

Asche ins Roheisen übergeht und dessen Qualität mindert, als gleichzeitig auch die Neigung zur Bildung *Si*-reichen Eisens steigt.

Aehnlich wie Coaks wirkt auch Anthracit, der zum Theile zu Turrach mitverwendet wird, wie der Zusatz von Raffinirschlacken, welche, wenn gleich nur in geringer Menge erhältlich, doch als reiches Erz (von 40 bis 50% Eisengehalt) bei der Roheisenerzeugung verwendbar sind, theilweise auch mitverwendet und solcherart wieder verwerthet werden.

Mit der Einführung des Coaks-Hochofenbetriebes, für welchen die erste Anlage mit einem Ofen 1874 (ein zweiter 1887) zu Zeltweg, die zweite mit einem Ofen 1887 zu Hieflau entstanden, und eine dritte für zwei Oefen, mit vorläufig einem, 1890 zu Donawitz in Bau kam, erhielt demnach die Roheisenfabrikation eine neue Richtung, die der Erzeugung von *Si*-reichem Graueisen und überhaupt von Roheisen zweiter Qualität aus Erzberger Erzen.

Gegenwärtig vertheilt sich die Roheisenerzeugung Steiermarks in der aus der angeschlossenen Tabelle ersichtlichen Art. (Siehe Tabelle I am Schlusse.)

Der Verkauf des Roheisens ist, von Edelsbach und Liezen abgesehen, vom Jahre 1890 an, durch 10 Jahre vollkommen an die Alpine Montangesellschaft übergeben worden, während sich die Theilhaber am Eisenerzer Erzberge gleichzeitig verpflichteten, innerhalb 25 Jahren keine Raffinirwerke zu errichten.

In ganz naturgemässer Weise bildete sich so insbesondere zu Mariazell die Eisengiesserei in ausgedehntem Maasse aus, und hat dieses Werk durch die ausgezeichneten Eigenschaften seines Materiales einen weitreichenden Ruf errungen.

Ueberdies wurde aber dieser Industriezweig auch an anderen Orten, so zu Graz, Zeltweg, Donawitz, Storé etc., erfolgreich eingeführt.

## B. Erzeugung schmiedbaren Eisens.

### 1. Schweissmetallerzeugung.

Nicht mehr als natürlich ist es, dass mit dem Uebergange zur indirecten Eisenerzeugung bei den reinen Roheisensorten Steiermarks die einfachste Frischmethode, die „Einmalschmelzerei“, auch zur herrschenden Frischmethode wurde.

Aber wie sie bei den Hammerwerken, welche das reinste von Erzberger Erzen abstammende Roheisen bezogen, in ihrer einfachsten Form sich ausbildete, mussten ihr in den anderen Districten mit kieselreicheren Sorten von Roheisen Vorbereitungsprocesse (Vorglühen, Vorschmelzen mit oxydirenden Zuschlägen, wie eisenreichen Schlacken) vorausgeschickt werden.

So erhielten die Herdfrischerei wie ihre Producte, je nach dem Roheisen, dessen Sorten zum grossen Theile die Erze bestimmten, in jedem Districte ihr eigenes bestimmtes Gepräge, während die Art des Productes zumeist durch Verwendung von verschieden kohlereichem, bezw. manganhaltigem Roheisen bestimmt wurde.

Für die Arbeit auf Stahl ist diese Methode zufolge unerreichter Qualität in ihrer reinsten Form als steirische Löscharbeit, und in ihrer kostspieligsten Modification als Paalerstahlarbeit und Brescianstahlarbeit noch heute erhalten. Ja, aufgelassene Feuer wurden wieder in Betrieb gesetzt und im letzten Decennium sogar neue gebaut (so zu Kleinreifling 11 der ersten und zu Murau 2 der zweiten Art).

Aber für die Arbeit auf Eisen ist sie der sogenannten Lancashirefrischerei, welche durch wiederholtes Niederschmelzen die Verwendung verschiedenen Materiales (Alteisens) nebst Roheisen gestattet, gewichen, und welche für Draht-, Feiblech- und selbst Qualitäts-Grobblech-Erzeugung noch mehrfach in Anwendung ist.

