

setzt zum finanziellen Gedeihen die Möglichkeit voraus, zu erträglichen Preisen die erforderliche, nicht kleine Menge brauchbaren Schrotts beschaffen und unter gleicher Bedingung über ein möglichst phosphorarmes Roheisen verfügen zu können.

Die erstere Bedingung wird mehr oder weniger durch eine Modification des Verfahrens selbst zur Seite geschoben und in ihrer beschränkenden Wirkung entkräftet; man kann auch Stahl erzeugen indem man das anfänglich nur aus Roheisen erschmolzene Metallbad durch Zusatz von Eisenerz allmählich entkohlt.

Diese Modification ist der „*Erzprocess*.“

Beide Stahlerzeugungsarten an sich verdanken ihre Erfindung *Réaumur*; seit langen Jahren fanden sie Anwendung bei der Tiegelstahlfabrikation, ihre ganze Bedeutung für die einschlägige Industrie aber erhielten sie erst an dem Tage, an welchem das Regenerativsystem *Siemens'* ihre Anwendung im Herdofen möglich machte, der eine Massenproduction gestattet und heute Stahlbäder in Gewichte von 30 und mehr Tonnen fasst.

Manches Werk, bei dessen ursprünglicher Anlage nur eine beschränkte Production in Aussicht genommen werden konnte, hat später den Martinprocess aufgenommen und ist damit in die Reihe der Massenproduzenten eingetreten, deren Zahl, nachdem man weiterhin durch die Annahme einer abermaligen Modification des Processes und deren allmähliche technische Vervollkommnung, des „basischen“ Verfahrens, auch der bis dahin vorausgesetzten unumgänglichen Verfügbarkeit phosphorarmen Roheisens enthoben war, ein rapides Anwachsen erfährt und noch weiterhin erfahren wird, seit durch die jüngsten technischen Errungenschaften nun auch der hindernde Schwefelgehalt des Roheisens für sie der Vergangenheit angehören kann.

Das *Siemens'sche* Regenerativsystem wurde zuerst bei Gusstahltiegelöfen in Anwendung gebracht — 1862 waren Modelle desselben in London ausgestellt —; es kam aber dann schnell und früher zu allgemeinerer Benutzung in England bei den Wärmöfen für Bessemerblöcke, als zur Massenerzeugung von Stahl im Herdofen, dessen Prototype den *Gebr. Martin* zu verdanken ist.

Der Martinofen, heute dank seiner Verbindung mit *Siemens'* Wärmespeichern vorzugsweise *Siemens-Martinofen* genannt, zuerst in Sireuil in Erscheinung getreten, fand zunächst seine Wiederholung zu Firminy.

Siemens stellte seine Versuche, Stahl zu erzeugen indem er ein reiches Eisenerz, sei es im rohen Zustande, sei es mehr oder weniger reducirt, auf flüssiges Roheisen reagiren liess, in England an; es war dies ein Problem, dessen Lösung praktische Schwierigkeiten bot, die nur nach langen und zahlreichen Versuchen überwindbar waren.

Während — 1862 und später — die Lösung des Problems in Sireuil und Firminy gesucht wurde, nahm *Mr. Attwood*, Turhoë, Durham, ein Patent auf Stahlerzeugung durch Schmelzen einer Mischung von Schweisseisen (Schrott) und Spiegeleisen im Flammofen, zu welchem *Siemens* den Entwurf lieferte. *Mr. Attwood* modificirte bei Errichtung des Ofens zu Wolsingham den Bauplan, man weiss nicht in welchem Sinne, immerhin aber so, dass er gegen jede Inanspruchnahme seitens *Siemens* sich schützte. Man kennt den Zeitpunkt nicht genau, zu welchem *Mr. Attwood* Herdstahl zu erzeugen begann, aber schon 1864 hatte er sechs kleine Oefen zu Chargen von 500 bis 1000 k mit der

Erzeugung von Gruben- und Eisenbahnmaterial aus Gussstahl im Gange; abgesehen von der Disposition der Kanäle waren es *Siemensöfen* en miniature.

