte aber andererseits behaupten, daß der von Herrn Brühl angegebene Unterschied in der Wirtschaftlichkeit zwischen Düsenböden seines Verfahrens und gewöhnlichen Nadelböden für unsere Verhältnisse nicht maßgebend sein kann, da er die Haltbarkeit von Nadelböden nur mit durch-

schnittlich 40 Chargen bewertet. Ich weiß nicht, ob es solche Werke gibt; wenn dem aber so ist, so arbeiten sie nicht wirtschaftlich. Man muß heutzutage unbedingt mit einer Haltbarkeit von 50 bis 55 Chargen, vielleicht auch noch mit etwas mehr für Nadelböden rechnen. Dadurch schrumpft die von Herrn Brühl errechnete Ersparnis stark zusammen, und zwar so, daß von den angegebenen 33 000 \mathcal{M} kaum noch viel übrig bleibt und kein großer Reiz mehr besteht, diese Böden zu probieren. Ich stelle indessen anheim, derartige Versuche vorzunehmen. Unsere Nadelböden halten jedenfalls so gut, daß die Brülhschen Düsenböden für uns keinen Vorteil mehr bringen würden.

Direktor W. Niemeyer (Friedenshütte): Wir haben kurz nach 1900 in Rombach weitgehende Versuche mit Düsenböden gemacht. Große Erfahrungen lagen noch nicht vor, weil zu jener Zeit die Veitschen Magnesitdüsen erst eingeführt wurden. Die Versuche erstreckten sich nach zwei Seiten hin; erstens sollte festgestellt werden, welche Haltbarkeit die Düsenböden beim Verblasen von Rohisen gleicher Zusammensetzung im Vergleich zu Nadelböden hatten, und zweitens sollte der Einfluß der Düsen auf die Auswurfmenge untersucht werden. Zweierlei Modelle von Düsenformen waren seinerzeit auf dem Markt, und zwar einerseits Formen mit dünneren scharfkantigen Einschnürungen mit engerem zylindrischem Ansatz am unteren Ende, und andererseits Formen, die unten mit einer hohlkehlig abgerundeten Erweiterung versehen waren. Die eingeschnürten Düsen wurden auf die Bodenplatte gestellt, und zwar derart, daß der zylindrische Einsatz in bekannter Weise in die Platte hineinragte; die erweiterte Düsenform wurde von unten in die Platte hineingeschoben, wobei sich die Hohlkehle in die gleichartig geformte Oeffnung der Bodenplatte legte. Um die auf die eine oder andere Art aufgestellten Düsen wurde dieselbe Teer-Dolomit-Masse gestampft, die auch zur Herstellung der Nadelböden verwendet wurde; danach wurden die Böden in derselben Weise wie Nadelböden gebrannt. Es zeigte sich bald, daß diese Mischung und Brennart nicht die richtige war, weil beim Blasen um die Düsen herum starke Ausbrennungen auftraten; die Düsen spitze stand ungeschützt da und sprang lagenweise ab. Umfangreiche Versuche mit trockener, fetter bis flüssiger Mischung, ebenso mit verschiedener Brenndauer, wiesendarauf hin, daß die beste Bodenhaltbarkeit erzielt werden müßte mit sehr fetter bis flüssiger Teer-Dolomit-Masse und mit mäßiger Brenndauer. Selbst Düsenböden, die im Konverter mit Verdichtungsmasse hergestellt wurden, hielten sehr gut, wenn der Konverter nach jeder Charge einige Zeit stehen konnte, um eine harte, dem flüssigen Eisenbade Widerstand bietende Kruste anzusetzen zu können. Die mit dicker Masse hergestellten und sehr stark gebrannten Böden bewährten sich am wenigsten. Mit der Zeit erreichten wir eine durchschnittliche Monatshaltbarkeit von etwa 90 Chargen für den Boden, wobei Einzelböden von 120 bis 135 Chargen ab und zu vorkamen. Wenn auch nicht unter Zuhilfenahme eines registrierenden Thermometers gebrannt wurde, so haben wir doch schon damals in derselben Weise Düsenböden hergestellt, die der Vortragende eben geschildert hat.

Die Wirtschaftlichkeit der Düsen hängt aber nicht allein von der Haltbarkeit, sondern auch von deren Einfluß auf den Auswurf ab. Nach dieser Richtung hin machten wir dann auch ebenso umfangreiche und genauest durchgeführte Versuche mit verschiedenen Lochweiten. Diese umfaßten die Weiten von 6 bis 18 mm. Den geringst

Auswurf brachten Löcher von 6 mm Durchmesser; jedoch scheiterte die Verwendung an der Unmöglichkeit der Reinigung. Der in die Löcher eingedrungenen Stahl konnte durch so dünne Stahldrähte nicht mehr entfernt werden. Bei der nächsten Charge löste das Bad den eingedrungenen Stahl auf und zerstörte vorzeitig die Düse. Löcher von 18 mm verursachten mehr Auswurf als die bei uns üblichen Nadelböden. Die günstigste Düsenlochweite fanden wir mit 12 bis 14 mm. Alle Vorteile, die wir bei den Versuchen mit Düsenböden hatten, zusammengefaßt, ergaben eine Selbstkostensparnis von, wenn ich mich recht erinnere, 42 Pf. f. d. t. Stahl.

Oberingenieur O. Gathmann (Dillingen): Ich möchte noch einmal auf die Haltbarkeit der Nadelböden zurückkommen. Es ist von Herrn Thiele schon gesagt worden, daß die Haltbarkeit von 40 Chargen zu gering ist. Bei einem Roheisen mit 0,2 % Silizium, wie es von Herrn Brühl angegeben wird, halte ich eine Haltbarkeit von 80 Chargen für Nadelböden für nicht zu hoch. Wir haben in Dillingen derartige Ergebnisse bei zum Teil noch erheblich schlechterem Eisen erzielt. Ich glaube, daß die große Haltbarkeit in der Hauptsache darauf zurückzuführen ist, daß wir die Löcher in der Mitte des Bodens weglassen. Bekanntlich verschleißt die gewöhnlichen Nadelböden in der Mitte am stärksten. Fehlen nun in der Mitte die Löcher, so widersteht diese der Abnutzung besser, wodurch die Böden sich gleichmäßig aufarbeiten. Ich möchte bei dieser Gelegenheit an den Boden erinnern, der Herrn Vogel durch Patent geschützt war¹). Bei diesem wird während des Brennens in der Mitte eine Öffnung gelassen, die ein gründliches Durchbrennen erleichtern soll. Mit einem derartigen Boden haben wir im Höchstfalle eine Haltbarkeit von 108 oder 109 Chargen erzielt. Da wir später auch mit anderen Böden recht hohe Haltbarkeiten erreichten, haben wir nur gelegentlich, als die Haltbarkeit nachließ, auf das Vogelsche Verfahren zurückgegriffen und dabei eine Mehrhaltbarkeit dieser Böden um etwa

zehn Chargen feststellen können, was nur auf das gründlichere Durchbrennen zurückgeführt werden kann.

Vorsitzender Direktor A. Thiele: Was diese letzteren Böden von Herrn Vogel anlangt, so haben wir uns gelegentlich in der Stahlwerkskommission schon darüber unterhalten¹). Diese Böden machten damals durch die ihnen nachgerühmten Haltbarkeitsziffern ziemliches Aufsehen. Wir haben Gelegenheit genommen, die Sache auszuprobieren; sie ging aber nicht. Wir glaubten natürlich zuerst, wir machten es falsch. Wir haben uns deshalb den Meister von Dillingen, wo Herr Vogel damals tätig war, erbeten, der uns in liebenswürdigster Weise zugesagt und zur Verfügung gestellt wurde; die Haltbarkeit wurde aber dann auch noch nicht besser. Ich glaube daher, diese Sache kann man ruhig ad acta legen, nachdem auch von mehreren anderen Werken die gleichen negativen Ergebnisse erzielt worden sind.

Stahlwerkschef A. Kippen (Esch): Wir haben nach diesem Verfahren auch negative Ergebnisse erhalten.

Stahlwerkschef H. Krasel (Duisburg-Meiderich): Bezieht sich der Abbrand auf Hochofen- oder Mischereisen, und wieviel Schrott setzen Sie zu?

Direktor E. Brühl: Der Abbrand bezieht sich auf Hochofeneisen. Wir geben sehr viel Schrott zu. Die Versuche, die Direktor Niemeyer erwähnte, sind wohl auf gut Glück gemacht worden, indem die Mischung zwischen den Düsen nicht bei einer bestimmten Temperatur und Zeit getrocknet wurde?

Direktor W. Niemeyer: Wie schon erwähnt, haben wir bei den Versuchen auch Böden mit flüssiger Verdichtungsmasse hergestellt. Die Ergebnisse ermutigten aber nicht zur Fortführung, weil es bei den gar nicht oder zu schwach gebrannten Böden vorkam, daß die Düsen nach dem Umlegen des Konverters abbrachen und dann die Böden explodierten.

Direktor E. Brühl: Düsenböden, die gegossen und gebrannt sind, taugen nichts; man muß auf Temperatur und Dauer des Trocknens unbedingt achten.

¹) Vgl. Bericht Nr. 2 der Stahlwerkskommission.

¹) Vgl. St. u. E. 1911, 3. Aug., S. 1258.

Ueber das Chlorat- und Persulfatverfahren zur Manganbestimmung.

(Mitteilung aus der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 924.)

Persulfatverfahren.

H. Marshall¹) hat wohl zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß Ammoniumpersulfat das Mangan zu Uebermangansäure oxydiert, sobald eine geringe Menge reinen Silbersalzes zugegen ist. H. E. Walters²) hat sodann 0,02 g Silbernitrat als die günstigste Menge bezeichnet bei einer Einwage von 0,2 g Stahl, gelöst in 10 cc Salpetersäure von 1,2 spezifischem Gewicht. Die Bestimmung selbst geschah auf kolorimetrischem Wege. J. V. R. Stehmann³) hat später das gebildete Permanganat mit einer Natriumarsenitlösung titriert, die auf eine Kaliumpermanganatlösung eingestellt war. Stehmann löst 0,2 g Stahl in 10 cc Salpetersäure (1,2) auf dem Wasserbade und erwärmt bis zum Entweichen der nitrosen Dämpfe. Hierauf filtriert er, wäscht zweimal mit heißem salpetersäurehaltigem Wasser aus und gießt 15 cc Silbernitrat (1,33 g Salz

auf 1 l) durch das Filter. Nach Zugabe von 1 g Ammoniumpersulfat erhitzt er über freier Flamme und erhält etwa 10 min lang im Sieden. Er kühlt rasch ab, verdünnt auf rd. 40 cc und titriert nach Zugabe von 5 cc einer gesättigten Chlornatriumlösung mit einer Natriumarsenitlösung, die er auf eine Kaliumpermanganatlösung einstellt.

H. E. Walters¹) hält das Fällen des Silbers als Chlorid nicht für erforderlich, wenn die oxydierte Lösung vor der Titration gekühlt wird.

H. Procter Smith²) gibt dann folgende Vorschrift: Er löst 0,2 g in 10 cc Salpetersäure (1,2) durch Erhitzen über kleiner Flamme, gibt 10 cc Silbernitratlösung (1,7 g auf 1 l) hinzu, oxydiert mit etwa 1 g festem Ammoniumpersulfat und erwärmt gelinde, bis von dem Salze beinahe alles aufgelöst ist. Nach dem vollständigen Erkalten spült er die Lösung in eine Porzellanschale und titriert

¹) Chem. News 83, S. 76.

²) Chem. News 84, S. 239.

³) The Journal of the American Chemical Society 24, S. 1204.

¹) The Journal of the American Chemical Society 25, S. 392.

²) Chem. News 1904, 90, S. 237; vgl. St. u. E. 1905, 15. Mai, S. 594.

mit einer eingestellten Natriumarsenitlösung, die auf einen Probemanganstahl eingestellt ist.

H. Rubricius¹⁾ empfiehlt folgende Arbeitsweise: Er löst 0,25 g in 25 cc Salpetersäure (1,2) und engt auf freier Flamme auf 12 bis 15 cc ein. Die Lösung versetzt er mit 10 cc einer $\frac{1}{10}$ -Normal-Silberlösung und verdünnt auf etwa 300 cc, worauf er auf freier Flamme aufkocht und 10 cc einer zehnprozentigen Ammoniumpersulfatlösung zufügt; die gut abgekühlte Lösung wird mit einer Lösung von 3 g Arsenigsäure + 9 g Soda auf 6 l Wasser titriert. Die Methode gibt untereinander gut übereinstimmende, um 0,02 bis 0,03 % geringere Werte als die nach Volhard-Wolff.

H. Wdowiszewski²⁾ bemängelt sowohl den von Smith als auch den von Rubricius aufgestellten Analysengang. Bei Smith ist die Salpetersäuremenge zu klein (10 cc) und ihre Konzentration (1,2) zu groß, um genau den richtigen Punkt der Oxydation des Mangans zu treffen. Kocht man die Flüssigkeit einige Sekunden zu lange, so wird sie farblos, und Mangansuperoxyd scheidet sich aus. Die Leichtzerstbarkeit der Uebermangansäure ist hier die Ursache, weshalb die Ergebnisse oftmals zu niedrig ausfallen³⁾. Nach der Methode von Rubricius hat Wdowiszewski bessere Ergebnisse erhalten. Da die auf 300 cc verdünnte heiße Lösung vor der Titration gut abgekühlt werden muß, nimmt diese Methode noch zu viel Zeit in Anspruch; er verfährt deshalb folgendermaßen, wobei die Ergebnisse mit denen des Lampeschen und Volhardschen Verfahrens fast übereinstimmen. Er löst 0,2 g in 20 cc Salpetersäure (1,1) und kocht bis zum Verschwinden der roten Dämpfe; dann fügt er 10 cc einer $\frac{1}{10}$ -Normal-Silberlösung und 1 bis 2 cc einer in der Kälte gesättigten Ammoniumpersulfatlösung hinzu und kocht nun 5 bis 8 min bis zum Verschwinden der Sauerstoffblasen. Die Lösung verdünnt er sogleich mit 250 bis 300 cc kaltem Wasser und titriert sofort mit Natriumarsenitlösung.

Heike⁴⁾ löst nicht in Salpetersäure allein, sondern bei 0,2 g Einwage in 15 cc Schwefelsäure (1 Tl. konzentrierte Säure auf 2 Tle. Wasser) und 3 cc Salpetersäure (1,2). Zur Oxydation gibt er 10 cc Silbernitratlösung (5 g/l l) und 15 cc Ammoniumpersulfatlösung (60 g/l l) hinzu und erhitzt so lange, bis die Gasentwicklung in der Lösung erheblich nachgelassen hat, das Persulfat also zum größten Teile zerstört ist. Das Erhitzen der Probe hält Heike für besonders wichtig, da bei nicht genügender Zersetzung des Persulfates der Mangan-gehalt leicht zu hoch gefunden wird. Die gut abgekühlte Lösung wird mit 50 cc Wasser verdünnt und mit arseniger Säure titriert (0,4 g As_2O_3 + 1,5 g $NaHCO_3$ auf 1 l).

¹⁾ St. u. E. 1905, 1. Aug., S. 890.

²⁾ St. u. E. 1908, 22. Juli, S. 1067.

³⁾ Nach Angaben von Smith soll nicht gekocht, sondern nur gelinde erwärmt werden.

⁴⁾ Ledebur-Heike, Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien. 9. Aufl., 1911, S. 114 ff.

Da die Methode von Smith für den Betrieb noch zu umständlich war, hat Kunze¹⁾ folgende Abänderung getroffen: Er führt alle Operationen in einem Gefäß (Philips-Becher) aus. 0,2 g werden in 10 cc Salpetersäure (1,2) unter Erwärmen gelöst, bis alle roten Dämpfe verschwunden sind. Hierauf gibt er 20 cc $\frac{1}{100}$ -Normal-Silbernitratlösung (17 g $AgNO_3$ auf 10 l) und etwa 1 g festes Ammoniumpersulfat hinzu und läßt kurze Zeit bei einer Temperatur von 50 bis 60 ° stehen. Nach dem Erkalten verdünnt er mit 50 cc Wasser und titriert mit arseniger Säure (5 g As_2O_3 + 15 g $NaHCO_3$ auf 10 l) auf blaßgrün. — Bei Roheisen löst Kunze 2 g im 500-cc-Meßkolben in 30 bis 40 cc Salpetersäure (1,2), erwärmt allmählich zum Sieden und erhitzt so lange, bis alle nitrosen Dämpfe verschwunden sind. Nach dem Auffüllen zur Marke schüttelt man gut durch und läßt bei grauem Roheisen absetzen. Hat man eine größere Anzahl von Manganbestimmungen gleichzeitig auf diese Weise vorzubereiten, so sichtsich in dem ersten Kolben der Graphit bereits abgesetzt, ehe man mit dem Durchschütteln des Kolbens zu Ende ist. 25 cc werden dann von der klaren Lösung zur Manganbestimmung benutzt. Er verfährt dann genau wie bei Stahl, nur mit dem Unterschiede, daß er nochmals 10 cc Salpetersäure (1,2) hinzufügt und eine zehnfach stärkere Silbernitratlösung anwendet, von der bei Roheisen 5 bis 10 cc, bei Spiegelisen 15 cc genommen werden; vor der Titration wird auf 150 ccm verdünnt.

