

**Zeitschrift:** Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG  
**Herausgeber:** Eisenbibliothek  
**Band:** 64 (1992)

**Artikel:** Der Beitrag der Schweiz zur Entstehung des Sauerstoffaufblase-Verfahrens (LD-Verfahren)  
**Autor:** Köstler, Hans Jörg  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-378276>

### **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:** 18.02.2025

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

# Der Beitrag der Schweiz zur Entstehung des Sauerstoffaufblase-Verfahrens (LD-Verfahren)

## Allgemeine Vorarbeiten

Dr. Hans Jörg Köstler  
Grazer Str. 27  
A-8753 Fohnsdorf

Eisenmetallurgie und Eisenindustrie kennen mehrere «Verfahrenssprünge», wobei sich die Diskontinuität nicht so sehr zeitlich – bewährte Methoden wurden oft noch länger beibehalten –, als vielmehr in der Leistungsfähigkeit (erzeugte Menge pro Zeiteinheit) ausdrückt. Dabei gelten als die drei wichtigsten «Sprünge»: der Übergang vom Stuck- zum Flossofen (Roheisenerzeugung), die Einführung der Flussstahlverfahren und die Entwicklung des Sauerstoffaufblase-Verfahrens ebenfalls zur Stahlerzeugung in einem Frischprozess, aber mit technisch reinem Sauerstoff, also nicht mehr mit Luft bzw. mit Luftsauerstoff. Das Frischen (Oxydation der Roheisenbegleitelemente sowie Abscheiden der Oxydationsprodukte Schlacke und Kohlenmonoxyd) erfolgte – sofern man nicht Erzsauerstoff verwendete – bis in das erste Drittel des 20. Jahrhunderts fast ausschliesslich mit Luft: Man schleppte deshalb rund 80 % Stickstoff mit und musste viele Nachteile metallurgischer, wärmetechnischer und wirtschaftlicher Art in Kauf nehmen. Seit der Möglichkeit grosstechnischer Erzeugung reinen Sauerstoffs nach dem Linde-Fränk-Verfahren stand dieses Gas zwar in genügender Menge zur Verfügung, aber seine Anwendung namentlich im Bessemer- und im Thomaskonverter scheiterte vor allem an unzureichender Haltbarkeit des Düsenbodens.

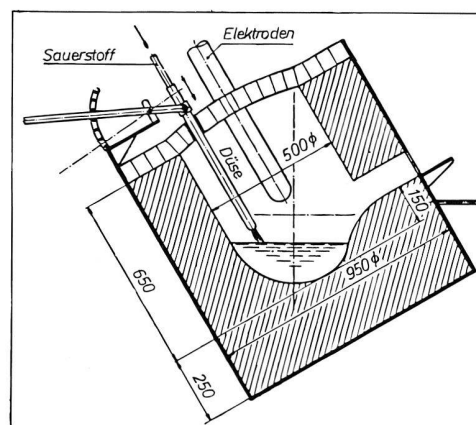
Soweit bekannt, hat der Engländer Henry Bessemer 1855/56 als erster die Verwen-

dung reinen Sauerstoffs in der Eisenmetallurgie angeregt, wobei es sich wohl um das Einblasen in flüssiges Roheisen von oben oder von unten gehandelt hätte. Obwohl die Sauerstofferzeugung in kleinem Massstab seit 1902 möglich war (Carl von Linde), lassen sich Versuche mit angereichertem Wind im Thomaskonverter erst für 1925 nachweisen, und zwar in der Gutehoffnungshütte in Oberhausen (Ruhrgebiet). Trotz kürzerer Blasdauer und kostengünstigerem hohem Schrottsatz scheiterte der Prozess auch an den nicht vertretbaren Sauerstoffkosten. Das 1928 betriebsreife Linde-Fränk-Verfahren kam zwei Jahre später auf der Maxhütte in Rosenberg (Oberpfalz) zur Anwendung, wo man grundlegende und weitreichende Erkenntnisse über das Arbeiten mit angereichertem Wind im Thomaskonverter gewinnen konnte. Von 1936 bis 1940 führte Otto Lellep wieder in der Gutehoffnungshütte ein umfangreiches Versuchsprogramm mit «konzentriertem Sauerstoff» in Herdöfen und in Konvertern durch; im Rahmen dieser Arbeiten war u. a. eine wassergekühlte Düse zum Sauerstoffeinblasen entwickelt worden.

Weder der Lellepsche Versuchsbericht noch spätere Publikationen oder Patente, die sich mit Ein- oder Aufblasen von Gasen – in erster Linie von Sauerstoff – beschäftigen, enthalten einen Hinweis auf die von Franz Würtenberger im Stahlwerk Phönix bei Duisburg-Ruhrort geschaffene «Winddüse» (Bild 1). Dieser 1879 erstmals verwendete «Düsenapparat für den Siemens-Martin-Ofen» stellt mit Sicherheit die erste grosstechnische Anlage zum Einblasen des Windes von oben in ein zu frisches Roheisenbad dar<sup>1</sup>.

Ausser der Gutehoffnungshütte und der Maxhütte hatten sich die Eisenhütteninstitute der Technischen Hochschulen Aachen und Berlin zu aktiven Forschungszentren für «Sauerstoff in der Eisenmetallurgie» entwickelt. In Aachen arbeitete 1937/38 Carl Valerian Schwarz<sup>2</sup> mit einer in Bild 2 wiedergegebenen Anlage; eine Sauerstoffdüse führt neben der Elek-

Bild 1:  
Aachen. Elektrolichtbogenofen  
(Masse in mm) mit Düse zum  
Sauerstoffaufblasen auf ein  
Roheisenbad (Kippstellung);  
Versuchsanordnung nach C. V.  
Schwarz 1937.  
Aus: C. V. Schwarz: Zum heuti-  
gen Stand...



