

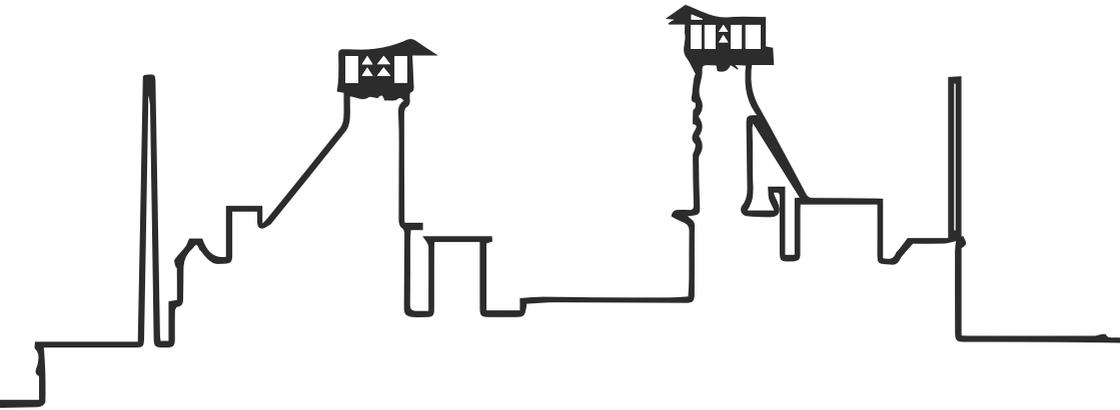
Belval Entdecken

Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft

LE FONDS  BELVAL



Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft



Geografische Lage	
Was erwartet uns auf dem Gelände?	
Das Land der roten Erde	
Was ist Eisenerz?	
Abbau des Bodenschatzes	
Vorindustrielle Eisenproduktion in Luxemburg	
Moderne Eisen- und Stahlproduktion	
Stahlwerk Belval – alte und neue Hochöfen	
Der Hochofen und seine Funktionsweise	
Vom Roheisen zum Stahl	
Produkte aus dem Stahlwerk Belval	
Gusseisen – Stahl	
Hochofenschlacke	
Belval heute	
Die Hochöfen in der Stadt der Wissenschaft	
Schlüsseldaten in der Entwicklung von Belval	
Abbildungsnachweis / Literatur	

Inhalt



Geografische Lage



Belval liegt in der südwestlichen Region Luxemburgs, die an Frankreich und Belgien grenzt. Diese Region wird „Land der roten Erde“ oder „Bassin Minier“, auf Luxemburgisch „Minett“, genannt.

Das Industriegelände teilt sich in Belval-Ost und Belval-West. Der westliche Teil ist stillgelegt. Auf dieser 120 Hektar (ungefähr 120 Fußballfelder) großen Brache entsteht seit 2001 ein neues Stadtviertel. Das Gebiet gehört zu einem Drittel zu der Gemeinde Esch-Alzette und zu zwei Dritteln zu der Gemeinde Sassenheim (Sanem), d. h. zu der Ortschaft Beles (Belvaux).

Der östliche Teil von Belval ist als Stahlwerk immer noch produzierender Industriestandort und wird von ArcelorMittal betrieben.



- 1 Blick auf Belval von Südosten, im Vordergrund der Galgenberg und ein Teil der Stadt Esch-Alzette*
- 2 Blick auf Belval von Westen, im Vordergrund ein Teil der Ortschaft Beles*



Wo früher Quellwasser vermarktet wurde und später mit den Hochöfen eine große Produktionsanlage für Roheisen („Goss“) stand, sind Universitätsgebäude, neue Wohnviertel, Bürogebäude, Schulen, Geschäfte, Cafés und Restaurants, kulturelle Einrichtungen sowie ein großer Park entstanden. Als erste Gebäude auf dem Konversionsareal Belval wurden 2005 die Rockhal und die Bank in dem roten Gebäude mit dem hohen Turm eröffnet.

Das Gelände ist geprägt von der Hochofenterrasse, auf der die Hochöfen A und B (etwa 80 und 90 Meter hoch) die markantesten Wahrzeichen darstellen. Sie sind als Denkmal der Eisen- und Stahlindustrie konserviert und Hauptziel unserer Besichtigung. Die Stahlindustrie ist ein Symbol für Luxemburgs Wachstum und Wohlstand und hat die ganze Südregion seit dem Ende des 19. Jahrhunderts entscheidend geprägt.

Im direkten Umfeld der Hochöfen ist die Stadt der Wissenschaft, der Forschung und der Innovation (*Cité des Sciences, de la Recherche et de l'Innovation*) angesiedelt mit, unter anderem, Gebäuden für die Universität Luxemburg, Forschungseinrichtungen, einem Gründerzentrum und einer Ausstellung über die Entwicklung des Areals in dem früheren Industriegebäude *Massenoire*.

- 1 Aussichtsplattform auf dem Hochofen
- 2 Blick auf den Hochofen in der Gießhalle
- 3 Aufmerksame Besucher bei einer Führung
- 4 Der Helm ist Pflicht



Die Südregion Luxemburgs verdankt ihren Namen der eisenhaltigen roten Erde. Die rötliche Färbung ist eine Folge der Eisenoxidierung.

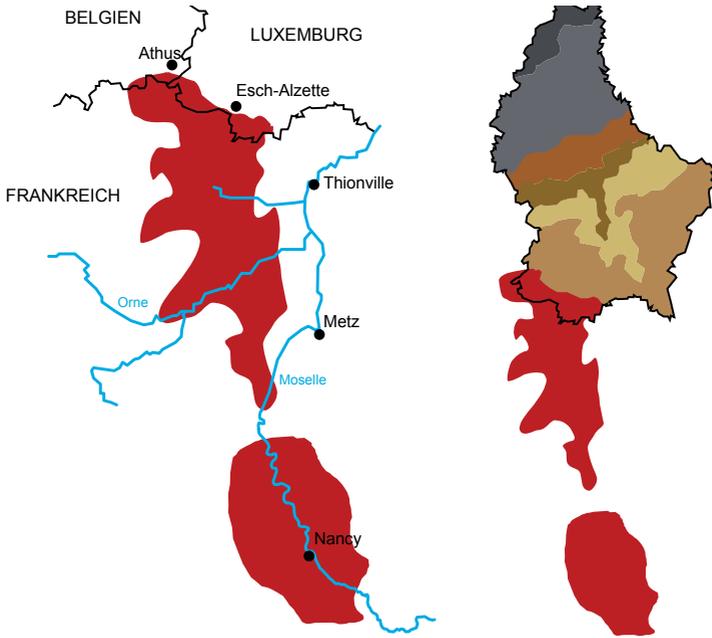
Während des Jura, vor etwa 150 Millionen Jahren, war die Region von einem flachen Meer überflutet. Mit der Zeit versteinerten die eisenhaltigen Sedimente, die früher auf dem Meeresboden lagerten, und bilden heute die Schichten der Eisenerz-Minette-Lager, ein wertvoller Bodenschatz. In der Südregion sind ebenfalls viele interessante Fossilien zu finden.

Die Eisenerzlager in Luxemburg sind ein kleiner Teil des ausgedehnten Erzgebietes, das sich bis in die Gegend von Nancy in Lothringen erstreckt. Es umfasst insgesamt 120 000 ha auf einer Länge von etwa 120 km und einer Breite von 30 km. Der größte Teil liegt auf französischem Gebiet:

Frankreich	96,36 % (= 115 910 ha)
Belgien	0,24 % (= 350 ha)
Luxemburg	3,40 % (= 3 740 ha)

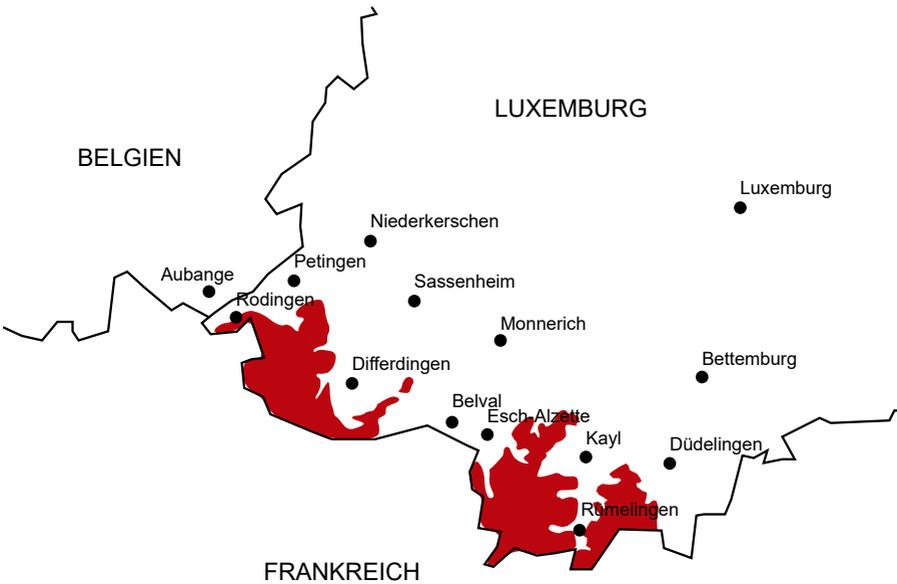
Es war das größte Eisenerzlager in Europa.