Kunze bespricht in der genannten Abhandlung noch die Verfahren von Rubricius, Wdowiszewski und Heike und führt folgende Einwände gegen diese Verfahren an: Die Verwendung einer $\frac{1}{10}$ -Normal-Silberlösung erscheint nicht nötig und daher unwirtschaftlich; nur bei Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt und bei Roheisen muß der Zusatz an Silbernitrat ein höherer sein, um die Superoxydausscheidung zu verhindern. Das Kochen der Lösung nach dem Persulfatzusatz hält Kunze für unrichtig; nach seiner Ansicht wird die Salpetersäure immer auf die Uebermangansäure zersetzend einwirken, auch bei einem reichlichen Zusatz an Silbernitrat. — Gegen das Verfahren von Heike, der in Schwefel-Salpetersäure löst, um dann durch Kochen das überschüssige Persulfat zerstören zu können, wendet Kunze ein, daß eine Einwirkung von unzersetztem Persulfat auf arsenige Säure selbst in der Kälte nicht stattfindet.

Vergleicht man die vorbeschriebenen Verfahren bezüglich der zur Verwendung gelangenden Reagenzien, so geht daraus hervor, daß die in der Lösung verbleibende Menge Salpetersäure nicht sehr verschieden ist und durchschnittlich 10 cc von 1,2 spezifischem Gewicht beträgt. Es ist hierbei in Betracht gezogen, daß Rubricius das Volumen auf die Hälfte eindampft. Beträchtlichen Schwankungen hingegen ist der Silbernitratzusatz unterworfen,

¹⁾ St. u. E. 1912, 14. Nov., S. 1914/8.

Zahlentafel 8. Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren.

Titerstellung unter verschiedenen Bedingungen, ohne und mit Umschwenken während der Titration, mit 1-, 2-, 3- und 4 fachem Zusatz von Persulfat- und Silbernitratlösung (2 bis 8 bzw. 20 bis 80 cc) und bei verschiedenen Temperaturen (15°, 20°, 25° und 30°).

Die angegebenen Zahlen sind Durchschnittswerte von je vier Bestimmungen.

A. Ohne Umschwenken.

	Titriert bei: 15°	20°	25°	30°
bei 1 fachem Zusatz:	0,0684	0,0709	0,0696	0,0707
„ 2 „ „	0,0659	0,0662	0,0655	0,0651
„ 3 „ „	0,0594	0,0607	0,0604	0,0575
„ 4 „ „	0,0572	0,0567	0,0555	0,0540
Bel 15 bis 30°: Mittel GröÙte Abweichung vom Mittel				
bei 1 fachem Zusatz:	0,0699	0,0015 = 2,15 %		
„ 2 „ „	0,0657	0,0006 = 0,91 „		
„ 3 „ „	0,0595	0,0020 = 3,36 „		
„ 4 „ „	0,0558	0,0018 = 3,23 „		
1—4 Abweichung:	0,0141 = 20,15 %			

B. Mit Umschwenken.

	Titriert bei: 15°	20°	25°	30°
bei 1 fachem Zusatz:	0,0733	0,0744	0,0733	0,0725
„ 2 „ „	0,0670	0,0676	0,0672	0,0665
„ 3 „ „	0,0624	0,0612	0,0622	0,0615
„ 4 „ „	0,0575	0,0590	0,601	0,0586
Bel 15 bis 30° Mittel GröÙte Abweichung vom Mittel				
bei 1 fachem Zusatz:	0,0734	0,0010 = 1,36 %		
„ 2 „ „	0,0671	0,0006 = 0,90 „		
„ 3 „ „	0,0618	0,0006 = 0,97 „		
„ 4 „ „	0,0588	0,0013 = 2,21 „		
1—4 Abweichung:	0,0146 = 19,89 %			
Bel 15 bis 30°: Mittel A Mittel B Abweichung				
bei 1 fachem Zusatz:	0,0699	0,0734	0,0035 = 4,77 %	
„ 2 „ „	0,0657	0,0671	0,0014 = 2,09 „	
„ 3 „ „	0,0595	0,0618	0,0023 = 3,72 „	
„ 4 „ „	0,0558	0,0588	0,0030 = 5,10 „	

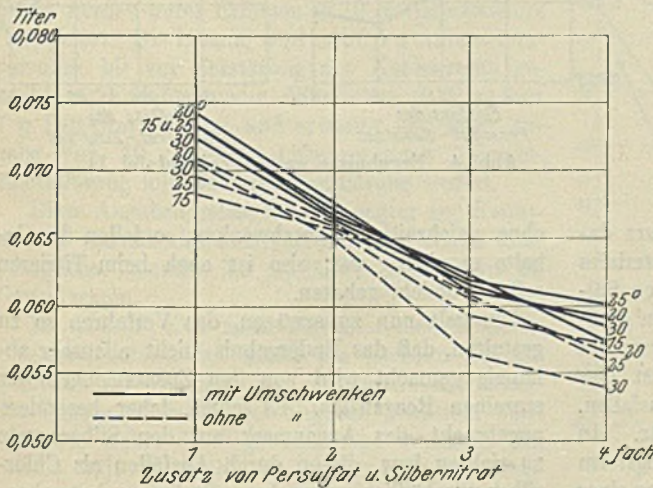


Abb. 1. Versuchsergebnisse des Persulfatverfahrens. Einfluß der Zusatzes und des Umschwenkens.

steigende Mengen der in Betracht kommenden Reagenzien bei gleichbleibender Einwage hinzuzufügen, um den Einfluß der einzelnen Lösungen auf das Ergebnis zu untersuchen. Die Titrationen wurden auch bei verschiedenen Temperaturen vorgenommen. Der Uebersichtlichkeit halber sind die einzelnen Untersuchungen auch in Gestalt von Schaubildern wiedergegeben.

Zunächst wurde nur der Persulfat- und der Silbernitratzusatz verändert bei Gegenwart derselben Menge Salpetersäure (10 cc).

Die Temperatursteigerung wurde bis 30° fortgesetzt, welche Temperatur wohl während der Sommermonate im Laboratorium leicht erreicht wird.

In Abb. 1 sind die in Zahlentafel 8 verzeichneten einzelnen Titer schaubildlich zusammengestellt.

Nach diesen Ergebnissen bewirken die steigenden Zusätze von Persulfat und Silbernitrat durch Mehrverbrauch von arseniger Säure einen niedrigeren Titer. Wenn die zu titrierende Lösung erst gegen Ende der Titration umgeschwenkt wird, sinkt der Titer noch weiter.

Zahlentafel 9. Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren.

Titerstellung bei 15 bis 30° unter Umschwenken bei Anwesenheit von verschiedenen Mengen freier Salpetersäure mit 1-, 2-, 3- und 4 fachem Zusatz von Persulfat- und Silbernitratlösung (2 bis 8 bzw. 20 bis 80 cc).

Freie Salpetersäure (Spez. Gew. 1,2)	Zusatz von Persulfat- und Silbernitratlösung			
	1 fach	2 fach	3 fach	4 fach
1—2 cc	0,0707	0,0716	0,0702	0,0696
5 cc	0,0722	0,0697	0,0637	0,0602
10 cc	0,0703	0,0659	0,0595	0,0543
15 cc	0,0693	0,0635	0,0567	0,0503
20 cc	0,0710	0,0615	0,0548	0,0470

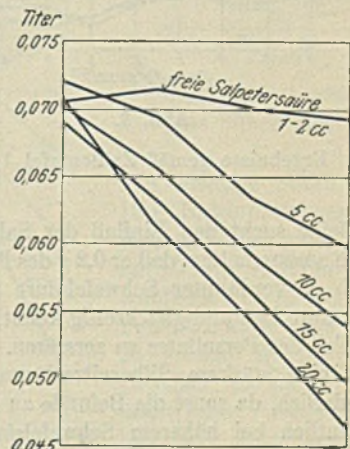


Abb. 2. Versuchsergebnisse des Persulfatverfahrens. Einfluß der Salpetersäure.

der von 0,017 g bis 0,17 g wechselt; der Persulfatzusatz schwankt von 0,72 bis etwa 1 g.

Die Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute stellte sich daher die Aufgabe,

Wurde nun auch gleichzeitig der Salpetersäurezusatz erhöht, so wurde der Titer noch weiter gedrückt, wie aus Zahlentafel 9 bzw. Abb. 2 ersichtlich ist.

Zahlentafel 10. Versuchsergebnisse der Titerstellung in schwefelsaurer Lösung.

Nr.	Zusatz von		Schwefelsäure (1 : 3)				Größte Abweichung A bis O %
	Persulfat cc	Silbernitrat cc					
			5 cc	10 cc	15 cc	25 cc	
1	2	20	101,8	102,4	104,6	125,2	2,8
2	4	20	100,5	104,3	104,9	111,4	4,4
3	6	20	101,8	102,5	102,2	106,2	0,7
4	8	20	100,0	101,4	101,0	107,0	1,4
5	2	40	100,1	99,7	100,0	102,3	0,4
6	2	60	99,4	99,7	99,0	100,8	0,7
7	2	80	98,0	98,0	97,0	101,0	1,0
8	4	40	98,4	97,0	98,8	102,8	1,8
9	6	60	97,3	98,0	98,9	101,4	1,6
10	8	80	97,1	97,0	97,6	99,8	0,6
Größte weichung		{ 1—4	1,8 %	2,9 %	3,9 %	19 %	
		{ 5—10	3,0 %	2,7 %	3,0 %	3,0 %	

Ausführungsform C 5 entspricht der von Heike empfohlenen; der hiernach gefundene Titer wurde daher = 100 gesetzt. Die angegebenen Zahlen sind Mittelwerte von je vier Bestimmungen.

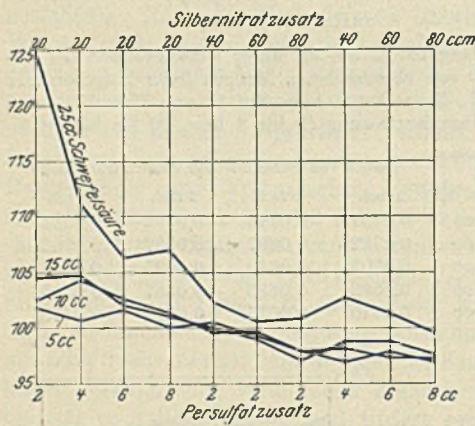


Abb. 3.

Ergebnisse gemäß Zahlentafel 10.

Heike sucht den Einfluß der Salpetersäure dadurch auszuschalten, daß er 0,2 g des Probematerials in 15 cc verdünnter Schwefelsäure und 3 cc Salpetersäure löst und gleichzeitig kocht, um den größten Teil des Persulfates zu zerstören. Er verwendet auch eine stärkere Silbernitratlösung; es ist dies erforderlich, da sonst die Befunde zu hoch ausfallen, namentlich bei höherem Schwefelsäurezusatz. In Abb. 3 und Zahlentafel 10 ist die Ausführungsform nach Heike gleich 100 gesetzt. Die Verwendung einer größeren Menge Schwefelsäure bedingt auch einen höheren Persulfat- und Silbernitratzusatz, um normale Werte zu erhalten.

Aus Zahlentafel 11 bzw. Abb. 4 geht hervor, daß sowohl ein steigender Persulfat- als auch Silbernitratzusatz einen Mehrverbrauch von arseniger Säure erfordert.

Zahlentafel 11. Titerstellung bei 15 bis 30° unter Umschwenken mit wechselndem Zusatz von Persulfat und Silbernitrat.

Nr.	Silbernitrat-zusatz cc	Ammoniumpersulfatzusatz				Größte Abweichung %
		2 cc	4 cc	6 cc	8 cc	
1	20	0,0734	0,0716	0,0710	0,0712	0,0024 = 3,3
2	40	0,0684	0,0671	0,0672	0,0655	0,0029 = 4,3
3	60	0,0649	0,0622	0,0618	0,0625	0,0031 = 4,8
4	80	0,0621	0,0605	0,0584	0,0592	0,0037 = 6,0
Abweichung 1 bis 4 in %		0,0113	0,0111	0,0126	0,0120	
		15,4	15,5	17,7	16,8	

Die Ausführung des Persulfatverfahrens ist daher an dieselben gleichmäßigen Bedingungen geknüpft, um, wenn auch nur relative, so doch gleichmäßige Werte zu erhalten.

In Abb. 5 ist dargestellt, welchen Einfluß das Umschwenken beim Titrieren mit arseniger Säure auf das Endergebnis ausübt. Geschieht der Zusatz

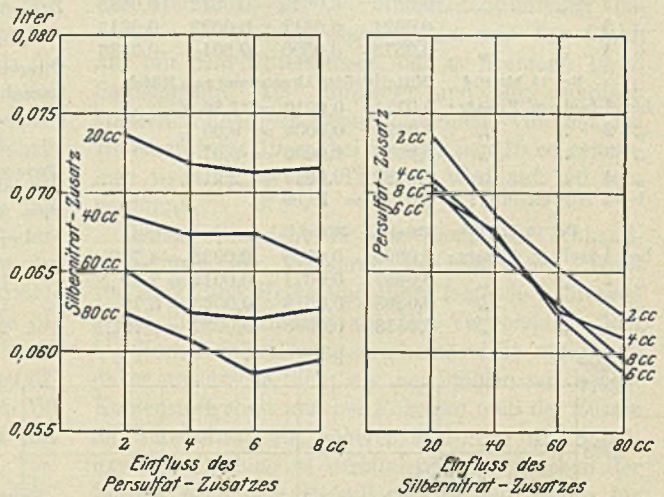


Abb. 4. Ergebnisse gemäß Zahlentafel 11.

ohne gleichzeitiges Umschwenken, so fallen die Gehalte zu niedrig aus; also ist auch beim Titrieren selbst Vorsicht geboten.

Es galt nun zu erwägen, das Verfahren so zu gestalten, daß das Endergebnis nicht allzusehr abhängig gemacht wird von den Zusatzmengen der einzelnen Reagenzien. Es schien daher besonders angebracht, das Augenmerk auf den Silberzusatz zu richten bzw. diesen durch Ausfällen als Chlorsilber unschädlich zu machen. Stehmann hat schon, wie vorher erwähnt, durch eine gesättigte Chlor-natriumlösung das Silber vor der Titration ausgefällt. Neuerdings hat auch J. J. Boyle¹⁾ wieder hierauf aufmerksam gemacht; er löst 1 g Stahl in 100 cc Salpetersäure (1,2), erhitzt bis zur Entfernung der

¹⁾ Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1912, März, S. 202.

braunen Dämpfe und füllt nach dem Erkalten auf 500 cc auf. 100 cc dieser Lösung, entsprechend 0,2 g Einwage, werden in einem Erlenmeyerkolben auf dem Wasserbade erwärmt, mit 15 cc Silbernitrat-

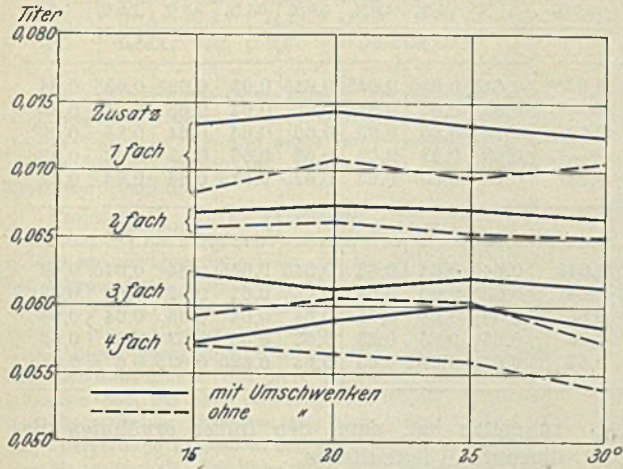


Abb. 5. Versuchsergebnisse des Persulfatverfahrens. Einfluß der Zusätze und des Umschwenkens.

lösung (1,33 g/l) sowie etwa 1,5 g Ammoniumpersulfat versetzt und 1 bis 2 min erwärmt, bis die Rosafärbung erscheint. Nach der Abkühlung gibt man zur Entfernung des gesamten Silbers 6 cc Chlornatriumlösung hinzu (1,49 g/l) und titriert mit einer eingestellten Lösung von arsenigsäurem Natrium bis zum Verschwinden der Rotfärbung. Nach Ausfällen des Silbers ist eine Rückoxydation der reduzierten Permangansäure ausgeschlossen.

Der Chemikerausschuß der United States Steel Corporation¹⁾ gibt eine ähnliche Vorschrift: 0,2 g der Probe werden unter Erhitzen in 10 cc Salpetersäure (1,2) gelöst. Die Lösung wird mit 0,5 g Ammoniumpersulfat bis zur Zerstörung des Kohlenstoffs gekocht, nach Zufügen von Silbernitrat (0,02 g) mit 1 g Persulfat versetzt und erwärmt und nach Zugabe von 10 cc einer 0,25prozentigen Natriumchloridlösung mit Natriumarsenitlösung titriert.

Diese Angaben gelangten erst später zur Kenntnis der Chemikerkommission, nachdem schon diesbezügliche Versuche der Ausfällung des Silbers im Gange waren.

