Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Über den Kohlenstoff- und Siliciumgehalt des Roheisens.

Von **Max Buchner**,
Assistent der Chemie am ständ. St. Joanneum zu Gratz.

Die grossen Schwankungen in den Angaben über den Kohlenstoffgehalt der Eisenhochofenproducte veranlassten mich, eine Reihe von Kohlenstoff- und Siliciumbestimmungen der verschiedensten Roheisensorten nach einem Verfahren zu unternehmen, welches sich im hiesigen Laboratorium auf Herrn Prof. Dr. Gottlieb's Veranlassung durch Widtermann als vollkommen verlässig und als derzeit bestes bewährt hat [1]). Dieses Verfahren beruht auf der Auflösung des Eisens in Kupferchlorid und Wägung des Kohlenstoffes als Kohlensäure. Man übergiesst zu dem Ende einige Gramme des mässig verkleinerten zu untersuchenden Roheisens mit einer concentrirten wässerigen Lösung von krystallisirtem möglichst säurefreiem Kupferchlorid und überlässt so das Eisen einige Tage hindurch der Einwirkung des Kupferchlorids. In den meisten Fällen ist in der eben angegebenen Zeit das Eisen ohne die mindeste Gas-Entwickelung unter Zurücklassung einer mit dem Glasstabe zerdrückbaren Masse von Kupfer und Kohlenstoff in Lösung gegangen. Man digerirt es sofort unter Zusatz von Chlorwasserstoffsäure, filtrirt es über ausgeglühtem Asbest und wäscht aus.

Nachdem man es scharf getrocknet, bestimmt man den Kohlenstoffgehalt nach Art der organischen Elementaranalyse durch Verbrennen mit Kupferoxyd unter Anwendung eines Stromes von Sauerstoffgas, wodurch sämmtlicher Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt und als solche gewogen wird.

Dieses Verfahren unterscheidet sich wesentlich von dem früheren, bei welchem man die Kohlenstoffmenge unmittelbar durch Wägung des Kohlenstoffs bestimmte, was immer zu hohe Resultate liefern musste, da die Kohle stets etwas wasserstoffhältig ist; andererseits

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1853, Nr. 3, S. 498. Jahrb. Liebig und Kopp. 1853, S. 722.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

ist es durch Wöhler's [1]) Entdeckung des krystallinischen Siliciums mehr als wahrscheinlich, dass sich solches auch im Roheisen findet und häufig als Graphit bei der Kohlenstoffbestimmung mit in Rechnung gezogen wurde.

Das obige Verfahren diente sonach zur Bestimmung des Gesammtkohlenstoffgehaltes; die für die grauen und halbirten Roheisensorten so wichtige gesonderte Bestimmung des ungebundenen Kohlenstoff-Graphits wurde dadurch bewerkstelligt, dass die gewogene Menge Roheisen mit mässig concentrirter Chlorwasserstoffsäure unter Anwendung von Wärme so lange behandelt wurde, bis keine Gas-Entwickelung mehr wahrnehmbar war. Die Lösung wurde nun vom ausgeschiedenen Grahpit über Asbest filtrirt, dieser mit kochendem Wasser ausgewaschen, dann mit Kalilauge, Alkohol und schliesslich Äther behandelt, welche Agentien eine ziemliche Menge von Kohlenwasserstoffverbindungen aufnahmen, was sich an der Färbung der Flüssigkeiten bemerkbar machte. — Diese beiden letzteren Lösungsmittel wurden bisher meist übergangen, und noch in neuester Zeit hat Abel [2]) eine Reihe von solchen Bestimmungen veröffentlicht, aus denen zu ersehen ist, dass er sich weder des Alkohols, noch des Äthers bediente. Der auf diese Weise nun möglichst reine Graphit, bei dem sich noch eine entsprechende Menge Silicium befand, wurde nun wieder mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrome verbrannt und aus der Kohlensäure der Kohlenstoffgehalt berechnet.