- 1 Blick auf die Minette-Landschaft
- 2 Eisenhaltige rote Erde
- 3 Ammonit, Fossil eines Kopffüßers
- 4 Gryphaea, Muschelfossil



Das Land der roten Erde

Das größte Eisenerzlager in Europa



Das Differdingen Becken und das Escher Becken



Bei dem in Luxemburg/Lothringen vorkommenden Eisenerz handelt es sich um ein oolitisches Erz, d. h., Oxyde des Eisens sammeln sich um einen Kern. Es entstehen kleine eisenhaltige Kügelchen mit einer Größe von 0,5-2 mm. Diese Oolithen werden durch ein kalkiges oder kieseliges Bindemittel zusammengehalten.

Das Eisenerz aus unserer Gegend hat einen Eisengehalt von 25-32 %, was sehr gering ist. Daher stammt auch die Bezeichnung „Minette“, sie kommt aus dem Sprachschatz französischer Bergleute und bedeutete „kleiner Erzgang“, „kleines Erz“.

Man unterscheidet verschiedene Lager entsprechend der vorherrschenden Farbe des Gesteins: Rot-Gelb-Grau-Braun-Schwarz-Grün.

- 1 *Erzgrube Langegronn Rümelingen, 1997*
- 2 *Minette im Rohzustand*
- 3 *Minette unter dem Mikroskop*
- 4 *Esch-Hiel, 1997*



Erste Hinweise für den Abbau der Minette wie auch anderer Eisenerze in Luxemburg gehen bis in die Zeit der Kelten und Gallo-Römer zurück, also schon über 2 000 Jahre.

Mit dem Abbau der „Minette“ in großem Stil wurde in Luxemburg Mitte des 19. Jahrhunderts begonnen. Man baute das Eisenerz entweder im Tagebau oder unter Tage im Stollenbau ab. Von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis zum Zweiten Weltkrieg wurde überwiegend im Handbetrieb gearbeitet. Nach dem Zweiten Weltkrieg gewann der Erzabbau durch die Mechanisierung gewaltigen Aufschwung. In kurzer Zeit konnten weiträumige Areale bearbeitet werden.

Im Lauf der Zeit wurde der Import reichhaltiger Erze (z. B. aus Brasilien) günstiger als die Verwendung der „Minette“. Nachdem 1978 der letzte Tagebaubetrieb auf dem Hutberg in Rümelingen eingestellt wurde, schloss im Jahre 1981 auch der letzte Grubenbetrieb Thillenberg in Differdingen.

Manche der Bergwerke und Tagebaugebiete sind als touristische Attraktionen und Bildungsstätten erhalten geblieben:

- Nationales Bergbaumuseum in Rümelingen, www.mnm.lu
- Minett Park Fond-de-Gras in Petingen, www.minettpark.lu
- Museum der Cockerillmine in Esch, www.cockerill.lu

1 Stolleneingang in Beles, 1919

2 Grubenarbeiter („mineurs“), um 1900

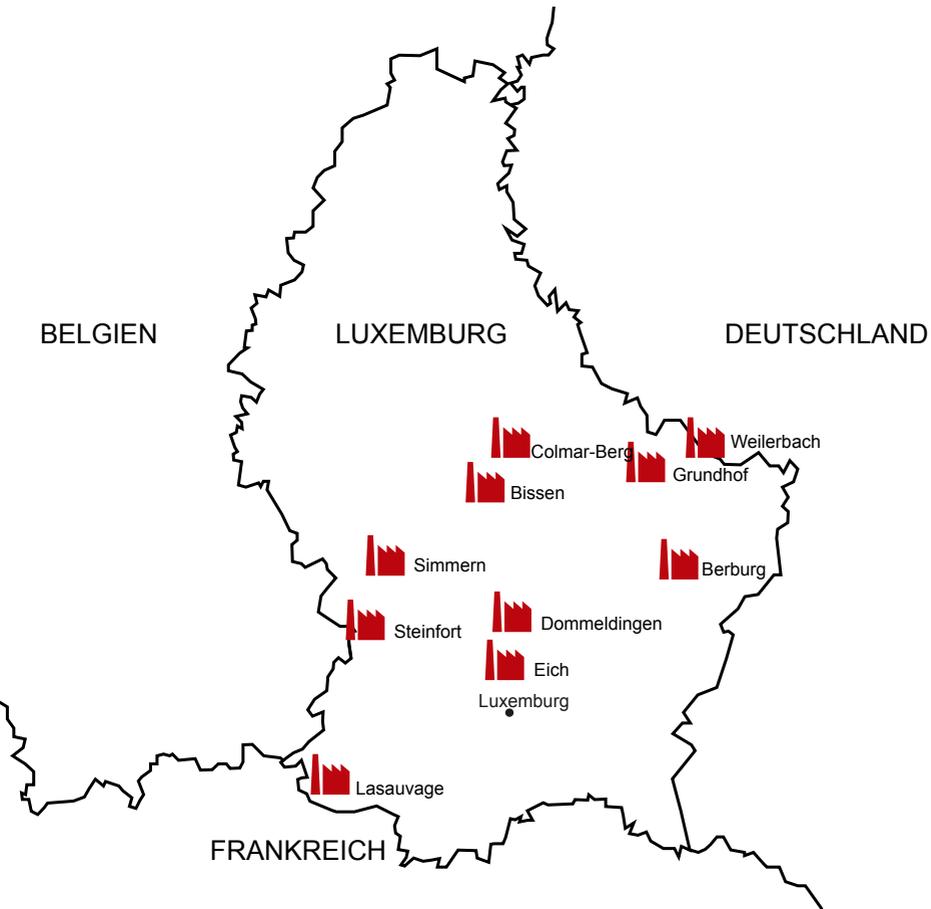
3 Arbeiten im Tagebau, um 1960



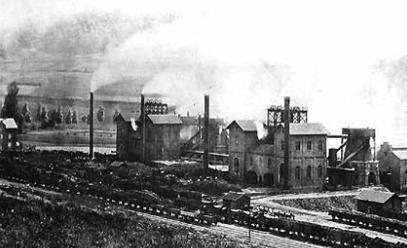
Nicht nur zur Zeit der Kelten und Gallo-Römer, sondern auch im Mittelalter und in der frühen Neuzeit ist die Herstellung von Eisen in Luxemburg bezeugt. Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts spricht man von einer vorindustriellen Eisenproduktion. Die Eisenhütten und Schmieden siedelten sich in der Nähe der Eisenerzvorkommen und Energiequellen an. Notwendig waren Wasserläufe, die den Antrieb der Maschinen gewährleisteten, und Wälder zur Gewinnung der nötigen Holzkohle. Es wurde vorwiegend Bohn- und Rasenerz verarbeitet.

1811 gab es in Luxemburg 39 Hochöfen, davon waren 30 in Betrieb. Eisenhütten befanden sich unter anderem in Lasauvage, Eich, Dommeldingen, Simmern („Simmerschmelz“), Ansemburg, Bissen, Colmar-Berg, Fischbach, Grundhof und Berburg sowie in Weilerbach, das heute in Deutschland liegt.

- 1 Eisenhütte Berburg, um 1840
- 2 Eisenhütte Weilerbach, 1864
- 3 Eisenhütte Fischbach, um 1836
- 4 Eisenhütte Eich, um 1864



Standorte der vorindustriellen Eisenproduktion, Beginn 19. Jh.



Die erste moderne Eisenhütte, die mit Erz aus der Minette-Region und mit Koks anstatt mit Holzkohle betrieben wurde, entstand 1865 in Dommeldingen. Mit dem Abbau in großem Stil der Minette-Vorkommen im Süden des Landes ab der Mitte des 19. Jahrhunderts, dem Beitritt in den deutschen Zollverein (1842) und der Inbetriebnahme der Eisenbahn (1859) konzentrierte sich die Roheisenproduktion in der südlichen Region Luxemburgs, im „Bassin Minier“.