In Abb. 6 sind zwei Versuchsreihen einander gegenübergestellt, bei denen die gleichen Zusätze gegeben worden sind; nur entspricht das linksgezeichnete Schaubild der üblichen Titration, während das rechte die Ergebnisse nach Ausfällen des Silbers mit Kochsalz wiedergibt. Es ist überraschend, wie günstig das letztere Verfahren wirkt, da trotz der verschieden großen Zusätze an Salpetersäure, Persulfat und Silbernitrat sämtliche Ergebnisse verhältnismäßig nahe beieinander liegen.

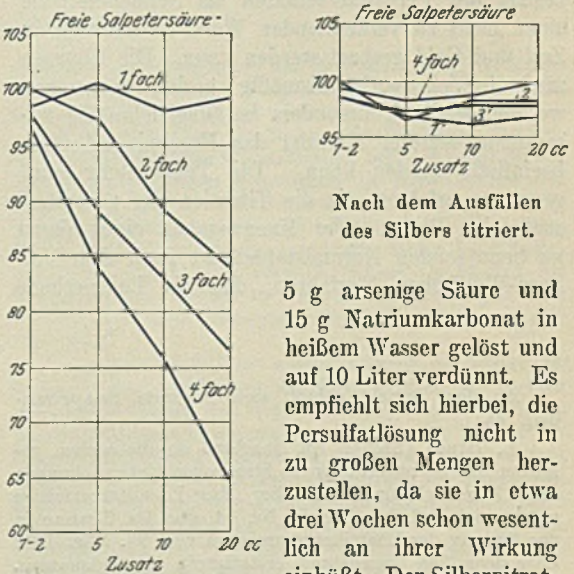
Es ist hierbei auch zu beachten, daß man die Lösung nach dem Chlornatriumzusatz nicht unbe-

grenzt lange bis zur Titration stehen lassen kann, wenn auch eine Rückbildung von Permanganat unmöglich geworden ist. Die Titration selbst hat vielmehr gleich nach dem Ausfällen des Silbers zu geschehen.

Auf Grund der hier aufgeführten Versuche empfiehlt die Chemikerkommission daher für die Ausführung des Persulfatverfahrens folgende Arbeitsweise: 0,2 g Späne werden in 15 cc Salpetersäure (1,2) gelöst, bis zur Vertreibung der nitrosen Dämpfe erhitzt und nach Zusatz von 50 cc Silbernitratlösung und 2 cc Persulfatlösung (bei Stählen mit mehr als 1 % Mangan entsprechend mehr) auf etwa 60° erwärmt. Nach etwa 5 min wird die Lösung abgekühlt, auf 120 bis 130 cc verdünnt und nach Zusatz von 3 cc Chlornatriumlösung (12 g/l) mit arseniger Säure titriert. In Fällen, wo eine größere Einwage (1 g) angezeigt erscheint, ist der Zusatz der Reagenzien entsprechend zu ändern bzw. eine stärkere Silbernitrat- und Arsenigsäurelösung anzuwenden. Die Titration muß unmittelbar nach dem Chlornatriumzusatz erfolgen, da bereits nach 5 min der Titer eine Erhöhung erfährt

durch geringeren Verbrauch an arseniger Säure. — Die Silberlösung enthält 1,7 g Silbernitrat, die Persulfatlösung 500 g Ammoniumpersulfat im Liter. Zur Herstellung der arsenigen Säurelösung werden

Abb. 6. Versuchsergebnisse des Persulfatverfahrens. Einfluß des Silbers.



Nach dem Ausfällen des Silbers titriert.

5 g arsenige Säure und 15 g Natriumkarbonat in heißem Wasser gelöst und auf 10 Liter verdünnt. Es empfiehlt sich hierbei, die Persulfatlösung nicht in zu großen Mengen herzustellen, da sie in etwa drei Wochen schon wesentlich an ihrer Wirkung einbüßt. Der Silbernitratzusatz ist gegenüber den meisten Angaben erhöht und beträgt 0,085 g für jede Bestimmung. Das ausgefällte Chlorsilber läßt sich jedoch leicht wiedergewinnen, so daß dadurch die Methode kaum verteuert wird.

Was nun den Einfluß fremder Metalle auf das Persulfatverfahren anbetrifft, so haben lange Versuchsreihen (vgl. Zahlentafel 12) nachgewiesen,

¹⁾ Journal of Ind. and Engin. Chem., 1912, Nov., S. 801/12.

Zahlentafel 12. Einfluß fremder Metalle auf die Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren. Tiegelstahl mit 0,63 % Mn.

Laboratorium	% Mn bei einem Zusatz von															
	0,1 %				0,5 %				1,0 %				5,0 %			
	Kupfer				Chrom				Nickel				Kobalt			
1	0,65	0,63	0,63	0,63	0,64	0,63	0,63 ²⁾	0,635 ²⁾	0,645	0,635	0,645	0,645	0,63	0,635	0,635	0,64
2	0,63	0,63	0,62	0,62	0,64	0,63	0,60	— ²⁾	0,63	0,64	0,63	0,62	0,64	0,63	0,64	0,63
3 ¹⁾	0,65	0,65	0,65	0,64	0,64	0,64	0,64	0,59	0,64	0,65	0,65	0,65	0,65	0,64	0,65	0,66 ³⁾
4	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,62	0,58 ²⁾	— ²⁾	0,63	0,63	0,63	0,62	0,63	0,63	0,63	0,63
5	0,64	0,64	0,64	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,63	0,63	0,635	0,635	0,64	0,64	0,64
	Titan				Vanadin				Wolfram				Molybdän			
1	0,635	0,645	0,64	0,645	0,645	0,64	0,64	0,645	0,645	0,64	0,63	0,645	0,645	0,64	0,645	0,64
2	0,63	0,63	0,62	0,63	0,64	0,63	0,63	0,64	0,63	0,63	0,64	0,63	0,62	0,62	0,63	0,63
3 ¹⁾	0,64	0,65	0,65	0,64	0,65	0,66	0,64	0,64	0,66	0,64	0,65	0,64	0,64	0,65	0,64	0,64
4	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,62	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
5	0,63	0,625	0,63	0,625	0,64	0,635	0,64	0,63	0,63	0,64	0,63	0,63	0,625	0,625	0,6	0,625

daß von den in Betracht kommenden Metallen, nämlich Kupfer, Chrom, Nickel, Kobalt, Titan, Vanadin, Molybdän und Wolfram, nur das Chrom und Kobalt in größeren Mengen für die Erkennung des Endpunktes hinderlich sind, und zwar ersteres infolge Gelbfärbung, letzteres infolge von Rosafärbung der Lösung. Da chromhaltige Stähle, wie schon bei dem Chloratverfahren erwähnt, sich in Salpetersäure nur unvollständig lösen, so können diese für das Persulfatverfahren nicht in Betracht kommen.

Für die Laboratorien der Grobeisenindustrie besitzt das Persulfatverfahren als Schnellmethode einen nicht zu verkennenden Wert, da dadurch an Zeit und Geld gespart werden kann. Die Einwage muß freilich verhältnismäßig gering genommen werden, wodurch besonders bei ungleichmäßig zusammengesetztem Material das Ergebnis erheblich beeinflußt werden kann. Die Titerstellung muß genau so erfolgen wie die Titration der zu untersuchenden Probe. Der Mangengehalt eines hierzu zu benutzenden Normalstahles ist nach dem Volhard-Wolffschen Verfahren, das als Leitmethode

zu gelten hat, unter den früher erwähnten Bedingungen¹⁾ festzustellen.

Die bei der Untersuchung der Chloratmethode schon verwendeten Leitproben wurden nun auch nach dem Persulfatverfahren geprüft. Der Tiegelstahl hatte nach Volhard-Wolff im Mittel 0,64 %, das Gießereirohisen 0,39 % und das weiche Flußeisen 0,084 % Mangan. Nach dem Persulfatverfahren wurden unter Zugrundelegung dieser Mangangehalte an verschiedenen Stellen folgende Werte gefunden:

Laboratorium	Flußeisen %	Gießereirohisen %	Tiegelstahl %
1	0,073	0,371	0,601
2	0,085	0,400	—
3	0,075	0,377	0,606
4	0,084	0,380	0,634
5 a ²⁾	0,085	0,373	0,630
5 b ³⁾	0,093	0,400	0,643

Versuche, das Eisen vor der Titration mit Zinkoxyd zu fällen, haben keine brauchbaren Ergebnisse geliefert, selbst dann nicht, wenn das Silber mit Kochsalz vorher abgeschieden wurde. *H. Kinder.*

An den Bericht schloß sich folgende Besprechung an:

L. Blum (Esch): Im Anschluß an die soeben gehörten Ausführungen über die klassischen Untersuchungen der Chemikerkommission über das Persulfatverfahren möchte ich auf den Bericht Nr. 14, den Dr. Kunze in der Sitzung der Chemikerkommission vom 23. März 1912 über denselben Gegenstand erstattete⁴⁾, zurückkommen. In der Besprechung erklärte Dr. Kunze, daß bei einem Ueberschuß von Persulfat die Rötung schneller wieder eintritt, so daß es vorkommen kann, daß die Lösung

schon nach einer halben Minute wieder rot wird, daß man also dieselbe Probe zum zweiten Male titrieren kann. Um mich zu überzeugen, inwieweit dies zutrifft, habe ich mit demselben Stahl fünf Versuchsreihen, A, B, C, D und E, ausführen lassen, in denen nach der jedesmaligen Titration durch gelindes Erwärmen der Mangengehalt wieder in Uebermangansäure übergeführt wurde, um nach dem Abkühlen ein weiteres Mal titriert zu werden. Die Einwage betrug 0,25 g, die in 12,5 cc Salpetersäure von 1,20 spez. Gew. gelöst wurden. Die Oxydation geschah durch 15 cc Silbernitratlösung (5 g/l) und 10 cc Ammoniumpersulfatlösung (100 g/l). Vor der Titration wurden der Lösung 100 cc kaltes Wasser zugesetzt. Die wiederholten Titrationsen in derselben Lösung lieferten folgende Ergebnisse in % Mangan:

¹⁾ Mangengehalt des Tiegelstahles zu 0,65 % angenommen.

²⁾ Der Endpunkt ist infolge Gelbfärbung der Lösung schlecht zu erkennen.

³⁾ Der Endpunkt ist infolge Rosafärbung der Lösung schlecht zu erkennen.

⁴⁾ Vgl. St. u. E. 1912, 14. Nov., S. 1914/8.

¹⁾ St. u. E. 1913, 17. April, S. 633/42.

²⁾ Zusatz von 20 cc Silbernitrat und 2 cc Persulfat.

³⁾ Zusatz von 40 cc Silbernitrat und 4 cc Persulfat.

	1. Ti- tration	2. Ti- tration	3. Ti- tration	4. Ti- tration	5. Ti- tration	6. Ti- tration
A	0,36	0,35	0,36	0,34	0,30	0,00
B	0,32	0,36	0,33	0,33	0,28	0,14
C	0,34	0,35	0,34	0,32	0,22	0,20
D	0,35	0,36	0,35	0,35	0,28	0,24
E	0,34	0,35	0,35	0,34	0,30	0,25

Es ergibt sich aus diesen Zahlen, daß nach der vierten Titration die Einwirkung von Silbernitrat und Ammoniumpersulfat erschöpft ist und nicht mehr hinreicht, um die vollständige Oxydation des Mangans in Uebermangansäure herbeizuführen.

Professor W. Heike (Freiberg): Bei dem Chloratverfahren hat die Chemikerkommission in den Fällen, wo es sich um manganreiche Lösungen handelt, insbesondere bei Ferromangan, festgestellt, daß das Verfahren gegenüber dem von Volhard-Wolff etwas zu niedrige Werte liefert. Ich muß allerdings sagen, daß ich mit meinen Erfahrungen ganz übereinstimme mit den Ergebnissen von Laboratorium 1, das ganz zufriedenstellende Werte gefunden hat; ich habe allerdings bei meinen Versuchen den theoretischen Titer benutzt, nicht, wie das hier bei der Titerstellung geschehen ist, eine Lösung mit bekanntem Manganengehalt. Ich habe dabei stets sehr gut übereinstimmende Werte gefunden, sowohl mit dem Verfahren von Volhard-Wolff als auch mit dem Persulfatverfahren. Es ist wohl anzunehmen, daß hier Bedingungen im Spiele sind, die wir noch nicht genau kennen; insbesondere wissen wir nicht, unter welchen Umständen gewisse Mengen von Mangan in Lösung bleiben. Aus den mitgeteilten Versuchen geht hervor, daß manchmal sehr große Mengen in Lösung geblieben sind; ich möchte fragen, wie hierbei verdünnt worden ist, ob nach der Konzentration die heiße Lösung verdünnt oder ob die Lösung erst abgekühlt worden ist.

H. Kinder: Die Lösungen sind meistens nach der Konzentration direkt filtriert worden. Man ließ sie etwas abkühlen und brachte den Niederschlag dann auf das Filter, das zunächst mit kaltem Wasser ausgeaschen wurde. Niemals darf man mit warmem Wasser verdünnen, weil die verdünnte Salpetersäure stärker lösend auf den Mangansuperoxydniederschlag wirkt.

Vorsitzender Professor Dr. E. Corlois (Essen): Meines Erachtens wird man leicht zu niedrige Werte erhalten, wenn man beim Einengen nach dem Chloratzusatz nicht besondere Vorsicht anwendet. Geschicht das Einengen auf einem Drahtnetz, so ist es nicht ausgeschlossen, daß bei starker Flamme sich etwas Mangansuperoxyd an der Glaswandung so fest ansetzt, daß es beim Lösen nicht mit aufgenommen wird und somit der Bestimmung entgeht. Hierauf sind vielleicht einige Abweichungen in den vorliegenden Zusammenstellungen zurückzuführen. Jedenfalls ist es nötig, beim Einengen der Lösung die größte Vorsicht walten zu lassen. Durch Benutzung einer genügend großen Asbestplatte wird das Festbrennen vermieden werden.

In Amerika genießt das Persulfatverfahren großes Vertrauen. Von dem Chemikerausschuß der United States Steel Corporation ist für die titrimetrische Manganbestimmung nicht die Permanganat- und Chloratmethode, sondern nur das Persulfatverfahren empfohlen worden.

In letzter Zeit wird von der Firma E. Merck, Darmstadt, besonders auf die Manganbestimmung mittels Natriumwismutat aufmerksam gemacht. Vielleicht hat einer der Herren Erfahrung in dieser Methode. Nach meinen Erfahrungen kann dieses Verfahren wohl kaum als Schnellmethode in Betracht kommen, wenn nicht das Auswaschen der Filter durch partielle Filtration umgangen werden kann. Daß die vollständige Oxydation ohne Erhitzen erfolgt, spricht für die Methode. Unsere Chemikerkommission wird sich in nächster Zeit mit dem Wismutatverfahren beschäftigen.

Umschau.

Die Verwendung von Koks zur Dampferzeugung.

Die durch den Krieg verursachte Kohlenknappheit gab Anlaß dazu, die Versuche, Koks als Brennstoff zum Ersatz der Kohle unter Dampfkesseln zu verbrennen, in großem Umfange aufzunehmen. Von besonderer Bedeutung war hierbei der Umstand, daß das Kriegsministerium den größten Wert auf Erhöhung der Kokserzeugung legte wegen der damit verbundenen Gewinnung der Nebenprodukte. Bisher waren nur auf einigen Werken Feuerungen mit Koks, meist vermisch mit Kohlenabfällen, im Betriebe, deren Ergebnisse jedoch für die Verwendung von Koks in großen Dampfkesselanlagen keine genügende Unterlage boten. Aus diesem Grunde bildete u. a. die Vereinigung der Elektrizitätswerke, deren große Betriebe in erster Linie durch den Kohlenmangel getroffen wurden, einen Ausschuß, der die Frage der Verwendung des Kokses an Stelle von Kohlen durch eine Reihe ausgedehnter Versuche prüfte und die Ergebnisse in einer Denkschrift und Eingabe an das Reichsamt des Innern niederlegte. Außerdem wurden in einer Reihe anderer Werke Versuche mit verschiedenen Dampfkessel- und Rostarten angestellt.

Läßt man bei der Prüfung der erreichten Ergebnisse zunächst die wirtschaftliche Seite außer acht, so kann man die Versuchsreihen unterscheiden in solche mit Planrosten und Handfeuerung und solche mit beweglichen Rosten, Ketten- oder Wanderrosten, und selbsttätiger Rostbeschickung.

Die Versuche zeigten, daß es ohne weiteres möglich ist, auf Planrosten mit Handbeschickung Koks mit annehmbarem Wirkungsgrade zu verfeuern, sobald der Heizer mit den Eigentümlichkeiten des Brennstoffs sich vertraut gemacht hat und die Feuer sorgfältig wartet.

Besonders zu beachten ist, daß die Schichthöhe, der Korngröße des Brennstoffs entsprechend, bei grobem Korn höher, bei feinerem Korn niedriger gehalten wird.

Die Verbrennung von Koks auf selbsttätigen Rosten, also auf Ketten- oder Wanderrosten, ließ sich nicht durchführen, da bei diesen Feuerungen die Rückzündung des Brennstoffs durch die erhitzten Gewölbegänge Vorbedingung ist. Die gasförmigen Bestandteile, die bei der Kohle diese Rückzündung vermitteln, fehlen beim Koks, so daß die Feuer, auch wenn der Kessel vor Beginn des Versuches mit Kohlen in Beharrungszustand gebracht worden war, bald erloschen, sobald der Koks auf den Rost kam.