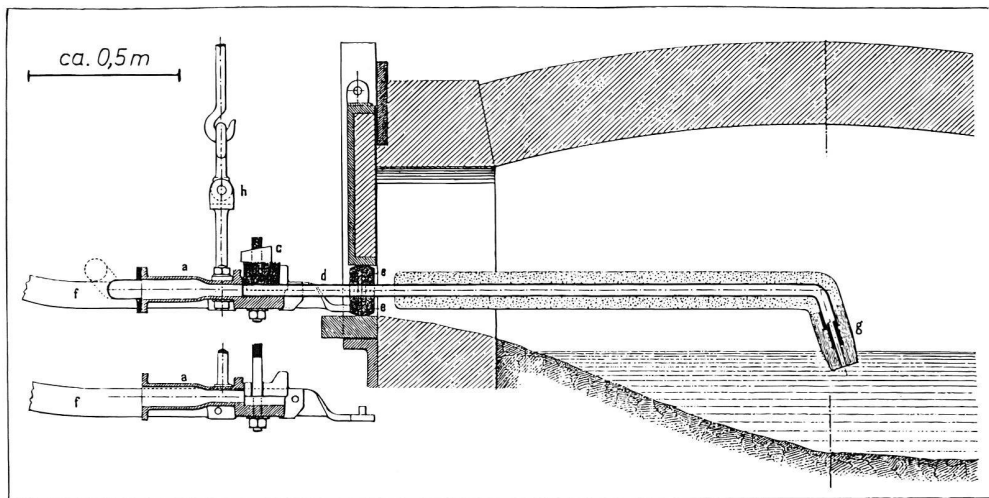


Bild 2:  
Duisburg-Ruhrort. Düse zum Einblasen von Luft (Wind) in das Bad im Siemens-Martin-Ofen von oben (Längsschnitt); sog. Württembergers Düsenapparat, um 1879/90.  
Aus: F. Kupelwieser: Studien...

trode in das Innere eines 100-kg-Elektrolichtbogenofens, der schräg steht, so dass der Sauerstoffstrahl unter zirka 55° auf den Badspiegel trifft. Schwarz erhielt für dieses «Verfahren zum Behandeln von Metallbädern mittels Aufblasens von Gasstrahlen mit hoher kinetischer Energie» ein Patent (24. Mai 1939), das bald nach dem Zweiten Weltkrieg als «Schwarz-Patent» geradezu sprichwörtlich bekannt werden sollte. Bei seinen Aachener Versuchen war es Schwarz

gelingen, durch schräges Aufblasen reinen Sauerstoffs auf ein Roheisenbad (Thomasroheisen) Stahl mit durchschnittlich nur 0,055 % Phosphor zu erzeugen. Trotzdem scheint Schwarz das Frischen nicht von Roheisenschmelzen in einem neu zu konzipierenden Gefäß, sondern von Schmelzen aus Schrott und Roheisen in herkömmlichen Stahllöfen unter Anwendung des Sauerstoffaufblasens vor Augen gehabt zu haben.

## Grundlegende Arbeiten in Gerlafingen (Schweiz) mit «senkrechtem Aufblasen» als Resultat

Nach dem Zweiten Weltkrieg wollte Heinrich Hellbrügge 1946/47 in Oberhausen versuchen, in einem Trommelkonverter mit reinem Sauerstoff aus Thomasroheisen Stahl herzustellen<sup>3</sup>. Die Arbeiten wurden aber durch die damaligen Siegermächte sofort unterbunden, worauf Hellbrügge auf Einladung von **Robert Durrer** zu den Von Roll'schen Eisenwerken in Gerlafingen wechselte. Unmittelbar danach bahnte sich dort jene von Durrer und Hellbrügge getragene Entwicklung an, die gemeinsam mit den späteren Massnahmen in Linz und in Donawitz (Österreich) der Sauerstoffanwendung in der Stahlmetallurgie zum grandiosen Durchbruch verhelfen sollte.

Durrer – ein gebürtiger Schweizer – hatte von 1928 bis 1943 an der Technischen Hochschule Berlin Eisenhüttenkunde gelehrt und war sodann im selben Fach an der ETH Zürich tätig; von 1946 bis 1959 leitete er den technischen Bereich der Von Roll'schen Eisenwerke als Technischer Generaldirektor. Schon 1937 war er mit einer Publikation über Sauerstoff bei

metallurgischen Verfahren hervorgetreten, wie Durrer überhaupt als einer der frühesten Verfechter der Sauerstoffanwendung in grossem Massstab gilt. Durrers Kontakte zu Hellbrügge gingen auf dessen Studienzeit in Berlin zurück, wo dieser eine Diplomarbeit über «Verhütten von Eisenerzen mit reinem Sauerstoff» geschrieben hatte<sup>4</sup>. Im Jahre 1947 wies Durrer neuerlich auf Sauerstoff in der Eisenmetallurgie hin<sup>5</sup>; für sein gesamtes Schaffen, das zum Entstehen des LD-Verfahrens ganz erheblich beigetragen hatte, verliehen ihm die Montanistische Hochschule (jetzt Montanuniversität) in Leoben das Ehrendoktorat (1952) und der Technisch-wissenschaftliche Verein «Eisenhütte Österreich» die Peter-Tunner-Medaille (1955).

