

## OxySteel

Energy efficiency and DSM in steel production by the use of oxy-fuel and CCU technology

|                                 |                                                                                   |                        |               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Energieforschung (e!MISSION), Vorzeigeregion Energie, Vorzeigeregion Energie 2017 | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.09.2018                                                                        | <b>Projektende</b>     | 31.08.2022    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2018 - 2022                                                                       | <b>Projektlaufzeit</b> | 48 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Oxyfuel, CCU, Energy Intensive Industries, DSM                                    |                        |               |

### Projektbeschreibung

OxySteel ist Teil der thematischen Modellregion NEFI, die energieintensive und produzierende Industrien und deren Dekarbonisierung in den Mittelpunkt eines langfristigen Innovationsprozesses zur Förderung der technologischen Entwicklung stellt. Besonders die metallurgische Industrie ist stark auf fossile Brennstoffe angewiesen. Im Jahr 2014 betrug der Endenergieverbrauch des Eisen- und Stahlsektors in der EU27 2140 PJ und verursachte zwischen 4% und 7% der anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Reduktionsmaßnahmen in diesem Bereich sind daher entscheidend, um die CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele der COP21 in Paris zu erreichen.

Im Rahmen des OxySteel-Projekts wird an beiden Zielen durch die Entwicklung und Demonstration eines neuartigen Prozessdesigns mit Sauerstoffverbrennung und CCU gearbeitet. Dieses wird optimal ins Energieversorgungssystem am Technologie-Demonstrationsstandort im Stahlwerk Breitenfeld integriert und getestet. Die Technologieentwicklung umfasst einerseits die Weiterentwicklung der heutigen Sauerstoffbrenner insofern, dass sie durch intelligente Regelung ein Maximum an Energieeffizienz erreichen, sowie andererseits die Auslegung von Carbon Capture Equipment. Das dabei abgeschiedene CO<sub>2</sub> wird zur umweltfreundlichen Abwasserneutralisation und, in einem O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>-Gemisch, zum Frischen des Eisens im Elektrolithbogenofen (EAF) eingesetzt. Der Einsatz eines O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>-Gemisches zur Eisenraffination erhöht die Schrottausbeute und damit die Energieeffizienz.

Ein Anlagenkonzept mit EAFs, einer Sauerstoffproduktion vor Ort und Sauerstoffspeichern bietet gute Möglichkeiten für kurz- und mittelfristige Demand Side Management (DSM) Maßnahmen. Das zweite Ziel von OxySteel ist es, mögliche Lastflexibilitäten zu identifizieren, um die Integration von variablen RES zu unterstützen und mögliche Netzdienste bereitzustellen. Es werden drei Fallstudien mit unterschiedlichen Anlagenkonfigurationen und Sauerstoffproduktionstechnologien (konventionell, elektrolytisch) durchgeführt.

Zu den geplanten Ergebnissen gehört eine Technologie-Demonstrationsanlage im Stahlwerk der Breitenfeld AG, die im Rahmen des begleitenden KPC-Projekts realisiert wird. Das entwickelte Prozessdesign und die Entwicklungstechnologien werden in einem industriellen Umfeld getestet. Erste Schätzungen gehen von einer Einsparung von 10% Erdgas und von 1% bis 2% elektrischer Energie aufgrund des neuen Prozessdesigns aus. Mögliche DSM-Potenziale liegen im Bereich von mehreren 100 kW bis zu mehreren MW. Die zugehörigen erforderlichen Speichergößen für tägliche Lastschwankungen reichen von 3 400 Nm<sup>3</sup> bis 34 000 Nm<sup>3</sup>.

OxySteel trägt zu den NEFI-Innovationsfeldern Energieeffizienz & neue Prozesse und Erneuerbare Energien & Speicherung & DSM bei.

## **Abstract**

OxySteel is part of the NEFI thematic model region that positions energy intensive and manufacturing industries and their decarbonisation in the centre of a long-term innovation process to boost technological development. Especially the metallurgical industry heavily relies on fossil fuels. In 2014 the iron and steel sectors final energy consumption within the EU27 was 2140 PJ and it caused between 4% and 7% of the anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions. Energy efficiency and CO<sub>2</sub>-emissions reduction measures in this sector are therefore crucial to meet the CO<sub>2</sub>-reduction goals of the COP21 in Paris. Within the OxySteel project both targets are tackled by the development and demonstration of a novel process design using oxy-fuel combustion and CCU. It will be implemented using a holistic energy-concept and tested at the technology demonstrator site at Breitenfeld steel mill. The necessary technology development includes the advancement of current oxy-fuel burners to “smart” controlled units to reach maximum energy-efficiency as well as the design of carbon capture equipment. The CO<sub>2</sub> captured within the oxy-fuel process will be used for eco-friendly waste water neutralization and in an O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>-mixture for iron refining in the electric arc furnace (EAF). Using an O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>-mixture for iron refining increases the scrap yield and therefore it's energy-efficiency.

A plant design with an EAFs, an on-site oxygen production together with oxygen storages proposes good opportunities for short and medium term demand side management (DSM) measures. The second objective of OxySteel is to identify possible load flexibilities to support the integration of variable RES and to provide possible grid services. Three case studies with different plant configurations and oxygen production technologies (conventional, electro-lyser) will be conducted.

The proposed results include a technology demonstrator plant at the steel mill of Breitenfeld AG which will be realized within the framework of the accompanying KPC-project. The process design and the developed technologies will be tested in an industrial environment. First estimations come up with 10% natural gas savings and 1% to 2% of electric energy savings because of the new process design. Possible DSM potentials promise to be in the range of several 100 kW to several MW. The accompanying required storage sizes for daily load shifts range from 3 400 Nm<sup>3</sup> to 34 000 Nm<sup>3</sup>.

OxySteel contributes to the NEFI-innovation fields energy efficiency & new processes and Renewable Energy & Storage & DSM.

## **Projektkoordinator**

- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Energieverbundtechnik (EVT)

## **Projektpartner**

- Breitenfeld Edelstahl Aktiengesellschaft
- Messer Austria GmbH