

der dichte Kohlenstoff der Steinkohle oder des Koks, am schwierigsten Graphit und Diamant; letzterer kommt naturgemäfs in der Praxis nicht in Betracht. Dafs auch Graphit kohlt, weifs man von der Gufsstahlfabrication in Tiegeln her. Böker und Müller haben die Aufnahme von Kohlenstoff aus dem Tiegelmateriale nachgewiesen.

Kohlenstoffhaltige chemische Verbindungen wirken deshalb weniger ein, weil sie zur Zerlegung Wärme bedürfen. Bei niedrigen Temperaturen (unter 400°) kann allerdings selbst Kohlenoxyd unter Bildung von Kohlensäure Kohlenstoff an metallisches Eisen abgeben, aber dieser Vorgang findet bei allen eisenhüttenmännischen Processen, auch im Hochofen, nur ganz untergeordnet oder vorübergehend statt. Kohlenwasserstoffe sind nur in der Form des schweren Kohlenwasserstoffs, aber auch dann nur wenig wirksam, wie die Versuche in Hörde und Montataire gezeigt haben; Cyan ist, unter Zersetzung in seine Elemente, leichter geneigt, Kohlenstoff an das Eisen während seiner Erhitzung bis zum Schmelzpunkt abzugeben, als Kohlenwasserstoffe. Letztere in der Form des Petroleums werden angeblich bei der Panzerplatten-Oberflächen-Cementation in Nordamerika verwendet.*

Dafs bei allen Processen, bei welchen Kohlenstoff während der Erhitzung unterhalb des Schmelzpunktes aufgenommen wurde, eine weitere Aufnahme nach eingetretener Schmelzung stattfand, wufste man vom Hochofenprocefs her. Ja man hatte längst die Erfahrung gemacht, dafs das geschmolzene Roheisen mehr Kohlenstoff lösen könne, als es bei der Abkühlung zu behalten imstande ist. Schon die Ausscheidung von Graphit im grauen Roheisen beweist dies, noch vielmehr aber die ungeheure Menge von Kohlenstoffflittern, welche beim Abstich des Ferromangans die Luft erfüllen, ehe dasselbe noch erstarrt.

Das waren die Erfahrungen, welche bezüglich der Kohlhung des Eisens durch festen Kohlenstoff vorlagen. Die Thatsache also, dafs auch ein entkohltes Flusseisen Kohlenstoff, welcher ihm auf zweckmäfsige Weise zugeführt wird, aufnehmen könne, lag bereits vor, und dazu kam die Erfahrung, dafs die Kohlhung um so leichter von statten geht, je höher die Temperatur ist.

Wir wufsten ferner, dafs im geschmolzenen Eisen aller Kohlenstoff in gleicher Weise vertheilt, d. h. legirt in dem Eisen vorhanden ist und sich erst während der Abkühlung, meistentheils sogar erst nach dem Erstarren in seine vier verschiedenen Modificationen trennt,** welche die abweichenden Eigenschaften auch im übrigen gleich kohlenstoffhaltiger Eisenarten bedingen. Wann indessen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, S. 1034 (Ausstellungsbericht des Verfassers).

** Vergl. des Verf. „Eisenhüttenkunde“, 2. Aufl., S. 27 u. f.

die günstigste Temperatur zur Bildung oder Abscheidung einer bestimmten Kohlenstoffart ist, kann man nach Lage unserer gegenwärtigen Kenntnisse nur vermuthen, nicht genau bestimmen.

Darbys großes und unbestreitbares Verdienst ist es, die vorhandenen Kenntnisse der Kohlhung des Eisens durch festen Kohlenstoff im allgemeinen auf die Kohlhung entkohlten Flusseisens übertragen und in eine praktisch brauchbare Form gebracht zu haben. Der Vortheil dieser Uebertragung lag aber in der Möglichkeit, dem Flusseisen ohne Manganzusatz oder wenigstens ohne mehr Mangan, als unumgänglich zur Desoxydation nöthig ist, beliebig hohe Mengen Kohlenstoff innerhalb der Grenzen zuzuführen, welche ein schmiedbares Eisen für die verschiedenen Zwecke technischer Verwerthung haben soll.

Es war ferner das große und ebenso unbestreitbare Verdienst der Eisenhütte Phönix in Laar bei Ruhrort, das Verfahren Darbys, welches mehr auf einem glücklichen Erfindungsgedanken, als auf einer schon zweckmäfsigen Ausführungsform beruhte, in die Praxis einzuführen und es durch zahlreiche jahrelange Versuche in eine anwendbare Form zu gestalten.

1. Die Phönix-Patente und das Phönix-Verfahren.

Im Jahre 1888 wurde der Phönixhütte durch Hrn. Gilchrist in England Mittheilung von den Versuchen Darbys gemacht und ihr Interesse angeregt. Die Sache wurde mit großem Zweifel aufgenommen, da alle früheren Versuche in ähnlicher Richtung, namentlich ein von Rode angegebene Verfahren (D. R.-P. Nr. 38 577), welches später Erwähnung finden wird, ohne jeden Erfolg geblieben war. Eine eingeleitete Probe aber zeigte, dafs die von Darby vorgeschlagene und probeweis ausgeführte Filtrirmethode, welche darin bestand, dafs das entkohlte Flusseisen durch einen mit Koksstücken angefüllten Trichter in die Giefspfanne fliefsen gelassen wurde, erfolgreich sein könnte. Diese Art der Ausführung wurde bald zwar als wirksam, aber als unpraktisch befunden. Beim Thomasprocefs war sie wenigstens aus vielen Gründen nicht mit Vortheil anwendbar. Die ersten Versuche wurden daher auf den Martinofen beschränkt und dabei wurde dann das jetzt ausgeübte Verfahren ausgebildet. Der jetzt benutzte Kohlhungprocefs ging also zwar von Darby aus, wurde aber von Phönix selbst zur praktischen Anwendbarkeit ausgebildet. Seit 1890 arbeitet die Phönixhütte ununterbrochen nach ihrem Verfahren; selbstverständlich hat sich die Sicherheit des Arbeitens stetig vervollkommnet.

Die Production an rückgekohltem Flusseisen nach diesem Procefs betrug vom 1. Januar 1893 bis 1. Januar 1894 an Thomasflusseisen 58 250 t,