In Gerlafingen wurde Ende 1947/48 auf Initiative Durrers ein 2,5-t-Bessemerkonverter (Tropenas-Konverter) für das Aufblasen von Sauerstoff auf ein Roheisenbad umgebaut, wobei sich Durrer und Hellbrügge auf ihre 1938 im Institut für Eisenhüttenkunde der TH Berlin durchge-

Bild 3:  
Gerlafingen. 2,5-t-Konverter  
(K) für das Sauerstoffaufblasen  
und zwei Elektrolichtbogen-  
öfen (L) für die Erzeugung syn-  
thetischen Roheisens im sog.  
Roheisenwerk der L. von  
Roll'schen Eisenwerke, 1948.  
Aus: H. Hellbrügge: Die Sauer-  
stoffanwendung...

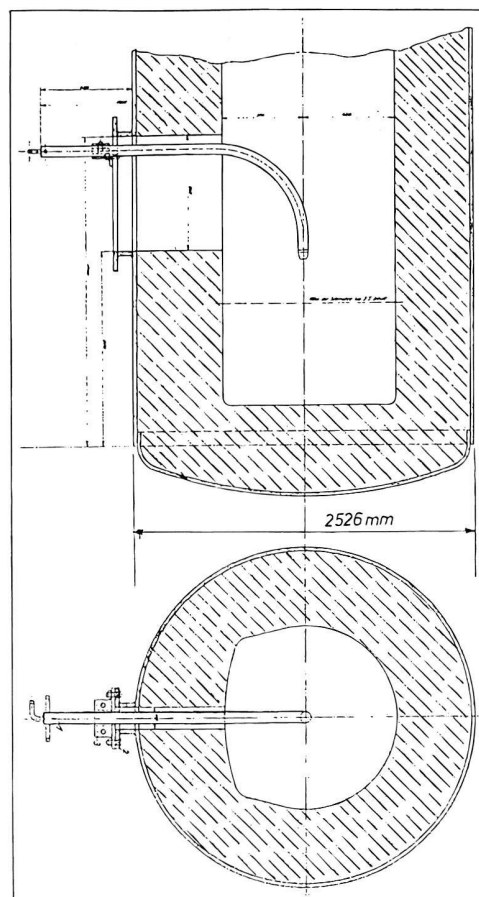
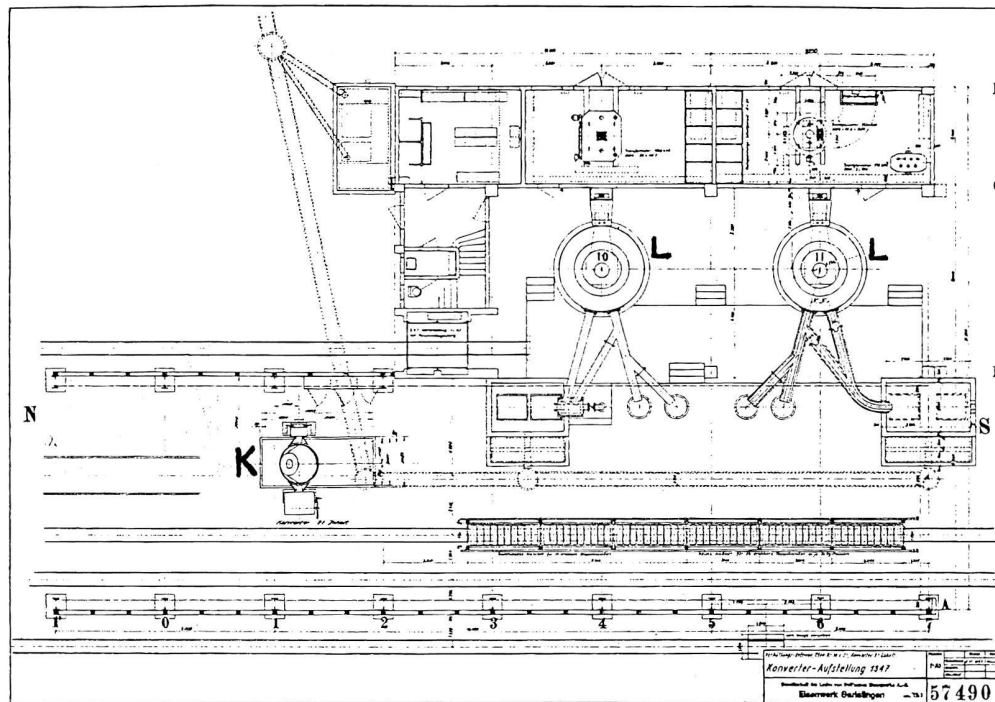


Bild 4:  
Gerlafingen. 2,5-t-Konverter  
mit wassergekühlter,  
gekrümmter Düse zum senk-  
rechten Sauerstoffaufblasen  
auf ein Roheisenbad; L. von  
Roll'sche Eisenwerke, 1948.  
Aus: H. Hellbrügge: Die Sauer-  
stoffanwendung...

fürten Versuche mit einem Tammann-  
und einem Induktionsofen stützen konn-  
ten<sup>3,6</sup>. Die Gerlafinger Blasversuche  
begannen allerdings nicht mit dem  
erwähnten Konverter, sondern mit einem  
250-kg-Konverter, in dem man mehrere  
hundert Schmelzen geblasen hatte. Nach  
diesen ermutigenden Resultaten arbeite-

ten Durrer und Hellbrügge mit dem 2,5-t-  
Gefäß weiter und erblieten «am Früh-  
lingsanfang des Jahres 1948 die erste  
Charge». Das synthetische Roheisen  
stammte von zwei Elektrolichtbogen-  
öfen, in deren Nähe der umgebaute Tropenas-  
Konverter stand (Bild 3). Bald nach Beginn  
der Blas- bzw. Frischversuche löste ein