Als dritte Möglichkeit wurde versucht, die Kessel mit einem Gemisch von Kohlen und Koks zu betreiben. Hierbei stellte sich heraus, daß der Kohle höchstens ein Viertel der Gewichtsmenge in Koks zugesetzt werden durfte, um einen annehmbaren Betrieb zu erreichen. Bei höherem Zusatz von Koks wurde die Verbrennung schlechter, besonders wegen des Umstandes, daß infolge des schnelleren Abbrandes der Kohle in der Brennschicht Lücken entstanden, die infolge des Zutritts falscher Luft den Wirkungsgrad der Feuerung ungünstig beeinflussten.

Neben diesen Versuchen mit Koks wurden an einigen Werken auch Braunkohlenbriketts versucht. Es kommen für diesen Zweck vornehmlich die sogenannten Industriebriketts in Betracht. Die Versuche mit diesen lieferten bei zweckmäßiger Wahl der Roste und Brennschichthöhen auch bei selbsttätigen Feuerungen ein gutes Ergebnis, sowohl bezüglich des Wirkungsgrades als auch der Leistung des Kessels. Leider sind aber die erzeugten Mengen längst vergriffen und kommen daher während der Kriegsdauer als Ersatz für die Kohle nicht in Frage.

Zusammenfassend kann man sagen, daß alle diese Versuche¹⁾, Koks an Stelle von Kohlen auf den heute bei allen größeren Werken eingeführten selbsttätigen Rosten, insbesondere Ketten- oder Wanderrosten, zu verbrennen, noch kein befriedigendes Ergebnis zeigten. Erst in allerletzter Zeit ist es mittels einer Vorfeuerung gelungen, den Koks in glühendem Zustande selbsttätigen Rosten dauernd zuzuführen²⁾.

Bei der großen Bedeutung, welche die endgültige Lösung dieser Aufgabe hat, ist zu hoffen, daß es recht bald gelingt, eine Feuerung zu finden, die eine wirtschaftliche Verbrennung des Kokes in großen Dampfkesselanlagen ermöglicht. Vorbedingung für die dann zu erwartende allgemeine Verwendung des Kokes ist natürlich eine entsprechende Preispolitik der Zechen.

O. Rösing.

Das Mayari-Erz und seine Verarbeitung.

In einem ausführlichen Bericht³⁾ gibt Richard V. McKay eine Uebersicht über dieses für die Roheisenindustrie Nordamerikas heute schon sehr wichtige Erz und sein Verhalten bei der Roheisendarstellung.

Als man im Jahre 1904 auf Kuba die großen Lager des Mayari-Erzes⁴⁾ entdeckt hatte, auf einer über 600 m hohen, schwer zugänglichen Felsplatte, viele Meilen von der Küste entfernt und Hunderte von Meilen von der nächsten Stelle, die für seine Verarbeitung in Frage kam, mitten in einer fast unbewohnten, von Insekten und Fieber durchseuchten Gegend, glaubte wohl niemand an seine Zukunft, trotz des gewaltigen und im Tagebau leicht zu gewinnenden Vorkommens.

Auch die Zusammensetzung des Erzes bot dem Hochöfner wenig Verlockendes. Außer beträchtlichen Mengen von Chrom und Nickel zeigt die Analyse Gehalte von Kieselsäure und Tonerde, die von jeder bisher bekannten Zusammensetzung abweichen. Und auch die äußere Beschaffenheit des nassen, mulnigen Roteisensteins war wenig vertrauenerweckend.

¹⁾ Vgl. darüber folgende Veröffentlichungen:

Ueber die Verwendung von Koks in Gaserzeugern. [St. u. E. 1915, 13. Mai, S. 507/8.] — Dr.-Ing. Henry Markgraf: Ueber die Verwendung von Koks in Gaserzeugern. [St. u. E. 1915, 8. April, S. 373/5.] — Dr.-Ing. Henry Markgraf: Die Verwendung von Koks zur Dampferzeugung. [St. u. E. 1915, 19. Aug., S. 847/52.] — C. Volk: Die Erhöhung des Koksverbrauches. [Z. d. V. d. I. 1915, 29. Mai, S. 445/7.] — M. Pichler: Koksverbrauch im Interesse der Gewinnung der Nebenprodukte. [Z. d. V. d. I. 1915, 26. Juni, S. 525/9.] — G. Wirthwein: Koks und seine Verwendung für Dampfkesselfeuerungen. [Z. f. Dampf. u. M. 1915, 16. Juli, S. 241/3.] — Ueber die Frage der Verwendungsmöglichkeit von Koks, Braunkohle und Gas im Kesselfeuerungsbetrieb der Elektrizitätswerke, [Denkschrift] überreicht an das Reichsamt des Innern Ende März 1915, bearbeitet von dem durch die Vereinigung der Elektrizitätswerke eingesetzten Sonderausschuß. Dresden: W. Meng 1915. — Besprechung im Mannheimer Bezirks-Verein deutscher Ingenieure über Koksverbrauch im Interesse der Gewinnung der Nebenzeugnisse. [Z. d. V. d. I. 1915, 3. Juli, S. 544/5.] — Besprechung im Kölner Bezirks-Verein deutscher Ingenieure über die Verwendung von Koks für Dampfkesselfeuerungen und Lokomotivheizung. [Kölner Technische Blätter 1915, Febr., S. 7/8.] — Merkblatt für die Verwendung von Koks in häuslichen und gewerblichen Feuerungen. [Verh. Gewerbfl., Sitzungsberichte 1915, Juni, S. 607/10.] Stober: Die Verwendung von Koks zur Dampferzeugung. [Mitteilungen Nr. 167 der Vereinigung der Elektrizitätswerke 1915, August, S. 273/7.]

²⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 19. Aug., S. 847/52.

³⁾ The Iron Trade Review 1914, 31. Dez., S. 1215.

⁴⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 19. Nov., S. 1731/6.

Analyse des Mayari-Erzes.

		%	
Fe	38,14	S	0,15
Si O ₂	2,00	Cr	1,46
Al ₂ O ₃	10,00	Ni	0,57
Mn	0,51	Glühverlust . . .	11,00
P	0,013	Feuchtigkeit . . .	23,22

Vorsichtshalber suchte man sich zunächst auf dem Versuchswege Anhaltspunkte für sein Verhalten und seine Verwendbarkeit im Hochofen zu verschaffen. In einem alten kleinen Hochofen der Steeltonhütte der Pennsylvania Steel Company verblichs man einen Möller aus Erzen vom Oberen See, Chromeisenstein, Bauxit und Ziegelschlag, der in seinen chemischen Bestandteilen dem Mayari-Erzo möglichst nahekam. In elf Tagen erblies man 102 t Roheisen bei einem Koksverbrauch von rd. 100 %. Man war mit dem allgemeinen Verlauf der Probe derart zufrieden, daß man einen Versuch mit dem Erz selbst zu wagen beschloß. Auf Mauritien schaffte man 1200 t zur kubanischen Küste, von dort über See nach Steelton, und verarbeitete es hier im Februar 1906 mit wechselndem Erfolg. Sechs Tage dauerte das Versuchs-schmelzen. Die Tageserzeugung betrug im Mittel 59,5 t, der Koksverbrauch 213 %. Trotz ganz ungewöhnlich großer Gichtstaubmengen betrug das Ausbringen 29 %. Es zeigte sich, daß der Tonerdegehalt nicht die unüberwindlichen Schwierigkeiten zu bieten schien, die man erwartet hatte, außerdem aber auch, daß von einer wirtschaftlichen Verarbeitung nur dann die Rede sein konnte, wenn das Erz schon auf der Grube getrocknet und geröstet wurde. Gestalteten sich so die Frachtverhältnisse schon bedeutend günstiger, so war es vom Trocknen und Rösten nur ein kleiner Schritt zum Brikkettieren oder Sintern, wodurch allein der hohen Gichtstaubmenge entgegengearbeitet werden konnte. Das Brikkettieren erwies sich bald als zu schwierig, auch ein Versuch nach dem Mashek-Verfahren durch Walzen von plattenartigen Kuchen scheiterte an den hohen Kosten. So kam man von selbst zum Körnen des Erzes durch Sintern und verschiffte im Dezember 1910 die erste Ladung gekörnten Mayari-Erzes. Heute sind auf Kuba zwölf Drehöfen in Betrieb mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 1500 bis 2000 t.

Analyse des gekörnten Mayari-Erzes.

		%	
Fe	56,23	P	0,018
Si O ₂	4,11	Cr	2,04
Al ₂ O ₃	12,89	Ni	0,93
Mn	0,71	S	0,00

Auffallend ist die Erscheinung, daß beim Verblasen auch von grob gekörntem Mayari viel mehr Gichtstaub fällt als bei den viel feineren See-Erzen. Laboratoriumsversuche über das Verhalten der verschiedenen Erze im Hochofengasstrom ergaben die auffallende Tatsache, daß bei einer Temperatur von 450° sich bei einem See-Erz 157 %, bei Mayari unter denselben Bedingungen aber nur 0,7 % C abschieden. Wenn auch im Hochofen die Verhältnisse fraglos andere sein dürften als bei dem Versuche, so scheint doch immerhin ein Anhalt gegeben, weshalb das Verhalten des Mayari-Erzes von dem der See-Erze im oberen Teile des Schachtes abweicht.

Im Betriebe zeigten sich an vielen Stellen dadurch Schwierigkeiten, daß die Hochöfen mit sehr hoher Pressung und unter fortwährendem Rutschen gingen, überhaupt Neigung zeigten zu schwerem Hängen. Die Schuld lag natürlich am Mayari-Erz. Im Januar 1914 wurde nun das Hochofenwerk zu Sparrow's Point stillgelegt, und die alten Koksöfen, die einen recht mäßigen Koks geliefert hatten, wurden abgebrochen. Im März nahm man den Betrieb mit erstklassigem Connellsville-Koks wieder auf. Von hoher Pressung wurde nichts mehr bemerkt, bei vollkommen einwandfreiem Ofengang ohne jedes Rutschen und Hängen erhöhte sich das Ausbringen, und der Koks-

verbrauch fiel. Wohl muß ein gut Teil der Besserung der Ofenverhältnisse der Tatsache zugeschrieben werden, daß man jetzt ein viel grobkörnigeres Mayari verwendete als vorher, ein großer Teil der früheren Unregelmäßigkeiten ist aber sicherlich der Geringwertigkeit des alten Koks zuzuschreiben.

	Durchschnitts- erzeugung in 24 st t	Koks- verbrauch %
Alter Koks:		
September 1913	316	118
Oktober 1913.	329	114
November 1913	302	113
Connellsville-Koks:		
März 1914	337	122
April 1914	427	101
Mai 1914	436	98

Als Zuschlag bewährte sich ein im allgemeinen als minderwertig bezeichneter dolomitischer Kalkstein mit etwa 5 % Si O₂, 69,5 % Ca CO₃ und 25 % Mg CO₃, wie es sich denn überhaupt beim Verhütten von Kuba-Erzen als vorteilhaft herausgestellt hat, die Schlacke mit 9 bis 10 % Mg O zu führen. In Sparrow's Point litt der Betrieb ständig unter schaumiger und sehr schlecht laufender Schlacke, bis man dem Kalkstein Dolomit zuschlug. Kalkstein und Dolomit werden auf etwa 15 cm gebrochen und vom Feinen befreit.

Im März 1914 begann man zu Steelton mit dem Ofen 1 (2,90 m Φ im Gestell, 4,57 m Φ im Kohlensack und 18,28 m Höhe) eine längere Versuchsreise zu genauer Erprobung des Mayari-Erzes. Es wurde das gesinterte Erz in feinsten und in grober Körnung, allein und zusammen gemischt mit der entsprechenden Kalksteinmenge in gleicher Korngröße, und schließlich das grobe Erz allein aber befreit vom Feinsten in Mengen von 75 und 81¼ % des Möllers verblasen. Der Betrieb gestaltete sich günstig, wenn sich auch hier und da kleine Unregelmäßigkeiten zeigten. Eine völlige Aenderung im Ofengang aber trat dann ein, als Erz grober Körnung mit gutem, aus gewaschener Kohle hergestelltem Koks verarbeitet wurde. Höheres Ausbringen, Rückgang des Koksverbrauchs, geringerer Kalksteinbedarf, Abnahme der Gichtstaubmengen, Zunahme des Nickel- und Rückgang des Schwefelgehaltes im Roheisen waren die Kennzeichen dieses Betriebsabschnittes, während der Ofengang vollkommen gleichmäßig und ohne jede Spur von Rutschen oder gar Hängen war.

Auch die Schlacke hielt sich in dieser Zeit ausgezeichnet, sie war gleichmäßig heiß und dünnflüssig. Am günstigsten wurde gearbeitet, wenn die Summe von Kieselsäure und Tonerde in der Schlacke etwa 52 % betrug, wobei etwa 29 % auf die Tonerde und 23 % auf die Kieselsäure kamen. Schwankungen von 27 bis 33 % für Tonerde und 20 bis 25 % für Kieselsäure waren dabei ohne wahrnehmbaren Einfluß. Der Gehalt der Schlacke an CaO war im Durchschnitt 35 %, der an MgO etwa 9 %. Die Schlackenmenge wurde möglichst gleich groß gehalten, sie betrug im allgemeinen etwa 800 kg auf 1000 kg Roheisen. Die Durchschnittsergebnisse dieser Versuchsreise waren bei 81¼ % Mayari im Möller 150 t Roheisen Tageserzeugung bei 55 % Ausbringen und einem Koksverbrauch von 108 %. Die Windpressung betrug etwa 0,6 kg/qcm, die Windwärme lag bei 850°, die Gichtgastemperatur bei 300°. Die Gichtstaubmengen beliefen sich auf etwa 5 % des aufgegebenen Erzes. Das Roheisen enthielt: 1,32 % Si, 0,05 % S, 2,2 % Cr und 1,2 % Ni.

Gewöhnliches aus Mayari-Erz erstelltes Roheisen, das heute ohne jede Schwierigkeit im Martinofen und in der Bessemerbirne verarbeitet wird, hat im allgemeinen einen großspiegeligen Bruch und nur sehr wenig Neigung

zur Graphitabscheidung. Nur bei hohem Siliziumgehalt und bei sehr langsamem Erkalten zeigt sich der Bruch grobkörnig. Jedenfalls wirkt der Gehalt an Chrom, das den Kohlenstoff mehr in seine gebundene Form drängt, der Kornbildung entgegen, wobei zu beachten ist, daß der Kohlenstoffgehalt durchschnittlich 4,65 % beträgt.

Konnten so die Ergebnisse der Versuchsreise bei dem kleinen Ofen als durchaus günstig bezeichnet worden, so blieb doch immer noch die Frage nach der Verwendungsmöglichkeit des Mayari-Erzes in großen neuzeitlichen Oefen offen. Die Erfahrung lehrte, daß ein geringerer Koksverbrauch zu erwarten stand, aber auch, daß die Frage des Gichtstaubs sich sicherlich ungünstiger gestalten werde. Am 1. April 1914 begannen nun zu Sparrow's Point die entsprechenden Versuche. Die bis zum 17. April desselben Jahres vorliegenden Ergebnisse sind durchaus günstig. Zwar stand ein Mayari-Erz zur Verfügung, das sehr viel Feines führte, immerhin vermüllerte man es bis zu 60,4 %. Bis zum 17. April betrug die Tageserzeugung im Mittel 424 t bei einem Koksverbrauch von 105 % und einem Ausbringen von 56 %. Der Verlust durch Gichtstaub belief sich allerdings auf 12 % der aufgegebenen Erzmengen, doch hofft man mit gröber gekörntem Erz auch hier auf erträgliche Zahlen. Die Roheisenanalyse ergab: 0,91 % Si, 0,029 % S, 1,62 % Cr und 0,91 % Ni.

O. Höhl.

Ueber die sogenannte Unverbrennlichkeit.

Hüttendirektor Fr. Lange in Bredeneu hat vor einiger Zeit in dieser Zeitschrift¹⁾ von einem Formermeister erzählt, der es wagte, „das flüssige Eisen in der Hand zu probieren, ob es auch flüssig genug war“. Er selbst hatte es gesehen, aber nicht den Mut gehabt, das Kunststück nachzumachen. Bei dieser Gelegenheit hat Lange auch des „Saynischen Hüttenmeisters“ gedachte, der zuweilen die Kunst zeigte, „das Eisen zu kosten, indem er den Finger naß macht, in das eben ausgelaufene glühende Eisen steckt und versichert, daß es sein gehöriges Salz habe“. — Doch was sind all diese kleinen Kunststückchen gegen die Leistungen eines „Unverbrennlichen“, der sich vor mehr als hundert Jahren in vielen Städten für Geld sehen ließ und allenthalben so viel Aufsehen erregte, daß hervorragende Gelehrte sich mit ihm beschäftigten und wissenschaftliche Zeitschriften eingehend über ihn und seine Fähigkeiten berichteten, ja Müller in Bremen sogar eine besondere Schrift über ihn herausgab.

