

Carinthia II	176./96. Jahrgang	S. 43–56	Klagenfurt 1986
--------------	-------------------	----------	-----------------

# Das Elektrostahlwerk in Ferlach (1909–1940)

Ein Rückblick anlässlich der Gründung der  
Kärntnerischen Eisen- und Stahlwerks-Aktiengesellschaft (KESTAG)  
im Jahre 1906

Von Hans Jörg KÖSTLER

Mit 9 Abbildungen und 1 Tabelle

**Kurzfassung:** Die 1906 gegründete Kärntnerische Eisen- und Stahlwerks-Aktiengesellschaft (KESTAG) ließ 1908 sowohl die Roheisen- als auch die Stahlerzeugung in Waidisch auf und setzte statt dessen in Ferlach einen 5,5-t-Elektrolichtbogenofen der Bauart HÉROULT in Betrieb (1909). 1911 nahm ein 16-t-Siemens-Martin-Ofen die Produktion auf. Beide Öfen erschmolzen Vormaterial für die Drahtherstellung. Im Jahre 1925 löste ein 7,5-t-Elektroofen der Bauart FIAT die beiden älteren Öfen ab; dieser Ofen erzeugte auch synthetisches Roheisen für die werkseigene Gießerei sowie ab 1938 niedriglegierte Baustähle und unlegierte Werkzeugstähle. 1940 wurde der FIAT-Ofen nach Donawitz (Steiermark) übertragen.

Die Inbetriebnahme sowohl des HÉROULT- als auch des FIAT-Ofens gilt als bemerkenswerter Schritt eines österreichischen Eisenwerkes in technologischer und wirtschaftlicher Hinsicht.

**Abstract:** The Carinthian Iron and Steel Plant Joint-Stock Company (KESTAG) founded in 1906 shut down the pig iron production as well as the steel production at Waidisch in 1908 and set to work instead of this plant an 5,5 t HÉROULT arc furnace at Ferlach (1909); in 1911 also an 16 t open hearth furnace was set to work. Both furnaces produced starting material for wire production. In 1925 an 7,5 t FIAT arc furnace superseded the ancient furnaces; the FIAT furnace also produced synthetic pig iron for the own foundry and since 1938 low-alloy structural steels and carbon tool steels. In 1940 the FIAT furnace has been made over to Donawitz (Styria). The opening of the HÉROULT and FIAT arc furnaces passes for remarkable steps with regard to economy and technology.

## EINLEITUNG UND ÜBERSICHT

Die Kärntner Eisenindustrie hat zeit ihres Bestehens zu Einführung und Verbreitung neuer Technologien in Alt-Österreich wesentlich beigetragen, wie folgende Beispiele eindrucksvoll belegen:

- in Kremsbrücke (Liesertal) 1541 erster Floßofen für die Roheisenerzeugung (DINKLAGE, 1954)
- in Treibach 1766 erster Floßofen mit zwei Blasformen (statt wie bisher üblich mit einer Blasform)

- in Lippitzbach um 1793/95 erstes Blechwalzwerk und fast gleichzeitig erster Tiegelgußstahlöfen (wahrscheinlich auch der erste außerhalb Englands)
- in Frantschach 1830 (nach Witkowitz in Mähren) zweites Puddelstahlwerk
- in Prävali 1840/41 erster mit Gas aus Braunkohle beheizter Puddelöfen und kurz zuvor erste Massenproduktion gewalzter Eisenbahnschienen sowie 1870 erster Kokshochofen im alpenländischen Raum (KÖSTLER, 1979)
- in Buchscheiden um 1850 und in Freudenberg an der Gurk um 1855 Entwicklung von Puddelöfen mit Torfgasheizung
- in Heft (bei Hüttenberg) zwischen 1864 und 1870 Bau eines mehrmals vergrößerten, weltweit beachteten Bessemerstahlwerkes (KÖSTLER, 1978a).

Auch die Inbetriebnahme eines Elektroofens der Bauart HÉROULT im Jahre 1909 im Stahlwerk der KESTAG in Ferlach galt als bemerkenswerte Maßnahme, denn zu dieser Zeit gab es in Kärnten weder eine Roheisen- noch (mit Ausnahme des Mießtales) eine Stahlerzeugung (SCHUSTER & KÖSTLER, 1979). Der Entschluß der KESTAG, ihre Stahlproduktion zunächst auf einen Elektrolichtbogenofen zu beschränken, stellte außerdem in metallurgischer Hinsicht einen umso mutigeren Schritt dar, als es der Elektroofen-Technologie damals an ausreichender Betriebsreife noch mangelte.

Die seit jeher auf Drahterzeugung und -verarbeitung ausgerichteten Eisenwerke in Ferlach und im benachbarten Waidisch (MARX, 1907; KÖSTLER, 1984) bildeten ab 1651 eine Einheit, denn in diesem Jahr hatte der Ferlacher Gewerke Franz LOCATELLI den Waidischer Betrieb angekauft. Die schrittweise Übernahme der LOCATELLISchen Anlagen durch Martin HUEBMERSHOFEN war 1713 beendet, als Johann Martin HUEBMERSHOFEN – einer der vier Söhne Martins, die 1738 mit dem Prädikat „von SILBERNAGEL“ geadelt wurden – die Gewerkschaft erbe. In den folgenden anderthalb Jahrhunderten erfuhren die SILBERNAGELschen Werke mehrmals beachtliche Erweiterungen, wodurch sich das Unternehmen zu einem bedeutenden Drahtproduzenten zu entwickeln vermochte. Trotzdem geriet es nach 1873 infolge des Wiener Börsenkraches in Schwierigkeiten, die zur finanziellen Beteiligung und 1874 zum Ankauf durch den Bleiberger Gewerken Paul MÜHLBACHER führten.