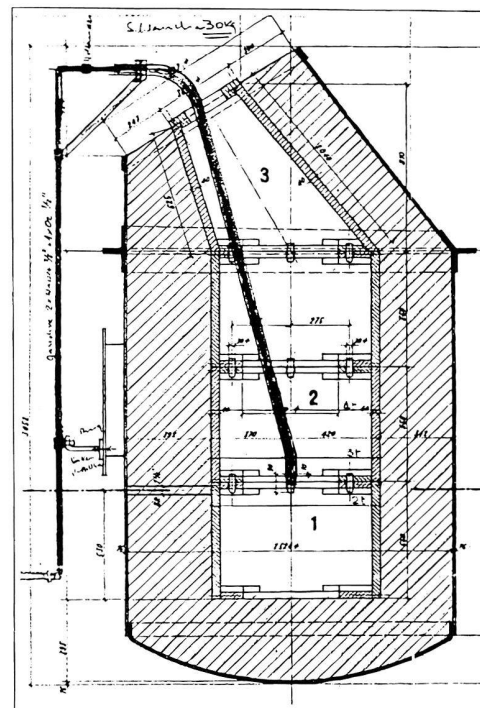


Bild 5:  
Gerlafingen. 2,5-t-Konverter mit U-förmiger Düse  
zum senkrechten Sauerstoffaufblasen auf ein  
Roheisenbad; L. von Roll'sche Eisenwerke, 1948.  
Aus: H. Hellbrügge: Die Sauerstoffanwendung...

rechtwinkelig gebogenes Rohr die ursprünglich schräg eingeführte gerade Lanze ab, so dass der Sauerstoffstrahl im Konverterzentrum nun senkrecht auf den Badspiegel traf, wie Bild 4 darlegt; der Abstand Düsenmündung/Badoberfläche liess sich einfachst ändern, womit ein wichtiger Parameter klar erkannt worden war. Die Versuchsapparatur enthält alle Merkmale des Sauerstoffaufblase-Verfahrens – sie darf mit Fug und Recht als **die grundlegende Erfindung für das spätere LD-Verfahren** bezeichnet werden, auch wenn ihr sogar die Züge gross-technischer Reife fehlten.

## Der Weg zur Betriebsreife des Sauerstoffaufblase-Verfahrens

Die Zeit vom Frühjahr 1948 bis ungefähr Ende 1952, als das erste LD-Stahlwerk der Welt in Linz anlaufen konnte, ist von guter Zusammenarbeit der Von Roll'schen Eisenwerke mit der Linzer VÖEST<sup>7</sup> und teilweise auch mit dem Werk Donawitz der ÖAMG<sup>8</sup> geprägt, aber auch von Unstimmigkeiten, die später nicht selten zu Polemiken abzugleiten drohten<sup>9</sup>. So gilt z.B. der Streit um die Bedeutung der Buchstaben L und D in «LD» zumindest aus Linzer Sicht heute noch immer nicht als beigelegt, und es mutet befremdend an, wenn eine um 1980 von der VOEST-ALPINE AG (Linz) herausgegebene Broschüre<sup>10</sup> über die Entstehung des LD-Verfahrens Hellbrügge und die Gerlafinger Versuche mit keinem Wort erwähnt und Durrer nur so en passant namentlich nennt: «Im Rahmen eines Vortrages vor dem Eisenhüttenstag in Leoben im März 1949 wies Professor Durrer auf die Möglichkeit hin, durch Aufblasen von reinem Sauerstoff unter Verwendung eines beweglichen, wassergekühlten Düsenrohres... bei einem Druck von 6 bis 10 atü Stahl zu erzeugen... Daraufhin wurden am 10. Juni 1949 im Klein-Bessemer-Konverter der Giesserei Linz vier Blasversuche mit reinem Sauerstoff – unter Verwendung einer Düse, die von oben in den Konverter eingeführt wurde – durchgeführt. Zwei dieser Versuche erbrachten schon verwalzbaren Stahl und waren der Anstoss zur Fortführung der Experimente.»

Ende des Zweiten Weltkrieges stellten die Anlagen der «Reichswerke Hermann Göring» und der «Eisenwerke Oberdonau» auf dem Gebiet der heutigen VÖEST-Hütte Linz<sup>11</sup> einen bei weitem

Die Düsenkonstruktion befriedigte jedoch nicht, und man ging deshalb zu einer U-förmigen Lanze (Bild 5) über, die sich aber auch nicht bewährte, weil sie infolge Hängenbleibens von Roheisen- und Stahlteilen oft nicht mehr zentrisch blies. Als nächste Variante kam eine von oben eingeführte, gerade Düse (wieder mit Wasserkühlung) zur Anwendung. Damit war im Juni 1949 ein weiteres wichtiges Detail geklärt. Gleichzeitig bedeutete dieser Erfolg das Ende der Gerlafinger Versuche, weil Von Roll mangels einer geeigneten Roheisenbasis in den grösseren Konverter nicht einsteigen wollte.

