

Bergbaubetriebe in den Schladminger Tauern in den vergangenen Jahrzehnten „sank Schladming in Unbedeutsamkeit und Armut“, wie der damalige evangelische Pfarrer Senior Haupter in einem Bericht schrieb. Auch trugen die Franzosenkriege (1797-1814) mit dem folgenden Staatsbankrott und schließlich ein verheerender Marktbrand am 8. Juli 1814 zu fast unlösbaren Schwierigkeiten in der Überwindung der Notlage Schladmings bei.

Pfarrer Haupter schrieb darüber sogar: „Schladmings Bürger waren so verarmt, dass manche ihre Brandstätten nicht mehr ordentlich überbauen, sondern nur einzelne Wohnteile zur Noth renovieren konnten. Noch in den dreißiger Jahren sahen selbst die Häuser auf dem Hauptplatze noch ruinenmäßig und geschwärzt auf den Wanderer nieder.“ Der Nickelbergbau brachte immerhin neuen Mut.

### Nachklang

Die ursprüngliche Absicht v. Gersdorffs, seinen Lebensabend in Schladming zu verbringen, ging nicht in Erfüllung, denn er starb im Alter von 68 Jahren in Wien am 30. April 1849.

Wirtschaftliche, aber auch familiäre Gründe waren der Anlass zur Schließung des Zinkwand-Bergbaues einige Jahre nach dem Tod Johann Rudolf Ritter v. Gersdorffs.

Bergdirektor Rudolf Flechner schreibt in der Familienchronik über seinen Großvater: „*Er war ein reichlich spendender Wohltäter, der insbesondere jungen talentierten Menschen zur Seite stand, die mit der Ungunst ihres Schicksals zu kämpfen hatten. Gerade das zeichnete ihn als wirklichen Edelmann aus, daß er sich nicht seiner harten Jugendzeit schämte, sondern vielmehr ihrer eingedenk sich zum Förderer manch jungen Talentes machte.*“

Von seinem einstigen Reichtum künden lediglich schriftliche Aufzeichnungen. Die Schätzung seiner Edelsteinsammlung gab auch nicht das rechte Bild, weil man sie bewusst weit unter dem Wert taxierte. Die Schätzmeister (Juweliere) hofften, eventuell Käufer der Sammlung zu werden. Über das Schicksal sowohl der Kunst- als auch der Edelsteinsammlung ist heute nichts mehr bekannt. (8)

### Anmerkungen

- (1) Gothaisches Genealogisches Taschenbuch der adeligen Häuser. Teil A, 41. Jg. 1942, S. 173.
- (2) Stmk. Landesarchiv, Spezialarchiv Schladming, Schubert 19, Heft 144.
- (3) Siehe Anm. 2;
- (4) FRISCHAUF J.: Aus den Schladminger Tauern, S. 60, Graz 1892.
- (5) Archiv für Eisenbahnen und die damit verwandten Hilfswissenschaften, Periodische Zeitschrift, Wien 1843.
- (6) Schriftl. Mitteilung des Hauptmünzamt Wien vom 9.X.1957.
- (7) Vgl. auch WEISS A.: Angelo Soliman. „Der hochfürstliche Mohr“ als Gewerke beim Schladminger Kobalterzbergbau. In: Da schau her. Die Kulturzeitschrift aus Österreichs Mitte 24 (2003), Heft 1, S. 3-5
- (8) Packfong = Neusilberartige Legierung aus Kalzium, Nickel und Zink. Im 18. Jh. von China nach Europa eingeführt.
- (9) Grundbuchsamt Schladming, Herrschaft Wolkenstein Amt Hofzins, Urb. Nr. 63 und 64, fol. 41.
- (10) Grundbuchsamt Schladming, Herrschaft Wolkenstein Amt Hofzins, Urb. Nr. 100, fol. 260.

Vortrag bei der Montanhistorischen Fachtagung „Johann Rudolf Ritter von Gersdorff und seine Bedeutung für die Nickelerzeugung im 19. Jahrhundert“, 6.-8. Sept. 2002 in Schladming (Steiermark); Veranstalter: Montanhistorischer Verein für Österreich (Leoben) und Stadtgemeinde Schladming.

## Johann Rudolf R. v. Gersdorff und seine Versuche zur Stahlerzeugung aus Eisenerz (direkter Weg) und aus festem Roheisen

Hans Jörg Köstler, Fohnsdorf



Die kaiserlich-königliche Hofkammer im Münz- und Bergwesen zu Wien (Präsident: Karl Friedrich Freiherr Kübek v. Kübau), seinerzeit Österreichs oberste Montanbehörde, betraute 1841 ihren Wirklichen Hofrat Johann Rudolf Ritter von Gersdorff (1781-1849) mit Versuchen zur kostengünstigeren Stahlerzeugung unter bevorzugter Verwendung heimischer

Braunkohle (statt Holzkohle). Allerdings verfügte der als Nickelfachmann hochgeschätzte, bereits sechzigjährige Montanist Gersdorff über keine praktischen Erfahrungen in Eisenmetallurgie. Dies scheint wohl der Grund für die sehr ungewöhnlichen, von Gersdorff entwickelten Methoden zur Stahlerzeugung gewesen zu sein - Verfahrenswege, die in vollständigem Mißerfolg endeten, ohne auch nur Spuren von Betriebsreife oder gar großtechnischer Anwendung zu hinterlassen. Freilich ist diese Ansicht nur dann richtig und berechtigt, wenn man sie auf die Stahlherstellung im konventionellen Sinn beschränkt, aber unrichtig und disqualifizierend, wenn man die Pulvermetallurgie, im besonderen Sinterisen und -stahl, einbezieht.

Obwohl Gersdorffs Experimente zur Stahlerzeugung aus Eisenerz oder aus festem Roheisen lediglich eine „metallurgische Episode“ darstellen, dürfen weder Eisenhüttenkunde und Metallkunde, noch Wissenschafts- und Montangeschichte, die jedes ernsthafte Bemühen zu registrieren und zu respektieren haben, über das Scheitern im Eisenwesen hinweggehen - dies umso weniger, als die direkte Stahlherstellung aus Eisenerz ohne „Umweg“ über Hochofen bzw. Roheisen nach wie vor als (wahrscheinlich nicht realisierbares) Ziel praxisorientierter Eisenmetallurgie gilt.

