

Stichflamme des mit Steinkohlen unterhaltenen Ofenfeuers ausgesetzt gewesen war und alle beschriebenen Merkmale des Brandeisens in stark ausgeprägtem Maasse trug, besass folgende Zusammensetzung:

Graphit	0,960 Proc.,
Gebundener Kohlenstoff	0,000 "
Eisen	68,386 "
Schwefel	0,079 "
Arsen	0,056 "
Phosphor	0,269 "
Kupfer, Nickel	0,125 "
Sauerstoff in Verbindung m. Eisen, Schwefel, Arsen, Phosphor, Kupfer, Nickel	27,804 "
Manganoxydul	0,030 "
Kieselsäure	2,328 "
100,037.	

Die Zusammensetzung ist so gegeben, wie die Analyse sie lieferte, d. h. der an Eisen u. s. w. gebundene Sauerstoff wurde unmittelbar durch Glühen im Wasserstoffstrome bestimmt; Kieselsäure und Manganoxydul blieben unreducirt zurück. Vermuthlich war ein Theil des gefundenen Sauerstoffs auch mit dem Manganoxydul zu Oxyduloxyl verbunden; beim Glühen dieser Verbindung im Wasserstoffstrome wandelt sie sich in Oxydul um.

Der Schwefel war vollständig als Schwefelsäure zugegen, welche nach dem Auflösen des Eisens in Salzsäure aus der Lösung wie gewöhnlich gefällt wurde. Schwefelwasserstoff-Entwicklung trat beim Lösen nicht ein. Beim Glühen des Eisens im Wasserstoffstrome aber setzte sich in dem kälteren Theile des Rohres ein gelber Beschlag ab, bei dessen Untersuchung sich deutliche Reaction auf Schwefel und Arsen ergab.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Arsengehalt, wie auch der grösste Theil des Schwefelgehalts, dem Brennstoffe entstammten und aus den Verbrennungsgasen an das Eisen abgegeben wurden.

Beachtenswerth ist der Graphitgehalt, welcher die ausserordentliche Schwereverbrennlichkeit des Graphits beweist.

Die Menge des gefundenen Sauerstoffgehalts lässt erkennen, dass ein grosser Theil des Eisens zu Eisenoxyd Fe_2O_3 verbrannt war. Da für die Untersuchung ein Bruchstück der ganzen Platte (nicht etwa Theile der Oberfläche) verwendet wurden, so lässt sich vermuthen, dass im Innern noch geringe Mengen metallischen Eisens zugegen waren, worauf eine, allerdings sehr schwache Gasentwicklung beim Auflösen in Salzsäure deutete.

Schweisseisen, welches bis zum Schmelzen oder bis nahe zum Schmelzen erhitzt und dann, ohne geschmiedet zu werden, langsam abgekühlt wurde, wird ebenfalls verbranntes Eisen genannt. Es ist roth- und kaltbrüchig geworden, besitzt eine grobkristallinische Struktur mit stark glänzenden Absonderungsflächen. Dieser eigenthümliche starke Glanz der frischen Bruchfläche ist ein deutliches Merkmal dieses Eisens.

Dass solches Eisen sauerstoffhaltig sei, lässt sich von vornherein vermuthen. Der Sauerstoffgehalt aber ist nicht erst, wie man vielfach annimmt, beim Erhitzen von aussen her aufgenommen worden, sondern er befand sich schon vorher als Bestandtheil der mechanisch eingemengten Schlacke darin. Diese Schlacke, grossentheils aus Oxyduloxyl bestehend, welches durch Einwirkung der oxydirenden Gase des Frischprocesses auf das entkohlte Eisen sich bildete und mit der schon zwischen den Eisenkrystallen eingeschlossenen eigentlichen Frischschlacke sich mischte, bildet bekanntlich den eigenthümlichen Bestandtheil alles Schweisseisens und findet sich am reichlichsten in denjenigen Sorten, welche zum Zwecke einer annähernd vollständigen Entkohlung am längsten der Einwirkung jener Gase ausgesetzt wurden (sehniges Eisen); verhältnissmässig unbedeutend ist ihre Menge im Stahl und Feinkorn-Eisen, bei deren Herstellung eine flüssige Schlackendecke jene Einwirkung abhielt. So lange die Schlacke als solche, d. h. unverändert, dem Eisen beigemischt ist, vermag sie nur mittelbar dessen Eigenschaften zu beeinflussen, indem sie als eingelagerter fremder Körper, den Zusammenhang des Gefüges unterbrechend, die Festigkeit und Gleichartigkeit beeinträchtigt. Erhitzt man aber das schlackenhaltige Eisen bis zum beginnenden Schmelzen, so tritt nunmehr eine chemische Einwirkung ein: das metallische Eisen reducirt das Eisenoxyd der Schlacke zu Eisenoxydul, löst dieses auf, wie viele andere Metalle ihre Oxyde zu lösen pflegen (z. B. Kupfer das Kupferoxydul) und verändert dadurch seine Eigenschaften.