Die ersten modernen Hochöfen wurden 1871 in Esch-Alzette in Betrieb genommen, anschließend weitere in Rümelingen und in Rodingen. Diese Hütten produzierten nur Roheisen („Goss“), das zur Verarbeitung ins Ausland geschickt wurde. Erst das 1879 in England entwickelte Thomasverfahren leitete die industrielle Revolution in Luxemburg ein. Es ermöglichte, das im Roheisen enthaltene Phosphor zu entziehen, die Voraussetzung zur Umwandlung in Stahl. Durch die Herstellung fertiger Produkte bekam die Luxemburger Eisen- und Stahlindustrie den Aufwind, der die wirtschaftliche Blüte des Landes begründete.

Das erste moderne Stahlwerk mit Hochöfen und Walzwerk wurde 1886 in Düdelingen in Betrieb genommen, 1896 folgte Differdingen und 1911 Belval sowie das modernisierte Werk Schiffingen. Kurz vor dem Ersten Weltkrieg stand Luxemburg an 6. Stelle der weltweiten Roheisenproduktion und an 7. Stelle der Stahlproduktion.

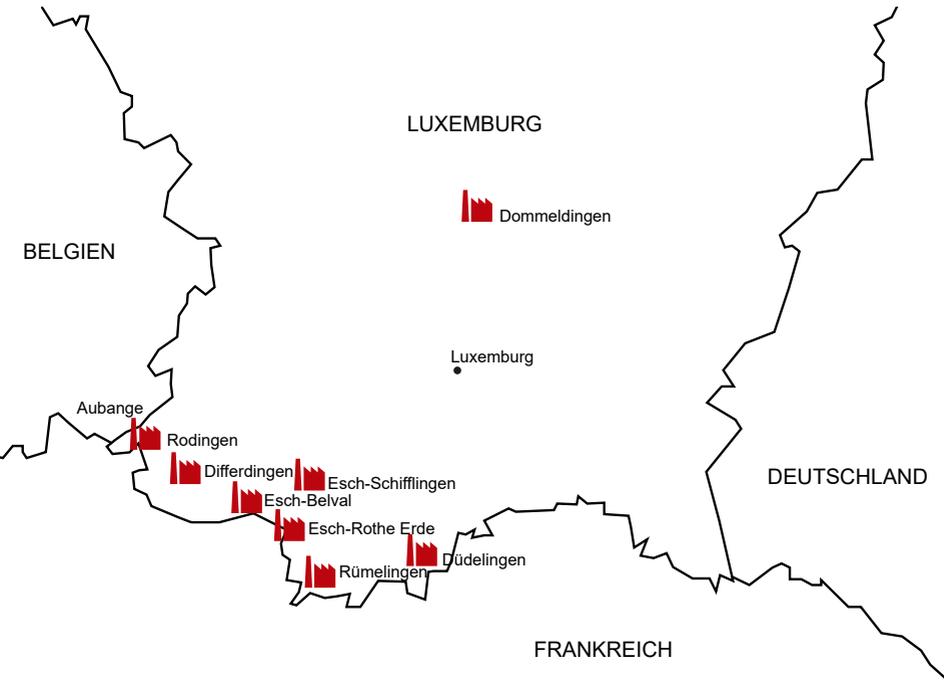
1 Eisenhütte in Dommeldingen, 1869

2 „Metzeschmelz“ in Esch-Schiffingen, 1893

3 Stahlwerk in Düdelingen, 1898

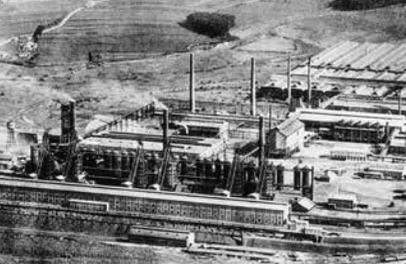
4 Eisenhütte „Rothe Erde“ in Esch-Alzette, 1905

5 Hüttenarbeiter



Moderne Eisen- und Stahlproduktion

Standorte der modernen Eisen- und Stahlindustrie, Beginn 20. Jh.



Das zwischen 1909 und 1913 von der deutschen Gelsenkirchener Bergwerks AG in Belval errichtete Stahlwerk (Adolf-Emil-Hütte) war eines der modernsten in Europa. Es wurde dort errichtet, wo sich vorher der Escher Gemeindewald „Clair-Chêne“ befand, in unmittelbarer Nähe der Mineralwasserproduktionsanlagen Bel-Val, die seit 1893 in Betrieb waren. Das Werk bestand aus sechs Hochöfen, einem Stahlwerk und mehreren Walzstraßen. Die ersten beiden Hochöfen wurden am 30. Oktober 1911 angefahren. An demselben Tag wurde die ARBED (*Acéries Réunies de Burbach, Eich, Dudelange*) gegründet, die das Werk in Belval später übernahm und zum größten Stahlunternehmen Luxemburgs werden sollte.

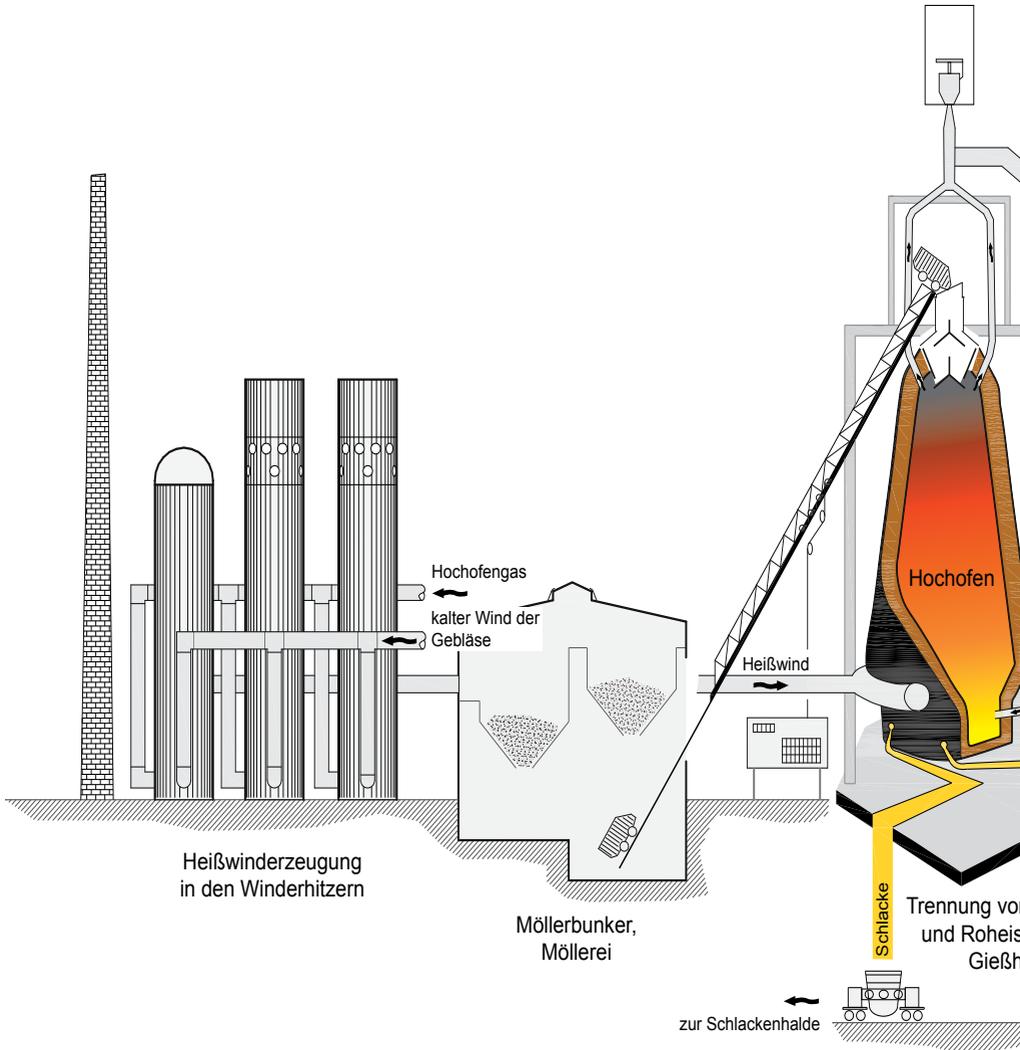
1913 produzierte die Hütte in Belval in etwa 361 000 Tonnen Stahl, durchschnittlich arbeiteten dort täglich 3 000 Arbeiter, 37 % Luxemburger und 63 % Einwanderer aus Deutschland, Italien, Frankreich, Belgien, Polen und anderen Ländern. In Belval wurden unter anderem Stahlträger, Eisenbahnschienen und Spundwände produziert. Letztere sind Dielen aus Stahl mit denen wasserdichte Wände erstellt werden. Sie sind noch heute ein Vorzeigeprodukt des Stahlwerks Belval.