Die zur Analyse dienenden Roheisensorten waren nun folgende:

1. Spiegeleisen von Vordernberg von ausgezeichnet krystallinischer Structur und von grossblättrigem Gefüge.
2. Spiegeleisen, vollkommen krystallinisch.
3. Spiegeleisen von Mosinz von eminent krystallinischem Gefüge.
4. Spiegeleisen von Eberstein, in ganz charakteristischen Stücken.
5. Luckiges Roheisen von Vordernberg, blaulich weiss, von strahlig körnigem Gefüge.
6. Luckiges Roheisen von Plons, Canton, St. Gallen, den obigen ganz ähnlich, aus Rotheisenstein mit Holzkohlen erblasen.

---

[1]) Nachrichten d. Gesellsch. Wissensch. zu Göttingen 1856, p. 39—44. — Chem. Centralblatt 1856, Nr. 9, 140.

[2]) Quart. Journ. of the Chem. Soc. IX, 3. Oct. 1856, p. 202, Journ. pract. chem. 1857, Bd. LXX, pag. 213.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

7. Weisses Roheisen aus Liezen, Obersteiermark, von strahligem Gefüge.
8. Weisses grelles Roheisen von Liezen, von mehr körniger Structur.
9. Weisses grelles Roheisen von Liezen, körnig.
10. Weisses Gusseisen von Joachimsthal, strahliges Gefüge, durch rasches Erkalten weiss geworden.
11. Halbirtes Roheisen von der Lölling.
12. Stark halbirt erblasenes Roheisen von Liezen.
13. Minder halbirt erblasenes Roheisen von Liezen.
14. Graues Gusseisen von Joachimsthal.
15. Graues Gusseisen von Blansko.
16. Graues Gusseisen von Blansko.
17. Schaumiges grobkörniges Roheisen von Blansko.
18. Überkohltes, schwarzgrau erblasenes Roheisen von Liezen.

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Chem. gebund.	Kohlenst.	4·14	3·80	4·09	3·75	3·31	3·03	3·40	2·70	2·13
	Graphit	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Silicium	0·01	0·01	0·26	0·27	Spur.	0·15	0·14	0·10	0·10

		10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Chem. gebund.	Kohlenst.	3·60	3·34	2·72	2·17	1·35	1·18	0·71	0·38	0·26
	Graphit	—	—	0·20	2·11	2·47	2·42	2·79	3·28	3·83
	Silicium	0·66	0·10	0·26	0·09	0·7	0·66	1·53	1·62	0·59

Das Spiegeleisen enthält nach Bromeis[1]) eine nicht unansehnliche Quantität Graphit, während der Verfasser in verschiedenen Spiegeleisen keinen nachweisen konnte, dagegen fand, dass das gewöhnliche Eisen, namentlich in der Nähe der Lucken oder an den Rändern häufig graues Roheisen eingelagert enthält, es haben aber dann die zunächst liegenden Partien nie das Ansehen des wahren Spiegeleisens, sondern das des dickgrellen weissen Roheisens. Stücke mit grossen Krystall- oder Theilungsflächen enthalten nie Graphit. Es ist daher sehr leicht möglich, das Bromeis ein solches fälschlich Spiegeleisen genanntes Stück der Analyse unterwarf. Rammelsberg[2]) hat ebenfalls jene Angaben als einer erneuerten Untersuchung würdig dahin-

[1]) Rammelsberg Lehrb. chem. Metallurgie. 1850, p. 68.

