

HISARNA: BAHNBRECHEND FÜR DIE STAHLINDUSTRIE

Für Gesellschaft und Umwelt Sorge zu tragen, gehört zu den zentralen Werten von Tata Steel. Es ist unser Ziel, dabei zu helfen die Forschung und Entwicklung innovativer Prozesse und Produkte voranzutreiben.

Es ist wichtig für uns, unseren Energieverbrauch und unsere CO₂-Emissionen zu verringern. Dies trägt nicht nur dazu bei, den Klimawandel zu bekämpfen, sondern verringert gleichzeitig unsere Produktionskosten und verbessert so unsere Position im globalen Wettbewerb.

Im Prozess der Stahlherstellung ist es nicht möglich, CO₂-Emissionen komplett zu vermeiden. Kohlenstoff ist nötig, um Flüssigisen zu produzieren, was durch einen chemischen Prozess geschieht. Die Kohlenstoffatome binden dabei die Sauerstoffatome im Eisenerz und stellen so pures Flüssigisen und Kohlenstoff her.

Europas Stahlindustrie hat ihre CO₂-Emissionen bereits auf ein Minimum reduziert. Aktuell setzt Tata Steel in IJmuiden pro Tonne produziertem Stahl 1,7 Tonnen CO₂ frei. Das ist eine weltweite Spitzenleistung. In anderen Teilen der Welt liegt dieser Wert bei 4 Tonnen CO₂.

Obwohl immer noch neue Wege gefunden werden können, den Einsatz von Kohlenstoff und die damit verbundenen CO₂-Emissionen weiter zu verringern, ist das Maximum dieser Möglichkeiten für die heutige Technologie erreicht. Wesentliche Verringerungen sind nur noch durch die Entwicklung bahnbrechender, neuer Technologien möglich.

2004 riefen daher mehrere europäische Stahlhersteller und Forschungsinstitute das ULCOS-Projekt ins Leben (Ultra-Low Carbon Dioxide Steelmaking). Ziel dieser Initiative war es, Technologien zu entwickeln, mit deren Hilfe die CO₂-Emissionen in der Stahlproduktion bis 2050 um 50 Prozent pro Tonne reduziert werden können. Bei Hlsarna handelt es sich um eine ebensolche Technologie, die vielversprechendes Potenzial bietet und die am weitesten entwickelte Technologie des ULCOS-Projektes ist.



Hlsarna:

- Verdeutlicht den Willen von Europas Stahlindustrie, ihre CO₂-Emissionen massiv und strukturell zu verringern
- Geringere Prozesskosten
- Verringert den Energieverbrauch um mindestens 20%
- Verringert CO₂-Emissionen um 20%
- Ermöglicht einen effizienteren Einsatz von Ressourcen
- Perfekt geeignet für Carbon Capture and Storage (CCS)



Weltweit führend

Tata Steels Werk in IJmuiden gehört zu den weltweit führenden Standorten bei der Herstellung nachhaltigen Stahls bei minimalem Energieverbrauch und CO₂-Emissionen. Tata Steel ist führend in der Entwicklung neuer, bahnbrechender Technologien, um die Stahlproduktion künftig noch nachhaltiger zu machen.

Bahnbrechend

Die Hlsarna-Technologie wurde bei Tata Steel in IJmuiden entwickelt und wird künftig eine Stahlproduktion mit mindestens 20 Prozent weniger CO₂-Emissionen ermöglichen. Sie kommt einer Revolution gleich, die die Nachhaltigkeit der Stahlproduktion deutlich verbessern wird. Wissenschaftler und Stahlhersteller aus der ganzen Welt beobachten die Entwicklung von Hlsarna genau.

Bis zu 80 Prozent weniger CO₂

Hlsarna kann den Hochofenprozess ersetzen. Um Flüssigisen in einem Hochofen zu erzeugen, müssen Eisenerz und Hüttenkohle (als Rohstoffe) im Vorfeld zu Koks, Sinter oder Pellets verarbeitet werden. Der Hlsarna-Prozess macht diesen Schritt überflüssig.

