Verschluss erbricht. Sie sind aber meistens durch Warnfarben gemeldet, wie bei den roten Beeren des Cayennepfeffers, den Schoten des spanischen Pfeffers (Paprika-*Capsicum*), den pflaumenähnlichen Früchten der Brennpalme *(Caryota urens)*, den Samen des æthiopischen Pfefferbaumes *(Habzelia æthiopica)* etc. Lästiges Jucken in der Haut wird erzeugt durch die Säfte in den Früchten der Zuckerpalme (*Arenga saccharifera*), der Brennpalme, den Samen von *Ptychosperma Rumphii* und *Carica digitata*. *Huth* rechnet noch hieher: den Seidelbast *(Daphne Mezereum)*, den giftigen Hahnenfuss (*Ranunculus sceleratus*), die Meerzwiebel (*Scilla maritima*), den Senf (*Sinapis alba*), den Schwarzkohl (*Brassica nigra*), die Pfefferarten, dann *Ammania vesicatoria, Plumbago zeylanica, P. scandens, P. coccinea, Cnidium venosum*, die zu Blasenpflastern verwendeten *Knowltonia rigida, K. vesicatoria, Clematis mauritiana;* ausserdem *Semicarpus Anacardium, Schinus molle, Cleome gigantea, Moringa pterygosperma, Hippomane Mancinella, Lobelia urens, Excoecaria Agallocha, Rhus varielobata* und *Antiaris toxicaria*, deren Milchsaftausdünstungen schon Rotlaufgeschwülste hervorrufen. Bei *Anacardium occidentale* trägt der fleischige, birnförmige Fruchtstiel eine nierenförmige, wohlschmeckende Nuss umgeben von einer Schale mit einem ätzenden Oele, das zum Entfernen von Hühneraugen gebraucht wird.

(*Fortsetzung folgt.*)

Zur Constitution der Hochofenschlacken.

Von **L. Blum** in Esch a. d. Alzette.

Fortsetzung.

Es bleibt uns nun festzustellen, inwiefern dieses zustreffend ist. Hochofenschlacken von der Zusammensetzung der uns vorliegenden bezeichnet man mit dem landläufigen Ausdrucke „kurz“. Dieser Begriff erlaubt nicht, eine grosse Nüancirung in den verschiedenen Graden von Basicität zu unterscheiden. Wir wollen deshalb hierzu die Zusammensetzung des Roheisens zu Hülfe nehmen, bei dessen Erzeugung unsere beiden Schlacken abfielen. Der Betrieb des Hochofens war während der zweimonatlichen Beobachtungszeit auf die Darstellung von weissem, manganfreiem Thomaseisen gerichtet, das demnach einen bestimmten Schwefelgehalt nicht überschreiten durfte. Zur Controle hierfür wurde von jedem Roheisenabstich ein Durchschnittsmuster entnommen, in

welchem der Schwefelgehalt bestimmt wurde. Da nun, abgesehen von der Verschiedenheit des Thonerdegehaltes der beiden Möller, sonst alle anderen Betriebsbedingungen die gleichen waren, so müssen die Schwefelgehalte des erzeugten Eisens geeignet sein, uns ein Urtheil über die Basicität der dabei abfallenden Schlacke zu gestatten. Der Schwefelgehalt des beim Betriebe mit dem stärker thonerdehaltigen Möller erblasenen Roheisens betrug (Durchschnitt von 119 Bestimmungen*) 0,113 %. Während des Betriebes mit dem thonerdeärmeren Möller wurden täglich fünf Abstiche gemacht, um dem Ausbrechen des Roheisens und den damit verbundenen Explosionen vorzubeugen. Der mittlere Schwefelgehalt von den 155 Abstichen des Versuchsmonates war 0,115 %. Die Differenz von 0,002 % zwischen den beiden Mittelwerthen im Schwefelgehalte kann unberücksichtigt bleiben. Wir haben also während der beiden Monate, auf welche sich unsere Untersuchung erstreckt, den gleichen Schwefelgehalt im Roheisen zu verzeichnen. Nun ist dieser aber in erster Reihe von der Basicität der Schlacke abhängig, woraus wir schliessen müssen, dass, da die Schwefelgehalte des Roheisens sich gleich sind, die Basicität der beiden Schlacken, ungeachtet der abweichenden Verhältnisse I $\frac{49,6}{50,4}$ und II $\frac{50,5}{49,5}$, auch die gleiche sein muss. Da nun weiter die Zusammensetzung der beiden Schlacken bis auf ihren Thonerdegehalt annähernd dieselbe ist, so drängt sich uns wiederum die Schlussfolgerung auf, dass dieser Thonerdegehalt weder von basischem noch von sauerem Einflusse auf den Charakter der Schlacke sein kann, sondern dass vielmehr seine Rolle nur eine indifferente, neutrale sein muss.

Lassen wir in der That den Thonerdegehalt der beiden Schlacken unberücksichtigt, dann erhalten wir folgende Zusammensetzung:

	I	II
SiO_2 . . .	38,10 %	38,50 %
FeO . . .	1.58 „	1,44 „
MnO . . .	0,60 „	0,59 „
CaO . . .	55,51 „	55,92 „
MgO . . .	3,00 „	2,44 „
S.	1,21 „	1,11 „

Das Verhältniss $\frac{SiO_2}{Ca\,O}$ beträgt bei I 0,686, bei II 0,688; es ist demnach in beiden Schlacken als dasselbe anzunehmen. Daraus erklärt sich auch, dass ihre Basicität dieselbe ist,

* Während 30 Tagen vier Abstiche täglich; ein Abstich fiel wegen Stillstand des Hochofens behufs Reinigung der Gaskanäle aus.

wie sich übrigens schon oben aus den mittleren Schwefelgehalten des Roheisens von 0,113 % bei I und 0,115 % bei II ergeben hat. Nach dem bisher Dargelegten wäre somit der basische Charakter dieser thonerdehaltigen Hochofenschlacken allein abhängig von der Gegenwart eines basischen Kalksilicates, dessen moleculare Zusammensetzung wir nun noch festzustellen versuchen wollen.