Ein Stück geschmolzenen Schweisseisens, welches von der Sohle eines Gas-Schweissofens in Riesa losgebrochen war und alle Merkmale stark verbrannten Eisens zeigte, besass folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0,052 Proc.,
Silicium	0,000 "
Phosphor	0,223 "
Schwefel	Spur "
Sauerstoff	0,177 "
Mangan	0,000 "
Kupfer	0,450 "
Kobalt, Nickel	0,157 "

Bei der lange andauernden Erhitzung, welcher das untersuchte Eisen unterworfen worden war, lässt sich mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der gefundene Sauerstoffgehalt vollständig in gebundener Form — nicht mehr als Bestandtheil mechanisch eingemengter Schlacke — zugegen war; die Menge desselben ist verhältnissmässig gering, wenn man damit den Schlackensauerstoff gesunden Schweisseisens vergleicht. In gewalztem Schweisseisen aus Oberhausen fand ich 0,51 Proc. Schlackensauerstoff; *) es liegt also die Vermuthung nahe, dass jene 0,177 Procent Sauerstoff des Riesaer verbrannten Eisens den höchsten Sauerstoffgehalt bilden, welchen das betreffende Eisen seiner sonstigen Zusammensetzung gemäss in Lösung aufzunehmen vermochte, und dass der Ueberschuss der

*) „Stahl und Eisen“ 1882 S. 197.

vorher eingemengten Eisenoxyde beim Schmelzen abgeschieden und von der Schweissofenschlacke aufgenommen worden sei.

Jener Maximalgehalt an gelöstem Sauerstoff wird abhängig sein von dem jedesmaligen Gehalte an Kohlenstoff, Phosphor, überhaupt solchen Körpern, welche in der betreffenden Temperatur reducirend auf Eisenoxydul wirken und deren Oxyde unlöslich im geschmolzenen Eisen sind. Je geringer die Menge solcher Körper, d. h. je stärker ihre Verdünnung im Eisenbade ist, desto schwächer kann ihre Einwirkung auf den Sauerstoffgehalt des Eisens sein, desto mehr Sauerstoff kann neben ihnen im Eisen bestehen.

Um einen ferneren Nachweis darüber zu erhalten, welche Sauerstoffmengen das Eisen aufzunehmen fähig sei, und in welcher Richtung überhaupt der im Eisen gelöste Sauerstoff seinen Einfluss geltend mache, wurden im Eisenwerk Hörde drei Proben fertig geblasenen Thomaseisens vor dem Zusatze des Mangans der Birne entnommen und von mir untersucht. Da hier Mangan und Silicium vollständig, Phosphor und Kohlenstoff bis auf sehr kleine Mengen entfernt sind, bei weiterem Blasen aber das sich bildende Eisenoxydul erfahrungsmässig in die Schlacke geht, so lässt sich annehmen, dass auch in diesem Falle das Eisen die seinem Sättigungs-Vermögen entsprechende Menge Sauerstoff angenommen haben wird.

Die Proben enthielten:

	No. I.	No. II.	No. III.
Kohlenstoff	0,037	0,123	0,050
Silicium	0,001	0,000	0,000
Phosphor	0,038	0,077	0,085
Schwefel	0,059	0,093	0,057
Sauerstoff	0,244	0,187	0,171
Mangan	0,000	Spur	0,000
Kupfer	0,046	0,095	0,061
Kobalt, Nickel	0,064	0,140	0,110

Das Eisen No. I, welches den geringsten Kohlenstoff- und Phosphorgehalt besitzt, ist eben deshalb am reichsten an Sauerstoff; und in Anbetracht des Umstandes, dass der Kohlenstoff- und Phosphorgehalt dieses Eisens überhaupt nur sehr gering ist, lässt sich annehmen, dass der Sauerstoffgehalt, welchen reines Eisen in Lösung aufzunehmen vermag, auch kaum erheblich über 0,25 Proc. hinausgehen wird.