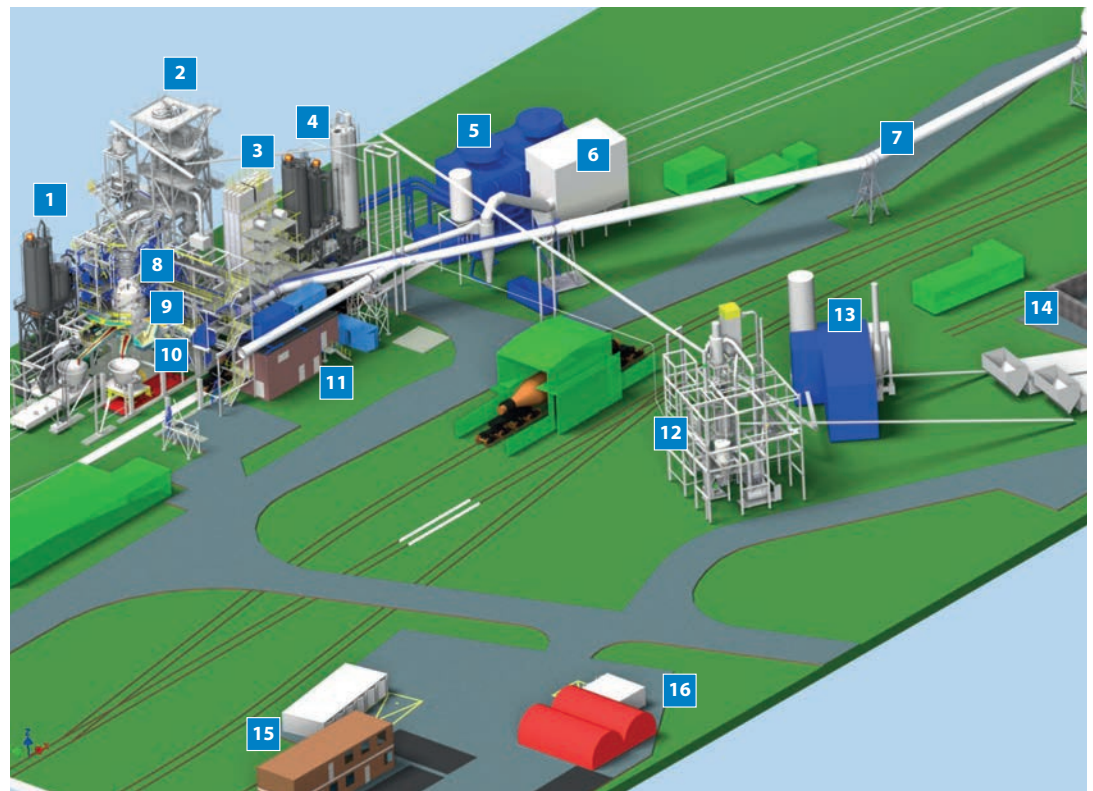


Die Rohstoffe können als Pulver in den Prozess eingespeist und so direkt in Flüssigisen umgewandelt werden. Kann Hlsarna auf Industriemaßstab hochskaliert werden, ist künftig eine Stahlproduktion mit einer 20 Prozent besseren CO₂-Bilanz möglich. Mit Hilfe der CCS-Technologie zur CO₂-Abscheidung und -speicherung können die Emissionen sogar um 80 Prozent reduziert werden.

Um die Hlsarna-Technologie zu testen, wurde eine Pilotanlage in IJmuiden gebaut. Seit 2011 wurden mit dieser Anlage vier Testläufe durchgeführt, die allesamt vielversprechend verliefen. Tata Steel und seine Projektpartner konnten nachweisen, dass die Technologie funktioniert. So konnte die Pilotanlage Flüssigisen produzieren, das erfolgreich in Stahl umgewandelt werden konnte.