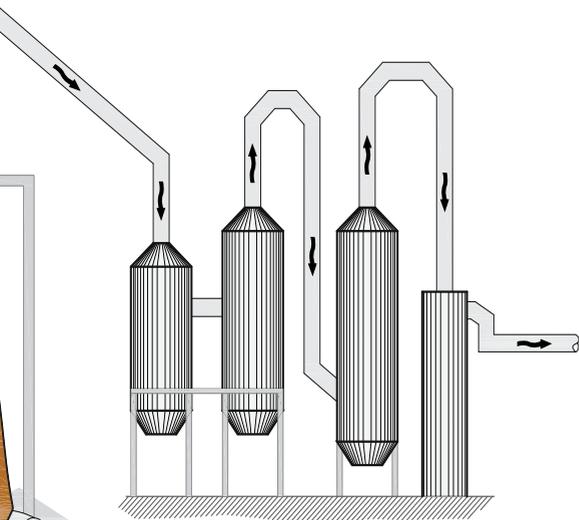
Ihre glorreichste Zeit erlebte die Industrie nach dem Zweiten Weltkrieg bis zur großen Stahlkrise (1945-1975). In Belval wurden die sechs alten Hochöfen durch drei neue ersetzt: 1965 Hochofen A, 1970 Hochofen B und 1979 Hochofen C. 1973 waren 7 000 Arbeiter in Belval beschäftigt.

- 1 Hochofen- und Stahlwerk Belval, Anfang 20^{er} Jahre
- 2 Arbeiter am Hochofen
- 3 Die neuen Hochöfen A, B, C, um 1990
- 4 Die Sinteranlage mit dem Hochofen C

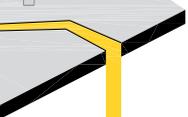
Der Hochofen und seine Funktionsweise

Der allgemeine Funktionsablauf





Gasreinigung

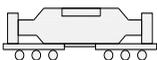


in Schlacke
isen in der
halle

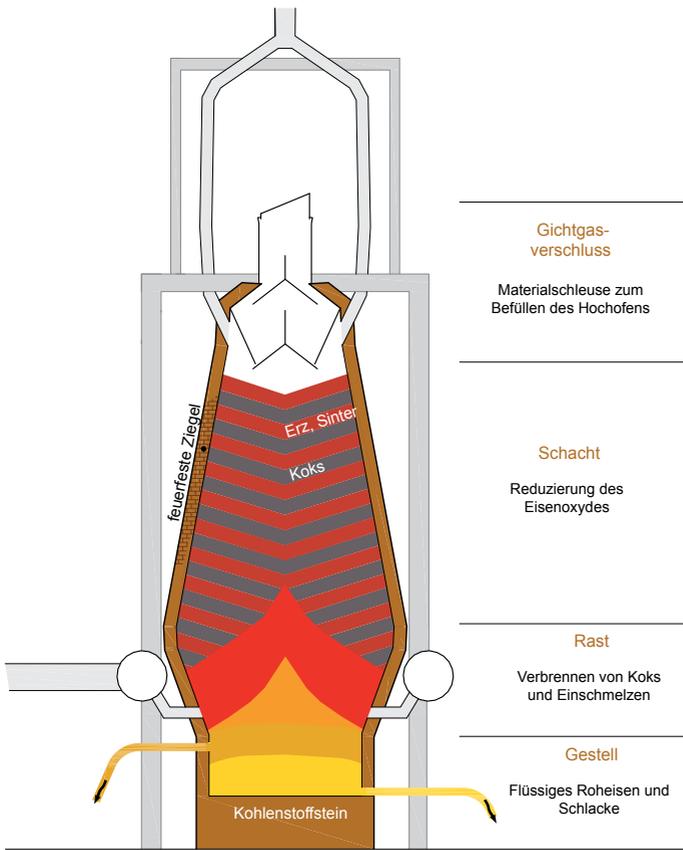
Roheisen



→
zum Stahlwerk



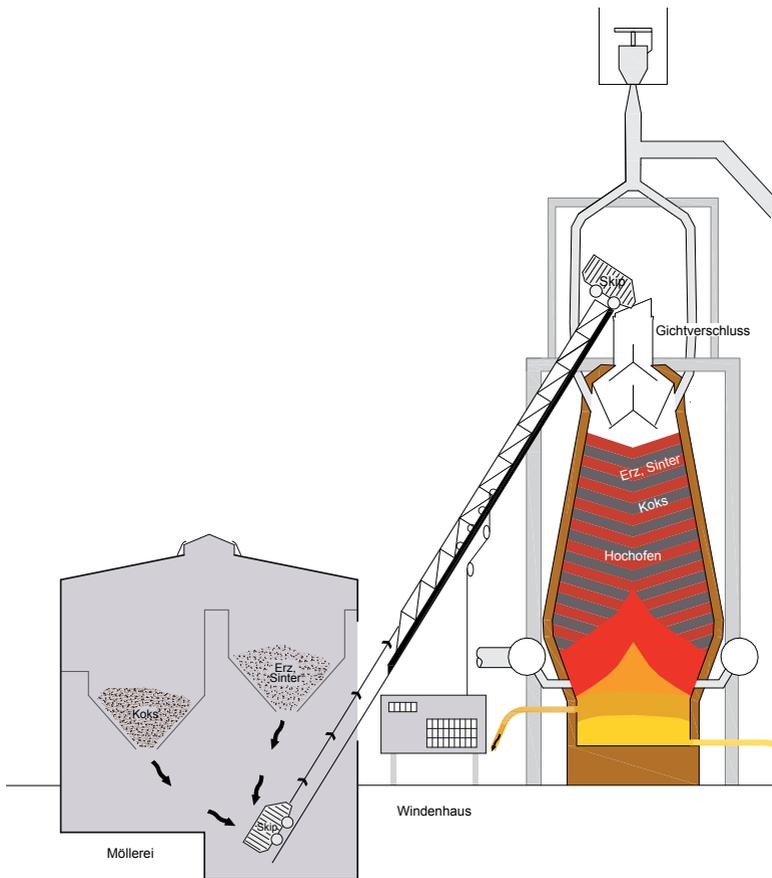
→
zum Stahlwerk



Ein Hochofen ist eine Anlage, mit der aus aufbereiteten Eisenerzen in einem kontinuierlichen Reduktions- und Schmelzprozess flüssiges Roheisen erzeugt wird.

Der Hochofen besteht aus einem Metallmantel, der innen mit einer Schicht aus feuerfesten Ziegeln ausgekleidet ist. Die Ziegel schützen das Außenmetall vor zu hohen Temperaturen und vor dem Abrieb, wenn die Feststoffe sich an den Innenwänden von oben nach unten bewegen. Der Hochofen ist über 40 Meter hoch und kann in verschiedene Zonen eingeteilt werden:

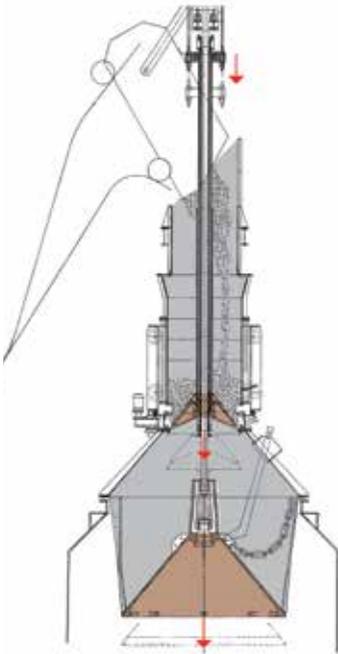
- Die Gicht, der obere Teil des Hochofens, der zur Beschickung dient.
- Der Schacht als größter Teil des Hochofens, in dem die Reduktionsprozesse stattfinden.
- Die Rast oberhalb der Blasformen: hier wird der Heißwind in die Verbrennungszone geblasen.
- Das Gestell, wo sich Roheisen und Schlacke in flüssiger Form sammeln. Hier befinden sich die Abstichöffnungen, über die das Roheisen und die Schlacke abfließen.