Den weiteren Ausführungen über Methoden der Roheisen- und Stahlerzeugung sei aber ein Abriss über Gersdorffs Leben und Wirken vorangestellt.

### Kurzbiografie (1)

Johann Rudolf R. v. Gersdorff, geboren 1781 in Bochnia (Galizien), schloß 1806 sein Montanistikstudium an der Bergakademie Schemnitz (Slowakei) ab und trat sodann in den k.k. österreichischen Staatsdienst, wo er 1829 zum Wirklichen Hofrat in der k.k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen avancierte. Aufgrund meist privater Studien und Forschungen war Gersdorff 1824/25 die Erzeugung von Reinnickel aus bisher als wertlos angesehenen Rückständen (sog. Speise) der Smaltefabrikation in Schlöglmühl bei Gloggnitz (Niederösterreich) gelungen. Dort entstand Mitte der zwanziger Jahre auf Gersdorffs Initiative Altösterreichs erste Nickelhütte, und um 1834 begann Gersdorff ebenfalls in Schlöglmühl mit der Herstellung von Alpacca (Neusilber), einer Legierung aus Kupfer, Nickel und Zink.

1847 verlegte Gersdorff die Nickelerzeugung nach Mandling im Ennstal nächst Schladming, nachdem er 1832 Silber-, Nickel- und Kobalterzbergbaue in den Schladminger Tauern erworben hatte; ein dort vorkommendes Nickel-Arsen-Mineral (NiAsS) erhielt den Namen „Gersdorffit“. Darüber hinaus nahmen sich Gersdorff und seine Familie der gedeihlichen Entwicklung des früher blühenden Bergwerksortes Schladming an. Ab 1841 beschäftigte sich Gersdorff im Auftrag oben genannter Hofkammer mit der Stahlherstellung, wofür vorerst die staatlichen Eisenwerke in Neuberg a. d. Mürz (Steiermark) und in Reichenau a. d. Rax (Niederösterreich) sowie ab 1844/45 das „k.k. Werk der Eisenerzeugungs-Versuche in Schlöglmühl“ zur Verfügung standen.

Schon ab 1843 wollte sich Gersdorff seinen Privatforschungen im Bereich Nicht-eisenmetalle widmen, weshalb er um Pensionierung einkam. Das Gesuch wurde aber erst 1848 bewilligt, als

sich Gersdorffs Gesundheitszustand bereits bedrohlich verschlechtert hatte. Johann Rudolf R. v. Gersdorff, Montanist, Metallurge, Unternehmer, Kunstkenner und -sammler, starb 1849 in Wien.

### Gersdorffs Versuche zur Stahlerzeugung

Die jährliche Weltstahlerzeugung (Rohstahl) beträgt derzeit rund 800 Millionen Tonnen (ein Würfel mit ca. 465 m Kantenlänge!). Nahezu zwei Drittel werden nach dem LD-Verfahren und dessen Varianten produziert, der Rest entfällt auf das Elektro- und das jetzt unbedeutende Siemens-Martin-Verfahren, nachdem das Thomas-Verfahren bereits vor einigen Jahrzehnten verschwunden ist. Es leuchtet wohl ein, daß alle Technologien, die eine heute praktisch problemlose Erzeugung geradezu gigantischer Stahlmengen erlauben, viel Gedankenarbeit, tausende kostspielige, teils gefährliche und nicht selten in die Irre gelaufene Experimente erfordert haben.

Das sehr vereinfachte Schema der Roheisen- und der Stahlerzeugung in Abb. 1 unter Einschluß des längst nicht mehr angewandten Rennfeuers und des Stuckofens, die ohne Umweg über Roheisen warmverformbaren Stahl lieferten, veranschaulicht die Grundprinzipien des Eisenwesens (2). Hoch- und Floßöfen erzeugen Roheisen (u. a. mit ca. 4 % Kohlenstoff), das in einem Frischprozeß (Stahlherstellungsprozeß) zu Stahl verarbeitet wird. Gersdorff wollte nun unmittelbar aus Eisenerz oder aus Roheisen auf möglichst einfache und rentable Weise Stahl herstellen; Abb. 2 zeigt Gersdorffs Ideen, die entweder ein Oxidationsmittel (bei Roheisen als Ausgangsmaterial) oder ein Reduktionsmittel (bei Eisenerz) vorsahen (3).

Es erhebt sich logischerweise sofort die Frage, warum man heute über Hochofen (Roheisen) und Stahlerzeugungsprozesse (Frischen) geht, wenn doch auch der Stuckofen einen ohne wesentliche metallurgische Nachbehandlung warmverformbaren Stahl bringt. Die Antwort lautet kurz und bündig: die Methode Hoch-

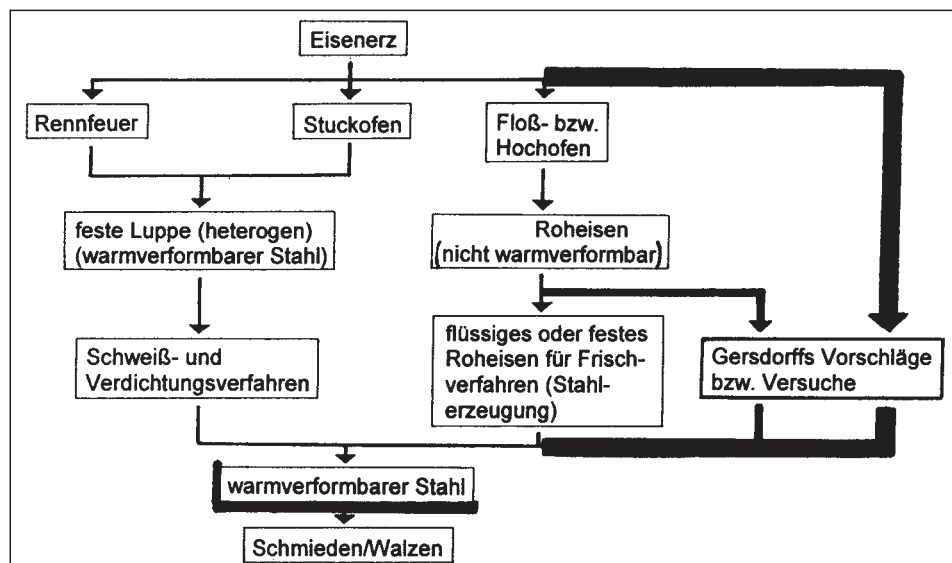


Abb. 1: Schema der Roheisen- und der Stahlerzeugung (sehr vereinfachte Darstellung des Stoffflusses).