Signor Lionetto, ein Spanier, mit dem Beinamen der „Unverbrennliche“, begann seine Vorstellungen regelmäßig damit, daß er auf seinen Kopf eine dünne rotglühende Eisenplatte legte, die keinerlei Eindruck auf ihn zu machen schien. „Man bemerkte aber hierbei“, berichtete Dr. L. Sementini, der damals Professor der Chemie an der Universität in Neapel war, „sobald das Eisen die Haare berührte, einen dichten Dunst von beträchtlicher Ausdehnung.“ Mit einer anderen glühenden Eisenplatte fuhr er über die ganze Oberfläche seiner Arme und Füße. Hierauf berührte er wiederholt mit verschiedenen glühenden Eisen die Fersen und die Spitzen seiner Zähne. Bei diesem Versuche war auch die Berührung anhaltender als bei dem vorigen. In dem Augenblick aber, wo der Fuß mit dem Eisen in Berührung kam, entwickelte sich auf der Oberfläche des Fußes ein Dunst, der den Augen und der Nase sehr stark und widrig auffiel. Auch nahm Lionetto ein Eisen zwischen die Zähne, das sehr wohl hätte verletzen können, obwohl es nicht ganz glühend war. In der Ankündigung seiner Vorstellung stand, daß er ein Glas siedendes Oel austrinke — (man sieht, daß man sich auch schon in der sogenannten guten alten Zeit recht wohl auf die Kunst der Reklame verstanden hat!) — allein nach Sementini brachte er nur ¼, Löffel voll davon in den

¹⁾ St. u. E. 1915, 14. Jan., S. 35.

Mund. Man sagte auch, er wasche seine Hände und sein Gesicht in geschmolzenem Blei; in Wirklichkeit tauchte er nur seine Fingerspitzen in das flüssige Metall und brachte eine geringe Menge davon auf die Zunge. Nachher strich er diese noch mit einem glühenden Eisen, ohne die mindeste Spur von Empfindung zu äußern. Endlich goß er auf brennende Kohlen Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure und hielt das Gesicht in die aufsteigenden Dämpfe.

Professor Sementini, der von Haus aus Mediziner war und aus Interesse für die Sache den Vorstellungen des Unverbrennlichen fortdauernd beiwohnte, um, wie er sagt, „jeden Umstand bei den einzelnen Versuchen gehörig bemerken zu können“, entschloß sich eines schönen Tages, an sich selbst Versuche anzustellen; in der Tat gelang es ihm auch nach entsprechender Übung, es dem Spanier in jeder Weise nachzutun, doch ist hier nicht der Ort, auf Einzelheiten seiner Versuche näher einzugehen. Die Hauptsache ist, man muß sich öfters mit Schwefelsäure oder stark eingedickter Alaunlösung die Haut waschen und dieser Zeit lassen, ihre Empfindlichkeit zu verlieren, die Versuche selbst aber ohne Furcht und Scheu ausführen. Das gilt auch hinsichtlich der Unverbrennlichkeit der Zunge; erforderlich sind hierfür: ein Bad von Schwefelsäure oder Alaunlösung, ein Ueberzug von Zucker und dann von Seife. So vorbereitet, meint Sementini, kann man alle Künste des Unverbrennlichen nachmachen.

Der Engländer Wollaston, der eine Uebersetzung des Berichtes von Sementini damals in Tillocks Philosophical Magazine veröffentlichte, äußerte sich in einem Schreiben vom 8. November 1808 an den Herausgeber jenes Blattes dahin, daß seines Erachtens eine besondere Behandlung der Zunge gar nicht erst erforderlich sei, um derartige Kunststücke auszuführen; man könne die Zunge auch so ungestraft mit einem glühenden Schüreisen streichen. Er halte die Verdunstung des Speichels für die eigentliche Ursache der erwähnten Erscheinung. Diese Verdunstung verhüte die Berührung des Eisens mit der Zunge. Tilloch selbst kannte einen Bleigießer, der ohne besondere Vorbereitung seine Finger in geschmolzenes Blei oder geschmolzenes Schnellot tauchte. Der nämliche Bleigießer strich auch seine Zunge mit glühendem Eisen. „Dazu muß aber“, sagte er, „dieses ganz rotglühend sein; ist es nur heiß, so verbrennt man sich sicher.“ Tilloch schloß seine interessanten Ausführungen mit der Bemerkung: „Ein Freund sagte mir, daß er auf einer Schmelzhütte einen Arbeiter gesehen habe, der das geschmolzene Eisen mit der Hand abschäumte, ohne sich zu verbrennen. Aber dies konnte er nur, wenn das Eisen noch im Aufwallen war. War es milder heiß, so verbrannte er sich.“

Der bekannte deutsche Chemiker A. F. Gehlen hat den „unverbrennlichen Spanier“ ebenfalls bei seiner Anwesenheit in München gesehen. Auch er meine, „es sei weniger dahinter, als die meisten glauben, und wohl jeder würde es nachmachen können, wenn er die erforderliche Furchtlosigkeit, Gewandtheit und Kenntnis der Bedingungen hätte, wie von Wollaston und Tilloch einige angeführt worden wären“. Ein Versuch, der ihm unter allen von dem Unverbrennlichen in München angestellten am meisten auffiel, und den er ihm nicht gern nachmachen mochte, war das Verbrennen eines

Stückchens Phosphor ungefähr von der Länge eines halben Zolls zwischen drei Fingerspitzen, bis es ausgebrannt von selbst erlosch.

Von verschiedenen Seiten ist der Versuch gemacht worden, die Leistungen des „Unverbrennlichen“ psychologisch zu erklären, etwa so, daß er durch starke Abstraktion sich fühllos machte. Gehlen¹⁾ hält dies für ausgeschlossen, eher meint er, daß ein starker, mächtiger Wille und dadurch erhöhte lokale Lebenstätigkeit dazu Grundbedingung seien. —

Auch jetzt gibt es hier und da solche sogenannte Unverbrennliche. Ich selbst erinnere mich aus meiner Lehrzeit in der Gießerei eines Gießers, der die Finger in das geschmolzene Eisen tauchte — allerdings nachdem er sie vorher mit seinem eigenen Urin gründlich benetzt hatte.

Otto Vogel.

Sir Joseph Jonas, ein „deutscher“ Konsul.

In der Tagespresse²⁾ wird auf eine Zuschrift aufmerksam gemacht, die kürzlich im „Sheffield Daily Telegraph“ erschienen ist und angesichts der bisherigen Stellung ihres Urhebers besonders bemerkenswert ist. Die Zuschrift stammt von dem Großindustriellen Sir Joseph Jonas, der darin erklärt, er wünsche jeden falschen Eindruck über seine Gesinnung gegenüber England und Deutschland zu verhüten. In dem Schreiben heißt es u. a.:

„Zunächst möchte ich sagen, daß ich in Süddeutschland, nicht in Preußen geboren bin, und seit meinem frühesten Jahr den preußisch-militärischen Geist stets verabscheut habe. Im Jahre 1865 begannen Gerüchte von einem Krieg zwischen Nord- und Süddeutschland umzugehen. Da ich keine Sympathie mit den Zielen des Krieges hatte, der das preußische Militärsystem nach Süddeutschland einführen sollte, ging ich im Jahre 1866 nach England. 1875 wurde ich naturalisierter britischer Untertan. Meine Gattin ist eine geborene Sheffielderin, meine Kinder alle geborene britische Untertanen. Ich bin in der nachdrücklichsten Weise Gegner der deutschen Kriegspartei und der unmenschlichen Handlungen von den Tagen von Löwen bis zu der schauerlichen Missotat der Versenkung der „Lusitania“. Ich tue alles, was in meiner Macht steht, um den ruhmvollen Sieg der britischen Waffen herbeizuführen und so das System des Militarismus in Deutschland zu beseitigen, das ich seit meiner frühesten Jugend konsequent bekämpft habe. Ich bin stolz, ein Bürger von Sheffield und ein britischer Untertan zu sein. Ich bin mir voll bewußt, daß ich meine Pflicht gegen mein Adoptivvaterland erfüllt habe.“

Unter der Unterschrift dieses Briefes fehlt leider die Angabe, die für den Absender das Bezeichnendste ist, denn es müßte dort heißen: „Bis zum Ausbruch des Krieges deutscher Konsul in Sheffield.“ Sir Joseph Jonas ist Leiter der großen und von ihm mit Erfolg gegründeten und geführten Firma Jonas u. Colver, Stahlwerk in Sheffield. Diese Firma erfreute sich seit vielen Jahren eines besonders großen Absatzes ihrer Erzeugnisse in Deutschland.

¹⁾ Dr. J. S. C. Schweigger's Journal für Chemie und Physik, III. Band, Nürnberg 1811, S. 404/13.

²⁾ Berliner Tageblatt Nr. 461 vom 9. Sept. 1915.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 837.)

J. O. Arnold, Sheffield, und G. R. Bolsover, Sheffield, machten ergänzende Mitteilungen über die Form der Sulfide in Flußeisenblöcken.

Die Ausführungen stellen eine kurze Ergänzung eines im vorigen Jahre gehaltenen Vortrages¹⁾ dar, nach

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 4. Juni, S. 972.

dem in aluminiumhaltigen Flußeisenblöcken ein Eutektikum von Ferrit und Mangansulfid vorhanden ist. Von einem 24 kg schweren Tiegelguß Nr 1499 wurden 6 kg in Blockform von 45 mm □ gegossen, während man die restlichen 18 kg wieder flüssig im Tiegel in den Ofen zurückbrachte und über Nacht zu einem Klumpen erstarrten ließ. Auf diese Weise erhielt man schnell und langsam erstarrte Teile eines und desselben Stahles. Die Zusammensetzung war folgende:

Guß Nr. 1499.	C %	Si %	Mn %	S %	P %	Al %
Block (oben)	0,26	0,075	1,11	0,517	0,021	} nicht } vor- } handen
Klumpen (oben)	0,26	0,084	1,07	0,534	0,021	
„ (unten)	0,20	0,056	0,76	0,302	0,017	

Die in dem Klumpen zu beobachtenden Hauptseigerungen betragen 0,23 % Schwefel und 0,31 % Mangan. Zweifelsohne sind diese Seigerungen hauptsächlich einer allgemeinen Ursache, dem Steigen des Schwefelmangans nach oben, zuzuschreiben. Auch im Kohlenstoffgehalt ist ein merklicher Unterschied festzustellen.

Ein in ähnlicher Weise wie Guß Nr. 1499 behandelter Tiegelguß Nr. 1540, dem aber vor Abgießen des kleinen Blockes ungefähr 0,05 % metallisches Aluminium zugesetzt wurde, zeigte folgende Zusammensetzung:

Guß Nr. 1540.	C %	Si %	Mn %	S %	P %	Al %
Block (oben)	0,30	0,163	1,02	0,493	0,020	0,01
Klumpen (oben)	0,30	0,163	1,02	0,493	0,021	0,01
„ (unten)	0,26	0,187	1,02	0,480	0,021	0,01

Das Aluminium hat in dem sehr langsam erkalteten Klumpen jegliche Seigerung verhindert.

Das Kleingefüge des aluminiumfreien Blockes Nr. 1499 zeigt unregelmäßig ausgeschiedenes Mangansulfid von taubengrauer Farbe. Neben diesem ist eine begrenzte Anzahl kleiner blaßbrauner Eisensulfidteilchen zu beobachten. In dem langsam abgekühlten Klumpen Nr. 1499 findet sich das Mangansulfid in verhältnismäßig großen runden Massen ausgesieigert; Eisensulfidausscheidungen treten als solche vereinzelt und mit dem Mangansulfid zusammengelagert auf. Eine feste eutektische Lösung oder ein Doppelsulfid bilden nach Ansicht der Verfasser die beiden Sulfide nicht, sondern sie treten stets scharf voneinander getrennt auf. Das Kleingefüge des aluminiumhaltigen Blockes Nr. 1540 zeigt ebenfalls unregelmäßig ausgeschiedenes, taubengraues Mangansulfid und einige Streifen blaßbraunen Eisensulfids, in dem Mangansulfid eingebettet ist. Ganz auffallend sind jedoch bei diesem Material die Stellen, die jenes eutektikumartige Gefüge ausweisen einer zersetzten festen Lösung oder Verbindung (x Fe, y Mn S) zeigen, worauf die Verfasser bereits im vorigjährigen Bericht aufmerksam machten. Das Aluminium hat die Seigerung der kleinen Mangansulfidteilchen zu größeren Massen verhindert und hat ganz deutlich große und kleine Stellen der eutektischen Mischung (x Fe + Mn S) erhalten¹⁾. In dem langsam erstarrten Klumpen der gleichen Legierung Nr. 1540 tritt dieses sogenannte eutektische Gefüge ebenfalls, aber viel größer auf. Die Zusammensetzung dieser festen Lösung oder Verbindung kann mangels eines vorhandenen Bestimmungsverfahrens nicht festgestellt werden. Nach dem Gefügebild, dem Flächeninhalt der Bestandteile, zu urteilen, muß die Zusammensetzung ungefähr der Formel (12 Fe + Mn S) entsprechen. A. Stadelcr.

Robert A. Hadfield, London, und Dr. George K. Burgess, Washington, reichten eine Abhandlung ein über

dichte Stahlblöcke und Schienen.

Die Verfasser haben das Verfahren von Hadfield zur Erzielung dichter Stahlblöcke, über das wir bereits früher berichtet haben²⁾, an neun Stahlblöcken, die zu Schienen ausgewalzt wurden, untersucht. Es konnte festgestellt werden, daß die nach Hadfield behandelten Blöcke, die also mit dem dicken Ende nach oben gegossen und von oben erhitzt worden waren, Schienen lieferten, die freier

¹⁾ Genau genommen ist die Bezeichnung Eutektikum hier unangebracht, da in diesem Falle damit der zuerst erstarrende und nicht der „zuletzt flüssige Bestandteil“ kenannt wird.

²⁾ St. u. E. 1912, 9. Mai, S. 796.

von Lunker und Gasblasen waren als solche aus gewöhnlich gegossenen Blöcken.

Eugène L. Dupuy, Versailles, und Albert de Portevin, Paris, legten die Ergebnisse ihrer Untersuchungen über die

thermoelektrischen Eigenschaften von Sonderstählen

vor. Thermoelektrische Kräfte kann man bei Legierungen auf Grund der Veränderungen durch die Temperatur bestimmen, bei denen sich die kritischen Punkte

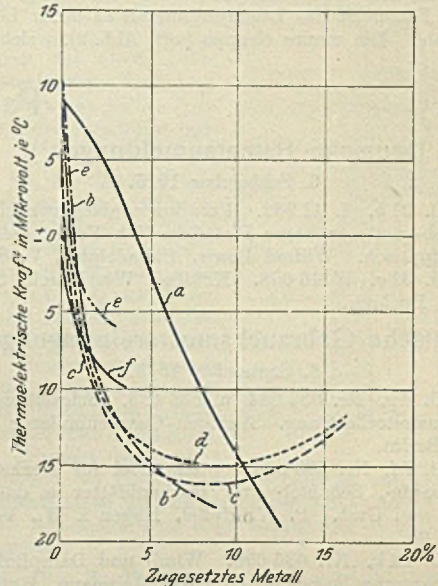


Abbildung 1. Versuchsergebnisse.

	behandelt bei
a = Nickelstahl mit 0,12 % C, ausgeglüht	— 80° bzw. 0°
b = Aluminiumstahl „ 0,12 % C, „	— 80° „ 0°
c = „ „ 0,80 % C, „	— 100° „ 0°
d = „ „ 0,80 % C, gehärtet	— 80° „ 0°
e = Siliziumstahl „ 0,12 % C, „	— 80° „ 0°
f = „ „ 0,80 % C, „	— 80° „ 0°

durch besondere Abweichungen kenntlich machen, oder man kann auch bei bestimmten Temperaturen den Einfluß der chemischen Zusammensetzung und der Wärmebehandlung untersuchen. Die Untersuchungen der Verfasser betreffen den letzten Fall. Die Probestücke wur-

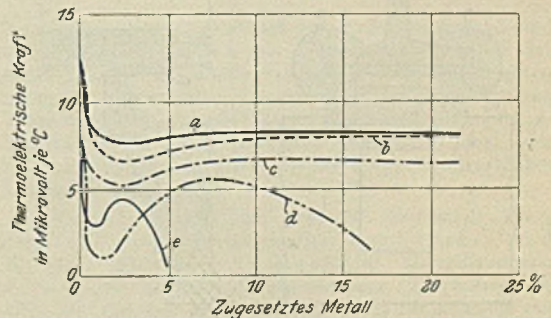


Abbildung 2. Versuchsergebnisse.

	behandelt bei
a = Wolframstahl mit 0,12 % C, ausgeglüht	— 80° bzw. 0°
b = „ „ 0,12 % C, gehärtet	— 80° „ 0°
c = „ „ 0,12 % C, ausgeglüht	— 100° „ 0°
d = „ „ 0,80 % C, „	— 100° „ 0°
e = Molybdänstahl „ 0,80 % C, „	— 100° „ 0°

in unbehandeltem, in ausgeglühtem und in gehärtetem Zustande der Messung unterworfen, und zwar hatte in dem einen Falle das eine Ende des Stabes die Temperatur 0° (Eis), das andere — 78° (Kohlensäure in Azeton), im andern 0° (Eis) und 100° (siedendes Wasser). Es wurden 27 Nickel-, 17 Chrom-, 4 Mangan-, 7 Alu-

minium-, 7 Silizium-, 10 Wolfram-, 8 Molybdän- und 7 gewöhnliche Kohlenstoffstähle untersucht. Die Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Meßergebnisse sind in zahlenreichen Tafeln mitgeteilt. Die Hauptergebnisse sind folgende: Die Sonderstähle scheiden sich in bezug auf thermoelektrische Eigenschaften in zwei Gruppen, was offenbar mit ihrem inneren Aufbau zusammenhängt. Wie Abb. 1 zeigt, geben die Sonderstähle mit Nickel, Aluminium und Silizium U-förmige Kurven, die mit steigendem Gehalte des Legierungsmetalle rasch abfallen, dann aber langsam wieder etwas steigen. In diesen Fällen ist das Legierungsmetall in fester Lösung im Stahl. Die zweite Gruppe (vgl. Abb. 2), welche die

Chrom-, Wolfram- und Molybdänstähle umfaßt, weist durchgängig eine andere Kurvenform auf: zuerst einen plötzlichen Abfall, der auf die Entstehung fester Lösungen deutet, dann nach einem kurzen Aufstieg einen fast geradlinigen, wagerechten Verlauf. Da diese Stähle gerade die sogenannten Doppelkarbidstähle sind, so erklärt sich der Kurvenverlauf in der Weise, daß sich bald eine Grenze der Löslichkeit in festem Zustande herausbildet und das Karbid sich absondert, entweder als Bestandteil eines perlitischen oder eines übereutektischen Gebildes. Bei Gemischen von zwei Phasen bildet die Kurve also eine gerade Linie.

