

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111/112 (1938)
Heft: 22

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Zur Frage der Eisenerzverhüttung in der Schweiz. — Zur Analyse der Druckeinspritzung in Diesel-Motoren. — Raumaufhellung durch natürliches Tageslicht. — Reformierte Kirche in Zürich-Seebach. — Mitteilungen: Stahlröhren-Winderhitzer für Hochöfen. Die «schwimmende

Platte» unter Patentschutz? Weltausstellung New York 1939 im Bau. Betriebsversuche mit Speicheröfen. Vektorrechenstab. — Nekrologe: Peter Bertschinger. — Wettbewerbe: Schlachthausanlage in Genf. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 112

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung

Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 22

Zur Frage der Eisenerzverhüttung in der Schweiz

Von Prof. Dr. Ing. ROBERT DURRER, Berlin *)

Die Geschichte der Eisenerzgewinnung in der Schweiz ist recht alt⁽¹⁾ bis⁽²⁾). Der Bau von Eisenbahnen und die schnelle Entwicklung der Flusseisenverfahren führten dazu, dass die Eisenerzeugung fern von der Kohlengrundlage und in kleinen Betriebseinheiten sich gegenüber den Grossbetrieben in den Hauptindustrielländern wirtschaftlich nicht mehr behaupten konnte. So wurde die Verhüttung von Eisenerzen in der Schweiz immer mehr bedrängt, sodass der letzte Hochofen im Jahre 1935 zum Erliegen kam⁽³⁾). Grossmächte sind heute ohne eine starke Eisenindustrie nicht mehr denkbar; aber auch die kleineren Länder haben, besonders im Weltkriege, die Bedeutung einer eigenen Eisengewinnung erkannt. So ist in der Nachkriegszeit die Frage der eigenen Eisenerzeugung von bisher industriearmen Ländern untersucht worden; an manchen Stellen sind auch bereits Hüttenwerke entstanden oder im Entstehen begriffen. Seit langer Zeit wird auch in der Schweiz die Errichtung einer Verhüttungsanlage geprüft. Die Voraussetzungen sind in der Schweiz für eine Verhüttung nicht günstig, weil das Land keine Koks-kohle besitzt und weil die Schweiz im allgemeinen das Eisen infolge des Wettbewerbs der Grossindustrielländer sehr billig beziehen kann; die Roheisenpreise liegen nämlich in der Schweiz häufig unter denen der Erzeugungsländer.

Die Erzvorräte sind nicht sehr gross, aber für die schweizerischen Bedürfnisse der Menge nach genügend. Praktisch kommen zwei Lagerstätten in Frage: das Vorkommen im Fricktal im Aargau und das am Gonzen im oberen Rheintal. H. Fehlmann⁽⁴⁾ gibt die aufgeschlossene Erzmenge am Gonzen zu etwa 1 Mill. t, die im Fricktal zu mindestens 50 Mill. t, die wahrscheinliche am Gonzen zu 2 bis 3 Mill. t, die im Fricktal als wesentlich grösser an⁽⁵⁾); die früheren Schätzungen sind bedeutend niedriger. Das Fricktaler-Erz ist dem süddeutschen Doggererz ähnlich, nur ist es etwas reicher. Sein durchschnittlicher Eisengehalt liegt bei etwa 28 %, nach neueren Erfahrungen bei der Erzförderung sogar bei 30 %, der Phosphorgehalt bei etwa 0,5⁽⁶⁾%. Fehlmann⁽⁵⁾ nennt für eine Erzprobe aus dem zum Fricktal gehörenden Herznacher Flöz folgende Durchschnittsanalyse: 29,29 % Fe; 0,06 % Mn; 0,53 % P; 0,22 % S; 0,22 % Ti; 0,034 % Cr; 0,086 % V; 0,008 % As; Spuren Cu; 13,60 % SiO₂; 5,45 % Al₂O₃; 13,05 % CaO; 1,56 % MgO; 18,74 % Glühverlust. Das Gonzenerz ist ungefähr hämatitisch bei einem mittleren Eisengehalt von etwa 55 % neben etwa 0,8 % Mn; 5,3 % SiO₂; 0,6 % Al₂O₃; 7,5 % CaO; 1⁽⁷⁾ % MgO; 0,6⁽⁸⁾ % S⁽⁹⁾ (10) (11) (12) (13).