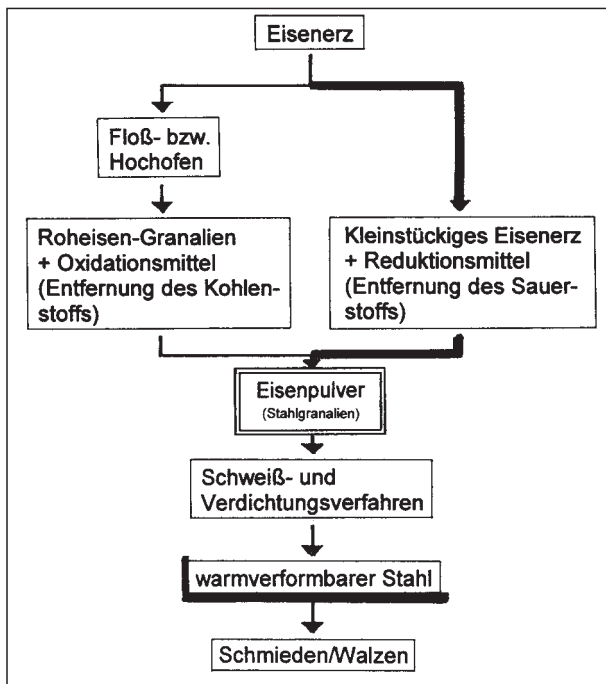


Abb. 2: Vorschläge bzw. Versuche Johann Rudolf R. v. Gersdorffs zur direkten Stahlerzeugung (3).

ofen/Stahlerzeugung ist seit langem der einzige gangbare Weg, um die geforderten Stahlmengen und die unabdingbaren Qualitätseigenschaften der zahllosen Stahlsorten wirtschaftlich und verlässlich zu erreichen. Aufwendige Forschungen, Hochofen und Frischen unter heutigen Prämissen zu umgehen, erwiesen sich als erfolglos, sofern man als Endprodukt Stahl für Blech, Schienen, Träger, Draht und viele andere Zwecke erwartet.

Gemäß Intention der k.k. Hofkammer zielten Gersdorffs Vorschläge und Versuche von 1841/43 vor allem auf eine oder mehrere Methoden, ohne Hochofen und eigentlichen Stahlerzeugungsprozeß zu entwickeln, wobei auch die Brennstofffrage eine wichtige Rolle spielte (April 1843) (3): „Der große, immer steigende Bedarf an Eisen und Eisenfabrikaten für alle Industriezweige, insbesondere für die Eisenbahnen, beschäftigte die k.k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen mit der Frage, auf welchen Wegen diesem Bedürfnisse entsprochen werden könnte. ... Die Aufgabe war ... eine zweifache: nämlich die reichlich vorhandene fossile Braunkohle durch entsprechende Methoden für den Prozeß der Eisengewinnung brauchbar zu machen; und womöglich, diesen Prozeß selbst in der Art zu verbessern, daß bei gleicher Güte und Menge des Produktes weniger Brennstoff verbraucht werde. Der Herr Hofrath von Gersdorff, eines der würdigsten Mitglieder der genannten Hofstelle, hat nun vorzugsweise den dermal allgemein üblichen Prozeß der Roheisenerzeugung nach den Grundsätzen der Wissenschaft analysiert, und ist dadurch zu Versuchen im Großen vorgenommen wurden, und wovon das Verfahren sowie die vorläufigen Resultate zur öffentlichen Kenntnis gebracht werden.“

Gersdorff führte seine Versuche zur (direkten) Stahlerzeugung („Eisengewinnung“) im Frühjahr 1843 in den

k.k. Eisenwerken zu Neuberg a. d. Mürz (4) und in Reichenau a. d. Rax (5) - die Werke unterstanden der k.k. Eisenwerksdirektion in Eisenerz - gemeinsam mit Josef Wenzel Hampe (6) und Heinrich v. Mandelstein aus. Beide wirkten als Oberverweser und waren wie Gersdorff Absolventen der Bergakademie Schemnitz. Im einzelnen liefen dabei folgende metallurgischen Arbeiten ab:

- Herstellung von Eisenpulver in Neuberg;
- Verschweißen (Verdichten) des Eisenpulvers in Neuberg;
- Schmelzen (Verdichten) des Eisenpulvers in Reichenau.

### 1. Herstellung von Eisenpulver in Neuberg

Aus Abb. 3 geht der Stofffluß bei Erzeugung von Eisenpulver aus Eisenerz und aus Altenberger Spateisenstein hervor. Als hier einflußreichster Schritt gilt das reduzierende Glühen des Erzpulvers bei Temperaturen über dem Silberschmelzpunkt (962 °C) und unter der Solidustemperatur einer 1:1-Gold-Silber-Legierung (ca. 1035 °C); diese „Temperaturmessung“, d. h. die Beobachtung des Schmelzens bzw. Nichtschmelzens von Reinetallen und Legierungen mit bekannten Schmelz- bzw. Solidus-/Liquidustemperaturen, fand seinerzeit allgemeine Anwendung und reichte in ihrer Genauigkeit für viele technische Prozesse offenbar aus.