PILOTANLAGE

- 1 Vorratssilos für verschiedene Rohstoffe
- 2 Abgasrohr
- 3 Gaskühler
- 4 Vorratssilos für Kohle und Kalk
- 5 Kühltürme
- 6 Schlauchfilter
- 7 Sekundärentstaubung
- 8 Zyklon-Konverter-Ofen
- 9 Schmelzreduktionsbehälter
- 10 Vorderofen
- 11 Kontrollraum
- 12 Kohlemahlanlage, -trocknung und -sieb
- 13 Eisenerztrocknung und -sieb
- 14 Rohstofflager
- 15 Büros
- 16 Werkstatt



Hlsarna wurde gemeinsam mit der Bergbaugesellschaft Rio Tinto entwickelt. Aktuell arbeiten Tata Steel, Rio Tinto, ArcelorMittal, thyssenkrupp, Voestalpine und der Technologiezulieferer Paul Wurth gemeinsam daran, die Technologie zu testen und weiterzuentwickeln.

Sollte die Technologie erfolgreich auf Industriemaßstab hochskaliert werden können, wird es weitere 10 Jahre dauern, um Hlsarna kommerziell nutzbar zu machen. Daraufhin kann die Technologie im Rahmen von Greenfield-Projekten angewendet werden. In bestehenden Stahlwerken kann die Nutzung der aktuellen Technologie sukzessive eingestellt werden.

Unterstützung benötigt

Revolutionäre Technologien zu entwickeln ist eine Herausforderung, der sich Europas Stahlindustrie nicht alleine stellen kann. Die benötigten Mittel sind enorm, die wirtschaftlichen Marktbedingungen in Europa sind hart und der globale Wettbewerb ist weder Emissionshandel noch Kohlendioxid-Steuern oder hohen Energie- und Lohnkosten ausgesetzt. Solange es keine Wettbewerbsgleichheit auf globaler Ebene gibt, haben europäische Stahlhersteller gravierende Nachteile. Daher ist finanzielle Unterstützung seitens der Europäischen Union unerlässlich, wenn Europas Stahlindustrie die erfolgreiche Entwicklung bahnbrechender Produktionstechnologien vorantreiben soll.

Im Oktober 2017 startete ein sechsmonatiger Testlauf mit der Hlsarna-Pilotanlage, um zu zeigen, dass Flüssigisen erfolgreich über einen längeren Zeitraum hergestellt werden kann. Dieser Testlauf wird rund 25 Millionen Euro kosten.

Nächste Schritte

Sollte dieser Test erfolgreich sein, kann die nächste Stufe des Projekts beginnen: Konzeption, Bau und Test einer Hlsarna-Anlage im Industriemaßstab. Hierzu wird eine Investition von 300 Millionen Euro nötig sein. Nach ihrem Bau wird diese Anlage für mehrere Jahre gestestet werden. Die Testanlage im Industriemaßstab wird zwei bis drei Mal größer sein als die aktuelle Anlage und rund zehn Mal mehr Flüssigisen produzieren können.