Die Erzmenge würde also durchaus genügen, den schweizerischen Eisenbedarf auf lange Zeit hinaus zu decken. Hierbei sind die ärmeren Erze noch nicht berücksichtigt, besonders die eisenschüssigen Spate mit Eisengehalten bis zu 20 % und etwa 30 % CaO, deren Menge sehr gross ist. Schwieriger ist die Frage der Erzeugung entsprechender Roheisensorten und der Wirtschaftlichkeit.

Die Verhüttung beider Erze ist im Blashochofen ohne weiteres möglich, denn beide Erze werden ausgeführt und in Blashochöfen verhüttet, allerdings mit anderen Erzen gemöllert. Da die Schweiz aber mit einer Verhüttungsanlage die Absicht verbände, sich bis zu einem gewissen Grade in der Eisenerzeugung unabhängig zu machen, kommt der Blashochofen nicht in Frage, da sie dann den Koks aus dem Ausland beziehen müsste, weil Holzkohle nicht in Betracht kommt. Von diesem Standpunkt aus gesehen steht nur die elektrische Verhüttung zur Erörterung. Zwar benötigt auch sie Kohle, aber nur etwa zwei Fünftel der im Blashochofen erforderlichen Menge, und ausserdem ist man beim elektrischen Niederschachtofen in der Wahl der Kohle weitgehend frei, während der Blashochofen guten Koks verlangt, sofern nicht entsprechender Anthrazit oder Holzkohle zur Verfügung stehen, was in der Schweiz nicht der Fall ist.

Für die elektrische Verhüttung kommt heute nur der Niederschachtofen in Betracht. Ueber die Eignung der schweizerischen Erze für die Verhüttung im elektrischen Ofen liegen

*) Erweiterter Abdruck eines in «Stahl u. Eisen», Bd. 58 (1938), Heft 41, erschienenen Aufsatzes, Die Erweiterungen entstammen im Wesentlichen einem Vortrag, den der Verfasser am 2. November 1938 vor dem Zürcher Ingenieur- und Architektenverein gehalten hat.

bereits mehrere Arbeiten vor⁽⁴⁾ (5) (11) (12) (14) (15)). Als man sich vor etwa zwei Jahren entschloss, die Frage der Verhüttung schweizerischer Eisenerze in der Schweiz endgültig zu klären und zu dem Schluss kam, dass nur eine elektrische Verhüttung in Betracht kommen könne, war das Verfahren der elektrischen Verhüttung im Ausland schon weitgehend entwickelt. An die Stelle des Elektrohochofens war der elektrische Niederschachtofen getreten, der in der Wahl des Reduktionsmittels weitgehende Freiheit gestattet⁽¹⁶⁾. In diesem seit etwa zehn Jahren arbeitenden Ofen waren aber bis dahin nur verhältnismässig reiche Erze verhüttet worden, sodass zwar für das Gonzenerz die Verhüttungsmöglichkeit als gegeben anzunehmen war, dagegen nicht ohne weiteres für das ärmere und saure Fricktaler Erz.

Um hierüber Klarheit zu schaffen, wurden im Herbst 1937 während etwa zwei Monaten in Burgholz bei Spiez Verhüttungsversuche in einem ungedeckten 3000-kW Ofen durchgeführt; ein geschlossener Ofen stand nicht zur Verfügung. Da aber in erster Linie geklärt werden sollte, ob das arme, saure Fricktaler Erz sich elektrisch verhütten lässt, genügte ein offener Ofen, da in diesem bei der Verhüttung eines solchen armen Erzes ähnliche Schwierigkeiten zu erwarten sind wie in einem geschlossenen. Natürlich sind die Arbeitsbedingungen in einem offenen Ofen andere als in einem geschlossenen, sodass die erhaltenen Ergebnisse nicht zahlenmässig auf den geschlossenen Ofen übertragen werden können. Nach den mit der elektrischen Verhüttung bereits vorliegenden Erfahrungen können jedoch aus den Beobachtungen sinngemäss Schlussfolgerungen gezogen werden. Obwohl die elektrische Verhüttung von Gonzenerz als grundsätzlich möglich angesehen werden konnte, sollte auch dieses untersucht werden, um sein Verhalten im einzelnen und im Vergleich zum Fricktaler Erz kennen zu lernen. Die durch die Versuche zu lösende Aufgabe lautete: Lässt sich das Fricktaler Erz im elektrischen Ofen verhütten und gegebenenfalls unter welchen Bedingungen? Wie sind die entsprechenden Verhältnisse bei der elektrischen Verhüttung von Gonzenerz?