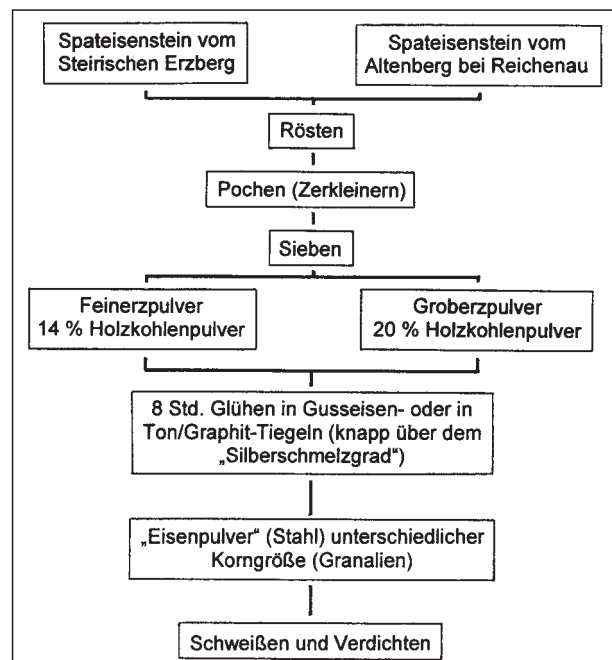


Abb. 3: Herstellung des Eisenpulvers (kleinste Stahlgranalien) nach Gersdorff in Neuberg a. d. Mürz (3).

### 2. Verschweißen (Verdichten) des Eisenpulvers in Neuberg

Als schwierigstes Problem erwies sich sofort die Verarbeitung des Eisenpulvers (Stahlkörnchen oder kleinste Granalien) zu einem kompakten Stahlkörper. Gersdorff ging dabei in drei Varianten vor, deren Einzelheiten in Abb. 4 zusammengefaßt sind. Während die beiden ersten Varianten (Pressen des Pulvers zu Würfeln und

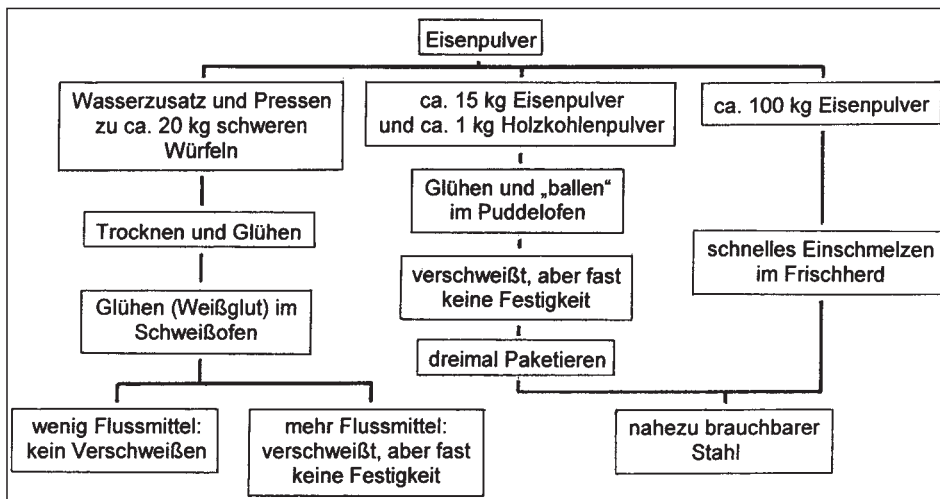


Abb. 4: Verschweißen (Verdichten) des Eisenpulvers nach Gersdorff in Neuberg a. d. Mürz (3).

Glühen im Schweißofen bzw. Glühen des mit Holzkohle vermengten Eisenpulvers im Puddelofen) nicht über die Flüssigphase abliefern, erforderte die dritte Variante ein schnelles Einschmelzen des Eisenpulvers im Frischherd. Diese Vorgangsweise und das dreimalige Paketieren bei Variante 2 brachten „nahezu brauchbaren Stahl“ zustande, dessen mechanische und technologische Eigenschaften den üblichen Werten keineswegs entsprachen und somit auch Gersdorffs Erwartungen nicht erfüllten; außerdem darf der enorme Aufwand zur Herstellung eines im wesentlichen unbefriedigenden Werkstoffes nicht außer acht bleiben.

In diesem Zusammenhang muß aber ein bisher nicht beachteter Aspekt hervorgehoben werden: Gersdorffs Neuberger Versuche zur Kompaktierung von Eisenpulver durch dessen Zusammensintern in den Jahren 1842/43 sind reine Pulvermetallurgie – ein Faktum, das sowohl R. Kieffer und W. Hotop in ihrem Buch über Sintereisen (7) als auch R. Kieffer (8) leider übergangen haben. Als Erfinder der Pulvermetallurgie gilt bekanntlich der britische Naturforscher William Hyde Wollaston (1766-1828), dem es um 1805 gelungen ist, aus einem Platin-Arsen-Eutektikum und sodann aus Platinpulver (Platinschwamm) durch chemische Vorgänge, Pressen, Glühen usw. gesintertes (kompaktes) Platinmetall herzustellen (8). Nach heutigem Wissensstand zählt auch Gersdorff zu den Pionieren der Pulvermetallurgie und zu den ersten Chemikern oder Metallurgen, die zur Sintereisentechnik Grundsätzliches und Entscheidendes beizutragen wußten.