Im Jahre 1879 erwarb Gustav VOIGT, ein Onkel MÜHLBACHERS, die Eisenwerke in Ferlach und in Waidisch; 1880 ergänzte die kleine Hütte in Unterloibl (JAHNE, 1937) die VOIGTSchen Betriebe, die 1895 an Alfred VOIGT übergingen. Seit Anfang der neunziger Jahre waren größere Investitionen jedoch unterblieben, weil die Absicht bestand, in Ferlach ein Hüttenwerk mit Hochofen, Stahlwerk, Walzwerk und Drahtzügen zu erbauen. Zwecks Finanzierung dieser geplanten Anlagen wurde am 7. August 1906 die KESTAG gegründet, die von einem Hochofen Abstand nahm und statt dessen der Stahlerzeugung im Elektrolichtbogenofen auf Schrottbasis den Vorzug gab; man entschied sich für einen HÉROULT-Ofen, das seinerzeit aussichtsreichste System unter den Lichtbogenöfen (ROH-

LAND, 1941). Der Inbetriebnahme dieses Ofens im Jahre 1909 folgte schon 1911 der Bau eines 16-t-Siemens-Martin-Ofens, so daß das Unternehmen seinen Stahlbedarf selbst decken konnte. 1925 löste ein Lichtbogenofen der Bauart FIAT die beiden älteren Schmelzaggregate ab.

Im Zuge der politischen Veränderungen zu Ende der dreißiger Jahre übernahm im Dezember 1938 die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft (ÖAMG) die KESTAG. Die ÖAMG – seit 1938 im Konzern der Reichswerke „Hermann GÖRING“ Berlin – wurde im Juni 1939 mit den Linzer Reichswerken zur Alpine Montan „Hermann GÖRING“ AG Linz zusammengeschlossen, aus der im Jänner 1941 die Reichswerke AG Alpine Montanbetriebe „Hermann GÖRING“ hervorgegangen sind. Diese Fusionierungen blieben für die KESTAG nicht ohne Folgen, denn 1940 wurde der FIAT-Ofen nach Donawitz überstellt, womit in Ferlach die Stahlerzeugung endete.

Nach dem Zweiten Weltkrieg verblieb die KESTAG gemäß dem Verstaatlichungsgesetz von 1946 bei der wiedergeschaffenen ÖAMG, der sie ab 1953 als selbständige Tochtergesellschaft angehörte (KESTAG, 1966). Unter der 1973 aus VOEST AG und ÖAMG gebildeten VOEST-ALPINE AG wurde 1979 durch Fusion der KESTAG mit dem Werk St. Aegydt a. N. (Niederösterreich) die Gesellschaft VOEST-ALPINE Werkzeug und Draht AG (V.A.W.D.) gegründet. Seit 1983 gehörte das Ferlacher Unternehmen gemeinsam mit dem ehemaligen Felten & Guillaume-Werk in Bruck an der Mur zur VA-Tochter AUSTRIA DRAHT GmbH; mit Ende des Jahres 1985 kamen in Ferlach die Drahtbetriebe zum Erliegen. Das Unternehmen firmiert heute als VOEST-ALPINE WERKZEUGE UND PRÄZISIONSTECHNIK Ges.m.b.H.

## DER HÉROULT-OFEN

Als Ausgangspunkt der Erschmelzung von Metallen mittels der im elektrischen Lichtbogen entstehenden Wärme ist eine von Christian Werner SIEMENS im Jahre 1878 konstruierte Versuchseinrichtung anzusehen. Daraus entwickelte der geniale französische Elektrometallurge Paul Louis Toussaint HÉROULT (1863–1914), dem auch die Erfindung der Schmelzflußelektrolyse zur Aluminiumerzeugung zu verdanken ist (STROBEL, 1984), einen Lichtbogenofen (EHRENWERT, 1908; SOMMER, 1912), mit dem er im Jahre 1900 in La Praz (Savoyen) erstmals niedriggeköhlten Stahl erschmelzen konnte. 1903 erfolgte ebenfalls in La Praz der Bau des ersten Elektrostahlwerkes der Welt für eine großtechnische Produktion. Um die Jahrhundertwende hatte auch der Italiener Emilio STASSANO einen Elektrolichtbogenofen vorgestellt, der aber bei weitem nicht die Bedeutung des HÉROULT-Ofens erreicht hat.