I. Thonerdereichere Schlacke. 0,98 % Schwefel an Calcium gebunden geben 2,20 % Schwefelcalcium, entsprechend 1,71 % Kalk, welche vom Gesammtkalkgehalte in Abzug zu bringen sind. Es bleiben somit noch 43,41 % Kalk, welche an Kieselsäure gebunden sind. Das Moleculargewicht der Kieselsäure ist 59,92, dasjenige des Kalkes 55,87. Als moleculare Zusammensetzung ergiebt sich daraus:

	%			
SiO_2 . . .	30,97	: 59,92	= 0.517	= 2
CaO . . .	43,41	: 55,87	= 0,777	= 3,005

Also ein Kalksilicat von der Formel $3\,CaO \cdot 2\,SiO_2$.

II. Thonerdeärmere Schlacke. 0,96 % Schwefel an Calcium gebunden geben 2,16 % Schwefelcalcium, entsprechend 1,68 % Kalk, welche vom Gesammtkalkgehalte in Abzug zu bringen sind; es bleiben somit noch 44,87 % an Kieselsäure gebundener Kalk vorhanden, woraus sich folgende moleculare Zusammensetzung berechnet:

SiO_2	32,05	: 59,92	= 0,535 = 2
CaO	44,87	: 55,87	= 0,803 = 3,002

Also gleichfalls ein Kalksilicat von der Formel $3\,CaO \cdot 2\,SiO_2$. Dieses Sesquicalciumsilicat besteht aus:

SiO_2	41,69 %
CaO	58,31 „

Da nun aus dem bisher Dargelegten klar und deutlich hervorgeht, dass nur dieses Sesquicalciumsilicat als die Ursache der basischen Eigenschaften der Hochofenschlacke angenommen werden kann, so darf man daraus den Schluss ziehen, dass in einer solchen, abgesehen von dem an Schwefel gebundenen als Schwefelcalcium vorhandenen Kalke, dieser und die Kieselsäure in dem Verhältnisse $\frac{CaO}{SiO_2} = \frac{58,3}{41,7}$ vorhanden sein müssen.

Das Platz'sche Verhältniss $\frac{R\,O\ \text{Basen}}{SiO_2 + Al_2O_3}$ ist übrigens kein constantes; es ändert sich mit verschiedenem Thonerdegehalte. So bezeichnet Platz es für die Luxemburger Hochofenschlacken vom Betriebe auf Graueisen durchschnittlich mit $\frac{48}{52}$, für diejenigen vom Betriebe auf Weisseisen mit $\frac{45}{55}$. In

anderen Worten: bei zunehmendem Thonerdegehalte wird der Bruch $\frac{\text{R O Basen}}{SiO_2+Al_2O_3}$ kleiner, indessen er bei abnehmendem Thonerdegehalte grösser wird. Das Letztere tritt gleichfalls ein, wenn bei eintretendem Rohgange des Hochofens grössere Mengen Eisenoxydul und Manganoxydul in die Schlacke übergehen. Auch in diesem Falle wird der Bruch $\frac{\text{R O Basen}}{SiO_2+Al_2O_3}$ grösser, ohne dass dadurch die Schlacke in dem oben angedeuteten Sinne basischer wird. Darf nun, um dieselbe auf ihr richtiges Verhältniss $\frac{\text{R O Basen}}{SiO_2+Al_2O_2} = \frac{51}{49}$ zurückzuführen, dem Möller Kalkzuschlag entzogen werden? Nein, denn dadurch würde in den meisten Fällen die Zusammenzetzung des zu erblasenden Roheisens beeinflusst werden. Kein Hüttenmann wird das bestreiten. Berechnet man hingegen, wie weiter unten an einem Beispiel gezeigt werden soll, den Möller auf Grundlage jenes Kalksilicates von der Formel $3\,CaO\,.\,2\,SiO_2$, so bleibt auch bei steigendem Eisenoxydul und Manganoxydulgehalte der abfallenden Schlacke das Verhältniss von Kalk zu Kieselsäure, welches der Berechnung zu Grunde liegt, unverändert.

Die Schlussfolgerungen aus dem bisher Gesagten lassen sich schliesslich in folgenden drei Sätzen zusammenfassen:

1. Der Thonerdegehalt einer basischen Hochofenschlacke übt auf die Eigenschaften derselben weder einen basischen, noch sauren Einfluss aus; er verhält sich neutral.

2. Der basische Charakter einer Schlacke ist stets abhängig von einem bestimmten Kalkgehalte derselben, welcher, nach Abzug des an Schwefel gebundenen Kalks, noch immerhin so hoch sein muss, um mit der vorhandenen Kieselsäure ein Sesquicalciumsilicat von der Formel $3\,CaO\,.\,2\,SiO_2$ bilden zu können.

3. Die basischen Hochofenschlacken sind deshalb im Sinne der Ledeburschen Lösungstheorie als ein Sesquicalciumsilicat aufzufassen, in welchem Thonerde und die anderen neben dem Kalke vorhandenen R O Basen als indifferente Körper in Lösung sich befinden. (Forts. folgt.)

Les nouveaux livres.

Victor Ferrant, Faune des Mollusques terrestres et fluviatiles du Grand-Duché de Luxembourg, avec 144 fig. dessinées par l'auteur. Lxbg., M. Huss, 1902, br., 232 pages.