VORTEILE VON HISARNA

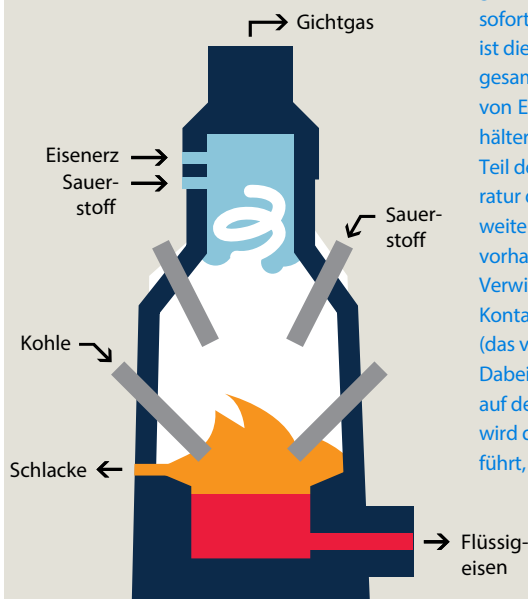
Geringere Produktionskosten

Der Produktionsprozess von Hlsarna ist effizienter als der herkömmliche Hochofenprozess, da keine Vorverarbeitung von Eisenerz und Hüttenkohle nötig ist. So fällt mit der Koks-, Sinter- und Pelletherstellung ein kompletter Produktionsschritt weg. Hierdurch lässt sich viel Energie einsparen, was nicht nur gut für die Umwelt ist, sondern auch die Produktionskosten verringern wird. Zudem ermöglicht Hlsarna die Nutzung weiterer Eisen- und Kohlequalitäten, wodurch Stahlhersteller Stähle gleichbleibender Qualität mit billigeren und einfacher verfügbaren Rohstoffen herstellen können.

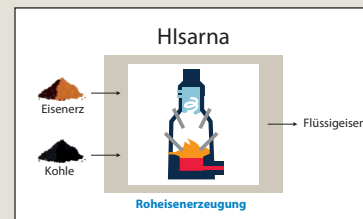
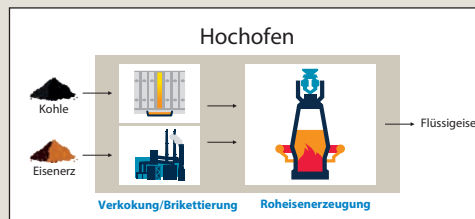
Besser für die Umwelt

Die wichtigsten Vorteile von Hlsarna für die Umwelt liegen in der Verringerung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen um bis zu 20 Prozent. Da die Hlsarna-Anlage nahezu 100 Prozent reines CO₂ produziert, ist der Prozess ideal für dessen unmittelbare Abscheidung und Speicherung, ohne den Stoff veredeln zu müssen. Sollten sich nationale Regierungen dazu entschließen, die CCS-Technologie zu nutzen, würde dies das CO₂ des Stahlherstellungsprozesses um 80 Prozent reduzieren. Darüber hinaus erlaubt Hlsarna das Recycling von deutlich mehr Nebenprodukten der Stahlherstellung, was den Kreislauf des Prozesses noch weiter schießen würde. Zusätzlich dazu kann der Hlsarna-Prozess Feinstaub-, Schwefeldioxid- und Stickoxidemissionen verringern.

Hlsarnas Funktionsweise



Hlsarna besteht aus einem Reaktor mit Temperaturen über dem Schmelzpunkt von Eisen im gesamten Schmelzbehälter, sodass das Eisenerz sofort schmilzt und zu Flüssigisen wird. Dabei ist die Temperatur im Hlsarna-Hochofen im gesamten Reaktor über der Schmelztemperatur von Eisen und alle Prozessgase im Schmelzbehälter haben eine hohe Temperatur. Im oberen Teil des Reaktors (im Zyclon) steigt die Temperatur durch die Zufuhr von reinem Sauerstoff weiter an; dabei reagiert der Sauerstoff mit dem vorhandenen Kohlenstoffmonoxid. Durch die Verwirbelung im Zyclon entsteht ausreichend Kontaktzeit für das heiße Gas, um das Eisenerz (das von oben eingespeist wird) zu schmelzen. Dabei schmilzt das Eisenerz sofort und tropft auf den Grund des Behälters. An dieser Stelle wird das Kohlepulver eingespeist, was dazu führt, dass sich der Sauerstoff des Eisenerzes (= Eisenoxid) mit dem Kohlenstoff verbindet und so flüssiges Eisen erzeugt, was dann entnommen werden kann.



FAKTEN ÜBER HISARNA

Entwickelt von Tata Steel und Rio Tinto

Der Zyklon-Konverter-Ofen (oberer Teil) wurde in IJmuiden hergestellt, während der untere Teil der Anlage, der Hismelt-Schmelzreduktionsbehälter, von Rio Tinto entwickelt wurde. Tata Steel besitzt die vollständigen Patentrechte an der Hlsarna-Technologie.