Der HÉROULT-Ofen älterer Bauart – wie ihn Abb. 1 zeigt – besteht aus einem Herd als Unterteil, auf dem ein Deckel (Oberteil) ruht; Unter- und

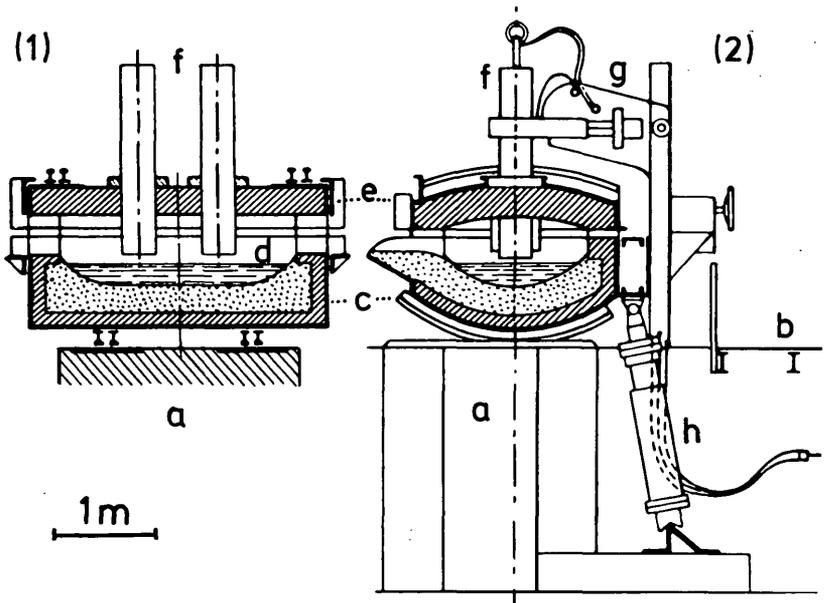


Abb. 1: Elektrolichtbogenofen der Bauart HÉROULT um 1907. Nach E. F. RUSS (1918). (1) Längsschnitt, (2) Querschnitt, a Sockel, b Arbeitsbühne, c Unterteil (Herd), d Einsatz (Stahlbad), e Oberteil (Deckel), f Elektroden, g Elektrodenhalterung und Stromzufuhr, h Kippvorrichtung.

Oberteil (Herd und Gewölbe) sind mit (meist) basischem feuerfestem Material zugestellt. Durch das Gewölbe ragen zwei Kohleelektroden bis knapp über den Einsatz bzw. das spätere Stahlbad; zwischen den Elektroden und dem Einsatz entstehen Lichtbögen, die auf das zu schmelzende Gut strahlen. Da der elektrische Strom somit von einer Elektrode durch den Einsatz zur anderen fließt, heißt der HÉROULT-Ofen im älteren Schrifttum auch „kombinierter Lichtbogen- und Widerstandsofen“.

Als Meilenstein des Elektrostahlverfahrens gilt der Bau von HÉROULT-Öfen im Stahlwerk Richard LINDENBERG in Remscheid, bei welchem die neuesten Erkenntnisse der Elektrometallurgie berücksichtigt worden waren. Die führenden Köpfe bei Konstruktion und Betrieb des im Frühjahr 1906 in Gang gesetzten Stahlwerkes waren Franz Richard EICHHOFF (1907) und Otto THALLNER (1907) sowie später Walter EILÄNDER (1913), ohne deren Entwicklungsarbeiten sich der Elektrostahl kaum durchgesetzt hätte, denn wegen seines hohen Wasserstoffgehaltes und noch unbekannter Desoxidationsmaßnahmen stand man dem neuen Werkstoff mit Recht oft ablehnend gegenüber (SOMMER & POLLACK, 1950:1–14).

Trotz aller, hier nur angedeuteten Schwierigkeiten griffen einige österreichische Stahlwerke den Elektrolichtbogenofen (ENGELHARDT, 1910) schon

in seiner Frühzeit auf und stellten damit sowohl ihren Wagemut als auch ihre Bereitschaft, zum Fortschritt der Eisenhüttentechnik beizutragen, unter Beweis. Tabelle 1 (Elektrostahlanlagen, 1908 und 1910; KÖSTLER, 1978b) und Abb. 2 enthalten Angaben über den Beginn der Elektrostahlerzeugung in Österreich (Grenzen der Republik Österreich; als erster Lichtbogenofen in der Ö.-U. Monarchie nahm ebenfalls ein HÉROULT-Ofen in Judenburg, Steiermark, die Produktion auf).

In Ferlach war die Entscheidung im Jahre 1908 zugunsten eines HÉROULT-Ofens gefallen, weshalb man mit der 1905 gegründeten und unter Leitung EICHHOFFS stehenden Elektrostahl-Gesellschaft Remscheid-Hasten sofort Kontakt suchte; dieses Unternehmen verfügte seinerzeit über die HÉROULT-Patente, die sie jedoch zum System HÉROULT-LINDENBERG weiterentwickelt hatte. (Die Bezeichnung „HÉROULT-Ofen blieb aber im Gebrauch.) Der Ferlacher HÉROULT-Ofen (Abb. 3 und 4) konnte im Oktober 1909 nach Einschulung der Ofenmannschaft in Remscheid angefahren werden und stellte somit den dritten Ofen dieser Bauart bzw. den fünften Elektrolichtbogenofen im heutigen Österreich dar. Das Einsatzgewicht (Stahlschrott, fallweise festes Roheisen als Kohlenstoff- und/oder Manganträger) betrug durchschnittlich 5500 kg; die elektrische Ausstattung (MEYER, 1914:150–151; DOUBS, 1911) umfaßte u. a. rotierende Umformer (750 kW Normalleistung) für Einphasenwechselstrom sowie zwei ungekühlte Kohlelektroden (Querschnitt 300 × 300 mm). Der Abstich erfolgte vier- bis fünfmal in 24 Stunden (20–25 t Rohstahl), wobei Blöcke mit 120 × 120 mm Querschnitt und ca. 1 m Länge gegossen wurden. Da das Schmelzprogramm nur niedriggekohlten, unlegierten („weichen“) Stahl erforderte, lag die durchschnittliche chemische Zusam-