nicht fertigen, teils von Bomben zerstörten Komplex dar, dessen Zukunft sich zunächst niemand vorstellen konnte. Es gab Bestrebungen, alles zu liquidieren, um den alteingesessenen Werken in der Steiermark keine Konkurrenz zu machen; eine andere Gruppe wollte eine eher kleine Maschinenfabrik mit eigener Giesserei. Schliesslich setzte sich die Ansicht durch, über Erhaltung oder Ausbau der Hütte Linz wenigstens zu diskutieren, und in Berücksichtigung solcher Tendenzen schuf die österreichische Bundesregierung ein Planungskomitee für die heimische Eisen- und Stahlindustrie: In diesem Gremium wirkte auch der spätere Generaldirektor des VÖEST, Heinrich Richter-Brohm, mit. Das Planungskomitee arbeitete den im Juli 1948 vorgelegten «Österreichischen Eisen- und Stahlplan» aus, der für Linz ausschliesslich Bleche bzw. die dafür notwendige Breitbandstrasse vorsah. Die Jahresrohstahlkapazität sollte bei 280 000 t Siemens-Martin- und Blasstahl sowie bei 25 000 t Elektrostahl liegen, wobei die Erzeugung des «Blasstahls» im Thomaskonverter mit angereichertem Wind erfolgen sollte.

Inzwischen hatte Herbert Trenkler, Stahlwerks- und ab 1948 Hüttendirektor der VÖEST<sup>12</sup>, mit seinem ehemaligen Assistenten Hellbrügge – im Hüttenwerk Hagendingen während des Zweiten Weltkrieges – Kontakt aufgenommen, weil dort Linzer Stahlroheisen im Thomaskonverter verblasen worden war. Hellbrügge erwähnte Trenkler gegenüber auch die Gerlafinger Sauerstoffaufblase-Versuche; dazu Durrer und Mitarbeiter 1965:

### Anmerkungen

- 1 F. Kupelwieser: Studien über den Martin-Process. In: Österr. Zeitschr. Berg- u. Hüttenwesen 30 (1882), S. 293–296 und 307–309. – Franz Kupelwieser war Professor für Hüttenkunde an der Bergakademie (jetzt Montanuniversität) in Leoben
- 2 C. V. Schwarz: Zum heutigen Stand der Entwicklung des Frischens mit Sauerstoff im Siemens-Martin-Ofen und Elektrostahlöfen. In: Radex-Rundschau 1949, S. 33–53 (I. Teil)
- 3 H. Hellbrügge: Die Sauerstoffanwendung in der Eisenhüttenindustrie. In: Vita pro ferro, Festschrift für Robert Durrer. Schaffhausen 1965, S. 295–309
- 4 Später wurde die Herstellung von Ferrolegierungen einbezogen, vgl. H. Hellbrügge: Verhütten mit sauerstoffangereichertem Wind. In: Stahl u. Eisen 69 (1949), S. 256–258
- 5 R. Durrer: Eisengewinnung mit hochhaltigem Sauerstoff. In: Stahl u. Eisen 66/67 (1947), S. 239–241
- 6 H. Hellbrügge: Die Umwandlung von Roheisen in Stahl im Konverter bei Verwendung von reinem Sauerstoff. In: Stahl u. Eisen 70 (1950), S. 1208–1211
- 7 VÖEST = Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke AG
- 8 ÖAMG = Österreichisch-Alpine Montangesellschaft AG. – VÖEST und ÖAMG bilden seit 1973 die VOEST-ALPINE AG
- 9 Mitte der sechziger Jahre flammte der (unnötige) Disput wieder auf; vgl. dazu R. Durrer, H. Hellbrügge und H. Richter-Brohm: Die Entstehung des «LD»-Sauerstoffaufblase-Verfahrens. In: Stahl u. Eisen 85 (1965), S. 1751–1754; R. Roth und H. Koller: Die Entstehung des «LD»-Sauerstoffaufblase-Verfahrens (Zuschrift an die Schriftleitung). In: Stahl u. Eisen 86 (1966), S. 851–852; R. Durrer, H. Hellbrügge und H. Richter-Brohm: Die Entstehung des «LD»-Sauerstoffaufblase-Verfahrens (Zuschrift an die Schriftleitung). In: Stahl u. Eisen 86 (1966), S. 980–982



«H. Richter-Brohm ... (wurde) ... von dem damaligen Werksleiter H. Trenkler auf die Anwendung von Sauerstoff für die Umwandlung von Roheisen in Stahl aufmerksam gemacht. H. Trenkler war von H. Hellbrügge auf den Stand des Sauerstoffaufblasens, wie dies 1947/48 bei den Von Roll'schen Eisenwerken ... mit Erfolg entwickelt und angewendet wurde, hingewiesen.»

Nachdem Hellbrügge seinen früheren Chef Trenkler über die Gerlafinger Arbeiten brieflich informiert hatte<sup>13</sup>, besichtigte Trenkler im Mai 1949 die Anlage in Gerlafingen. Bei einer Besprechung anlässlich dieses Besuches schlugen Durrer und Hellbrügge vor, die Gerlafinger Frischmethode als «ideales Stahlerzeugungsverfahren» für Linz zu übernehmen, aber zuvor die Versuche ebenfalls mit einem 2,5-t-Konverter in Linz zu wiederholen und gegebenenfalls in einem 15-t-Konverter fortzusetzen. Diese Wiederholung bzw. die Verwendung eines deutlich grösseren Frischgefässes schien nach Ansicht aller Besprechungsteilnehmer notwendig zu sein, da sich Linzer Stahlroheisen anders als synthetisches Roheisen aus einem Elektroofen verhalten würde.