Gersdorff trat mit seinen Ergebnissen der Stahlerzeugung zu einer Zeit an die Öffentlichkeit, als das Puddelverfahren (9) – Abb. 5 (10) zeigt einen Puddelofen älterer Bauart – auch in den Alpenländern einen steilen Aufstieg erlebte und ab ungefähr 1845 fast ausschließlich heimische Braunkohle verfeuerte; das weststeirische Kohlenrevier, der Raum Fohnsdorf, das Gebiet Leoben-Seegraben usw. entwickelten sich rasch zu unentbehrlichen Kohlenlieferanten für die Eisenindustrie. Die qualitativ nur mittelmäßige Kohle wurde aber nicht konventionell verbrannt, sondern bald in Treppenrost- oder Schachtgasgeneratoren vergast; das so entstandene Generatorgas mit vergleichsweise hohem

Brennwert (Heizwert) erlaubte eine weitestgehende Beherrschung des Puddelprozesses. Verständlicherweise stieg das Puddelverfahren für rund zweieinhalb Jahrzehnte zum wichtigsten Massenstahlprozeß auf; die Eisenwerke Prävali (Kärnten, jetzt Slowenien), Frantschach (Lavanttal), Donawitz (Mayr'sche und Friedau'sche Hütte), Zeltweg (Henckel-Donnersmarck), Judenburg, Krems bei Voitsberg, Gradenberg, Pichling bei Köflach, Kindberg, Krieglach, Neuberg a. d. Mürz und Rottenmann leisteten wertvolle Entwicklungsarbeit und produzierten respektable Quantitäten nach dem üblichen Puddelverfahren mit Braunkohle – ohne Gersdorffs Zutun, und die Verwendung inländischer Braunkohle zur Stahlerzeugung galt doch als Gersdorffs erklärtes Ziel!

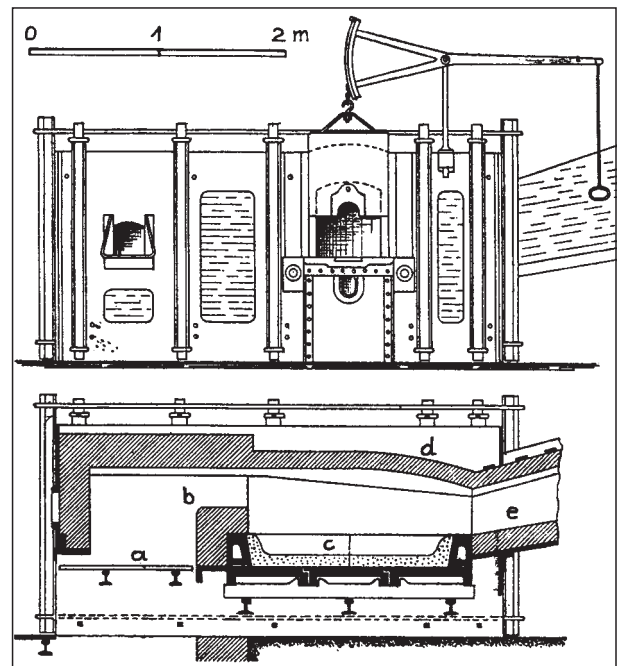


Abb. 5: Puddelofen älterer Bauart (10). a ... Planrost (Stangenrost), b ... Feuerbrücke, c ... Puddelherd, d ... Ofengewölbe, e ... Fuchs.

Der Frischherd, das zweite von Gersdorff eingesetzte Aggregat, produzierte seit langem besten Stahl mit unterschiedlichsten Kohlenstoffgehalten aus Roheisen mittels Holzkohle. Seiner Konstruktion nach diente der tausendfach bewährte Frischherd zur Verfrischung von Roheisen (11) und eignete sich daher für das Einschmelzen von Eisenpulver nur sehr beschränkt.

### 3. Schmelzen (Verdichten) des Eisenpulvers mit unterschiedlichen Roheisensätzen in Reichenau

Die Reichenauer Versuche und ihre Ergebnisse sind in Tabelle 1 (3) zusammengefaßt. Ausgangsprodukte wa-

**Tabelle 1: Schmelzen des Eisenpulvers in Reichenau (3)**

Methode		A	B	C	D
Einsatz (kg)	Eisenpulver	140	170	80	50
	Roheisen (Flossen)	0	0	50	80
Einschmelzen mit Holzkohle im Frischherd		langsam	schnell	wie üblich	wie üblich
Schmelzprodukt		kompakte Luppe	kompakte Luppe	k. A.	k. A.
Fertigprodukt (geschmiedeter Stahl)		gut	gut	rotbrüchig	leicht rotbrüchig
Ausbringen (%)		49	53	56	42

ren Neuberger Eisenpulver und Roheisenflossen aus Eisenerz; beide Materialien wurden wie angegeben im Frischherd eingeschmolzen und ergaben bei ausschließlicher Verwendung von Eisenpulver eine kompakte Luppe (Methode A und B). Bei hohen Roheisensätzen (Methode C und D) zeigte der Stahl Rotbrüchigkeit (Aufreißen und fallweise Zerbrechen bei Warmformgebung infolge niedrighschmelzender Eutektika in den Systemen Eisen-Schwefel und Eisen-Sauerstoff).

Sowohl die Neuberger als auch die Reichenauer Experimente wiesen Ausbringenswerte um 50 % auf (bezogen auf Eisenpulver). Diese indiskutablen Zahlen reichten an ca. 90 %, wie sie beim Puddel- und beim Frischherdverfahren üblich waren, bei weitem nicht heran und sollten die „Gersdorff“sche Stahlerzeugung“ eigentlich schon im März 1843 ernsthaft in Frage stellen.

Trotzdem heißt es in der erwähnten Zeitungsnotiz (April 1843) (3): „Die hier samt ihren Resultaten mitgeteilten Versuche werden nun auf Staatskosten zu Schleglmühl bei Gloggnitz fortgesetzt werden, sobald die dazu nötigen Vorrichtungen (Puddel- und Schweißöfen, Hammer- und Walzwerke) hergestellt sein werden.“

### Schlöglmühl

Das Schlöglmühl „Baufarbenwerk“ (auch als Smaltefabrik bezeichnet) (12) verarbeitete bis Ende der dreißiger Jahre des 19. Jahrhunderts Kobalterze aus Dobschau, Rosenau und Herrengrund (jetzt Slowakische Republik) zu Smalte (sprachlich abgeleitet von „Schmelze“), bei der es sich nicht um einen Farbstoff im engeren Sinn, sondern um eine gefärbte Glasmasse (Kaliumkobaltsilikat) handelt. Smalte wird durch Zusammenschmelzen von Pottasche, Quarz und (beim Rösten gebildetes) Kobaltoxid, das auch Eisen, Nickel, Kupfer usw. enthält, erzeugt (13). Beim Schmelzen im Tiegel entstehen zwei Schichten: oben Smalte und auf dem Tiegelboden eine u. a. nickelhaltige Speise; unter Speise versteht man in der Metallurgie (außer Glockenspeise = Metall für den Glockenguß) ein Gemisch von Arseniden und Antimoniden der Schwermetalle als Zwischenprodukt besonders bei Verhüttung von Kupfer-, Nickel-, Kobalt- und Bleierzen. Die farbintensive Smalte wurde in Form von Streublau (grobes Pulver), Couleur (mittelfein) und eschel (feinstes Pulver) dem normalen Glasfluß zugesetzt; nach steigendem Kobaltgehalt unterschied man Ordinär, Mittel und Feinsmalte.