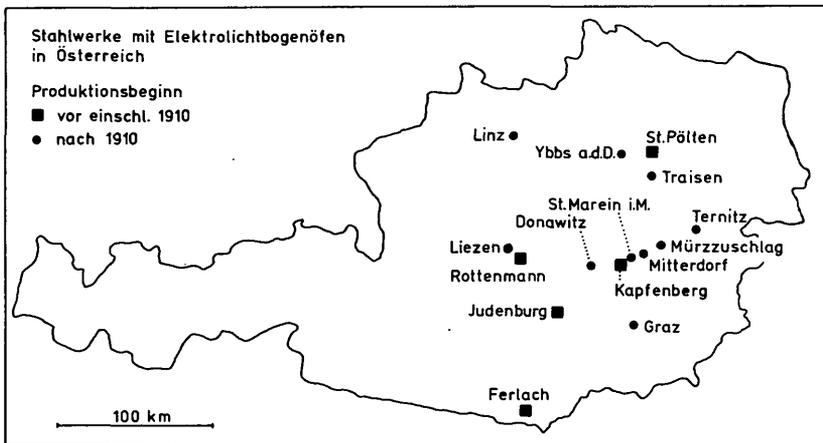


Abb. 2: Standorte der Stahlwerke mit Elektrolichtbogenöfen in Österreich (vgl. Tabelle 1).

Tab. 1:  
Die österreichischen Elektro Stahlwerke vor einschließlich 1910 in der Reihenfolge ihres Betriebsbeginnes

Lfd. Nr.	Standort	Firma	Bauart	Lichtbogenofen	
				Einsatzgewicht (t)	Betriebsbeginn
1	Judenburg	Sreirische Gußstahlwerke Danner & Co., KG	HÉROULT	2,5	27. Juni 1907
2	Kapfenberg	Gebr. Böhler & Co., AG	HÉROULT	3	1. Juli 1908
3	Judenburg	wie oben	GIROD <sup>a)</sup>	2	9. Jänner 1909
4	St. Pölten	Weicheisen- und Stahlgießerei L. Gasser	STASSANO <sup>b)</sup>	1,5	2. September 1909
5	Ferlach	Kärntnerische Eisen- und Stahlwerks AG (KESTAG)	HÉROULT	5,5	Oktober 1909
6	Rottenmann	Brüder Lapp Eisenwerke	HÉROULT	7	März 1910

a) Deckel- und Bodenelektroden

b) Lichtbogen nur zwischen drei Elektroden („Strahlungsofen“)

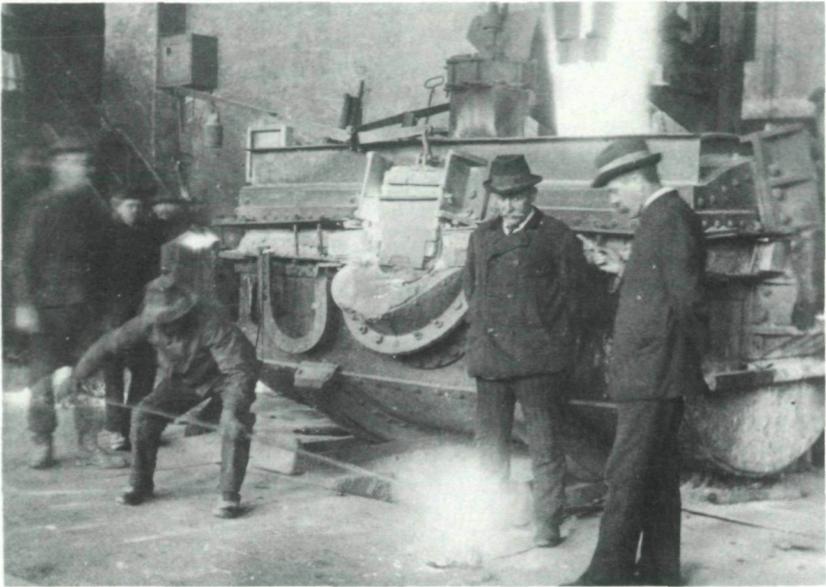


Abb. 3: 5,5-t-HÉROULT-Ofen der KESTAG in Ferlach um 1912 (vgl. Abb. 1); Gießen einer Stahlprobe.  
Undatierte Fotografie im Besitz von H. J. KÖSTLER.



Abb. 4: 5,5-t-HÉROULT-Ofen der KESTAG in Ferlach um 1914(?).  
Undatierte Fotografie im Besitz von H. J. KÖSTLER.