Wenn auch norisches Eisen, gerühmt durch römische Schriftsteller, schon vor Christi Geburt in die entferntesten Länder des weiten Römerreiches getragen wurde, und Steiermarks Eisengewerbe bis ins erste Drittel dieses Jahrhunderts sich zu achtbarer Stellung und Ausdehnung gehoben hatte, zur mächtigen Industrie, die es seitdem geworden ist, konnte es doch erst durch Anwendung der mineralischen Brennstoffe sich entfalten, welche in vielen Gegenden des Landes (bei Judenburg, Leoben, Köflach, Cilli, Trifail, Hrastnigg etc.) sich finden.

Da man zur Erzeugung von schmiedbarem Eisen das Mehrfache vom Roheisen an Kohle brauchte, siedelten sich naturgemäss Anfangs die Raffinirwerke in der Nähe der Kohlenlager an. Aber mit der Zeit gestaltete die allmähliche Vervollkommnung der Verkehrsmittel, insbesondere die Entfaltung des Bahnnetzes, ihre Entwicklung von der Localität wieder unabhängiger, und führte im Vereine mit technischen Fortschritten und ökonomischen Erfolgen ihre neuerliche Vertheilung im Lande herbei.

So sind allmählich die Raffinirwerke zu Leoben (Fz. v. Mayr und R. v. Friedau), Neuberg, Krieglach, Judenburg, Mautern, Storé, Zeltweg, Krenis, Kohleben, Bruck, Pichling, Graz, Mürzzuschlag, St. Michael, Diemlach bei Bruck, entstanden, von denen jedoch das eine (R. v. Friedau) zu Leoben und die zu St. Michael, Judenburg, Mautern, wieder den Betrieb einstellten und seitdem verschwunden sind.

Den Uebergang zu dieser neuen Gestaltung führte der Puddlingsprocess herbei, welcher zuerst auf dem Franz v. Mayr'schen Werke zu Leoben 1836 eingeführt wurde.

Einem Prozesse, der in Brennstoff und Arbeit so viel billiger und gleichzeitig von den immer theurer werdenden Holzkohlen unabhängig war, konnte die Herdfrischerei nur da noch Stand halten, wo die Qualität des Productes allein entschied, und so wurde der Puddelprocess für die meisten Werke die herrschende und vielfach die alleinige Frischmethode.

Durch die vom Erzberge abstammenden weissen, schnellgaarenden Roheisensorten war er übrigens hinsichtlich Oekonomie noch besonders begünstigt, während andererseits die hohe Qualität der steirischen Erze wie dem Herdfrischprocess, auch ihm zu Gute kam und seine Anwendung für die Stahlerzeugung herbeiführte, für die er durch die Herren Schlögl und Müller zu Donawitz zuerst ausgebildet wurde.

Gleich Frischeisen, gelangte auch steirisches Puddeleisen wie Puddelstahl zum ersten Range, welchen beide Producte noch heute behaupten, und steirischer Puddelstahl ist, sowohl als Waare wie als Material für die Gusstahlerzeugung im Auslande (Deutschland), sogar, gleich Frischstahl, ein Ausfuhrartikel geworden und bis heute geblieben.

Wenngleich die neueren Flusseisenprocesse dem Puddelbetriebe in Billigkeit und Qualität für viele Producte den Vorrang abgewonnen haben, ist dieser doch noch in vielfacher Ausführung, und liefert für manche Zwecke, dank der Einführung von Doppelöfen mit Siemensfeuerung (System Springer), heute noch das billigste Eisen und ein gesuchtes Product.

Erhöhte Productionsfähigkeit, gesteigerter Bedarf an Eisen, das Bedürfniss nach grösseren Dimensionen und neuen Formen, wie die wachsende Concurrenz mit anderen Ländern bedingten aber auch Vervollkommnungen in der Verarbeitung des schmiedbaren Metalles und grössere Kräfte.

Hämmer wurden durch Walzwerke ersetzt, zu deren Betriebe kräftige Dampfmaschinen und Turbinen in Anwendung kamen (die erste Walzwerkdampfmaschine auf dem Franz v. Mayr'schen Werke zu Leoben 1851), an Stelle der alten Wasserhämmer, wie für neue Zwecke (Erzeugung grösserer Stücke), erbaute man Dampfhämmer (den ersten in Steiermark zu Neuberg 1858), und Hand in Hand mit allen diesen Fortschritten ging die Entwicklung des gesammten Maschinenwesens.