Die Blasversuche im Linzer 2,5-t-Konverter (ebenfalls ein umgebauter Bessemerkonverter) liefen schon im Juni 1949<sup>14</sup> an und führten am 25. Juni zu einem durchschlagenden Erfolg, d. h. zu Stahl, der sich ohne Probleme zu Blech auswalzen liess. Die Versuche wurden zunächst in einem adaptierten 5-t-Elektrolichtbogenofen und sodann im Herbst 1949 mit einem (improvisierten) 15-t-Tiegel fortgesetzt. Insgesamt wurden in den Gefässen mit 2,5 und 15 t bis Herbst 1950 ungefähr 300 Chargen gefrischt, deren umfangrei-

che Erprobung ausgezeichnete Resultate ergab. Schon im Dezember 1949 war der interne Beschluss gefasst worden, die Erweiterung der Rohstahlkapazität nicht nach dem Siemens-Martin- oder dem Thomas-, sondern nach dem in Linz weiterentwickelten Sauerstoffaufblase-Verfahren bzw. dort geschaffenen LD-Verfahren durchzuführen. Gleichzeitig wurde die Neubauabteilung beauftragt, die Stahlwerksanlage zu errichten und die erforderlichen Aufträge auszuschreiben. Das mit zwei 30-t-Konvertern ausgestattete Linzer LD-Stahlwerk (Bild 6) nahm am 27. November 1952<sup>15</sup> den Betrieb auf und erzeugte bis Jahresende 4138 t Rohstahl; in den Jahren 1953 und 1954 wurden 231 595 t bzw. 367407 t Rohstahl erblasen.

Mitte des Jahres 1949 traten neben den Von Roll'schen Eisenwerken und der VÖEST zwei weitere bedeutende Unternehmen als Interessenten am Sauerstoffaufblase-Verfahren oder zumindest an der Sauerstofftechnologie im allgemeinen auf, nämlich die Mannesmann AG in Huckingen (Ruhrgebiet) und die ÖAMG. Während der Versuche in Linz (2,5-t-Konverter) schlossen die vier Firmen am 17. Juni 1949 ein Übereinkommen, das eine Arbeitsteilung bei Entwicklung der Sauerstoffmetallurgie vorsah. Gemäss dieser Vereinbarung sollten

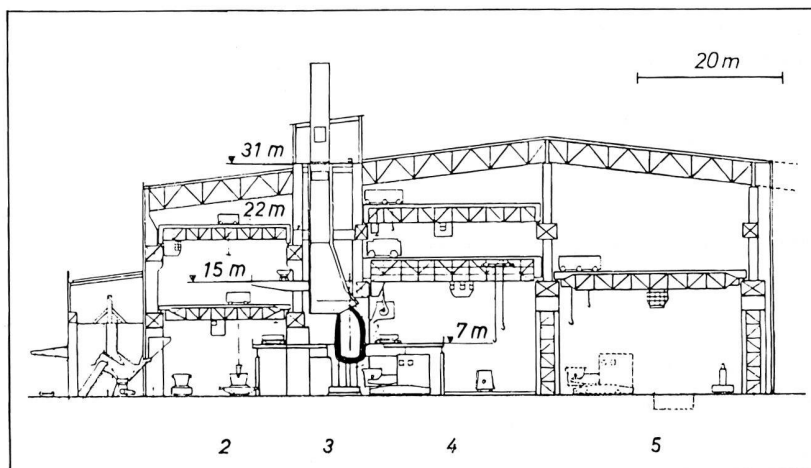
- die VÖEST nicht nur die Gerlafinger Arbeiten mit Linzer Stahlroheisen wiederholen, sondern auch in einem wesentlich grösseren Frischgefäss fortsetzen (siehe oben),
- Mannesmann versuchen, Thomasroheisen zu verblasen,
- Von Roll sich mit Sauerstoff im Elektrolichtbogenofen beschäftigen und
- die ÖAMG Versuche mit Sauerstoff im Schachtofen zur Erzeugung von Roheisen durchführen (Donawitz verfügte damals über einen Niederschachtofen, dessen Betrieb 1951 aufgelassen wurde).

In einer dem Übereinkommen beigefügten «Erklärung» verpflichteten sich alle mit der Sauerstoffmetallurgie befassten Personen, «... dass sie über die ihnen gemachten Mitteilungen bzw. über die selbst getroffenen Feststellungen auf dem Gebiete des Frischens mit Sauerstoff gelegentlich der Besprechung in Linz vom 26. und 27. Juni (1949) ausserhalb ihrer Werke nichts verlauten lassen und nichts weitergeben». Das Schriftstück trägt

Bild 6:  
Linz. Erstes Sauerstoffaufblase- bzw. LD-Stahlwerk der Welt, Inbetriebnahme im November 1952.

Aus: Dokumente und Bilder ...

- 2 Einsetz- und Chargierhalle
- 3 Rauchschiiff mit Konvertern
- 4 Abstich- und Giesshalle
- 5 Kokillenhalle



neben den Unterschriften von Heinrich Hellbrügge und Mitarbeitern der VÖEST (Herbert Trenkler, Paul Weitzer, Fritz Klepp usw.) auch jene der Donawitzer ÖAMG-Vertreter Franz Narbeshuber (Werksdirektor), Nils Sjögren (Hochofenchef) und Kurt Rösner (Stahlwerkschef).