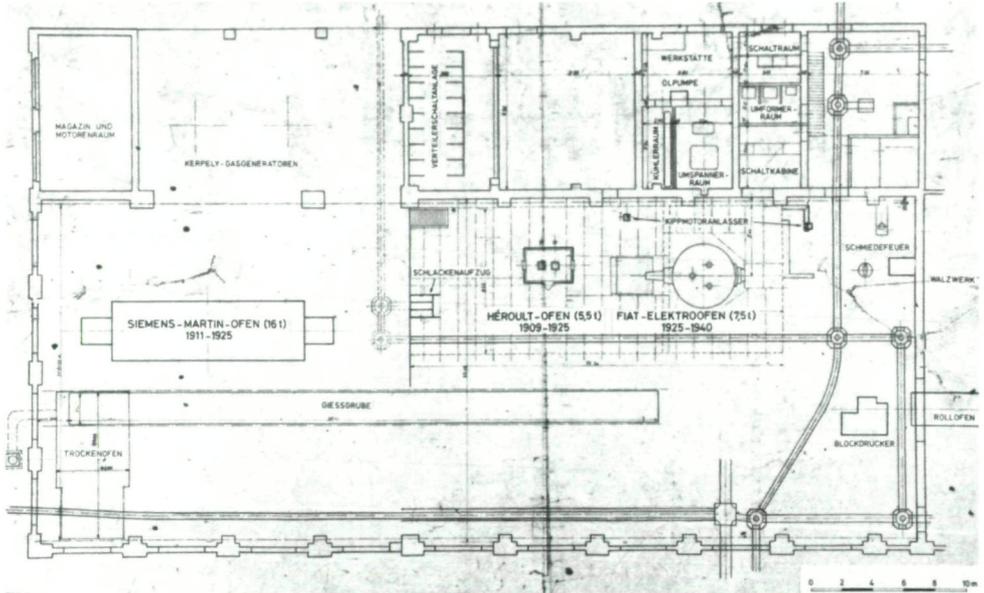


Abb. 5: Lageplan des Stahlwerkes der KESTAG in Ferlach. Plan Nr. 4 vom 26. Juni 1925 in der Plansammlung „FIAT-Ofen“ der AUSTRIA DRAHT GmbH in Ferlach (Beschriftung für die Wiedergabe geändert).

mensetzung bei 0,10% Kohlenstoff, 0,40% Mangan und höchstens 0,10% Silizium; es handelte sich also um unberuhigten Stahl. Die Blöcke wurden zu Draht mit 5,5 mm Mindestdurchmesser ausgewalzt, welcher das Ausgangsprodukt für das Ziehen bildete. (Der gleichzeitig arbeitende Siemens-Martin-Ofen erschmolz ebenfalls unberuhigten Stahl für die Drahterzeugung.)

Die längst überholte Konzeption des HÉROULT-Ofens und die reichlich vorhandene elektrische Energie in der Gegend um Ferlach veranlaßten die KESTAG vor Mitte der zwanziger Jahre, sowohl den alten Elektro- als auch den Siemens-Martin-Ofen stillzulegen und durch einen Elektroofen der Bauart FIAT zu ersetzen. Abb. 5 veranschaulicht die Einrichtung des Ferlacher Stahlwerkes, dessen Südfront in Abb. 6 wiedergegeben ist.

## DER FIAT-OFEN

Intensive Entwicklungen beim Elektrostahlverfahren in fast allen Industrieländern führten schon um 1910 zum Bau von HÉROULT-Öfen mit rundem Ofengefaß und drei Elektroden mit Kreisquerschnitt, wodurch sich die Schmelzleistung pro Zeiteinheit sehr verbesserte. Vor allem die oberitalienische Eisenindustrie, deren „... Streben nach Unabhängigkeit

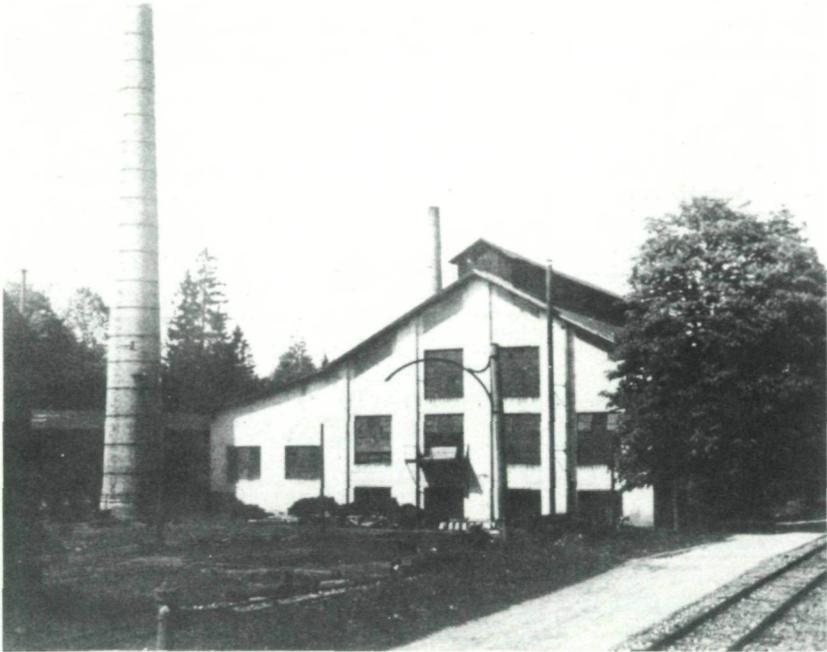


Abb. 6: Südfront des Stahlwerkes der KESTAG in Ferlach um 1930(?). (Vgl. Abb. 5, Südfront hier links.)  
Undatierte Fotografie im Besitz von H. J. KÖSTLER.

von ausländischen Kohlenlieferungen und nach Nutzbarmachung der . . . 'weißen Kohle' . . . eine (einzigartige) Ausdehnung des Elektroofenbetriebes mit sich gebracht hat" (DORNHECKER, 1922), deckte bald nach Ende des Ersten Weltkrieges einen beachtlichen Teil des Edelstahlbedarfes mit Elektro Stahl. Es nimmt daher nicht wunder, daß auch der Turiner FIAT-Konzern in seinen Stahlwerken und Gießereien Elektroöfen betrieb und um 1919/20 zur Beseitigung zweier „Kinderkrankheiten“ des Elektrolichtbogenofens – nämlich des hohen Elektrodenverbrauches und der unkontrollierbaren Gasatmosphäre im Ofenraum – wesentlich beigetragen hat.