Gersdorff ging für seine Nickelherstellung (Würfelnickel) von pulverisierter Speise aus (14), und diese Technik wird wohl das Vorbild für die Stahlerzeugung aus feingepochtem Eisenerz bzw. Roheisen gewesen sein; jedenfalls war der erfahrene Nichteisen-Metallurge mit pulverförmigen Stoffen bestens vertraut.

Wie oben bereits angedeutet, richtete die k.k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen in Schlöglmühl eine „Versuchsanstalt“ ein, worüber es 1845 heißt (15): „K.k. Werk der Eisenerzeugungs-Versuche in Schlöglmühl. Unter Oberleitung des k.k. wirkl. Hofrathes Johann Rudolf Ritter v. Gersdorff. Verwalter: Anton Javorszky, Kontrollor: Maximilian Lill v. Lilienbach.“

Wegen Erfolglosigkeit aller Arbeiten in Schlöglmühl und auch im Hinblick auf das Vordringen des Puddelverfahrens gab es schon 1848 Schließungsabsichten, die bei Gersdorffs Tod (April 1849) größtenteils realisiert waren. Das „Versuchs-Eisenwerk“ in Schlöglmühl fiel nun der Vergessenheit anheim; als einer der wenigen erinnerte sich der Eisenhistoriker Ludwig Beck, seit seinem Studium an der Bergakademie Leoben 1862/63 begeisterter Anhänger des alpenländischen Eisenwesens, 1899 einiger Vorarbeiten Gersdorffs (16): „Von Gersdorff reduzierte Spatheisenstein, mit Holzkohlenpulver gemischt, in Tiegeln, ohne die Masse in Fluß kommen zu lassen, und schweißte das reduzierte Eisen in einem Frischherde zusammen. Diese Versuche wurden 1843 in Neuberg in Steiermark ausgeführt.“

### Weitere Versuche zur Stahlerzeugung aus Eisenerz

Mit dem Verschwinden der „Schlöglmühl“ war der Gedanke einer direkten Stahlerzeugung keineswegs auch verschwunden. Zunächst griff Franz Uchatius (später Freiherr v. Uchatius) um 1854/55 die Idee feinkörniger, mitunter pulverähnlicher Ausgangsstoffe auf, indem er Eisenerz und Roheisen zusammenschmolz und dadurch einigermaßen brauchbaren Stahl („Uchatius-Stahl“) erhielt (17). Bessemer- und Siemens-Martin-Verfahren setzten diesem Werkstoff aber bald ein Ende.

Pars pro toto sei auch Gustav Kazetl, Absolvent der Leobener Bergakademie und in Neuberg tätiger Hüttenmann, genannt. Er nahm 1874 ein Patent auf die „Reduction von geschmolzenem Eisenerz mittelst Einleitung von reduzierendem Gas“. Seiner (irrigen) Ansicht nach waren Gersdorff, der Franzose Andrieu Chenot,

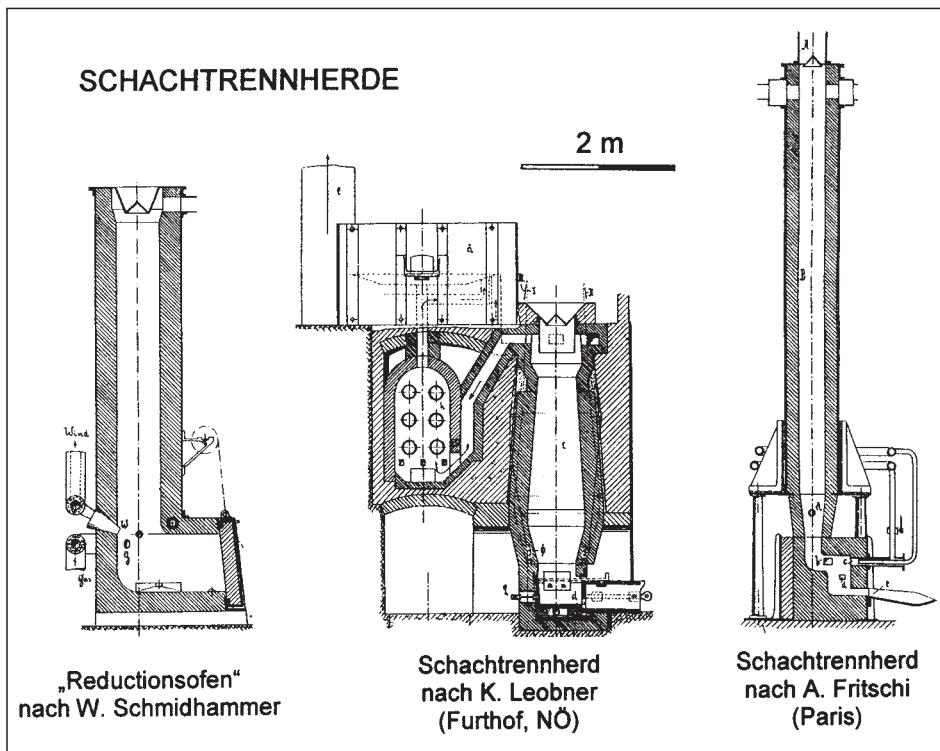


Abb. 6: Beispiele für Schachttrennherde zur Stahlerzeugung direkt aus Eisenerz (20).

der Deutsche Adolph Gurlt und andere nur wegen Verwendung reduzierender Feststoffe anstatt Gasen gescheitert (18).