Vorheizen des Ofens auf 1.200° Celsius

Vor dem Start einer jeden Testphase heizen Brenner die Hlsarna-Anlage auf eine Temperatur von über 1.200 Grad Celsius an. Danach wird der Boden des Schmelzreduktionsbehälters mit einer Schicht Flüssigeisen bedeckt, um den Startvorgang zu erleichtern.



Altes keltisches Wort für Eisen

Der Name Hlsarna ist eine Zusammensetzung aus dem alten keltischen Wort für Eisen ('Isarna') und dem Namen des Behälters ('Hismelt').

Investition von 75 Millionen Euro

Bisher wurden 75 Millionen Euro in die Entwicklung von Hlsarna investiert. Hiervon kamen 60 Prozent von den Partnerfirmen und 40 Prozent von EU, niederländischem Wirtschaftsministerium und dem Europäischen Forschungsfonds für Kohle und Stahl.

Bahnbrechende revolutionäre Technologie

Bei Hlsarna handelt es sich um eine bahnbrechende Technologie, dessen Einfluss vergleichbar groß wie die Einführung des Strangguss im 20. Jahrhundert ist. Dies machte die Prozessschritte des Blockgusses und des Walzens redundant (diese wurden über die letzten 30 Jahre nahezu abgeschafft).

Jährliche Produktion von 60.000 Tonnen Flüssigeisen

Die maximale Produktionskapazität der aktuellen Hlsarna-Pilotanlage beträgt 60.000 Tonnen Flüssigeisen pro Jahr. Zum Vergleich: Der Hochofen 7 in IJmuiden produziert 10.000 Tonnen Flüssigeisen pro Tag.

Erster Test: Von der Theorie in die Praxis

Erster Testdurchlauf: April bis Juni 2011. Ziel: Nachweis, dass die Theorie in der Praxis funktioniert, z.B. Produktion von Flüssigeisen ohne Vorverarbeitung der Rohstoffe (Ziel erreicht). Erste erfolgreiche Gewinnung von Flüssigeisen am 20. Mai 2011.

Zweiter Test: Stabiler Prozess

Zweiter Testdurchlauf: 17. Oktober bis 04. Dezember 2012. Ziel: Produktion von Flüssigeisen über einen längeren Zeitraum sowie Produktion bei 80 Prozent der Auslegungsleistung für acht bis zwölf Stunden. Im letzten Durchlauf wurde die volle Auslegungsleistung von acht Tonnen pro Stunde erreicht.

Dritter Test: Hlsarna Stahl

Dritter Testdurchlauf: 28. Mai bis 28. Juni 2013. Ziel: Produktion von Flüssigeisen über einen längeren Zeitraum und Testdurchläufe mit verschiedenen Rohstoffen (Ziel erreicht). Zum ersten Mal überhaupt konnte Stahl aus Hlsarna Flüssigeisen hergestellt werden.

Vierter Test: Beständige Produktion

Vierter Testdurchlauf: 13. Mai bis 29. Juni 2014. Ziel: Beständige Produktion über einen Zeitraum von mehreren Tagen und unter Test von verschiedenen Rohstoffen (Ziel erreicht).

Fünfter Test: Sechsmonatiger Testlauf

Beim fünften Testdurchlauf, der im Oktober 2017 begonnen hat, handelt es sich um einen sechsmonatigen Langzeittest. Als Vorbereitung hierfür wurde die Anlage komplett überarbeitet. So wurde ein neues Abgasleitungssystem installiert, wodurch die Testanlage nun 10 m höher ist (höchster Punkt: 37 m). Darüber hinaus wurde direkt neben der Pilotanlage eine Anlage zur Kohlemahlung sowie zur Trocknung und Siebung von Eisenerz und Kalk gebaut. Um die Rohstoffe von den Vorratssilos zu ihren Einspeisungspunkten zu bringen, wurden zudem ein geschlossenes Transportband installiert und die Silokapazität für die Rohstoffe verdoppelt. Außerdem wurde ein Labor zur Gasanalyse errichtet und das elektronische Monitoringssystem vollkommen neu programmiert.



Weitere Informationen finden Sie auf: www.tatasteeleurope.com/de oder www.tatasteeleurope.com