Das Interesse der ÖAMG an einem neuen wirtschaftlich und qualitativ anspruchsvollen Stahlerzeugungsverfahren beruhte letztlich auf dem Österreichischen Eisenplan, welcher der Hütte Donawitz nicht nur die Roheisenerzeugung sicherte (412 000 t pro Jahr), sondern auch ein Rohstahlkontingent von 440 000 t pro Jahr sowie eine neue Block-, Knüppel-, Platinen- und Profilverstärkung zubilligte; die Stahlproduktion sollte teilweise auf das Sauerstoffblas-Verfahren umgestellt bzw. erweitert werden. Ansätze, Donawitzer Roheisen – fast nur aus steirischem und kärntnerischem Erz erschmolzen – auch nach einem Windfrischverfahren in Stahl umzuwandeln, gehen allerdings schon auf das Jahr 1941 zurück. Man hatte damals in der August-Thyssen-Hütte Ruhrort versucht, Roheisen vom Typ Donawitz (hoher Mangan-, aber niedriger Phosphorgehalt) im Thomaskonverter zu verblasen, wobei sich gezeigt hat, dass dies trotz knapper Wärmebilanz bei hoher Roheisentemperatur und möglichst hohem Siliziumgehalt (zirka 1 %) ohne Zusatzheizung durchführbar ist. Nach Kriegsende bestätigten sich diese Resultate bei Blasversuchen auf der Westfalenhütte in Dortmund. Aufgrund Gerlafinger und Linzer Ergebnisse stand nun – Mitte 1949 – die im Prinzip nachgewiesene Verblasbarkeit Donawitzer Stahlroheisens unter einem neuen Blickwinkel, denn der an sich bewährte Roheisen-Erz-Prozess im SM-Ofen liess wegen seiner verhältnismässig kleinen Stundenleistung ein Absinken der Konkurrenzfähigkeit befürchten.

Folgerichtig wandte man sich in Donawitz dem Sauerstoffaufblase-Verfahren zu, beschritt aber bald eigene Wege. Zunächst nutzte man 1949 den hohen Mangangehalt des Roheisens zur Herstellung einer hochmanganhaltigen Schlacke aus, wobei vorerst mit Luft und dann mit Sauerstoff geblasen wurde. Im Jahre 1950 wurden diese Versuche in einer gleichfalls behelfsmässig gebauten 5- bzw. 10-t-Konverteranlage fortgesetzt und im weiteren Verlauf das «SK-Verfahren» für die Stahlerzeugung entwickelt.

(SK bedeutet Sauerstoff-Konverter; das so bezeichnete Verfahren unterscheidet sich vom LD-Verfahren praktisch nicht.)<sup>16</sup>

Es zählt ohne Zweifel zu den Meilensteinen im Eisenhüttenwesen, dass sowohl das Bessemer- und das Thomasverfahren als auch das Sauerstoffaufblase-Verfahren bei wissenschaftlichen Tagungen der Fachwelt vorgestellt worden sind. Das «Stahlfrischen mit reinem Sauerstoff» wurde am 3. Dezember 1951 auf einer gemeinsamen Vortragssitzung des Stahlwerks- und des Werkstoff-Ausschusses der Eisenhütte Österreich im Festsaal der damaligen Montanistischen Hochschule in Leoben präsentiert. Als Obmann des Werkstoff-Ausschusses leitete Franz Rapatz (Gebr. Böhler & Co AG) die Sitzung; er schloss sie mit einer Würdigung der Bedeutung, die ihr als Einleitung eines neuen Abschnittes in der Geschichte des Eisenhüttenwesens zukam. Die damaligen Referenten waren Otwin Cuscoleca (ÖAMG/Wien): Die Aufgabenstellung des Stahlfrischens mit reinem Sauerstoff; Herbert Trenkler (VÖEST/Linz): Arbeitsweise und Metallurgie des Stahlfrischens mit reinem Sauerstoff nach dem Aufblaseverfahren; Kurt Rösner (ÖAMG/Donawitz): Anlage, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Sauerstoff-Stahlwerken; Wolfgang Kühnelt (ÖAMG/Donawitz): Mit reinem Sauerstoff gefrischter Konverterstahl und seine Eigenschaften, sowie Hubert Hauttmann (VÖEST/Linz): Eigenschaften der im Konverter durch Aufblasen von reinem Sauerstoff gefrischten Stähle.

Die anschliessende, von Durrer eröffnete Diskussion über die fünf Vorträge stellte eine aussergewöhnliche Bereicherung der Tagung dar; hervorgehoben seien nur die Beiträge von P. Leroy (IRSID) und H. Jenny (Von Roll'sche Eisenwerke). Durrer sagte zu Beginn seiner Wortmeldung: «Ich freue mich, dass die beiden österreichischen Hüttenwerke (Linz und Donawitz) die Idee des Verblasens von einheimischem Roheisen mit hochhaltigem Sauerstoff zu einem betriebsfertigen Verfahren entwickelt haben und beglückwünsche sie zu diesem grossen Erfolg. Österreich wird wohl als erstes Land (der Welt) industriell Roheisen mit hochhaltigem Sauerstoff zu Stahl verblasen.» In diesem Zusammenhang darf nicht übersehen werden, dass die weithin beachtete Vortragsreihe zu einem Zeitpunkt stattgefunden hat, als Aufblase-Stahlwerke (LD-Stahlwerke) in Linz und in Donawitz noch im Bau waren.