Es ist somit wahrscheinlich, dass die Herdstahlerzeugung im Schrottprocess nahezu gleichzeitig in Frankreich und in England eingeführt wurde; auf alle Fälle aber war es der Schrottprocess, mit dem man 1868 in den Werken zu Crewe — *Great Western Eisenbahngesellschaft* — und in den Werken zu Newport bei Middlesborough die Stahlerzeugung aufnahm.

Der Erfolg des Martinverfahrens in Frankreich hatte die Aufmerksamkeit der englischen Hüttenleute erregt, die, trotz hohem Interesse für die Versuche *Siemens*, den Roheisenschrottprocess anzuwenden begannen, abwartend, dass das Erzverfahren erst seine Probe bestanden habe; seiner schnelleren Einführung und Verbreitung aber stand namentlich der Umstand hindernd entgegen, dass der Herd des Ofens sehr schnell der zerstörenden Einwirkung des Eisenoxyds unterlag. Wurde auch diesem Uebelstande später mit Abkühlung von Bodenplatte und Peripherie des Arbeitsraumes durch Wasserberieselung abzuhelpen versucht, so hielt man es doch selbst im Kohlenlande nicht für vortheilhaft, ein Kühlsystem energisch gerade bei einer Partie des Ofens anzuwenden, wo die Hitze bei normalem Gange genügend zu concentriren so schwer ist.

Erst nach wiederholten Versuchen in verschiedenen Hütten West- und Südwestenglands in provisorisch in Schmelzöfen umgewandelten, mit regenerativer Feuerung versehenen Puddel- und Schweissöfen und namentlich erst nachdem in der Versuchshütte zu Birmingham für den Grossbetrieb brauchbare Resultate 1868 erreicht worden waren, legte *Siemens* die Hütte der *Landore Siemens Steel Company* nahe bei Swansea in Wales an; sie eröffnete 1869 mit neun 7- bis 8tonnigen Oefen den Betrieb. Im J. 1875 folgte, von Landore nur durch den Fluss Towe getrennt, eine zweite Werksanlage mit 16 gleich grossen Oefen.

Der Erzprocess in strenger Form wurde im normalen Betriebe in England bis jetzt nirgends, selbst in Landore nicht, durchgeführt; im Allgemeinen setzt man die Charge aus $\frac{3}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Roheisen und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ Stahlschrott zusammen, schmelzt ein und frischt das Bad durch Zusatz reichen Eisenerzes zum Belaufe von 18 bis 25 Proc. vom Gewichte des Roheisens.

In Landore soll 1876 die normale Charge zusammengesetzt gewesen sein aus 6 t Roheisen Nr. 2 und 1,250 t Stahlschrott; dem Bade fügte man zur Entkohlung grossstückiges blaues Moctaez in auf 1 bis 1,2 t geschätztem Gewichte zu. Thatsächlich aber ist der Chargenanteil an Schrott ganz bedeutend grösser gewesen, denn nach den Betriebsnotizbüchern der Werkmeister enthielten die Chargen meist 5 t Roheisen und 3,0 bis 3,5 t Schrott, zu deren endlicher Entkohlung nur 0,5 bis 0,6 t Moctaez gegeben wurden; die Chargendauer betrug dabei, je nach dem Zustande des Ofens, 12 bis 15 Stunden.

Der Process war also in Landore damals ein Mittelglied zwischen Schrott- und Erzprocess, und er wurde noch 1880 charakterisirt durch eine Chargenzusammensetzung aus 70 Proc. Roheisen Nr. 2, 22 Proc. Stahlschrott, 8 Proc. Spiegeleisen mit 20 Proc. Mn und 20 Proc. vom Roheisengewichte reiche Erze von Mocta, Marbella oder Elba.

Im J. 1876 erzeugte man in Dowlais Blöcke zu Schienen mit einer Chargenzusammensetzung, die dem Roheisenerz-