Die Versuche zeigen, dass sowohl Roherz vom Gonzen als auch aus dem Fricktal sich elektrisch verhütten lässt, nur muss — was auch bei anderem Erz erforderlich ist — das Erz geeignete Stückgrösse besitzen. Eine Sinterung des Fricktaler Erzes ist nicht erforderlich, obwohl im gegebenen Falle ihre Zweckmässigkeit geprüft werden müsste. Aufbereitungsverfahren kommen, nachdem sich gezeigt hat, dass sich das Fricktaler Erz roh und gesintert elektrisch verhütten lässt, schon wegen des beträchtlichen Eisenverlustes mit Rücksicht auf die an sich nicht grossen Erzvorräte nicht in Betracht.

Als Reduktionsmittel wurde Gaswerkskoks allein und gemischt mit Griesskoks und Alpen-Anthrazit aus dem Kanton Wallis mit über 30 % Asche verwendet; diese Zumischung war bis zu einem beträchtlichen Masse möglich. Allgemein ist —

¹⁾ A. Trautweiler: Aargauische und schweizerische Eisenproduktion in Vergangenheit und Zukunft. «SBZ», Bd. 68 (1916), S. 199/202; S. 214/16; S. 227/29. — ²⁾ G. Chatelet: L'industrie du fer en Suisse au point de vue économique. Weinfelden 1921. — ³⁾ O. Johannsen: Geschichte des Eisens. 2. Aufl. Düsseldorf 1925. — ⁴⁾ H. Fehlmann: Die schweizerische Eisenerzeugung, ihre Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung. Mit einem Beitrag von R. Durrer. Bern 1932. — ⁵⁾ H. Fehlmann: Die Eisenerzlagerstätten der Schweiz mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstätte im Fricktal; Aarau 1937; ferner: Die Schweiz, Eisenerze und ihre Verwertung. Bulletin S. E. V. 1938, Bd. 29. — ⁶⁾ Das Eisenbergwerk am Gonzen, in «SBZ», Bd. 110, S. 215⁽⁷⁾, 1937 (Redaktionell). — ⁷⁾ Nach M. v. Anacker: Das Ende der Eisenerzeugung im Jura. «SBZ», Bd. 106 (1935), S. 195/97. — ⁸⁾ Vgl. O. Petersen: Der heutige Stand der Eisenindustrien der Welt. «St. u. E.» 53 (1933), S. 717/33; darin «Schweiz», S. 729. — ⁹⁾ Vgl. C. Schmidt: Bericht über die Eisenerzvorräte der Schweiz. S. 107/40. In: The Iron Ore Resources of the World. Vol. 1. Stockholm 1910. — ¹⁰⁾ Nutzbarmachung schweizerischer Erzlagerstätten. «St. u. E.» 40 (1920), S. 1466. Vgl. Die Erzfunde im Fricktal. Technik und Industrie (SBZ), S. 148/49, (Bericht über einen Vortrag von F. Meyer, Winterthur). — ¹¹⁾ H. Saemann: Untersuchung der Fricktaler Eisenerze und ihre Verhüttbarkeit. Aarau 1921. — ¹²⁾ C. Schmidt: Die Eisenerze der Juraformation im Schweizer Jura. «SBZ», Bd. 77 (1921), S. 277/79; S. 285/88; 78 (1921), S. 60/61. — ¹³⁾ H. Fehlmann: Die Fricktaler Eisenerze. «SBZ», Bd. 106 (1935), S. 198/99. — ¹⁴⁾ R. Durrer: Untersuchungen zur Klärung der Frage der elektrischen Verhüttung schweizerischer Eisenerze. Hrsg. von der Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung der schweizerischen Erzlagerstätten. Düsseldorf 1924. Auszug vgl. «St. u. E.» 44 (1924), S. 465/68. — ¹⁵⁾ R. Durrer: Ueber das Problem der Eisengewinnung in der Schweiz. «SBZ», Bd. 110 (1937), S. 27/29. — ¹⁶⁾ Vgl. «St. u. E.» 58 (1938), S. 413/14. —