B. Neumann.

(Schluß folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

6. September 1915.

Kl. 31 b, L 41 982. Formkastenablagevorrichtung mit heb- und senkbarer Plattform für Formmaschinen mit Kipptisch. Wilfred Lewis, Philadelphia, V. St. A.
Kl. 31 c, W 46 658. Kokille. Westfälische Stahlwerke, Bochum.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

6. September 1915.

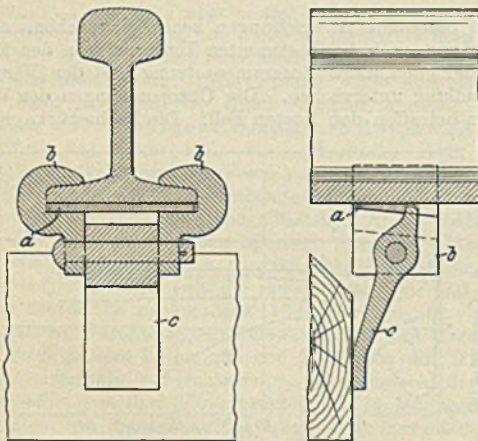
Kl. 4 g, Nr. 635 684 u. 635 685. Schweißbrenner mit Sauerstoffkühlung. Autogen-Gasaccumulator Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 7 f, Nr. 635 583. Walzkaliber für Werkstücke für Spaten-, Schaufel- und Hackenblätter u. dgl. mit Angel und Grat. P. W. Haßel, Hagen i. W., Volmestraße 60.

Kl. 24 k, Nr. 635 696. Wind- und Dampferhitzer für technische Feuerungen. Hugo Rehmann, Rathausufer 22, und August Mirbach, Artusstr. 48, Düsseldorf.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 19 a, Nr. 280 415, vom 10. April 1913. Karl Hörbalt in Nürnberg. *Vorrichtung zur Verhinderung des Wanderns der Eisenbahnschienen.*



In den gegen den Schienenfuß mittels des Keiles a gepreßten Klemmhaken b ist ein zweiarziger, mit seinem längeren Schenkel sich gegen die Schwelle stützender Hebel c derart gelagert, daß er bei auftretendem Wanderschub den Keil a mit seinem kürzeren Arm antreibt und ständig in Spannung hält.

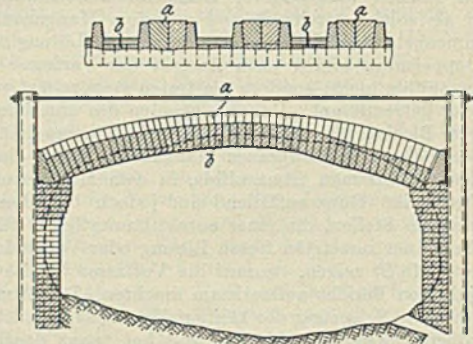
¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 19 a, Nr. 279 961, vom 1. Mai 1913. Max Rüping in Charlottenburg. *Hölzerne Unterlagsplatte für Eisenbahnschienen, Träger u. dgl.*

Die Unterlagsplatten werden aus Holz so geschnitten, daß die Fasern des Holzes in der Druckrichtung verlaufen. Sie werden also quer zum Holzstamm geschnitten. Diese an sich wenig Festigkeit besitzenden Platten werden beiderseits durch eingedrücktes Drahtgeflecht zusammengehalten.

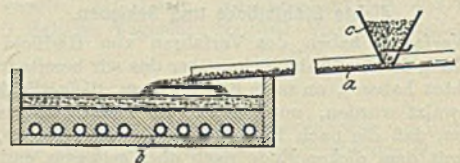
Kl. 18 b, Nr. 280 413, vom 23. August 1913. Frank Orth in Indiana Harbor, V. St. A. *Gewölbe für Herdöfen mit erhöhten Druckrippen und dazwischen liegenden Deckenabschnitten.*

Die Stärke der Gewölberippen a oder von Teilen derselben wird entsprechend dem erfahrungsgemäßen Abbrennen jedes Deckenteiles derart bemessen, daß die



Drucklinie immer, d. h. auch nach dem Abbrennen, innerhalb des Materials der Rippen verbleibt. Um nun die zwischen den Rippen a liegenden schwächeren Gewölbeteile b ersetzen zu können, sind die an sich bekannten seitlichen Abschrägungen der Rippen so weit nach unten gezogen, daß dadurch die Einfügung von Ersatzblöcken zwischen die oberen Teile benachbarter Rippen erleichtert wird, und die Blöcke durch die abgesehenen Seitenflächen der Rippen getragen werden.

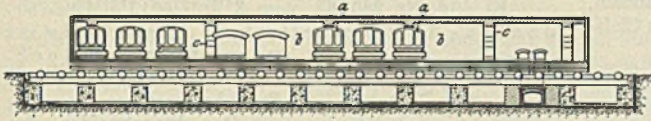
Kl. 1 a, Nr. 280 828, vom 6. August 1913. Hermann Maek in Hamm i. Westf. *Vorrichtung zum Vermischen von Koksasche mit dem Abwasser von Kohlenwäschen.*



In die Rinne a, die die Abwässer von Kohlenwäschen den Absatzbecken b zuführt, ist ein Trichter c eingebaut, der den Abwässern Koksasche zumischt. Es soll hier durch in den Absatzbecken ein gut wasserdurchlässiger Schlamm erzeugt werden.

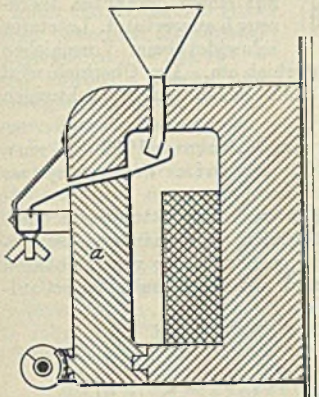
Kl. 18 c, Nr. 279 869, vom 12. Dezember 1913. Eickworth & Sturm, G. m. b. H., in Dortmund. *Kistenglühofen, den die Heizgase in der Längsrichtung entgegen der Fahrtrichtung der Wagen durchziehen.*

Eine gleichmäßige Beheizung der Kisten a soll dadurch erreicht werden, daß der Ofen aus einer Anzahl



hintereinander liegender Kammern b besteht, die durch dem Profil der durchgeschobenen Wagen entsprechende Oeffnungen c miteinander verbunden sind.

Kl. 1 b, Nr. 279 902, vom 14. Februar 1912. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Cöln-Kalk. *Elektromagnetischer Ringscheider mit Glockenmagnet, auf dessen äußeren Pol das Scheidegut im Kreise fortschreitend aufgegeben wird.*

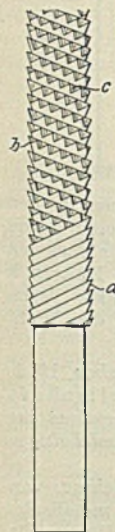


Bei den bisherigen Scheidern, bei denen die ringförmige Scheidefläche den äußeren Pol eines Glockenmagneten bildet und diese Scheidefläche im Kreise fortschreitend magnetisiert wird, steht diese Scheidefläche fest, und die Magnetpole bewegen sich über diese Scheidefläche. Hierbei müssen sich die einzelnen Aufgebellen, Zuführungsorgane, Brausen und Abfangrinnen usw. mitdrehen. Erfindungsgemäß rotiert der äußere Pol a des Glockenmagneten, dessen obere Fläche als Scheidefläche dient. Hierdurch wird erreicht, daß alle vorgenannten Organe feststehen können.

Bei den bisherigen Scheidern, bei denen die ringförmige Scheidefläche den äußeren Pol eines Glockenmagneten bildet und diese Scheidefläche im Kreise fortschreitend magnetisiert wird, steht diese Scheidefläche fest, und die Magnetpole bewegen sich über diese Scheidefläche. Hierbei müssen sich die einzelnen Aufgebellen, Zuführungsorgane, Brausen und Abfangrinnen usw. mitdrehen. Erfindungsgemäß rotiert der äußere Pol a des Glockenmagneten, dessen obere Fläche als Scheidefläche dient. Hierdurch wird erreicht, daß alle vorgenannten Organe feststehen können.

Kl. 49 b, Nr. 279 656, vom 14. August 1912. Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin. *Rundfeile mit gewindeartig geschnittenen Zähnen.*

Die Rundfeile besitzt schuppenartige Zähne c, die durch Einschnitten von Rechts- und Linksgewinde a, b gebildet sind.



Kl. 7 a, Nr. 279 903, vom 12. Oktober 1912. J. M. Wetteke in Duisburg. *Walzenanordnung zum Auswalzen von Blech nur in der Längsrichtung mit mehreren hintereinander angeordneten Blechwalzgerüsten.*

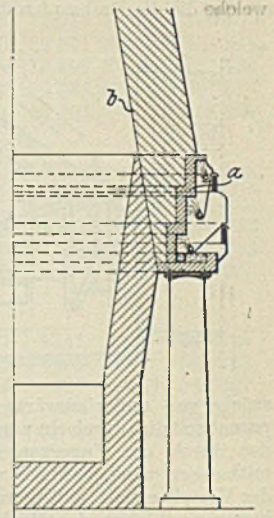
Eine raschere Verminderung der Blechstärke, als sie bisher möglich war, soll dadurch erzielt werden, daß das erste Walzgerüst mit einer symmetrisch profilierten und einer glatten Walze und das oder die folgenden Walzgerüste mit glatten Walzen



versehen sind. Das auszuwalzende Blech wird so an einzelnen Stellen gedrückt und diese Stellen dann durch die nachfolgenden Paare glatter Walzen wieder begedrückt. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden.

Kl. 18 a, Nr. 280 043, vom 12. März 1914. Dipl.-Ing. Hermann von Nostitz und Jänkendorf in Düsseldorf. *Kühlbarer Tragring für gemauerte Hochschächte.*

Der kühlbare Tragring a für den gemauerten Hochschacht b besitzt eine sich nach oben erweiternde, einfach oder abgestuft schräge Auflagerfläche für das Schachtgemäuer. Nach außen ist er zweckmäßig hohl gestaltet. Es soll hierdurch das häufig beobachtete schädliche Ausfressen des Mauerwerks in der Zone des Tragringes verhütet werden.

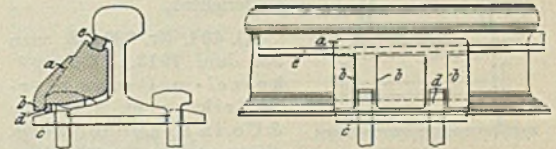


Kl. 1 a, Nr. 280 129, vom 25. Oktober 1913. Dr. Theodor Pohl und Johann Wendlin Merz in Frankfurt a. M. *Verfahren zur Wiedergewinnung der in zerkleinerten Feuerungsrückständen noch enthaltenen Kohle.*

Die Feuerungsrückstände werden soweit zerkleinert, bis die vorhandenen Schlackenteile auf etwa 5 mm Korngröße gebracht sind. Das so erhaltene, im wesentlichen aus größeren und kleineren Schlackenteilen und nur kleineren Koks- und Kohlentellen bestehende Gut wird sodann der Windsichtung unterworfen.

Kl. 19 a, Nr. 280 138, vom 16. April 1914. Bahnbau-Bedarfs-Gesellschaft m. b. H. in Prag. *Klemmstück für Eisenbahnschienen aus zwei gegeneinander verspannten Teilen.*

Das Klemmstück besteht aus zwei gegeneinander verspannten Teilen, von denen der untere Teil sowohl gegen den Schienenfuß als auch gegen die Schienen-



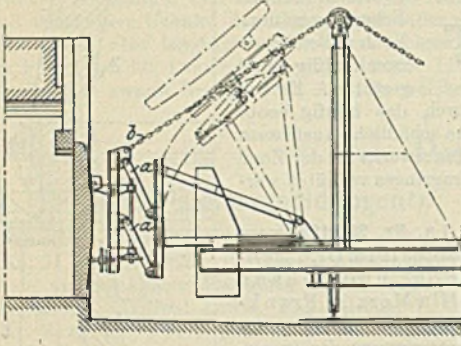
befestigungsmittel abgestützt ist. Erfindungsgemäß sind an dem unteren Teile a des Klemmstückes seitlich der die Nagelköpfe umschließenden Ausnehmungen nach unten vorspringende Ansätze b vorgesehen, an deren inneren Wänden ein zwischen den Nagelköpfen und der Schienenunterlagsplatte c eingeschobener Splint d anliegt, der beim Eintreiben des oberen Teiles e des Klemmstückes festgespannt wird.

Kl. 18 b, Nr. 280 044, vom 30. November 1913, Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. in Bochum. *Herstellung von hochwertigem Stahl und hochprozentiger Phosphatschlacke nach dem Roheisenerzprozeß im Herdofen für Roheisen mit hohem Siliziumgehalt, wobei das Eisen im Ofen verbleibt und zwei Vorschlacken nacheinander gebildet und abgezogen werden.*

Als erste Schlacke wird im basischen Ofen eine saure Schlacke gebildet, die den größten Teil des Siliziums des Roheisens aufnimmt und nur Spuren von Phosphorsäure enthält. Dann wird nach Abzug dieser ersten Schlacke nach bekannten Verfahren eine basische Schlacke zur Bildung einer hochprozentigen zitratlöslichen Phosphatschlacke aufgegeben. Auch diese Schlacke wird für sich abgezogen.

Kl. 10 a, Nr. 279 816, vom 3. Juni 1914. Zusatz zu Nr. 274 601; vgl. St. u. E. 1914, S. 1894. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Von der Ausdrückmaschine angetriebene Hebevorrichtung für Koksofentüren.*

Die Vor- und Rückwärtsbewegung der Tür vor dem Anheben erfolgt dem Hauptpatente nach mittels Spindeln, welche die die Drehzapfen der Hebearme tragenden Gleit-

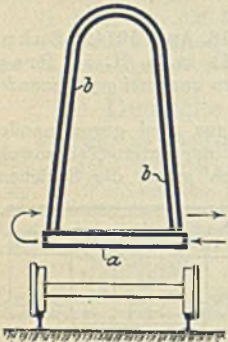


stücke vor- und rückwärts bewegen. Nach dem Zusatzpatent soll dies durch ein parallel geführtes Hebelsystem a, das durch das Zugorgan für das Schwenken der Tür mitbewegt wird, bewirkt werden. Es wird hierdurch der Vorteil erzielt, daß sowohl das Vor- und Rückwärtsbewegen als auch das Hochschwenken und Herablassen der Tür durch ein einziges Zugmittel bewirkt werden kann.

Kl. 18 a, Nr. 280 560, vom 25. Juli 1913. Wärme-Verwertungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin.

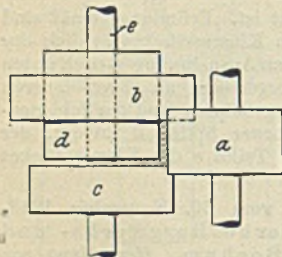
Von seiner Grundplatte abhebbare Schlackenbehälter.

Sowohl die Grundplatte a, als der davon abhebbare bodenlose Behälter b sind zwecks möglichst gleichmäßiger und beschleunigter Kühlung der eingefüllten flüssigen Schlacke kühlbar eingerichtet.



Kl. 49 f, Nr. 280 615, vom 25. Juni 1913. Dampfkessel- u. Gasometer-Fabrik vorm. A. Wilke & Co. in Braunschweig. *Biegemaschine mit einem auf dem Kern der Biegewalze angeordneten verschiebbaren Teil.*

Es ist nicht nur die auf dem Kern d sitzende Biegewalze b auf dem Kern d, sondern auch die Walze c gegen den Kern d auf der Welle e verschiebbar. Ferner kann auch die Walze a in achsialer Richtung verstellt werden.