Die drei Eisenproben zeigten körniges Gefüge von gleichmässiger Korngrösse, waren erheblich feinkörniger als das verbrannte Schweisseisen, und ohne den eigenthümlichen starken Glanz desselben.

Mit dem Probestück Nr. 1, als dem sauerstoffreichsten, wurden einige Schmiedeversuche angestellt. Das Eisen zeigte sich stark rothbrüchig, liess sich aber in Weissgluth ohne jede Schwierigkeit schmieden und mit Leichtigkeit schweissen. Ein aus dem Eisen geschmiedeter Stab von 6 mm. Stärke wurde in Wasser abgelöscht und dann kalt im Schraubstock zu einer Schleife von 3 mm Radius zusammengebogen, ohne dass Kantenrisse entstanden. Auch die geschweisste Stelle ertrug starke Biegungen, ohne zu reissen.

Es ergibt sich hieraus, dass ein Sauerstoffgehalt des Eisens unmittelbar weder der Schweissbarkeit, noch der Dehnbarkeit in der Kälte erheblich nachtheilig ist, auf die Schmiedbarkeit dagegen ähnlich wie Schwefel einwirkt. Fernerhin aber lässt sich der Schluss ziehen, dass jene Kaltbrüchigkeit, welche verbranntes Schweisseisen zeigt, nicht unmittelbar durch den Sauerstoffgehalt hervorgerufen ist, sondern zunächst als eine Folge der ausserordentlich grobkörnigen Beschaffenheit desselben angesehen werden muss, durch welche bekanntermassen in allen Fällen die Festigkeit verringert wird. Diese grobkörnige Beschaffenheit aber lässt sich ebenfalls nicht wohl dem Sauerstoffgehalte zur Last legen, da sonst auch das theilweise noch sauerstoffreichere Flusseisen diese Eigenschaft hätte besitzen müssen; sie ist vielmehr eine Folge theils der langsameren, beziehentlich ruhigeren Abkühlung*), theils des im Schweisseisen gewöhnlich reicher vorhandenen Phosphorgehaltes. Es ist bekannt, dass Phosphor grobkörniges Gefüge erzeugt und eben hierdurch Kaltbruch hervorruft; ferner, dass der Einfluss des Phosphors im Flusseisen weit kräftiger ist als im Schweisseisen, und dass eben deshalb der Phosphorgehalt des ersteren auch durchschnittlich erheblich geringer als der des letzteren zu sein pflegt. (Fortsetzung folgt).

Das Auffinden der Ortszeit.

Von C. Brée.

Der Artikel im Sprechsaal der No. 9 d. Bl. von Herrn Coll. Woodcock veranlasst mich, denjenigen Fachgenossen, welche mit dem Auffinden der richtigen Zeit nicht vertraut sind, an dieser Stelle in möglichster Kürze einige Anleitungen dafür zu ertheilen.

Wenn es in grösseren und Mittelstädten für den Uhrmacher kein Bedürfniss ist, die richtige Zeit für seinen Wirkungskreis selbst zu ermitteln, da dort dieselbe zum Theil von der Sternwarte durch Normaluhren oder durch Telegraphen gegeben wird, so befindet sich doch eine grosse Anzahl Collegen entfernt von einer Bahnstation und kommt dieserhalb oft in Verlegenheit, um so mehr, wenn sie mit der Beaufsichtigung und Regulirung von Thurmuhren oder anderen öffentlichen Uhren betraut sind. Es mag daher manchem der geehrten Leser mit einigen Fingerzeigen zur Ermittlung der Ortszeit gedient sein.

Vor allen Dingen ist hierzu nothwendig, dass man eine genaue Mittagslinie ziehe. Ist man zu diesem Zwecke nicht im Besitze eines Fensters, aus welchem man nach Süden sieht, so muss man einen Raum wählen, sei es ein Dach, Hof oder Garten, welcher mindestens von 9 Uhr Morgens bis 3 Uhr Nachmittags von der Sonne beschienen wird. Man

*) Flüssiges Eisen, in Formen gegossen und dadurch plötzlich zum Erstarren gebracht, muss ein anderes Gefüge erhalten als solches, welches nur auf eine, dem Schmelzpunkte nahe Temperatur erhitzt und dann ohne äussere Einwirkungen der Abkühlung überlassen wurde.