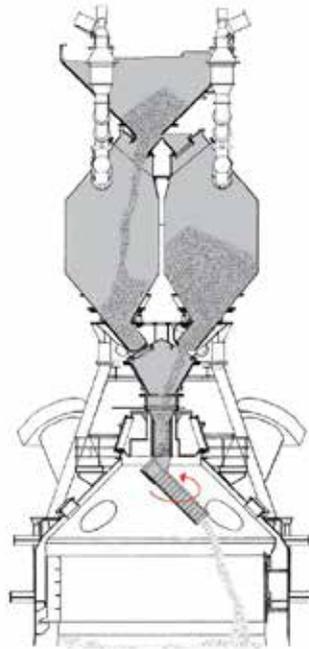
Die Beschickung mit Rohstoffen

Dem Hochofen werden Eisenerz bzw. Sinter oder Möller (mit Zuschlagstoffen angereichertes Erz) und Koks als Brennstoff zugeführt. Diesen Prozess nennt man auch „Beschickung“. Die Rohstoffe werden in dem als „Möllerei“ bezeichneten Gebäude gelagert. Zur Beschickung werden die Rohstoffe den

Bunkern entnommen, gesiebt und dann über ein Förderband zu einem Wiegebunker transportiert. Koks und Sinter werden über einen Schrägaufzug in Kippkübeln, die „Skip“ genannt werden, zur Gicht des Hochofens transportiert. Der Hochofen wird in Schichten beschickt, Koks, Sinter, Koks, usw.



Glocken-Gichtverschluss

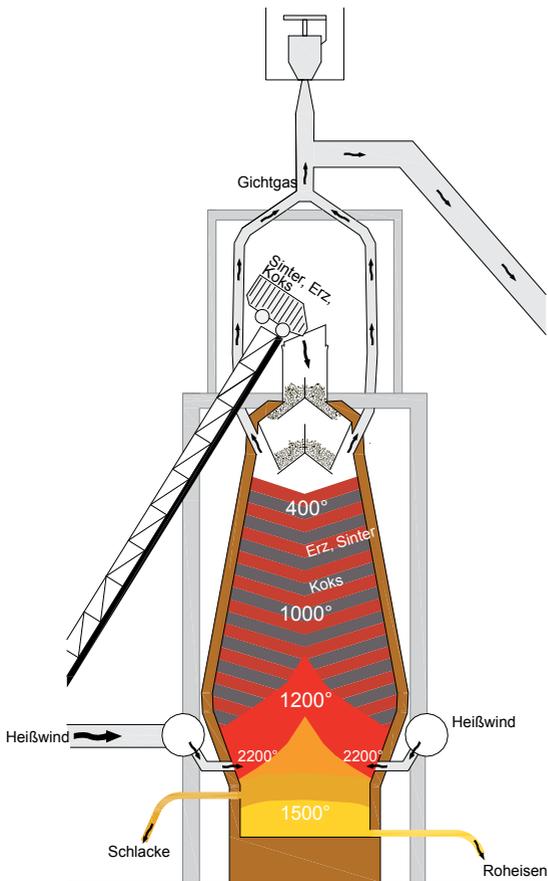


Glockenloser Gichtverschluss

Der Gichtverschluss ist eine Materialschleuse, welche es erlaubt, den unter Druck stehenden Hochofen zu befüllen, ohne den Druck abzubauen. Der Druck an der Gicht beträgt bis zu 2 Bar zur optimalen Ausnutzung der Reduktionsgase.

In Belval gibt es zwei Technologien: den Glocken-Gichtverschluss des Hochofen A und den glockenlosen Gichtverschluss des Hochofen B.

Der modernere glockenlose Gichtverschluss wurde von der Luxemburger Paul Wurth S.A. entwickelt und in die ganze Welt exportiert. Hauptbestandteil ist eine Drehschurre, deren Winkel verstellbar ist. Diese ermöglicht eine gezielte Verteilung von Koks und Erz/Sinter im Hochofen. Damit kann auch die Gasverteilung über die Fläche des Hochofens beeinflusst werden, etwa durch randgängige oder zentrale Durchgasung.

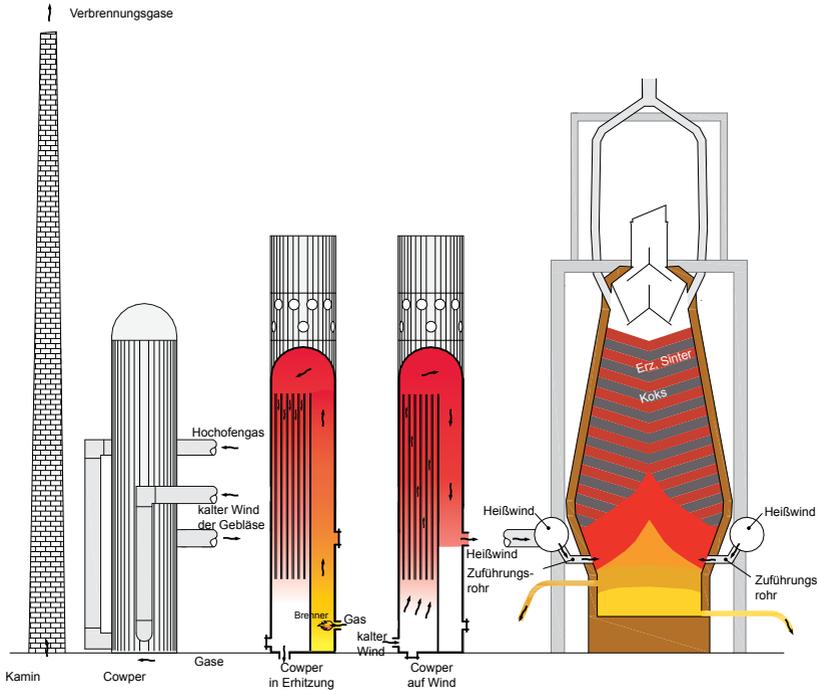


Der Hochofen wird von oben befüllt. Hierbei werden abwechselnd Koks und Sinter beschickt. Dies geschieht kontinuierlich, in dem Maße wie diese Schichten absinken. Der Hochofen bleibt immer voll, weil hierdurch die zum Prozess notwendige Höhe der Schichten garantiert wird. Im unteren Teil wird heiße Luft (= Heißwind) eingeblasen. Durch die Verbrennung des Koks wird Kohlendioxid gebildet. Dieses Kohlendioxid ist aber unter den herrschenden Temperaturverhältnissen nicht stabil und zerfällt wieder zu Kohlenmonoxid. Es ist dieses Kohlenmonoxid, welches die Eisenoxide reduziert und so die Eisenatome vom Sauerstoff trennt. Bei der Verbrennung des Koks wird eine sehr

hohe Temperatur erreicht (2 200 Grad C), so dass die festen Stoffe schmelzen.

Flüssiges Eisen löst dabei etwas Kohlenstoff auf und tropft als Roheisen in das Gestell. Durch diesen Kohlenstoff fällt die Schmelztemperatur des Eisens von rund 1 535 Grad C auf etwa 1 200 Grad C für Roheisen. Roheisen wird mit etwa 1 470 Grad C abgezogen und kann dann flüssig ins Stahlwerk transportiert werden.

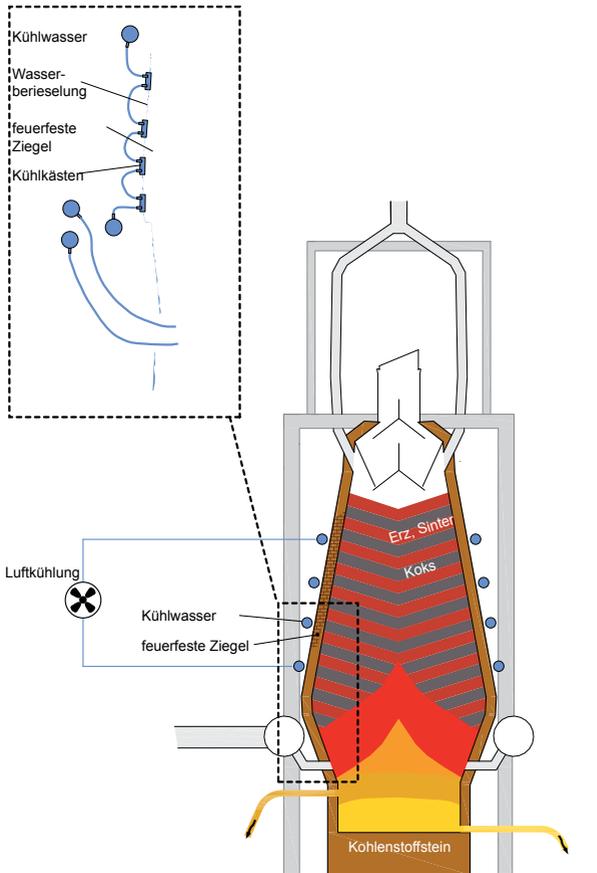
Auch der mineralische Anteil (Gestein) der Eisenoxyde wird verflüssigt und tropft als Schlacke ins Gestell. Hier sammeln sich die beiden Schmelzflüssigkeiten, wobei das Roheisen sich wegen der hohen Dichte unten absetzt.