## 2. Flussmetallerzeugung.

So fanden die nachfolgenden Processe, und zunächst der Bessemerprocess, bereits ein gut vorbereitetes Feld, welches, um den erhöhten Anforderungen, welche die Verarbeitung ihrer massiven Blöcke stellte, zu genügen, nur weiter bebaut zu werden brauchte.

Obgleich zur Zeit seiner Einführung in Steiermark und Kärnten, um die sich Herr Hofrath Ritter v. Tunner grosse Verdienste erworben

hat, die Bedingungen seiner Existenz kaum mit voller Sicherheit erkannt waren, fand er doch hier, auf dem Fürstlich Schwarzenberg'schen Werke zu Turrach (1863), sowie auf dem Staatswerke zu Neuberg (1865), den richtigen Boden, denn beide Werke waren durch die Verarbeitung kiesel-säurereicher und reiner Erze zur Erzeugung Si-reichen reinen Roheisens (mit Holzkohlen) besonders geeignet, während Zeltweg bei Verwendung von Erzberger Erzen sich die Bedingung für denselben durch Einführung des Coaks-Hochofenbetriebes schaffte.

Reinheit der Erze, wie vorzügliche Leitung des Betriebes brachten den Producten der beiden ersten Werke und besonders jenen von Neuberg bald den besten Ruf als Massen-, und selbst als Qualitätsstahl für mindere Zwecke, während Zeltweg naturgemäss den Zweck der Massenstahl-Erzeugung verfolgte.

Auf allen Werken ist der Process in directem Anschlusse an den Hochofen und so in seiner billigsten Art durchgeführt. Uebrigens wurde dieser grosse Process noch auf dem Schienenwerke der k. k. priv. Südbahn-gesellschaft zu Graz (1864) eingeführt und 1872 sogar eine ganze Anlage, das „Grazer Stahlwerk“, neu erbaut.

Aber das Letztere wurde 1879 wieder rasirt, und auf Ersterem wurde 1877 dieser Betriebszweig für immer eingestellt.

In der Variation mit Umschmelzen des Roheisens konnte er da dem Martinbetriebe nicht Stand halten, der ihm auf dem Südbahnwerke schon 1870 mit einem Ofen an die Seite gestellt wurde.

Ein Werk, wie das der k. k. priv. Südbahn zu Graz, welches in erster Linie angewiesen ist, die ausgewechselten alten Schienen auf-zuarbeiten und in Anbetracht der bedeutend längeren Dauer der Stahl-schienen gegenüber Eisenschienen nur mehr solche erzeugen konnte, musste in diesem bald den richtigen Process für seine Zwecke erkennen.

So wurde denn auch schon 1877 die ganze Anlage für den Martin-betrieb (mit zwei Zwölf-tonnen- und einem Fünf-tonnen-Ofen) umgestaltet und die Bessemerie gänzlich beseitigt.

In richtiger Erkenntniss der Vorzüge dieses Processes — sichere Arbeit und höhere Qualität — ging man auch bald auf anderen Werken — Neuberg 1870, Donawitz 1878, Mürzzuschlag 1878 — an die Einführung desselben, so dass gegenwärtig in Steiermark für seine Durchführung in ursprünglicher Art neun Martinöfen mit saurer Zustellung, mit einer Leistungsfähigkeit von ungefähr 25.000 Tonnen per Jahr, existiren und zumeist in Betrieb sind.

Der Anschluss der Martinhütte an die Bessemerhütte zu Neuberg führte hier naturgemäss bald zur Verbindung beider Processe, zum „Raffiniren des flüssigen Bessemermetalles“ im Martinofen zwecks Erzielung

höherer Qualität, welcher Process noch gegenwärtig in Uebung und grossentheils an Stelle des reinen Bessemerprocesses getreten ist.

Andererseits hat der Mangel an Abfällen und Alteisen in Donawitz zum theilweisen Ersatze dieser durch Erze gelenkt, die man in Form von Roheisen-Erz-Briquettes zur Anwendung bringt.

Bei der Reinheit der heimischen Erze an Phosphor fand naturgemäss die Thomas-Gilchrist'sche Modification des Bessemerprocesses, welche phosphorreiches Roheisen bedingt, in Steiermark keinen Eingang.