## Anmerkungen

- 10 Dokumente und Bilder über die Entstehung und Geburtsstunde des «LD-Verfahrens». Linz o. J.
- 11 Dazu ausführlich Th. E. Suess: Der Ausbau der VÖEST. In: VÖEST-Jahrbuch 1950/51. Linz 1951, S. 8–15
- 12 1958 wurde Herbert Trenkler als Ordinarius für Eisenhüttenkunde an die Montanistische Hochschule (Montanuniversität) in Leoben berufen. – Der Verfasser studierte bei Professor Trenkler Eisenhüttenkunde und hatte dabei u. a. Gelegenheit, die objektiven Ansichten des seinerzeitigen Hüttenleiters über die Frühzeit des Sauerstoffaufblase-Verfahrens kennenzulernen; Professor Trenkler versäumte nie, die Leistungen der Gerlafinger Metallurgen zu würdigen.
- 13 Schriftverkehr ab September 1947; vgl. E. Michaelis: Geschichtliche Entwicklung und weltweite Einführung des LD-Verfahrens. In: Berg- u. Hüttenmänn. Monatshefte 137 (1992), S. 162–169
- 14 Th. E. Suess: Stahlerstellung nach dem Sauerstoff-Aufblaseverfahren. In: VÖEST-Jahrbuch 1950/51. Linz 1951, S. 21–24
- 15 Inbetriebnahme Breitbandstrasse und Blasstahlwerk am 5. Jänner 1953. Druckschrift der VÖEST Linz. – Dieses Datum bezieht sich auf die offiziellen Feierlichkeiten
- 16 O. Cuscoleca: Development of Oxygen Steelmaking. In: Journal of Metals 1954, S. 817–827

Lfd. Nr.	Unternehmen	Standort	Betriebsbeginn	Konverter	
				Anzahl	Fassung t
1	VÖEST AG	Linz	27. November 1952	2 (3)	30
2	ÖAMG	Donawitz	22. Mai 1953	2	25
3	Dominion Foundries & Steel Ltd. (DOFASCO)	Hamilton, Kanada	August 1954	2	40
4	Société des Acières de Pompey	Pompey, Frankreich	September 1956	2	15
5	Gussstahlwerk Witten AG	Witten, Deutschland	April 1957	1	20
6	Yawata Iron & Steel Co Ltd.	Yawata, Japan	September 1957	2	50
7	Companhia Siderurgica Belgo-Mineira	Monlevade, Brasilien	Oktober 1957	2	30
8	Gussstahlwerk Bochumer Verein AG	Bochum, Deutschland	November 1957	2	35
9	Jones & Laughlin Steel Corp.	Aliquippa, USA	November 1957	2	60/90
10	Nippon Kokan Kabushiki Kaischa	Kawasaki, Japan	Jänner 1958	2	50

Tabelle 1: Die ersten zehn LD-Stahlwerke der Welt

Die beiden Stahlwerke – das Donawitzer (Bild 7) war am 22. Mai 1953 angelaufen – bildeten den Ausgangspunkt von zunächst achtzehn Sauerstoffaufblase-Stahlwerken, die bis 1960 in Betrieb gegangen sind; die ersten zehn Anlagen sind in Tabelle 1 angegeben.

1960/61 waren weitere 22 Stahlwerke in Bau; die installierte Jahreskapazität betrug zu dieser Zeit zirka 18 Millionen t Rohstahl. Ein Jahrzehnt später – 1970 – erreichte die Jahreskapazität aller LD-Stahlwerke der Welt 270 Millionen t Rohstahl, und der damals grösste Konverter fasste 350 t (August-Thyssen-Hütte AG in Beeckerwerth/Ruhrgebiet). Nach weiteren sieben Jahren lag die LD-Kapazität bei 466 Millionen t Rohstahl; für 1982 weist

das VDEh-Jahrbuch insgesamt 611 Konverter und 530 Millionen t Rohstahlkapazität aus.

\*\*\*

Mit der Inbetriebnahme der beiden österreichischen Sauerstoffaufblase-Stahlwerke und mit der Ausbreitung des LD-Verfahrens war Durrers geradezu prophetische Ansicht von 1947 Wirklichkeit geworden<sup>5</sup>:

«Würde die Umwandlung von Roheisen in Stahl mit hochhaltigem Sauerstoff durchgeführt, so könnte mehr als die Hälfte des heute (1947) hauptsächlich im Herdofen unter grossem Energieaufwand regenerierten Schrottes mit der eingesparten Wärme verflüssigt werden. Kleinversuche mit hochhaltigem, auf das Bad geblasenem Sauerstoff haben gute Ergebnisse gezeigt, und ihre Übertragung auf den Betrieb dürfte gelingen. Der Gedanke ist richtig, und jeder grundsätzlich richtige Gedanke setzt sich schliesslich durch.»

Das eisenhüttenmännische Österreich hat dem grossen Metallurgen Robert Durrer durch seine beiden höchsten Auszeichnungen – Ehrendoktorat und Peter-Tunner-Medaille – die gebührende Reverenz erwiesen. Durrers Dankesworte für diese Ehrungen sind Dokumente menschlicher Grösse, welche der seinerzeitige Promotor – Durrers Fachkollege und Freund Professor Richard Walzel in Leoben – so charakterisierte: Er verschrieb sich dem Fleiss und der Arbeit als Knecht, um Herr über Wissen und Können zu sein. Die grösste (posthume) Auszeichnung für Durrer wäre aber zweifellos die endgültige und unbestrittene Deutung von «LD» als «Linz-Durrer»-Verfahren, wie dies zu Ende der vierziger Jahre bereits zur Diskussion stand!

Bild 7:  
Donawitz. 25-t-Konverter im Blasstahlwerk der ÖAMG-Hütte Donawitz.  
Ausschnitt aus dem mit 18. Oktober 1951 datierten Plan Nr. 38211 im Planarchiv der Hütte Donawitz.

- 1 Hinterfüllung
- 2 Teermagnesitsteine
- 3 Magnesitmehl