Koks ist ein sehr teurer Brennstoff und macht beim Hochofen fast die Hälfte der Betriebskosten aus. Durch das Aufheizen der notwendigen Verbrennungsluft kann aber sehr viel Koks eingespart werden. Die Verbrennungsluft wird dabei in den Winderhitzern (Cowper) auf über 1 200 Grad C erhitzt. Die Cowper sind Stahltürme mit einem Gitterwerk aus feuerfesten Steinen. Ein Gasbrenner und ein Klappen- und Schiebersystem erlauben es, dieses Gitterwerk auf Temperatur zu bringen: der Cowper ist dann auf „Gas“. Die Hitze wird dabei im Gitterwerk gespeichert. Wenn

der Cowper auf Temperatur ist, wird der Gasbrenner abgeschaltet und er wird auf „Wind“ genommen. Hierbei wird der kalte Wind durch das Gitterwerk geblasen und verlässt als Heißwind den Cowper. Über die Heißwindringleitung wird er den Blasformen zugeführt, welche regelmäßig um den Hochofen verteilt sind.

Die Cowper werden mit Gichtgas und etwas Erdgas aufgeheizt. Die Rauchgase werden beim Hochofen A über einen Kamin aus Ziegelstein abgeführt, beim Hochofen B über einen Kamin aus Stahl.

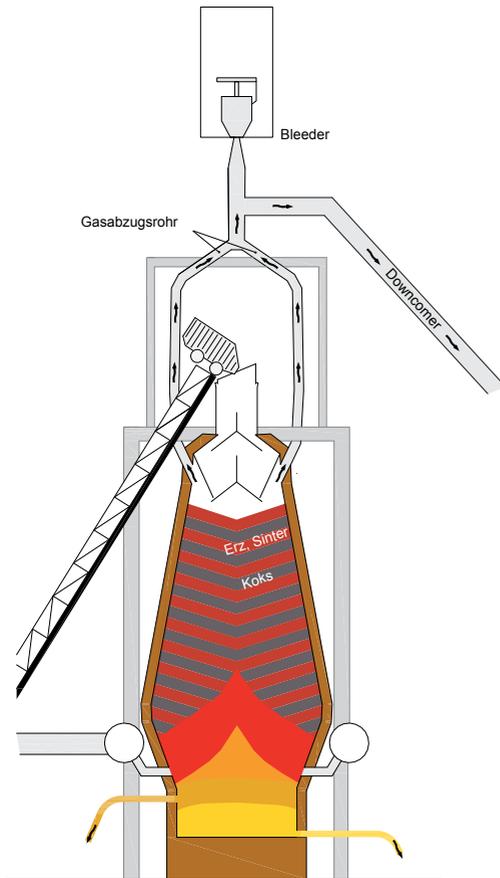


Die Blasformen befinden sich im direkten Kontakt mit der Verbrennungszone und müssen intensiv abgekühlt werden. Außerdem muss der gesamte Hochofen ständig gekühlt werden, um eine möglichst lange Lebensdauer der feuerfesten Ausmauerung zu erreichen. Aus diesem Grund werden sogenannte Kühlkästen in dieses Mauerwerk eingebaut, um von innen zu kühlen.

Der erste geschlossene Kühlkreis versorgt die Blasformen und deren Kühlringe sowie die Heißwindschieber. Jedes Kühlelement kann einzeln isoliert werden, damit ein Leck erkannt

und es dann ersetzt werden kann. Mit dem zweiten Kühlkreis werden die Kühlkästen mit Wasser versorgt. Die Einspeisung erfolgt hier von unten, wo die thermische Last am höchsten ist. Der offene Kühlkreis wird gebraucht, um den stählernen Ofenpanzer mittels Berieselung außen zu kühlen.

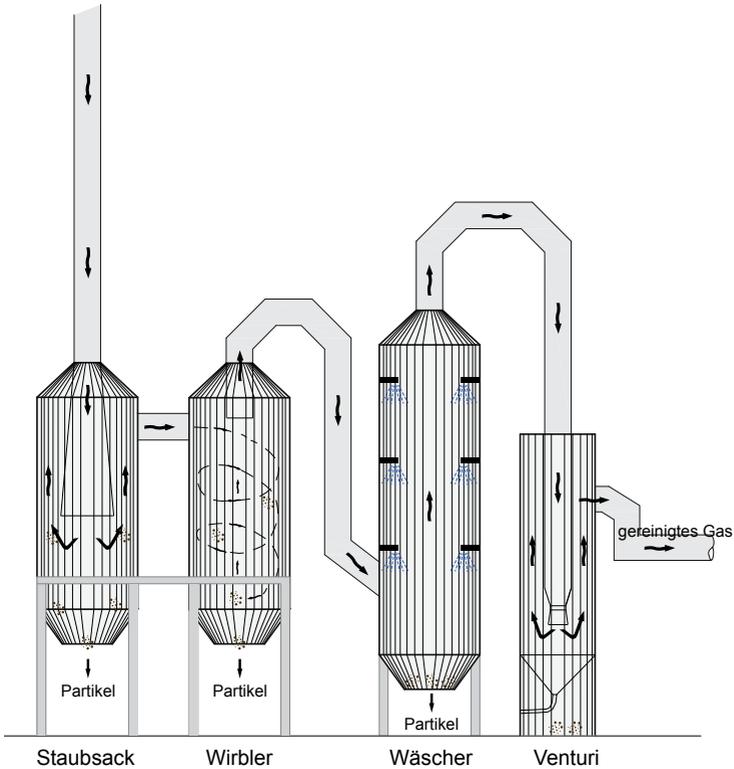
Bei Stromausfall gewährleisten jeweils zwei Wasserspeicher auf den Winderhitzern von Hochofen A und B, dass der betroffene Hochofen mittels Katastrophenstillstand ohne allzu großen Schaden stillgesetzt werden kann.



Das im Hochofen erzeugte Reduktionsgas kann nicht vollständig für den Hochofenprozess genutzt werden und das Gichtgas enthält noch bis zu 25 % hochgiftiges Kohlenmonoxid. Dieses kann aber verbrannt und für Heizzwecke genutzt werden. Der Heizwert von Gichtgas ist relativ niedrig aber der Hochofen produziert sehr große Mengen, so etwa 200 000 Norm-Kubikmeter/Stunde für Hochofen B.

Für eine weitere Nutzung muss das Gas gereinigt und entstaubt werden. Ein geringer Teil des Gichtgases wird zur Erhitzung

der Cowper-Winderhitzer verbraucht, die größte Menge Gas wird über Gasleitungen an viele weitere Abnehmer geliefert (verschiedene Öfen, Heizkraftwerke). Der Überschuss wird abgefackelt. Das Gichtgas gelangt über 4 Steigleitungen am Ofenkopf in eine Rohgasleitung „Downcomer“, welche schräg nach unten in die Gasreinigung führt. Am höchsten Punkt dieser Leitung sitzen dann auch Sicherheitsorgane. Diese Explosionsklappen, „Bleeder“ genannt, begrenzen den Druck im Hochofen und können bei Überdruck geöffnet werden.