Anders verhält es sich mit dem basischen Martinprocess, der zuerst in Belgien (Seraing 1881) sich ausbildete, für die Erzeugung reinsten weichsten Flusseisens, wie Flussstahles aus phosphorärmeren Materialien, sich eignet, und in dieser Richtung die erste Stelle einnimmt. Auch in dieser Modification des Martinprocesses ging das Schienenwalzwerk der k. k. priv. Südbahngesellschaft zu Graz mit der Einführung allen anderen Werken voran, indem es im Jahre 1886 den ersten basischen Ofen erbaute. Es hatte hiezu allerdings durch die Nothwendigkeit der Wiederverwerthung alter, mehr oder weniger phosphorhaltiger Eisenschienen auch am meisten Veranlassung. Gegenwärtig ist das Stahlwerk mit drei Oefen für 8 bis 10 *t* Einsatz vollständig für basischen Betrieb umgebaut, der hier sehr rasch zu mustergiltiger Durchführung gelangte.

Wenn man einerseits auf anderen Werken, auf die Vorzüglichkeit der Producte der bisherigen Prozesse hinweisend, in dem geringen Phosphorgehalte der eigenen Materialien zu seiner Einführung keine Veranlassung fand, wurden durch die grossen Erfolge des weichen basischen Metalles, welches, aus bisher geringschätzig behandelten böhmischen Erzen erzeugt, in nicht mehr zu unterschätzenden Mengen mitten in das Land der Qualitätfabrikation eingeführt wurde, wie durch den unverkennbaren Niedergang der heimischen Industrie, doch auch diese Werke zur Einführung des neuen Processes gedrängt.

So entstanden basische Oefen zu Donawitz (ein 6 *t* Ofen 1887), sowie Neuanlagen zu Mürzzuschlag (ein Ofen für 6 *t* 1889), Diemlach bei Bruck (ein Ofen für 6 *t* 1890) und Donawitz (zwei Oefen für 15 *t* bis 20 *t* 1890), wodurch die Erzeugungsfähigkeit an basischem Materiale auf ca. 70.000 *t* per Jahr stieg.

Unmöglich ist zu verkennen, dass der basische Martinprocess, welcher schon aus unreinen Rohmaterialien vorzügliche Producte darzustellen gestattet, auf die an sich reinen heimischen Materialien angewendet, mit grösster Sicherheit zu höchsten Qualitäten führen muss.

So hat die Steiermark durch seine Einführung auch in jenen Sorten den ersten Rang wieder erobert, in denen sie durch den Thomas-Gilchrist-Process bereits zurückgedrängt war.

Die besondere Eignung für die Erzarbeit verleiht übrigens dem basischen Martinprocess für Steiermark mit seinen reichen Erzen eine ganz besondere Bedeutung, indem sie ihn zu einem Roheisenverarbeitungsprocess und solcherart zu einem Concurrenten des Bessemerprocesses macht, der, wo nicht Transport- und Brennstoffverhältnisse ihn halten (wie z. B. in Turrach), bald wieder verschwinden dürfte.

Zweifellos bildet er den einfachsten aller indirecten Prozesse, den Schluss der gewaltigen Umwälzungen, welche die Erzeugung von schmiedbarem Eisen in den letzten drei Decennien durchgemacht hat. Und bald dürfte er in Steiermark zum herrschenden Prozesse der indirecten Eisenerzeugung werden, die er in eine weiter entwicklungsfähige, aber ruhige Bahn gelenkt hat.

Die Einführung der neuen Prozesse war auch von Vervollkommnungen in der Verarbeitung des schmiedbaren Eisens begleitet.

Fast allgemein wurden die alten Schweissöfen durch Oefen mit Siemensfeuerung ersetzt, welche nunmehr das herrschende und auf den meisten Werken das alleinige Feuerungssystem für Schweissöfen bildet. Andererseits gestattete der immer weiter vorschreitende Ersatz von Schweisseisen durch Flusseisen wieder Vereinfachungen und Fortschritte in der mechanischen Verarbeitung und führte so zu weiteren ökonomischen Erfolgen.

