



Erfassung des Aufkohlungsverlaufes in flüssigen Eisenschmelzen

Von Prof. Dr.-Ing. habil. JOSEF CZIKEL
und Dipl.-Ing. HEINZ MIKETTA, Freiberg

Maßgebend für die Durchführung der Aufkohlung ist wie bei allen technischen Prozessen der Verwendungszweck des entstehenden Produktes und die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

In Ländern, die arm an Koks oder Erz zur Erzeugung bestimmter Roheisensorten sind, entstand die Notwendigkeit, andere Verfahren als die allgemein üblichen zur Herstellung von Roheisen zu entwickeln. Zur Unterscheidung, daß dieses Eisen nicht im Hochofen erzeugt wurde, nannte man es „synthetisches Roheisen“. Bei der Entwicklung dieser Verfahren kam es darauf an, Koks einzusparen sowie jeglichen anfallenden Stahlschrott verwenden zu können, ohne daß dadurch die Güte des zu erzeugenden synthetischen Roheisens beeinflußt wird. Diese Forderungen erfüllt weitgehendst der Elektroofen, der deshalb auch für diesen Zweck Verwendung gefunden hat.

Grundsätzlich geschieht die Herstellung synthetischen Roheisens im Elektroofen, indem man Stahlschrott mit einem geeigneten Kohlungsmittel unter bestimmten Bedingungen zusammenbringt, so daß eine Aufkohlung des Stahlschrottes zu Roheisen erfolgt. Man beschreitet hierbei zwei Wege. Entweder wird Stahlschrott und Kohlungsmittel im kalten Zustand gemischt und nachträglich erhitzt, wobei eine Kohlung des Eisens zum Teil bereits während des Einschmelzens stattfindet, oder man bringt das Kohlungsmittel erst nach dem Einschmelzen und Abziehen bzw. Nichtabziehen der Schlacke auf das flüssige Bad. Beide Wege haben ihre Vor- und Nachteile.

Trotzdem die Herstellung synthetischen Roheisens ein wichtiges Problem darstellt, sind in der Fachliteratur nur wenige Arbeiten veröffentlicht, die als richtungweisend angesehen werden können. Wenn es auch schwer ist, sämtliche beim Aufkohlungsprozeß wirkenden Faktoren zu erfassen, muß es doch möglich sein, der Praxis wenigstens Anhaltspunkte zu geben, die eine gewisse Vorausbestimmung des Schmelzverlaufes und eine Treffsicherheit hinsichtlich des zu erreichenden Kohlenstoffgehaltes ermöglichen.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war deshalb eine Sichtung der im Schrifttum vorliegenden Arbeiten über die Aufkohlung von Stahlschrott und die Durchführung von Versuchen, um

1. die Aufkohlungs-fähigkeit verschiedener Kohlungsmittel festzustellen,
2. die Arbeitsbedingungen, die eine gute Treffsicherheit im gewählten Kohlenstoffgehalt ermöglichen, herauszuarbeiten,

3. die Aufkohlung gesetzmäßig zu erfassen.

Bereits im Jahre 1894 führt H. WEDDING [1] in einem Aufsatz „Kohlung des Flußeisens“ eine Anzahl Kohlungsverfahren an, die alle das Ziel haben, durch ein Kohlungsmittel das Eisen auf einen bestimmten Kohlenstoffgehalt zu bringen. Da die von ihm aufgezählten Verfahren heute jedoch nicht mehr angewendet werden, soll darauf auch nicht näher eingegangen werden.

Im Jahre 1921 zählt K. DORNHECKER [2] in einer umfassenden Arbeit die Einflüsse auf, von denen die Aufkohlung abhängig ist, und gibt an, daß hierbei

1. die Temperaturverhältnisse,
2. die Innigkeit der Berührung zwischen den in Reaktion befindlichen Stoffen,
3. die Größe der Berührungsfläche,
4. die gegenseitigen Konzentrationsverhältnisse,
5. die Beschaffenheit der Schlacke,
6. die Ofenatmosphäre

maßgebend sind. Quantitative Auswertungen sind nicht enthalten.

Systematische Untersuchungen über die Aufkohlung von Stahlschrott im Elektroofen führten erstmalig C. C. WILMS und C. E. SIMS [3] im Jahre 1922 durch. Es ist anzunehmen, daß sie die Arbeit Dornheckers kannten, da sie die dort aufgezählten Einflußgrößen weitestgehend berücksichtigten und untersuchten. Die von ihnen benutzten Öfen hatten ein Fassungsvermögen von 25 und 150 kg. Der Herd, 430×610 mm groß, war mit Magnesitsteinen ausgekleidet und mit einer Mischung aus totgebranntem Magnesit und Alundum überstampft. Der kleine Ofen war offen, der große geschlossen. Nach dem Einschmelzen wurde in bestimmten Zeitabständen das Kohlungsmittel aufgegeben. Für die Schnelligkeit und den Grad der Aufkohlung ergab sich, daß das Kohlungsmittel von ausschlaggebender Bedeutung war. Als Kohlungsmittel verwandten sie Graphit, Holzkohle, Teerkoks, gekörnte Anthrazitkohle, Koks, Petrolkoks und Siliziumkarbid. Hierbei zeigte sich, daß der Wirkungsgrad des Aufkohlungsmittele um so größer ausfällt, je niedriger der Aschegehalt und je größer das spezifische Gewicht des Kohlungsmittels ist. Über den schädlichen Einfluß der Asche kommen sie zu der Ansicht, daß die Asche verschlackt, einen Überzug über die Kohle bildet und so die Berührung mit dem Bad verhindert. Ähnlich macht sich auch die eigentliche Ofenschlacke bemerkbar. Sie drückt die Aufnahme des Bades an Kohlenstoff herab, da sie ebenfalls die Berührung des Aufkohlungsmittele mit dem Metallbad verhindert.