[2]) Wehrle, Lehrb. der Probir- und Hüttenkunde. 2. Ausgabe. Bd. 2, p. 19.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gestellt. Schon aus dem bei der Methode der Kohlenstoffbestimmung Berührten geht hervor, dass der Kohlenstoffgehalt des Spiegeleisens im Allgemeinen bisher immer zu hoch angegeben wurde, was auch von der Verbrennung mit Sauerstoffgas herrühren mag, wo in solchen Fällen, wie es scheint, versäumt wurde, den Sauerstoff in den Apparaten durch Luft wieder zu verdrängen, was dann jedenfalls ein fehlerhaftes Resultat liefert. Die übrigen weissen Roheisensorten haben sich ebenfalls als Graphit frei gezeigt, was sowohl die bisherigen Erfahrungen bestätigen, als auch mit der Theorie der Roheisengewinnung übereinstimmt. Der Siliciumgehalt verschwindet beim Spiegeleisen zum Theil beinahe gänzlich, und ist bei dem weissen Roheisen ebenfalls gering.

Die grauen Roheisensorten zeigen einen verhältnissmässig constanten Graphitgehalt. Der aus dem Roheisen erhaltene Graphit wurde früher häufig für eine Verbindung des Kohlenstoffes mit Silicium[1]) oder auch von Eisen mit Kohlenstoff gehalten. Beides beruht jedenfalls auf einer irrigen Beobachtung. Wehrle untersuchte demnach wahrscheinlich einen Graphit, dem krystallisirtes Silicium beigemengt war, während im zweiten Falle der Verfasser nach sorgfältiger Digestion des Gemenges von Graphit und Silicium mit Königswasser, nach dem Verbrennen des Graphits vor der Gaslampe mit Gebläse immer vollkommen ungefärbte, eisenfreie Kieselsäure erhielt. Somit fände auch jener fragliche Punkt über die Constitution des Hochofengraphites seine Erledigung, von dem Rammelsberg sagt, dass er eine erneuerte Untersuchung verdiene. Der höhere Siliciumgehalt des grauen Roheisens bestätigt ferners die Ansicht, dass die Reduction des Siliciums erst bei einer Temperatur zu beginnen scheint, wo das Roheisen grau zu werden beginnt. Das Maximum des Siliciumgehaltes tritt bei dem schaumigen grobkörnigen Roheisen aus Blansko, wo er 1·6% erreicht, ein, während Karsten in einem anderen grauen Roheisen als Maximum 3·4% gefunden hat.

Diesen Untersuchungen zufolge ist man keineswegs berechtigt, eine auch nur wahrscheinliche Formel für die Zusammensetzung des Spiegeleisens aufzustellen und der so einfache Ausdruck des Viertelkohleneisens, welches man bisher als den Hauptbestandtheil des Spiegeleisens betrachtet, scheint demnach kaum gerechtfertigt. Man

[1]) Rammelsb. Lehrb. chem. Metallg. 1850, p. 74.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

muss im Gegentheil annehmen, dass das Spiegeleisen die Verbindung eines noch unbekannten Kohleneisens mit reinem Eisen sei, daher es auch auf eine so einfache Formel, wie die des Viertelkohleneisens ergibt, keinen Anspruch machen kann. Würden nicht die physicalischen Eigenschaften des Spiegeleisens und der Umstand, dass aller Kohlenstoff darin chemisch gebunden enthalten ist, so sehr für die Existenz einer wirklich chemischen Verbindung sprechen, so würde man sich gar nicht veranlasst sehen, darin eine nach stöchiometrischen Verhältnissen bestehende Verbindung anzunehmen.

Indem gerade die ausgezeichnet krystallinische Structur des Spiegeleisens zur Annahme einer chemischen Verbindung führte, so sind schon von Karsten, Hausmann, Mitscherlich, Rammelsberg und Gurlt Krystallmessungen ausgeführt worden, wie auch an einem ziemlich ausgebildeten Krystalle, den ich erhielt, Winkel von ungefähr 86°, 105° und 119° gefunden wurden, ohne dass man jedoch bezüglich des Krystallsystemes daraus eine Folgerung machen könnte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: 25

Autor(en)/Author(s): Buchner Max

Artikel/Article: Über den Kohlenstoff- und Siliciumgehalt des Roheisens. 231-235