Während der zweiten Hälfte der siebziger Jahre rückte der Schachttrennherd, ein metallurgisch dem Stuckofen vergleichbares Aggregat, jedoch mit kleinerem Schachttrennschnitt, in den Mittelpunkt eisenhüttenmännischen Interesses. Möglicherweise war aber nicht der Stuckofen, sondern das Katalan- oder Korsikafeuer (Katalanschieme), ein namentlich im spanischen Katalonien und auf Korsika ausgeübtes (Klein-)Verfahren der direkten Stahlerzeugung, Ausgangspunkt aller Überlegungen (19).

In Österreich bemühten sich u. a. Wilhelm Schmidhammer (Reduktionsofen) und Karl Leobner (Schachttrennherd) auf dem Gebiet des direkten Stahlprozesses; in Frankreich arbeitete A. Fritschi gleichfalls mit einem Schachttrennherd (Abb. 6) (20). Auch die Leobener Bergakademie-Professoren Peter R. v. Tunner (1809-1897) (21) und Josef Gängl v. Ehrenwerth (1843-1921) (22) sind als Exponenten des Direktprozesses zu betrachten. Ihre (nicht erfüllten) Hoffnungen lagen u. a. auf zweifellos bemerkenswerten, letztlich Utopie gebliebenen Arbeiten von Thomas Samuel Blair in Pittsburgh. Ausführliche Beschreibungen vieler „direkter Eisen- und Stahlerzeugungsverfahren“ stammen von Heinrich Leobner; sie reichen bis zum Jahr 1941 (23). Heutige Prozesse der direkten Verhüttung streben meist von vornherein keinen Stahl als Endprodukt an, sondern Eisenschwamm mit mehr als 90 % Metallisierungsgrad oder vorreduzierte Pellets an (24).

#### Anmerkungen

(1) Im wesentlichen nach Walter

Stipberger: Johann Rudolf Ritter von Gersdorff. Ein Mineralog und Metallurg des vorigen Jahrhunderts. In: Mitteilungsblatt, Abtlg. Mineralogie Landesmuseum Joanneum Graz 1957, S. 33-39; Neue Deutsche Biographie, 6. Bd. Berlin 1964, S. 321f; Alfred Weiß: Johann Rudolf Ritter von Gersdorff, ein österreichischer Montanbeamter und Unternehmer. In: res montanarum 26/2001, S. 39f; Walter Stipberger: Johann Rudolf Ritter von Gersdorff. Seine Bedeutung für das österreichische Bergwesen und seine Bindung an Schladming. In: Da schau her. Die Kulturzeitschr. aus Österreichs Mitte 24(2003), Nr. 1, S. 6-8.

(2) Hans Jörg Köstler: Der Übergang vom Stuckofen zum Floßofen aus metallurgischer Sicht. In: FERRUM Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung Georg Fischer AG Schaffhausen, Nr. 57, 1986, S. 28-31.

(3) Notizen über Versuche, welche der k.k. Hofrath Johann Rudolf von Gersdorff im Auftrage der k.k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen im Monat März d. J. (1843) zu

Neuberg und Reichenau, bezüglich auf Eisenerzeugung bei Flammfeuer vorgenommen hat, und über deren Resultate. In: Archiv für Eisenbahnen und damit verwandte Hilfswissenschaften, nebst Aufsätzen statistischen Inhalts Nr. 2 vom 1. April 1843 (Wien), S. 13f.

(4) Hans Jörg Köstler: Zur Geschichte der Stahlerzeugung im Eisenwerk Neuberg an der Mürz (Steiermark). In: Blätter f. Technikgesch. 62(2000), S. 9-44.

(5) Johann Robert Pap: Heimatbuch der Gemeinde Reichenau, I. Teil: Geschichte. Reichenau 1958, S. 82-102. - Das „Eisenwerk Reichenau“ bestand aus dem Hochofenwerk in Edlach sowie dem Stahl- und Hammerwerk in Hirschwang.

(6) Joseph Wenzel Ritter von Hampe (1790-1862). In: Gedenkbuch zur hundertjährigen Gründung der kgl.-ungar. Berg- und Forstakademie in Schemnitz 1770-1870. Schemnitz 1871, S. 289-291.

(7) R. Kieffer und W. Hotop: Sintereisen und Sinterstahl. Wien 1948 (S. 1-12: Geschichtliche Entwicklung und Gründe für die Anwendung der Pulvermetallurgie beim Eisen).

(8) R. Kieffer: Geschichte und theoretische Grundlagen der Pulvermetallurgie. In: Einführung in die Pulvermetallurgie (Pulvermetallurgisches Kolloquium, TH Graz). Graz o. J (1948), S. 7-33.

(9) Akos Paulinyi: Das Puddeln. Ein Kapitel aus der Geschichte des Eisens in der Industriellen Revolution. Abhandlungen und Berichte/Deutsches Museum; N. F., Bd. 4. München 1987.

(10) Bernhard Osann: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde. 2. Bd.: Erzeugung und Eigenschaften des schmiedbaren Eisens. Leipzig 1921, S. 40.

(11) Peter Tunner: Stabeisen- und Stahlbereitung in Frischherden oder Der wohlunterrichtete Hammermeister. 2 Bde., 2., verb. u. verm. Aufl. Freiberg 1858.

(12) Adolph Schmidl: Der Schneeberg in Unter-Österreich mit seinen Umgebungen von Wien bis Mariazell. Wien 1831, S. 209f.

(13) Holleman-Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie. 91.-100., verb. u. stark erweit. Aufl. Von Nils Wiberg. Berlin - New York 1985, S. 782 und S. 1147.

(14) Bruno Kerl: Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde. 3. Bd.,

1. Abtlg. Freiberg 1855, S. 362f. - Vgl. auch Johann Josef Prechtl: Technologische Encyclopädie oder Alphabetisches Handbuch der Technologie, der technischen Chemie und des Maschinenwesens. Bd. 19. Stuttgart 1840, S. 380-387.