Gemäß den FIAT-Patenten trägt – wie Abb. 7 zeigt – der Ofendeckel einen von Kühlwasser durchströmten Doppelmantelzylinder, durch welchen die Elektrode in den Ofenraum führt. Auf einer mit dem Ofengefaß verbundenen Brücke ruht ein Spindeltrieb, der sowohl den Teleskopzylinder als auch die daran befestigte Elektrode je nach deren Abbrand im Lichtbogen bewegt, wobei sich der Teleskopzylinder gut dichtend über den Kühlzylinder schiebt. Deshalb kann das durch den Ringspalt Ofengewölbe/Elektrode dringende Gas aus dem Ofeninneren nicht weiterströ-

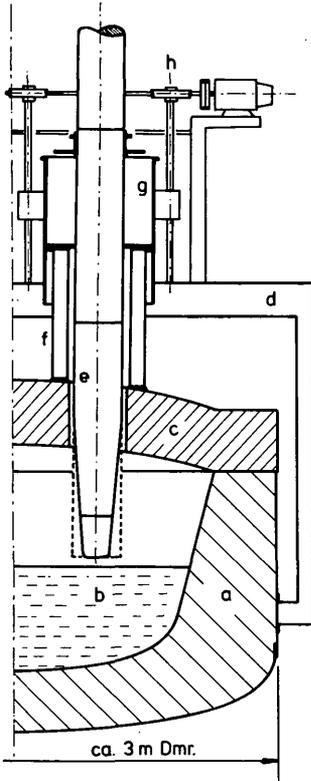


Abb. 7: Elektrolichtbogenofen der Bauart FIAT (schematischer Schnitt). Im wesentlichen nach G. VITALI (1922).  
a Ofengefaß, b Einsatz (Stahlbad), c Deckel, d Brücke, e Elektroden, f Doppelmantelzylinder mit Wasserkühlung; g Teleskopzylinder, h Spindeltrieb für Heben und Senken der Elektroden.

men, und dadurch gelingt es, nicht nur den mantelseitigen Elektrodenabbrand zu vermindern, sondern auch den Falschlufzutritt in den Ofenraum zu unterbinden. Außerdem läßt sich ein Elektrodenwechsel rasch durchführen, ohne daß es zu einer nennenswerten Unterbrechung des Schmelzvorganges und der metallurgischen Arbeit kommt.

Der für 7,5 t Fassungsvermögen ausgelegte Ferlacher FIAT-Ofen war 1923 bei der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft (A.E.G.) in Auftrag gegeben worden und konnte nach kurzem Probetrieb im Jahre 1925 die laufende Produktion aufnehmen; die KESTAG verfügte nun – allerdings für nicht lange Dauer – über einen der modernsten Elektrolichtbogenöfen Österreichs. In Abb. 8 und 9 sind die Chargier- und Abschlackseite bzw. die Abstichseite dieses Schmelzaggregates wiedergegeben; man erkennt u. a. deutlich die über dem Ofengefaß angebrachte Brücke, auf welcher die Regelvorrichtungen für die drei Elektroden stehen. Wie der HÉROULT-Ofen war auch der FIAT-Ofen nach beiden Seiten kippbar gelagert.

Bis zur Übernahme der KESTAG durch die ÖAMG im Jahre 1938 erschmolz man in Ferlach u. a. sog. Möbelfederndraht mit höherem Phos-

phorgehalt, weil die (irrig) Meinung herrschte, die besseren mechanischen Eigenschaften von Drähten aus Thomasstahl gingen auf dessen ebenfalls höheren Phosphorgehalt zurück. Tatsächlich aber verursachte der höhere Stickstoffgehalt einen Anstieg von Streckgrenze und Zugfestigkeit. (Der flüssige Stahl nimmt aufgrund der Vorgänge im Lichtbogen bzw. aufgrund des Durchblasens von Luft den atomar vorliegenden Stickstoff leicht auf.)

Der FIAT-Ofen bewährte sich auch in Grau- und Stahlgießereien bestens (BARTON, 1923; WIDDEL, 1927), so daß die KESTAG synthetisches Roheisen (graues Gußeisen; BRONN, 1921) aus Guß- und Stahlschrott sowie aufkohlenden Zusätzen erschmolz. Es wurden einfachere Maschi-