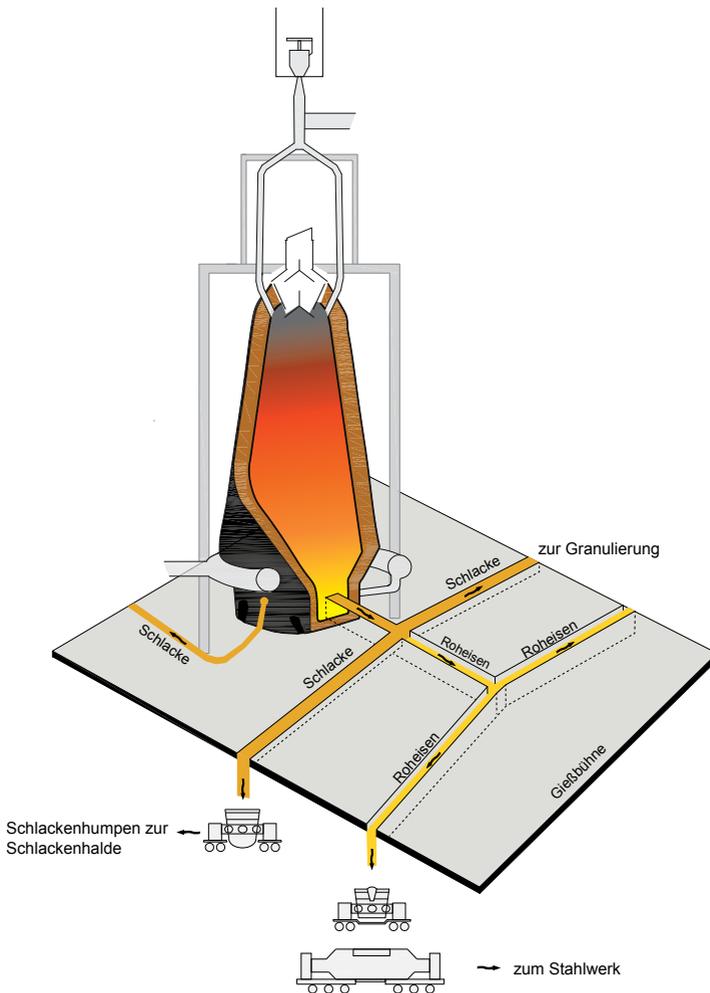
Die Reinigung des Gases geschieht in zwei Phasen: einer ersten Trockenreinigung und anschließend einer Nassreinigung. Die Trockenreinigung erfolgt in einem Staub sack und in einem Wirbler, auch Zyklon genannt, in denen sich die schweren Staubteile durch Fliehkräfte absetzen. In der Trockenreinigung wird etwa die Hälfte des Staubes abgeschieden.

Die sehr feinen Staubteilchen werden im Gaswäscher durch Einsprühen von Wasser an die Wassertropfen gebunden. Das verschmutzte

Wasser wird in einer Kläranlage gesäubert und dann wieder dem Gaswäscher zugeführt.

Der Venturi ist ein Drosselement mit dem der Gegendruck am Hochofen geregelt wird. Im Venturi wird aber auch der hohe Gasdruck abgebaut, um in das Niederdruck-, Reingasnetz einspeisen zu können. Im Venturi werden dabei Überschallgeschwindigkeiten erreicht. Durch Eindüsen von Wasser können dann die aller kleinsten Partikel abgeschieden werden.

Die Abstichhalle (Gießhalle)



In der Gießhalle wird das Roheisen aus dem Ofen abgelassen. Der Gießer (Hochofenarbeiter) öffnet in regelmäßigen Abständen und mit Hilfe einer Bohrmaschine das Stichloch. Das Roheisen und die Schlacke laufen über eine lange und breite Hauptrinne ab. Die auf dem Roheisen schwimmende Schlacke wird seitlich von der Hauptrinne abgezweigt. Die flüssige heiße Schlacke wird mit einem kräftigen Wasserstrahl sehr stark abgekühlt und so granuliert. So entsteht „Kräsi“ oder Schlackensand, der für die Zementherstellung gebraucht wird. Alternativ kann die flüssige Schlacke mit „Hum-

pen“ auf die Schlackenhalde gebracht werden. Hier wird sie nach Abkühlen z. B. zu Ballast für Bahngleise oder zu Schotter verarbeitet.

Das Roheisen wird abgezweigt und läuft über eine Kipprinne zu den unter der Abstichhalle stehenden Pfannenwagen und wird darin ins Stahlwerk transportiert. Nachdem der Hochofen „leer“ ist und „geblasen hat“ muss das Stichloch wieder geschlossen werden. Dies geschieht mit der Stichloch-Stopfmaschine, welche Stopfmasse („massenoire“ = Teer oder Harz und Tonerde) in das Stichloch drückt.



Vom Roheisen zum Stahl

Das im Hochofenprozess entstandene Roheisen ist als Werkstoff leider kaum zu gebrauchen. Es enthält verschiedene Verunreinigungen. Es sind die Elemente Kohlenstoff, Mangan, Silizium, Phosphor, Schwefel u. a., wobei der Kohlenstoff mit 3-5 % wesentlich höher ist als der Anteil der anderen unerwünschten Begleitelemente. Kohlenstoff und die anderen Verunreinigungen bewirken, dass das Roheisen spröde (brüchig) wird und sich schlecht schmieden (verformen) lässt, aber auch, dass es schneller schmilzt als reines Eisen.

Weiterverarbeitung

Das flüssige Roheisen aus dem Hochofen wird, abhängig von der in ihm gebundenen Kohlenstoffmenge, in graues und weißes Roheisen unterteilt. Graues Roheisen wird nach dem Einschmelzen mit anderen Materialien (z.B. Schrott) in Formen gegossen und heißt dann Gusseisen. Gegenstände aus Gusseisen sind z. B. Kanaldeckel, Heizkörper, Öfen, Rohre, Geländer und Dekorationsobjekte, Motorblöcke und Maschinenteile. Gegenstände aus Gusseisen sind aber spröde und nicht sehr temperaturbeständig. Ihr Vorteil ist, dass sie kaum rosten. Weißes Roheisen wird zu Stahl weiterverarbeitet.



Stahl

Die Vorteile des Stahls liegen in seiner guten Verformbarkeit und seiner Hitzebeständigkeit. Stahl wird aus Roheisen hergestellt, indem man den Kohlenstoffgehalt unter etwa 1,7 % senkt und die anderen verunreinigenden Elemente weitgehend entfernt. Stahl wird aus diesem Grund auch „veredeltes Eisen“ genannt. Dem Stahl kann man noch Elemente beimengen, so dass je nach Art und Menge der Elemente Stahllegierungen mit speziellen Eigenschaften entstehen.

Produkte aus dem Stahlwerk Belval

Das Vorzeigeprodukt von Belval sind Spundwände, d. h. Stahlelemente, die ins Erdreich gerammt werden, und welche durch ihr besonderes Profil zu wasserdichten Wänden zusammengesetzt werden. (s. Seite 29). Diese werden z. B. auf dem Bau oder in Hafengebieten eingesetzt. Daneben werden Blöcke und Scheite produziert sowie die verschiedensten Doppel-T-Träger gewalzt.



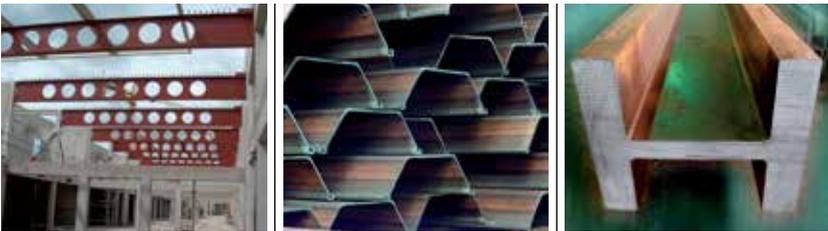
Gusseisen

Manche Gegenstände im Haushalt und im öffentlichen Raum sind aus Gusseisen.



Stahl

Stahl findet vielseitig Anwendung, z.B. im Bereich des täglichen Lebens wie im Bau- und Transportwesen.



Stahl

Stahlprodukte aus Luxemburg: Stahlträger „Angelina“ (Belval), Spundwandprofile (Belval), Superjumbo Doppel-T-Träger (Differdange), Fotos: © ArcelorMittal

Die Schlacke und ihre Verwendung

Bei der Erzverhüttung („Schmelze“) bleibt als Rückstand Schlacke übrig. Es handelt sich dabei um ein nichtmetallisches Stoffgemisch, das sich aus basischen und sauren Oxiden zusammensetzt. Die Schlacke, die auf dem flüssigen Roheisen schwimmt, wird getrennt abgezweigt. In flüssigem Zustand wird sie mit Wasser stark abgekühlt. So entsteht ein Granulat, der Schlackensand oder „Kräsi“. Das Wasser wird in großen Filterbecken zwischen den Hochöfen abgeschieden. Mit einem Greiferkran und Förderbändern wird der Schlackensand zu verschiedenen Abnehmern transportiert.