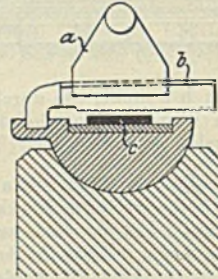
Hierdurch ist es möglich, nicht nur einfache Winkelisen, sondern auch L-Eisen herzustellen.

Kl. 18 b, Nr. 280 414, vom 2. Dezember 1913. Dr. Kurt Albert, Chemische Fabrik, und Dipl.-Ing. Otto Schleimer in Neuß. *Verfahren zur Herstellung von Flußeisen oder -stahl aus verzinkten Blechabfällen.*

Die verzinkten Blechabfälle werden in ein vorher hocherhitztes Bad aus geschmolzenem kohlenstoffhaltigem Eisen eingetragen, welches sich z. B. in einem Martinofen befinden kann. Infolge der hohen Hitze verbrennt der größte Teil des Zinkes sofort und ver-

flüchtigt sich. Der Rest des Zinkes bleibt auf dem Eisenbade zurück und verflüchtigt sich gleichfalls, indem es durch den Kohlenstoff des Bades zu metallischem Zink reduziert wird. Die zinkoxydhaltigen Dämpfe werden, nachdem vorher die Heizzüge abgesperrt worden sind, durch einen Exhaustor aus dem Ofen abgesaugt.

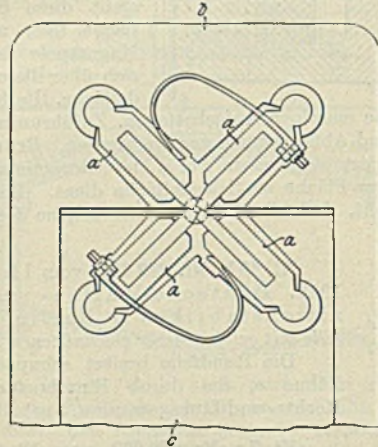
Kl. 49 d, Nr. 280 383, vom 3. Juli 1913. Maschinenbau-Aktiengesellschaft Marktredwitz vorm. Heinrich Rockstroh in Marktredwitz. *Feilenhaumaschine.*



Das Einschnitten des Unterhiebes und das Hauen des Oberhiebes, das bisher auf zwei getrennten Maschinen stattfand, soll auf einer einzigen Feilenhaumaschine durchgeführt werden. Demgemäß ist der Drücker a mit einem gezahnten Werkzeug b ausgerüstet. Letzteres schneidet beim Vorschieben der Feile c in seinen Unterhieb ein. Der Oberhieb wird auf derselben Maschine mit bekannten Einrichtungen gleichzeitig eingehauen

Kl. 7 e, Nr. 280 827, vom 21. Februar 1912 Firma O. Mustad & Sön in Kristiania. *Vierbackenpresse für Nagelherstellungsmaschinen.*

Diese Maschine gehört zu jener Gattung von Vierbackenpressen, bei welcher vierfach vorhandene Klemmbacken paarweise in zwei gegeneinander verschiebbaren Haltern enthalten sind und mit ihren Endteilen so auf-



einander gleiten, daß die Backen stets einen in den Ecken völlig geschlossenen, fugenfreien mittleren Raum umgeben. Erfindungsgemäß sind sämtliche vier Backen a um ihre hinteren Enden schwingbar in den Haltern b bzw. c gelagert. Die Schwingungsmittelpunkte liegen hierbei außerhalb der Druckrichtung des auf den Preßflächen wirkenden Druckes.

Kl. 40 a, Nr. 280 849, vom 27. September 1912 Hochofenwerk Lübeck, Aktiengesellschaft in Herronwyk im Lübeckischen. *Verfahren zur Reinigung von Koksofengasen und von metallsalzhaltigen Abwässern.*

Die Koksofengase werden zwecks Befreiung von ihrem Schwefelwasserstoffgehalt durch die metallsalzhaltigen Abwässer einer Erzrösterei geleitet. Diese nicht ohne weiteres in die Flußbläue zu leitenden verdünnten Laugen werden hierdurch von ihrem Gehalte an Kupfer und Zink befreit und letztere zurückgewonnen. Zweckmäßig wird hierbei so verfahren, daß man zunächst in saurer Lösung das Kupfer und darauf unter fortschreitender Abstumpfung der entstehenden Säure, z. B. mittels kohlen-sauren Kalkes, das Zink fällt.

Statistisches.

Die Erzeugung der Stahl- und Walzwerke der Vereinigten Staaten im Jahre 1914.

Vom statistischen Bureau des „American Iron and Steel Institute“ worden soeben die Zahlen über die Erzeugung der Vereinigten Staaten an Stahlblöcken und Stahlformguß aller Art sowie an gewalztem Eisen und Stahl für das Jahr 1914 veröffentlicht; wir geben daraus das Nebenstehende wieder.

Unter den für das Jahr 1914 unter basischem Martin Stahl aufgeführten 16 531 467 t sind 849 061 t Blöcke und Formguß enthalten, die im sogenannten Duplexverfahren hergestellt, also zunächst im Bessemerkonverter vorgeblasen und dann im basischen Martinofen fertiggestellt wurden. Im Jahre 1913 betrug die Erzeugung an derartigem Material 2 246 089 t, sie ist somit um 62,1% zurückgegangen.

Die Erzeugung an legiertem Stahl, wie Vanadium-, Titan-, Chrom-, Nickelstahl usw., belief sich im Jahre 1914 auf 657 304 t; sie verteilte sich im einzelnen wie folgt:

An Walzwerkserzeugnissen wurden in den letzten fünf Jahren hergestellt:

Jahr	Schienen	Bleche, außer Nagelblechen	Walzdraht	Bauprofile	Nagelbleche	Stabeisen	Zusammen
1910	3 694 207	5 034 772	2 277 699	2 303 160	46 019	8 611 362	21 967 219
1911	2 867 955	4 559 858	2 489 660	1 942 965	49 298	7 434 062	19 343 798
1912	3 381 162	5 969 081	2 696 010	2 892 031	46 056	10 067 011	25 051 351
1913	3 558 824	5 843 054	2 504 244	3 053 052	38 103	10 190 626	25 187 903
1914	1 976 217	4 794 754	2 470 621	2 063 622	39 190	7 319 715	18 664 119

Erzeugung von Stahlblöcken und Stahlformguß in Tonnen.

Jahr	Martin Stahl		Zusammen	Bessemerstahl	Tiegelstahl	Elektrostahl	Sonstiger Stahl	Summe
	basisch	sauer						
1910	15 537 006	1 231 575	16 768 581	9 563 376	124 260	52 975	3245	26 512 437
1911	14 920 907	927 321	15 848 228	8 075 020	99 215	29 571	2890	24 054 924
1912	19 955 766	1 157 449	21 113 215	10 493 147	123 461	18 602	2899	31 751 324
1913	20 670 140	1 275 390	21 945 530	9 698 437	123 166	30 663	3892	31 801 698
1914	16 531 467	918 012	17 449 479	6 320 380	91 307	24 393	3680	23 889 239

Erzeugung von Stahlblöcken:

Jahr	basisch	sauer	Zusammen	Bessemerstahl	Tiegelstahl	Elektrostahl	Sonstiger Stahl	Summe
1910	15 096 087	795 330	15 891 417	9 504 108	109 393	51 634	—	25 556 552
1911	14 650 015	617 883	15 267 898	8 017 005	84 961	27 663	424	23 397 951
1912	19 504 664	723 769	20 228 433	10 423 297	102 583	14 373	551	30 769 237
1913	20 202 616	818 134	21 020 750	9 616 643	105 314	21 309	596	30 764 612
1914	16 191 977	643 516	16 835 493	6 253 443	79 942	15 705	317	23 184 900

Erzeugung von Stahlformguß:

Jahr	basisch	sauer	Zusammen	Bessemerstahl	Tiegelstahl	Elektrostahl	Sonstiger Stahl	Summe
1910	440 919	436 245	877 164	59 268	14 867	1341	3245	955 885
1911	270 892	309 438	580 330	58 015	14 254	1908	2466	656 973
1912	451 102	433 680	884 782	69 850	20 878	4229	2348	982 087
1913	467 524	457 256	924 780	81 794	17 852	9354	3296	1 037 076
1914	339 490	274 496	613 986	66 937	11 365	8688	3363	704 339

	Blöcke	Formguß	Zusammen
basisches Martin-Verfahren	437 187	3 083	440 270
saures „	100 268	46 163	146 431
Bessemer-Verfahren . . .	10 600	20 329	30 929
Tiegel-Verfahren	29 138	1 042	30 180
elektr. u. versch. Verfahren	9 148	346	9 494
Zusammen	586 341	70 963	657 304

Wirtschaftliche Rundschau.

Steigender Güterverkehr der preußischen Staatsbahnen¹⁾. — Nächst den gewaltigen Zeichnungen auf unsere Kriegs-anleihen und den günstigen Ausweisen der Reichsbank gibt es wohl keine Tatsache, die einen so sicheren Rückschluß auf die gute Lage unseres gesamten Erwerbslebens gestattet, wie die anhaltende Steigerung der Einnahmen aus dem Güterverkehr der preußischen Staatseisenbahnen. Die Zahlen werden allerdings seit Kriegsbeginn nicht mehr laufend veröffentlicht, weil sie bis zu einem gewissen Grade durch die Truppenbewegungen beeinflußt werden, und weil dem Gegner keine Gelegenheit zu Rückschlüssen hierauf gegeben werden darf. Wie wir aber an zuständiger Stelle erfahren, ist die Entwicklung dauernd günstig. Die Einnahmen aus dem Güterverkehr erreichten seit der Wiederaufnahme des vollen Güterverkehrs regelmäßig annähernd die des vorigen Friedensjahres. Im Juli 1915 haben sie sogar die Einnahme des Juli 1914 um 2,80% überstiegen. Damit ist die höchste Juli-Einnahme über-troffen, die von den preußischen Staatseisenbahnen vorher je erzielt worden ist. Im Durchschnitt der Monate April bis Juli 1915 bleiben die Einnahmen aus dem Güter-verkehr nur um 1,98% hinter denen in den gleichen

Monaten des Vorjahres zurück. Die Einnahmen aus dem Militärverkehr waren an den Juli-Einnahmen nur mit 7,39% beteiligt. Die Einnahmen für August stehen noch nicht fest. Man fragt sich nun, wie es möglich war, daß der Güterverkehr eine solche Höhe annehmen konnte, da doch eine so große Zahl der kräftigsten Arbeiter zur Fahne eingezogen ist. Die Erklärung liegt darin, daß das Ge-werbsleben alle verfügbaren Reserven aufgeboten hat und daß alle Beschäftigten mit der äußersten Kraftanstrengung arbeiten. Nicht nur alte Leute und jugendliche, sondern namentlich auch Frauen sind jetzt in Erwerbszweigen tätig, an die sie sich früher kaum herangewagt hätten. Der Einblick aber, den obige Zahlen in die günstige Lage unseres gesamten Erwerbslebens gestatten, stärkt unser Vertrauen auf den endgültigen Sieg unserer guten Sache.

Ausnahmetarif für Steinkohlen belgischen Ursprungs nach den deutschen Seehäfen zur Ausfuhr über See nach den nordischen Ländern.¹⁾ — Mit Gültigkeit vom 13. September 1915 tritt bis auf Widerruf, längstens für die Dauer des Krieges, ein Ausnahmetarif für den Versand belgischer Kohlen in Mengen von mindestens 45 t von den Stationen Duisburg Hafen, Ruhrort Hafen Neu,

¹⁾ Köln. Ztg. 1915, 13. Sept.

¹⁾ St. u. E. 1915, 1. Juli, S. 694; 17. Aug., S. 866.

Aachen-Bleyberg Grenze und Herbesthal, Grenze nach deutschen Seehäfen zur Ausfuhr über See nach den nordischen Ländern Dänemark, Schweden und Norwegen in Kraft.

Es sind vorläufig folgende Seehäfen als Empfangsstationen in den Ausnahmetarif einbezogen: Altona Kei, Bremen Neustadt Gbf. (Oldbg.), Bremen Weserbf., Bremen

Zollausschluß, Bremerhafen Freihafen, -Inlandshafen und -Kaiserhafen, Emden, Emden Außenhafen, Flensburg, Geestemünde Freihafen, Hamburg Hgbf., Harburg Hbf., Harburg U. E. und Kiel.

Die früher mitgeteilten Ausnahmetarife werden hierdurch aufgehoben.

Société Anonyme des Hauts-Fourneaux et Acéries de Caën, Paris. — Im Januar 1914 wurden von der Aktionärsversammlung die mit dem deutschen Hause Thyssen abgeschlossenen Verträge, welche dessen Beteiligung an diesem Unternehmen sowie die Beschaffung bzw. Verwertung von Kohle, Koks und Eisenerz regeln (sollten, einstimmig angenommen). Der Hauptinhalt der Verträge war:

Es wird darauf hingewirkt werden, daß die Erzgruben auf eine Förderung von 1 400 000 t jährlich gebracht werden. Von dieser Menge stehen für die Bedürfnisse von Caën zur Verfügung 800 000 t, zur Verfügung der Thyssengruppe 600 000 t. Thyssen erhielt den Auftrag, in Deutschland und England Verhandlungen einzuleiten behufs Ankaufs der für Caën notwendigen Koks-kohle, und verpflichtete sich, für den Ankauf und die Beförderung alle seine Organisationen in Deutschland und England auszunutzen. Wie über Ankauf und Beförderung der Kohle, so wurden auch über die für Thyssen bestimmten Erze bindende Abmachungen getroffen. Mit der Durchführung des Planes war also eine rationelle Beschäftigung der von den Vertragsschließenden verwandten Transportmittel gegeben. Dasselbe Schiff, welches westfälische Kohle nach Frankreich liefern sollte, sollte als Rückfracht die für uns so notwendigen Erze mitbringen; beide Teile kamen dabei auf ihre Rechnung: Die französischen Hochöfen erhielten Kohle, die deutschen Erze. Um welche groß-zügige Projekte es sich hierbei handelte, geht zu Genüge aus der Tatsache hervor, daß die oben erwähnte Versammlung die Erhöhung des Aktienkapitals um 20 Mill. fr auf 50 Mill. fr und die Verdopplung der inzwischen aufgenommenen Anleihe von 15 Mill. fr auf 30 Mill. fr beschloß, zusammen also die Ausgabe von Wertpapieren im Nennwerte von 35 Mill. fr.

Ueber das neueste Entwicklungsstadium nun, in welches die durch den Krieg naturgemäß stark gestörten Beziehungen zwischen der deutschen und französischen Gruppe getreten sind, läßt sich die Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“ in einem der Köln. Ztg.²⁾ zur Verfügung gestellten Schreiben aus wie folgt: „... Aus dem Verlaufe der letzthin zu Paris abgehaltenen Hauptversammlung der Aktionäre der „Gesellschaft der Hochöfen und Stahlwerke zu Caën“³⁾ ist hervorzuheben einmal die von dem Präsidenten Herrn Louis Le Chatelier bestätigte Tatsache, daß die Beteiligungen der Thyssengruppe an den von ihr ins Leben gerufenen französischen Unternehmungen (nämlich 25 % vom Aktienkapital der „Gesellschaft der Hochöfen und Stahlwerke von Caën“ in der Höhe von 30 Mill. fr und 40 % von dem 12 Mill. fr betragenden Aktienkapital der „Gesellschaft der Minen von Soumont“⁴⁾ unter Zwangsverwaltung gestellt, sowie daß die langstichtigen, zwischen der Thyssengruppe, bestehend aus den Herren Thyssen & Co., der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“, der Gewerkschaft „Lippe“, welche Kohlen abbaut, und an der auch die Gesellschaft Caën nennenswert beteiligt ist, und der

„Actiongesellschaft Vulcaan“ in Rotterdam, einem Schiff-fahrtsunternehmen, welches vom Hause Thyssen gegründet worden, für seine Kohlen- und Eisenerztransporte, und den französischen Gruben- und Hüttenwerken abgeschlossenen Erz- und Kohlenlieferungsverträge durch die französischen Gerichte aufgehoben wurden. Zum andern aber der Umstand, daß die Vertreter der Thyssengruppe in den Verwaltungsrat der „Société des Hauts-Fourneaux et Acéries de Caën“, welcher nach den Bestimmungen der Statuten in seiner Gesamtheit neu zu wählen war, nicht wiedergewählt wurden, sondern daß deren endgültige und dauernde Entfernung aus dem Verwaltungsrat beabsichtigt ist. Herr Le Chatelier erklärt offen, daß nicht allein die Wieder-aufnahme einer gemeinsamen Tätigkeit mit den früheren deutschen Kollegen nach Beendigung des Krieges ausgeschlossen sei, sondern daß er auch die Absicht habe, sich an Stelle der Thyssengruppe eine neue französische Gruppe anzugliedern, deren Vertreter an Stelle der Thyssenschen Herren in den Verwaltungsrat der französischen Gesellschaften eintreten sollen.“

Der Verlauf der Hauptversammlung zeigte aufschlagendste, daß die Franzosen systematisch vorgehen, um den Deutschen die Ausübung jeglicher Tätigkeit in Frankreich nach Friedensschluß zur Unmöglichkeit zu machen; daß man von einer Wiederwahl der deutschen Aufsichtsratsmitglieder während der Dauer des Krieges Abstand genommen hat, läßt sich noch begreifen; daß man aber die bestimmte Absicht, sie dauernd auszuschließen, in dieser Weise offen bekennt, ist doch ein Beweis dafür, daß man die Deutschen auch nach Beendigung des Krieges unter allen Umständen für alle Zeit auszuschalten gewillt ist; Recht bezeichnend in dieser Beziehung ist ja auch die weitere Erklärung des Präsidenten, er bedauere, daß ihm die Statuten der „Société des Mines de Soumont“ keine Möglichkeit bieten würden, in gleicher Weise bei Soumont vorzugehen, da dieselben eine Gesamtneuwahl des Verwaltungsrats erst in späteren Jahren vorsehen; er spreche daher die Erwartung aus, daß eine Lösung dieser Frage „von Amts wegen“ eintreten möge. Die oben erwähnten Erzverträge umfassen die gewaltige Summe von nicht weniger als 55 Mill. t minimal, welche durch die Maßnahmen der Franzosen nunmehr der deutschen Eisenindustrie, welche bekanntlich keineswegs Ueberfluß an Eisenerzen hat, vorenthalten werden sollen. Die Tatsache, daß durch das Vorgehen der Thyssengruppe vor ungefähr zehn Jahren der Wert der Erzfelder in der Normandie für die Franzosen erst erschlossen worden ist — was von seiten der französischen Regierung damals unverhohlen anerkannt wurde! —, scheint man inzwischen gänzlich vergessen zu haben. Jedenfalls verdient das Vorgehen der Franzosen die ernsteste Aufmerksamkeit Deutschlands, das nicht unterlassen können wird, die notwendigen Folgerungen daraus zu ziehen und bei den Friedensverhandlungen zu verwerten.