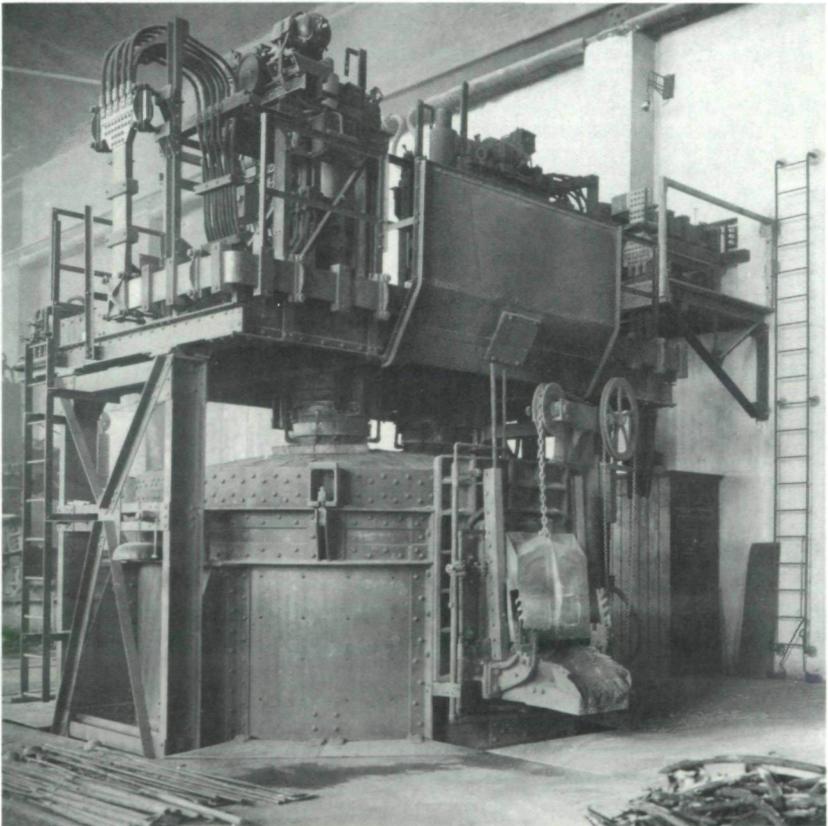


Abb. 8: 7,5-t-FIAT-Ofen der KESTAG in Ferlach bald nach seiner Inbetriebnahme im Jahre 1925; Chargier- und Abschlackseite. Undatierte Fotografie im Besitz von H. J. KÖSTLER.

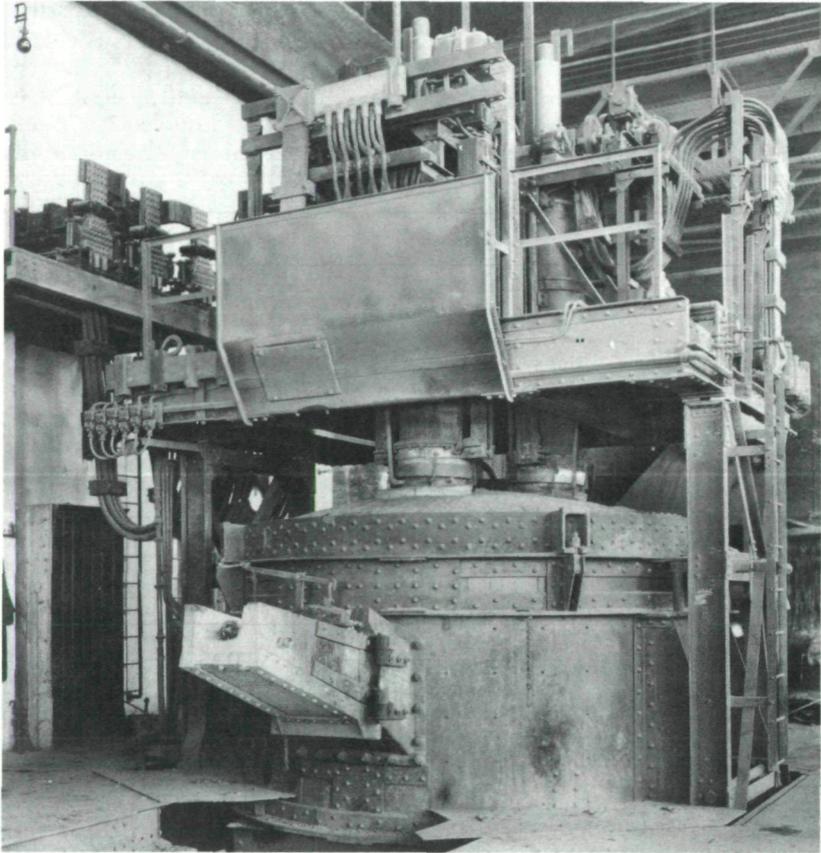


Abb. 9: Abstichseite des 7,5-t-FIAT-Ofens der KESTAG in Ferlach um 1925.  
Undatierte Fotografie im Besitz von H. J. KÖSTLER.

nenteile, Kokillen und Grauguß- oder Hartgußwalzen für den Eigenbedarf hergestellt.

Im Jahre 1938 änderte man in Abstimmung mit dem Donawitzer Elektro- und Siemens-Martin-Stahlwerk das Ferlacher Schmelzprogramm, das jetzt fast nur unlegierte Werkzeugstähle und niedriglegierte Baustähle umfaßte. Die Blöcke mit maximal 4 t Gewicht kamen in Donawitz zur Weiterverarbeitung. Schließlich wurde 1940 im Zuge von Rationalisierungsmaßnahmen der Ferlacher FIAT-Ofen in das Stahlwerk Donawitz übertragen, das nun die KESTAG mit Knüppeln und Walzdraht belieferte.

Der Verfasser dankt Herrn Professor Dr. mont. Alois LEGAT, Leoben, für wertvolle Mitteilungen über den Ferlacher Stahlwerksbetrieb bestens.