Früher wurde die Schlacke auf die Schlackenhalde („Schlakentipp“) gefahren.

Schlackensand wird als Rohmaterial für Zement benutzt, die erkaltete Schlacke wird zu verschiedenen Körnungen gemahlen und für Tragschichten (z. B. Gleisbett) oder Asphalt verwendet.





Zu Beginn der 1990^{er} Jahre stellte der ARBED-Konzern die Produktion auf Elektro Stahl um. Der Elektroofen wird vorwiegend mit Metallschrott befüllt und nicht mehr mit Eisenerz. Dies bedeutete das Ende der Hochöfen. Der Hochofen C wurde nach China verkauft und abmontiert. Er ist dort heute noch in Betrieb. Als letzter wurde der Hochofen B 1997 stillgelegt.

Das Projekt Belval-West wurde gestartet, um der Region zu neuem wirtschaftlichem Auftrieb zu verhelfen. Der Staat investiert mittels des Fonds Belval 1,9 Milliarden Euro in die Stadt der Wissenschaft (*Cité des Sciences*), die somit als Motor für die Entwicklung von Belval-West angesehen werden kann. Belval-West wird auf der Basis des Masterplans von Jo Coenen entwickelt, Preisträger des von der Gesellschaft Agora 2001 ausgeschriebenen Städtebauwettbewerbs. Das Entwicklungskonzept stützt sich auf eine Mischung aus Wohnen und Einzelhandel, Forschung und Lehre, Arbeit und Freizeit in einem modernen Umfeld. Langfristig werden in Belval etwa 7 000 junge Leute studieren, 7 000 Einwohner werden hier leben und etwa 20 000 Personen arbeiten.

In Belval-Ost wird heute noch Stahl produziert. Das Werk gehört jetzt zum ArcelorMittal-Konzern, einem Nachfolger der ARBED. Dort werden auch weiterhin Spundwände und Stahlträger hergestellt. Im Werk sind heute 1 000 Angestellte beschäftigt.

- 1 Das Entwicklungsgelände Belval-West, 2016
- 2 Blick auf die Hochofenterrasse und den Bahnhof Belval-Universität
- 3 Teil des heutigen Stahlwerks Belval-Ost



Die Stadt der Wissenschaft (*Cité des Sciences*) ist auf der Hochofenterrasse angesiedelt. Sie besteht aus zahlreichen Gebäuden, unter anderem für die Universität Luxemburg, verschiedenen Forschungszentren, Start-ups, staatlichen Verwaltungen, aber auch kulturellen Einrichtungen wie der Rockhal, Wohnungen, Cafés und Restaurants. Die Gebäude der Stadt der Wissenschaft werden vom Fonds Belval in Auftrag gegeben, gebaut und verwaltet. Der Fonds Belval wurde 2002 gegründet und agiert im Auftrag des Luxemburger Staates.

Die Hochöfen sind als Industriedenkmäler in das neue Stadtviertel integriert. Maßgebend für das Erhaltungskonzept war die Belebung des Areals durch neue Nutzungen. So wird die Universitätsbibliothek in der früheren, umgebauten Möllerei eingerichtet, an der Stelle der Gießhalle vom Hochofen B ist die *Maison de l'Innovation* entstanden. Der Hochofen A ist größtenteils erhalten und bis zur Gichtplattform in 40 m Höhe für Besucher zugänglich.

Die Hochöfen stellen das Herzstück der Stadt der Wissenschaft dar. Im Zusammenspiel mit der zeitgenössischen Architektur und dem modernen Design der Außenanlagen ist ein einzigartiges städtisches Ensemble entstanden. Durch kulturelle Veranstaltungen wie das Hochofenfest, das alljährlich Anfang Juli stattfindet, werden die Industriedenkmäler zusätzlich aufgewertet.

- 1 Die Hochöfen im Herzen der Stadt der Wissenschaft
- 2 Studentisches Leben rundum die *Maison du Savoir*, dem Hauptgebäude der Universität
- 3 Hochofenfest, 2016

- **1893** Gründung der „Société fermière des Eaux Minérales de Bel-Val“ und Vermarktung des Mineralwassers Bel-Val
- **1909-1913** Bau des Eisen- und Stahlwerks „Adolf-Emil-Hütte“
- **1911** Anstich der ersten Hochöfen
- **1965** Anstich des Hochofen A
- **1970** Anstich des Hochofen B
- **1979** Anstich des Hochofen C
- **1996** Umstellung auf Elektro Stahl
- **1996** Verkauf des Hochofens C nach China
- **1997** Stilllegung des Hochofens B (letzter Hochofen noch in Betrieb im ganzen „Bassin Minier“)
- **2000** Gründung der Entwicklungsgesellschaft Agora
- **2001** Regierungsbeschluss für den Bau der „Cité des Sciences“
- **2001** Wettbewerb für einen Masterplan für Belval-West
- **2002** Gründung des Fonds Belval
- **2005** Einweihung der Rockhal und Eröffnung des ersten Hochhauses in Belval (Dexia-BIL)
- **2006** Offizielle Öffnung des Geländes Belval-West
- **2014** Eröffnung der Hochöfen als begehbare Industriedenkmäler
- **2015** Eröffnung der Universität Luxemburg

Abbildungsnachweis

- S. 4 Karte: Le Fonds Belval; Fotos: Rol Schleich
- S. 5 Patty Neu
- S. 6 Stein und Schultz (1); Administration des Ponts et Chaussées, Service géologique (2+3), le Fonds Belval (4)
- S. 7 Karten: Le Fonds Belval
- S. 8 Administration des Ponts et Chaussées, Service géologique
- S. 9 Archives Communales de Sanem (1+3); Archives de la Ville d'Esch-sur-Alzette (2)
- S. 10 Reproduktion eines Gemäldes (1); Reproduktion einer Zeichnung (2+3); Ausschnitt aus einer Lithografie (alle vier: Musée National d'Histoire et d'Art)
- S. 11 Karte: Le Fonds Belval
- S. 12 ARBED-Dommeldange (1), www.rail.lu; Archives de la Ville d'Esch-sur-Alzette (2), Archives de la Ville de Dudelange (3) (Fonds Conrardy); Alain Zimmermann (4+5)
- S. 13 Karte: Le Fonds Belval
- S. 14 ARBED (1+2); Service des Sites et Monuments nationaux (3+4)
- S. 15-26 Grafik: Serge Ecker
- S. 27 André Weisgerber
- S. 28 Le Fonds Belval
- S. 27-28 Textauszug: www.klassenarbeiten.de
- S. 29 Le Fonds Belval; ArcelorMittal (untere Reihe)
- S. 30 Robert Kuhn (1. links); Le Fonds Belval (2+3)
- S. 31 Rol Schleich
- S. 32 Le Fonds Belval (1+2); Sébastien Goossens (3)

Literatur

- Knebler Christophe/Scuto Denis, *Belval Passé, Présent et Avenir d'un site luxembourgeois exceptionnel (1911-2011)*, éd. Agora et Université du Luxembourg, Esch-sur-Alzette, 2010
- Konen Jérôme/Scheffen Jean-Louis, *Bergwerke Luxemburgs vergangene Industrie unter Tage*, Luxemburg, 2015
- Maroldt Ed, *de leschten Héichuewen*, éd. Uelzecht Kanal, Esch-Alzette, 1997
- idem, *Leit aus Eisen/Magiciens du fer*, Esch-sur-Alzette, 2005
- idem, *Esch-sur-Belval*, Uelzecht Kanal 1996-2016, Esch-sur-Alzette, 2016
- Moussset Jean-Luc, *L'industrialisation du Luxembourg de 1800 à 1914*, éd. Musée d'Histoire et d'Art, Luxemburg, 1988
- Paysages recomposés*, catalogue d'exposition, éd. Le Fonds Belval, Esch-sur-Alzette, 2016
- Quintus Norbert, *D'Aarbecht an de Gallerien*, Luxemburg 1988
- Steffes Marcel et Guy, *La Sidérurgie Luxembourgeoise de l'Epoque antérieure à 1840*, Luxemburg, 1965

Impressum

Redaktion und Copyright: Le Fonds Belval

Foto Titelseite: Patty Neu

Druck: Reka Print

Esch-Alzette, März 2017

1, avenue du Rock'n'Roll
L-4361 Esch-sur-Alzette

Tel.: 00352 26 840-1
visite@fonds-belval.lu; www.fonds-belval.lu

Facebook: Belval Cité des Sciences & Hauts Fourneaux