Italiens Eisenversorgung im Kriege.

Unter dieser Ueberschrift berichtet Dr. Jüngst im „Glückauf“⁴⁾ wie folgt:

Zeitungsberichten zufolge macht sich in Italien ein Mangel an Eisen und Stahl geltend; das ist durchaus nicht verwunderlich, denn Italien ist für die Deckung seines Eisenbedarfs, wenn auch nicht in gleich hohem Grade wie für die Versorgung mit Kohle, so doch eben-

falls sehr weitgehend vom Ausland abhängig. Seine eigene Eisenerzgewinnung ist nicht bedeutend genug, daß sie die Grundlage für eine größere Roheisenzeugung abgeben könnte, belief sie sich doch 1913 nur auf 603 000 t, die zum weitaus größten Teil auf der Insel Elba gefördert wurden; dazu kamen noch 292 000 t Eisenpyrite und 25 000 t Schwefelkies. Da Italiens Einfuhr von Eisenerz nur ganz geringfügig ist (8000 t in 1913) und ihr auch eine etwa gleich große Ausfuhr (10 000 t) gegenübersteht, so sind seiner Roheisenzeugung die durch die heimische Erzförderung gegebenen Grenzen gezogen. In 1913 wurden 427 000 t Roheisen erblasen. Die verarbei-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 300.

²⁾ 1915, 13. Sept.

³⁾ Vgl. Le Génie Civil 1915, 4. Sept., S. 155.

⁴⁾ 1915, 4. Sept., S. 878/80.

tende Industrie des Landes verbraucht nun aber weit größere Mengen Eisen, als die Hochöfen des Landes zu liefern in stande sind, sie werden zum guten Teil aus den inländischen Vorräten an Eisen- und Stahlschrott gewonnen, in noch höherem Maß aber durch Bezug aus dem Ausland gedeckt, und zwar spielt hierbei Schrott eine weit größere Rolle als ausländisches Roheisen. An letztem wurden 1913 bei einer Gesamteinfuhr von 222 000 t, die zum größten Teil Gießereizwecke diente, für die Stahlerzeugung nur 60 000 t verwandt neben 422 000 t heimischen Roheisens, d. i. fast die gesamte inländische Erzeugung. Zum größeren Teil baut sich aber die italienische Stahlerzeugung, die 1913 933 500 t lieferte, auf der Verwendung von Alteisen auf; 1913 wurden hiervon 516 000 t zu Stahl verarbeitet, 356 000 t waren ausländischen Ursprungs und 160 000 t kamen aus dem Inland. Auch die Fertigeisenindustrie, deren Erzeugung sich 1913 auf 143 000 t stellte, gründet sich in der Hauptsache auf ausländisches Alteisen, von dem sie in dem genannten Jahr 119 000 t verwandte neben 40 000 t heimischen Alteisens. Dazu gesellt sich nun noch eine beträchtliche Einfuhr von Halb- und Fertigerzeugnissen in Eisen und Stahl aus dem Ausland; nach der italienischen Bergbaustatistik handelte es sich in den Jahren 1912 und 1913 um folgende Mengen:

	1912	1913
Eisen und Stahl in wenig bearbeitetem Zustand	27 616	22 725
Schmiede- und Stabeisen und Schmiedestahl, Röhren, Draht usw.	162 595	155 384
Eisenbahnräder	12 434	7 154
Eisen- und Stahlwaren	72 478	53 081

Zur Beurteilung der gegenwärtigen Lage Italiens betr. seine Eisenversorgung ist es von Wichtigkeit, zu wissen, aus welchen Ländern es sowohl für die Zwecke der Weiterverarbeitung als auch für den unmittelbaren Bedarf sein Eisen bezieht.

Zur Deckung seines Bedarfs an Alteisen usw. greift Italien auf eine sehr große Anzahl von Ländern zurück, wie

Zahlentafel 1. Einfuhr Italiens an Stahl- und Eisenschrott 1910 bis 1912.

Länder	1910		1911		1912	
	t	Von der Gesamtsumme %	t	Von der Gesamtsumme %	t	Von der Gesamtsumme %
Belgien	15 832	4,10	29 002	7,39	18 402	5,35
Deutschland	69 345	17,94	67 039	17,07	44 785	13,03
Frankreich	79 315	20,52	56 781	14,46	63 304	18,42
Großbritannien	42 966	11,11	36 929	9,40	23 838	6,94
Oesterreich-Ungarn.	10 088	2,61	12 955	3,30	8 771	2,55
Schweiz.	32 184	8,32	37 645	9,59	42 233	12,29
Spanien.	8 391	2,17	7 708	1,96	7 230	2,10
Europäische Türkei	19 523	5,05	7 146	1,82	—	—
Ver. Staaten	9 691	2,51	12 659	3,22	21 662	6,30
Britisch-Indien	22 155	5,73	25 129	6,40	15 099	4,39
Aegypten	15 071	3,90	6 007	1,53	12 863	3,74
Anderer Länder	62 043	16,05	93 703	23,86	85 540	24,89
Zusammen	386 604	100,00	392 703	100,00	343 727	100,00

Zahlentafel 2. Einfuhr Italiens an Roheisen 1910 bis 1912.

Länder	1910		1911		1912	
	t	Von der Gesamtsumme %	t	Von der Gesamtsumme %	t	Von der Gesamtsumme %
Oesterreich-Ungarn.	35 366	17,26	46 231	19,69	18 908	7,07
Deutschland	10 499	5,13	24 704	10,52	74 136	27,72
Großbritannien	147 340	71,92	143 506	61,12	145 829	54,52
Spanien.	7 131	3,48	9 134	3,89	12 576	4,70
Zusammen	204 854	100,00	234 780	100,00	267 479	100,00

aus Zahlentafel 1 ersichtlich ist, deren Angaben einem Bericht des deutschen Generalkonsuls in Genua aus dem Jahre 1913 entstammen; durch größere Lieferungen heben sich unter diesen Frankreich, Deutschland und die Schweiz ab.

Die Roheiseneinfuhr, bei der es sich im wesentlichen um Gießereiroheisen handelt, wird in der Hauptsache von Großbritannien und Deutschland bestritten, doch geht des ersteren Anteil neuerdings stark zurück (s. Zahlentafel 2); 1912 lieferte es nur noch wenig mehr als die Hälfte der Gesamtmenge, während sich der Anteil Deutschlands in demselben Jahr gegen 1911 von 10,5 auf 27,7 % steigerte.

In der Versorgung Italiens mit weiterverarbeiteten Erzeugnissen aus Eisen und Stahl nehmen ebenfalls die beiden Länder eine Vorrangstellung ein; dabei ist im

Zahlentafel 3. Deutschlands und Großbritanniens Eisenausfuhr nach Italien.

Jahr	Deutschland	Großbritannien	+ Deutschland gegen Großbritannien
	1000 t		
1900	71	171	— 100
1901	74	142	— 68
1902	135	137	— 2
1903	130	144	— 14
1904	124	211	— 87
1905	147	192	— 45
1906	203	228	— 25
1907	287	279	+ 8
1908	293	314	— 21
1909	302	256	+ 46
1910	258	216	+ 42
1911	269	213	+ 56
1912	299	180	+ 119
1913	290	150	+ 140
Durchschnitt			
1900—1906	126	175	— 49
1907—1913	285	230	+ 55

Laufe der letzten beiden Jahrzehnte eine weitgehende Zurückdrängung Englands durch Deutschland auf dem italienischen Eisenmarkt erfolgt; dies ist in der vorstehenden Zahlentafel 3 ersichtlich gemacht, welche nach der Statistik der beiden Länder ihre Gesamtausfuhr (einschl. Roheisen und Schrott) nach Italien wiedergibt.

Im Jahre 1900 waren die Lieferungen Englands mit 171 000 t noch weit mehr als doppelt so groß wie die unsrigen, in 1913 dagegen erhielt Italien mit 290 000 t von uns annähernd die doppelte Menge an Eisen und Stahl wie von England. England sandte ihm in erster Linie Roheisen (127 000 und 112 000 t in 1912 und 1913), daneben auch Bleche (20 000 und 21 000 t). Die Eisenausfuhr Deutschlands nach Italien gliederte sich in den letzten beiden Jahren, für die die Angaben vorliegen, wie folgt:

	1912	1913
Roheisen	81 000	75 000
Alteisen	32 000	53 000

	1912	1913	
	t	t	
Halbzeug	20 000	12 000	
Schienen	7 000	4 000	
Eisenbahn- achsen, Räder usw.	20 000	14 000	
Träger	24 000	26 000	
Stabeisen	28 000	30 000	
Brücken usw.	2 000	2 000	
Draht	8 000	4 000	
Bleche	22 000	18 000	
Röhren	21 000	18 000	

Auch Belgien ist, wie die folgende Aufstellung ersehen läßt, wenn auch nicht erheblich, an der Versorgung Italiens mit Eisen und Stahl beteiligt.

	1912	1913
	t	t
Halbzeug	1 900	700
Schienen	6 100	4 400
Träger	6 600	6 600
Stabeisen und-stahl	5 100	3 200
Bleche	4 000	2 700

Das gleiche gilt von Oesterreich, von dem Italien 1912 5400 t Stabeisen und 6700 t Bleche erhielt.

Ueber die Eisenlieferungen Frankreichs nach Italien liegen uns keine Angaben vor; sehr groß dürften sie nicht sein, abgesehen von Alteisen. Auch amerikanisches Eisen mag schon zu gewöhnlichen Zeiten in gewissen Mengen auf dem italienischen Markt erscheinen, in welchem Umfang, läßt sich jedoch aus der amerikanischen Außenhandelsstatistik nicht feststellen.

Aus dem Vorausgegangenen ergibt sich die Beantwortung der Frage, wie es um die Eisenversorgung Italiens in dem jetzigen Kriege steht. Die Lieferungen Deutschlands und Oesterreichs haben jedenfalls bis zum

alsbald größtenteils zum Erliegen gekommen ist, dürfte nicht mehr in der Lage gewesen sein, irgendwie erhebliche Mengen Eisen an Italien abzugeben. Im besonderen gilt dies für seinen sonst großen Versand an Alteisen; die hierin zur Verfügung stehenden Vorräte mußte es im Hinblick auf die weitgehende Leistungsminderung seiner Hochofenwerke wohl ganz für die heimische Stahlerzeugung nutzbar machen. Es blieb der Bezug aus Großbritannien; auch dieser erreichte, soweit darüber Angaben erlangbar waren, nicht entfernt die gleiche Höhe wie in Friedenszeiten.

Danach sind die Lieferungen Großbritanniens an Alteisen, die seit einigen Jahren eine stark wechende Richtung eingeschlagen hatten, in der Kriegszeit völlig bedeutungslos geworden (s. Zahlentafel 4); der Roheisenbezug von dort hielt sich zwar noch auf ansehnlicher Höhe, betrug aber doch nur gut die Hälfte der Gesamteinfuhr von 1913/14, auch der Empfang an Weißblech war um annähernd ein Drittel kleiner.

Nun ist es allerdings wahrscheinlich, daß der große Ausfall, der sich sonach in der Versorgung Italiens mit Eisen aus seinen bisherigen Bezugsquellen ergeben hat und der auch anhalten wird, zu einem Teil durch Lieferungen der Vereinigten Staaten ausgeglichen wird. Leider geht die Gliederung der Ausfuhrstatistik der Union nicht weit genug, daß nähere Angaben hierüber geboten werden könnten. Doch findet diese Annahme in der Entwicklung ihrer Eisenausfuhr

nur z. T. eine Stütze, so weisen Rohstahl (+ 88 000 t), Weißblech (+ 67 Mill. lbs.) und Draht (+ 150 Mill. lbs.) eine erhebliche Steigerung des Auslandsversandes für die Zeit von Juli 1914 bis April 1915 auf, dagegen ist die Ausfuhr an dem von Italien in erster Linie zur Aufrechterhaltung des Betriebes seiner Eisen- und Stahlwerke benötigten Schrott und Roheisen gleichzeitig mit 22 000 t und 90 000 t erheblich kleiner (- 42 000 t und - 87 000 t) gewesen als in der entsprechenden Zeit des Vorjahres. Wenn hierin seitdem kein Wandel eingetreten ist und Amerika nicht auch weiterhin große Mengen Roheisen liefert (eine Steigerung der Ausfuhr

Zahlentafel 4. Ausfuhr Großbritanniens von Eisen nach Italien in der Kriegszeit.

Monat	Alteisen		Roheisen		Weißblech	
	1913/14	1914/15	1913/14	1914/15	1913/14	1914/15
	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t
August	363	171	9 710	2 732	1 004	585
September	94	—	14 335	688	2 013	144
Oktober	373	—	2 368	8 285	417	782
November	529	25	11 622	15 800	2 014	497
Dezember	596	—	9 328	4 099	1 110	988
Januar	1343	—	12 932	2 605	1 070	760
Februar	63	1400	5 169	4 771	1 803	1 740
März	159	—	7 864	1 828	1 373	1 144
April	382	600	10 876	4 015	1 785	234
Mai	254	—	9 451	4 152	1 909	3 473
Juni	222	—	8 540	5 089	2 890	2 057
Juli	33	—	7 108	3 962	2 424	1 498
Zusammen	4411	2196	109 303	58 026	19 812	13 902

Treubruch Italiens noch angehalten, dabei aber aller Wahrscheinlichkeit nach gegen den Friedensumfang eine starke Einschränkung erfahren. In Wegfall gekommen ist mit der Besetzung Belgiens durch unsere Truppen und der dadurch herbeigeführten Stilllegung der dortigen Eisenwerke der Bezug aus diesem Land. Auch Frankreich, dessen Eisenindustrie durch die kriegerischen Vor-

von Schrott kommt wohl kaum in Frage), wird sich die Stahlerzeugung Italiens bei einer längeren Dauer des Krieges nicht annähernd auf der bisherigen Höhe halten lassen und eine Eisennot erscheint nur dann abwendbar, wenn Amerika, wozu es in der Lage sein dürfte, mit Lieferung der benötigten Stahlmengen oder der in Betracht kommenden Fertigerzeugnisse einspringt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Arnold, Ernst, Betriebsdirektor, Herrenwyk bei Lübeck.
- Boecker, Adolf, Generaldirektor a. D., Berlin W 57, Potsdamerstr. 74.
- Jüngst, Dr.-Ing. h. c. Carl, Geh. Bergrat, Gleiwitz, Bahnhofstr. 29.
- Moschel, Carl, Dipl.-Ing., Kirchheimbolanden, Rheinpfalz.
- Römer, Ernst, Oberingenieur, Berlin-Weissensee, Trarbacherstr. 4.
- Wild, Willy J., Betriebschef, des Granatenpreßw. der Rombacher Hüttenw., Rombach i. Lothr., Gartenstr. 8.
- Zenker, Gerhard, Hütteningenieur, Rheinhausen a. Niederrhein.

Neue Mitglieder.

- Bremshey, Emil, Fabrikbesitzer, Teilh. d. Fa. Bremshey & Co., Ohligs.
- Ernst, Friedrich, Hüttening., Betriebsassistent, Hannover-Linden, Kirchstr. 5.
- Tschacher, Georg, Prokurist der Oberschl. Eisenbahn-Bedarfs-A. G., Gleiwitz, Löschstr.

Gestorben.

- Daelen, Rudolf, Ingenieur, Düsseldorf. 11. 9. 1915.
- Lobe, Hugo, Geh. Bergrat, Königshütte. Sept. 1915.
- Schieß, Dr.-Ing. h. c. Ernst, Geh. Kommerzienrat, Düsseldorf. 9. 9. 1915.