## LITERATUR

- BARTON, L. J. (1923): Grauguß aus dem Elektroofen. – *Iron Age*, 111:269–273.
- BRONN, J. (1921): Synthetische Herstellung von Gießereiroheisen. – *Stahl u. Eisen*, 41:881–882.
- DINKLAGE, K. (1954): Geschichtliche Entwicklung des Eisenhüttenwesens in Kärnten. – *Radex-Rundschau*: 256–291.
- DORNHECKER, K. (1922): Über die Entwicklung der italienischen Eisenindustrie durch weitgehende Anwendung elektrischer Energie im Schmelzbetrieb. – *Stahl u. Eisen*, 42:845–848.
- DOUBS, F. (1911): Die Herstellung von weichem Flußeisen im Elektro-Ofen aus kaltem und flüssigem Einsatz. – *Stahl u. Eisen*, 31:589–592.
- EHRENWERTH, J. (1908): Über elektrische Eisendarstellung. – *Österr. Zeitschr. Berg- u. Hüttenwesens*, 56:1–4 und 21–24.
- EICHHOFF, F. R. (1907): Über Fortschritte in der Elektrostahl-Darstellung. – *Stahl u. Eisen*, 27:41–58 und 81–88.
- EILÄNDER, W. (1913): Die Elektrostahl-Erzeugung vom Gesichtspunkte der Großindustrie. – *Stahl u. Eisen*, 33:585–592.
- ELEKTROSTAHLANLAGEN (1908): Zur Entwicklung der Elektrostahlanlagen. *Stahl u. Eisen*, 28:1469–1472.
- (1910): Zur Entwicklung der Elektrostahlanlagen. – *Stahl u. Eisen*, 30:491–498.
- ENGELHARDT, V. (1910): Der elektrische Ofen in der Eisen- und Stahlindustrie. – *Zeitschr. Verein Deutscher Ingenieure*, 54:1961–1969.
- JAHNE, L. (1936): Zur Geschichte der Hammer- und Drahtwerke in Ferlach und Waidisch. – *Montanistische Rundschau*, 28, Heft 4:1–4.
- (1937): Das Hammerwerk in Unterloibl. – *Montanistische Rundschau*, 29, Heft 13:1–5.
- KESTAG (1966): 60 Jahre Kärntnerische Eisen- und Stahlwerks AG, Ferlach. – Ferlach.
- KÖSTLER, H. J. (1978a): Zur Geschichte der Stahlerzeugung in Kärnten seit dem Ende des 18. Jahrhunderts. – *Radex-Rundschau*: 519–545.
- (1978b): Der Beginn der Elektrostahlerzeugung in Österreich. – *Berg- u. Hüttenmänn. Monatshefte*, 123:301–310.
- (1979): Die Roheisenerzeugung in Kärnten von 1870 bis zu ihrer Auflassung im Jahre 1908. – *Radex-Rundschau*: 961–993.
- (1984): Das Eisenwerk in Waidisch. Eine Bilddokumentation anlässlich seiner Stilllegung vor 75 Jahren. – *Die Kärntner Landsmannschaft*, Heft 1:22–27.
- MARX, J. (1907?): Geschichte der Ferlacher Werke (2 seitiges Manuskript in der Bibliothek des Landesmuseums für Kärnten in Klagenfurt).
- MEYER, O. (1914): Geschichte des Elektroeisens mit besonderer Berücksichtigung der zu seiner Erzeugung bestimmten elektrischen Öfen. – Berlin.
- ROHLAND, W. (1941): Die Entwicklung des Lichtbogen-Elektrostahlofens zum Großraumofen und seine metallurgische Anwendung. – *Stahl u. Eisen*, 61:2–12.
- RUSS, E. F. (1918): Die Elektrostahlöfen. – Berlin.
- SCHUSTER, W., & H. J. KÖSTLER (1979): Die ehemaligen Eisenwerke der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft in Kärnten. – *Carinthia I*, 169:181–260.
- SOMMER, F. (1912): Die Grundlage der Elektrostahlerzeugung mit besonderer Berücksichtigung des Systems HÉROULT. – *Montanistische Rundschau*, 4:110–113, 156–160 und 206–211.
- SOMMER, F., & H. POLLACK (1950): Elektrostahlerzeugung. – *Stahleisen-Bücher*, Bd. 8, Düsseldorf.
- STROBEL, A. (1984): Die Entwicklung der Aluminiumelektrolyse am Hochrhein von HÉROULT bis KILIANI (1885–1893). – *Ferrum*, 55:31–35.

- THALLNER, O. (1907): Qualitative Arbeit in der Stahlerzeugung und elektrische Schmelzverfahren. – Stahl u. Eisen, 27:1677–1686 und 1721–1728.
- VITALI, G. (1922): Die neuen Elektrostahlöfen der FIAT-Werke. – Stahl u. Eisen, 42:921–924.
- WIDDEL, E. (1927): Der FIAT-Ofen in der Stahlformgießerei. – Zeitschr. Verein Deutscher Ingenieure, 71:1785–1789.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. Dr. Hans Jörg KÖSTLER, Grazer Straße 27, A-8753 Fohnsdorf.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [176\\_96](#)

Autor(en)/Author(s): Köstler Hans Jörg

Artikel/Article: [Das Elektrostahlwerk in Ferlach \(1909-1940\) 43-56](#)