- (15) Allgemeiner montanistischer Schematismus des österreichischen Kaiserthums für das Jahr 1845. 1. Teil, 8. Jg. Wien 1845, S. 4 und 15.
- (16) Ludwig Beck: Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Vierte Abtlg.: Das XIX. Jahrhundert von 1801 bis 1860. Braunschweig 1899, S. 543.
- (17) Über den Gußstahl von Uchatius. In: Österr. Zeitschr. Berg- u. Hüttenwesen 4(1856), S. 370-373 und S. 381-383; Über den Gußstahl von Uchatius. In: Dingl. Polytechn. Journal 142(1856), S. 34-45.
- (18) Gustav Kazetl: Beschreibung eines Verfahrens, direct aus Eisenerz oder eisenhaltiger Schlacke ohne Hochofenprozess schmiedbares Eisen und Stahl zu erzeugen. In: Österr. Zeitschr. Berg- u. Hüttenwesen 22(1874), S. 475-477.
- (19) Osann, Lehrbuch ... wie Anm. (10), S. 11f.
- (20) Heinrich Leobner: Der Schachtrennherd. In: Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. 50(1902), S. 1-18.
- (21) Peter Tunner: Fortschritte in der directen Darstellung des Eisens aus seinem Erzen, auf Herrn Blair's Eisen- und Stahlwerken zu Glennwood bei Pittsburgh in Nordamerika. In: Zeitschr. berg- u. hüttenmänn. Verein f. Kärnten 7(1875), S. 119-126.
- (22) Josef Ehrenwerth: Zwei neuere Prozesse der Eisen-Erzeugung. In: Österr. Zeitschr. Berg- u. Hüttenwesen 31(1883), S.190-193

und S. 209-211; ders.: Zur directen Eisenerzeugung. In: Stahl u. Eisen 12(1892), S. 224-228 und S. 275-278.

- (23) Heinrich Leobner: Geschichte der directen Eisen- und Stahlerzeugung in kurzgefasster, vergleichender Darstellung. Eine Denkschrift anlässlich der Jahrhundertwende. In: Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. 48(1900), S. 219-268; ders.: Geschichte der directen Eisen- und Stahlerzeugung in der Zeit vom Jahre 1900 bis 1925. In: Montanist. Rundschau 18(1926), S. 623-636; ders.: Geschichte der directen Eisen- und Stahlerzeugung in der Zeit vom Jahre 1925 bis zur Gegenwart. In: Montanist. Rundschau 24(1932), Nr. 20, S. 1-7; ders.: Werdegang der directen Eisen- und Stahlerzeugung in der Zeit vom Jahre 1933 bis zur Gegenwart. In: Montanist. Rundschau 31(1939), S. 335-340; ders.: Werdegang der directen Eisen- und Stahlerzeugung in der Zeit vom Juni 1939 bis Jänner 1941 mit einem Nachtrag aus dem Jahre 1932. In: Montanist. Rundschau 33(1941), S. 81-85.
- (24) Direktreduktion von Eisenerz. Eine bibliographische Studie. 4., vollst. Überarb. u. erweit. Aufl. Düsseldorf 1976; J. Astier: Present status of direct reduction and smelting reduction. In: Iron & Steel International 1994, S. 14-18.

*Vortrag bei der Montanhistorischen Fachtagung „Johann Rudolf Ritter von Gersdorff und seine Bedeutung für die Nickelerzeugung im 19. Jahrhundert“, 6.-8. Sept. 2002 in Schladming (Steiermark); Veranstalter: Montanhistorischer Verein für Österreich (Leoben) und Stadtgemeinde Schladming.*

## **Über Gersdorffit und einige Schladminger Nickel-Kobalterze aus der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts in der Sammlung des Grazer Joanneums**

(Kurzfassung)

Bernd Moser, Graz



Als das Joanneum in Graz 1811 von Erzherzog Johann gegründet wurde, war der Grundstock der Mineraliensammlung, welche ab 1812 in der Obhut von Friedrich Mohs stand, eine bereits in den Jahren zuvor angelegte Sammlung des Erzherzogs. Im ersten Katalog („Mineralien-Sammlung nach Werners Systeme geordnet und

beschrieben von F. Mohs“), der aus den ersten Jahren nach der Gründung stammt, finden sich bereits mehrere Erzstufen von Schladming. Unter dem „Eisen-Geschlecht“ finden wir „Arsenikalischer Eisenkies (Mispickel)“, unter dem „Kobalt-Geschlecht“ steht „Weißer Speiskobalt“ und unter dem „Nickel-Geschlecht“ ist „Kupfer-Nickel“ zu finden. In allen drei Fällen ist als Fundort „Schladming in Steyermark“ angegeben.

Im Katalog der sogenannten Mohs'schen Aufstellung

(vermutlich aus 1817/1818) sind Schladminger Stufen schon etwas schwieriger unter „Metalle“ und dort untergeordnet unter „Silber“ zu finden: zwei Stufen mit der Bezeichnung „Graugüldigerz“, einmal aber bereits mit der Fundortbezeichnung „von der Zinkwand, im Lungau in Salzburgischen“.

Da die Mineralien-Sammlung des Joanneums bereits zahlreiche Revisionen und Neuordnungen durchgemacht hat, bei denen offenbar vor allem Nummernbezeichnungen an den Stücken selbst und Zettel besonders aus der Zeit vor 1825/1830 von den Stufen entfernt wurden, ist eine Zuordnung von noch vorhandenen Schladminger Erzstufen zu den Katalogeinträgen der Frühzeit leider nicht möglich.

Aus der Zeit Mathias Josef Ankers, aus der das sogenannte Kasteninventar (Schwerpunkt ca. 1825 bis 1830, Supplementbögen bis nach 1839) stammt, sind zwei Stufen eindeutig nachweisbar. Beide sind durch lichtgrüne typische „Anker-Etiketten“ gekennzeichnet. Es handelt sich um einen „Kupfernichel/:prismat. ...von der Neualpe...“ und um „Gediegener Wismuth/:octaedr. Wismuth:/Von der Neualpe im Judenb. Kr. ...“.

In den Kasteninventaren selbst sind noch weitere Stücke eingetragen, die aber (derzeit noch) nicht zu Stufen in