Für viele Zwecke, z. B. Schienen, grosse Bleche etc., werden Blöcke unter Beseitigung der früheren Hämmer, mit Ersparung von Brennstoff, Abbrand und Arbeit, einzig durch die Walzarbeit auf fertige Waare verarbeitet, und vollkommene, mitunter ausgezeichnete Einrichtungen traten an die Stelle jener der früheren Zeit.

Es seien diesbezüglich insbesondere das ausgezeichnete Schienenwalzwerk auf dem Werke der k. k. priv. Südbahngesellschaft zu Graz, das Blechwalzwerk zu Neuberg, die neuen Walzwerke für Blöcke und Draht zu Donawitz der Alpinen Montangesellschaft, erwähnt.

Aber die meisten Unternehmungen entwickelten sich auf Basis des Dampfes als Betriebskraft weiter und nur wenige, so Gebrüder Andrieu in Bruck, Bleckmann in Mürzzuschlag, Vogel & Noot zu Wartberg, entschlossen sich zu ausgedehnter Ausnützung der Wasserkräfte und sicherten sich hiedurch dauernd die billigste Kraft.

Auch concentrirte sich die Raffinirindustrie fast vollständig diesseits des Erzberges, im Mur- und Mürzthale, während ein Theil derselben, so weit es sich um Neuanlagen handelte, richtiger jenseits des Erzberges, im Ennsthale, Platz gefunden hätte.

### 3. Gussstahlerzeugung.

Die vorzüglichen Rohmaterialien befähigten Steiermark in hervorragender Weise zur Erzeugung von Gussstahl, mit der sich gegenwärtig die Hütten Kapfenberg, Eibiswald, Müzzuschlag und Rothenthurm bei Judenburg befassen, von denen die zu Kapfenberg und Eibiswald mit Siemensöfen, die anderen mit Schachtöfen älterer Art arbeiten und Rothenthurm nur Sensenstahl für eigenen Bedarf erzeugt.

Welchen Rang der steirische Gussstahl einnimmt, zeigt am besten die Thatsache, dass er grossentheils Ausfuhrsartikel geworden, und nicht nur in allen europäischen Ländern, sondern in Specialitäten selbst in England Eingang gefunden hat, ja mitunter selbst nach überseeischen Ländern (Indien, Amerika) abgesetzt wird.

Jedoch hat die Gussstahlfabrikation vorwiegend nur die Erzeugung von Qualitätsstählen verfolgt, während das Gebiet des Gussstahlgusses verhältnissmässig wenig an Ausdehnung gewonnen hat.

### III. Technischer Stand, Lage und Zukunft der Steirischen Eisenindustrie.

Steiermark hat zwar die Neuerungen, welche zuträglich oder nothwendig waren, die Zukunft seiner Industrie zu sichern, nicht immer rasch aufgegriffen, und mancher Gewinn wurde hiedurch versäumt. Aber wie es seit alten Zeiten in manchen Richtungen eine hervorragende Stelle einnahm, hat es auch in neuerer Zeit einmal eingeführte Fortschritte glücklich weiter entwickelt, manche Betriebszweige zur höchsten Vollendung gebracht, wie einzelne Neuerungen geschaffen.

Sein Holzkohlen-Hochofenbetrieb verträgt jeden Vergleich und kann in Oekonomie, Productionsfähigkeit und Leitung vielfach als mustergiltig hingestellt werden. Es sei diesbezüglich insbesondere der neuen Anlagen des Baron Franz Mayr von Melnhof und der Alpinen Montangesellschaft zu Vordernberg, wie der schönen und rationellen Fürstlich Schwarzenberg'schen Anlage zu Trofaiach Erwähnung gethan, welche durchaus mit 65 bis 70 *kg* Holzkohle den Metercentner weissen Roheisens erzeugen, und von denen die zweite an 60 *t*, die beiden anderen 30 bis 40 *t* Tagesproduction erreichen.

Auch in der Herdfrischerei wurden in Ersparung an Brennstoff wie in Productionsfähigkeit aner kennenswerthe Fortschritte gemacht. Wenn auch auf diesem Gebiete Schweden die Führung behalten hat, so ist man ihm doch bei Erzeugung von Eisen in Production (bis 3 *t* per Tag) und Brennstoffaufwand (bis 0.5 *m*<sup>3</sup> per 100 *kg* Erzeugung) nahegekommen,