

Steigerung der Energieeffizienz durch Verstromung von Abwärme aus energieintensiven Industrieprozessen (ORCmetall)

Improvement of energy efficiency by electrifying waste heat from energy-intensive industrial processes (ORCmetall)

Using high-temperature waste heat from metallurgy for generation of electrical energy and reduction of the CO₂ output

A concept has to be developed to conduct the waste heat from the flue gas stream and hence to electrify it using ORC modules. There is still considerable need of research and development in terms of the determination of the technical conditions for the heat carrier cycle and the undisturbed operation under real operation conditions.

Ziel des Vorhabens ist es, in der Metallurgie die Hochtemperaturabwärme zur Erzeugung von Elektroenergie zu nutzen und den Kohlendioxidausstoß zu senken. Schwerpunkt der Arbeit ist die Erarbeitung einer Lösung zur Auskopplung dieser Abwärme aus dem Abgasstrom zur nachfolgenden Verstromung über ORC-Anlagen. Die Ermittlung der technischen Randbedingungen für die Gestaltung des Wärmeträgerkreislaufes und den störungsfreien Betrieb unter realen Betriebsbedingungen erfordern noch einen erheblichen Forschungs- und Entwicklungsaufwand.

Bisherige Verstromungsansätze sind auf deutlich niedrigerem Temperaturniveau konzipiert worden. Zudem liegt in Deutschland bisher keine Datenbasis zu Untersuchungen am Abgasstrom von einem Stahlwerk vor. Somit liegen weder Aussagen zum Abgasverhalten noch für die Auslegung und Konzipierung von Abgaswärmeübertragern vor. Die Schwierigkeit besteht daher vor allem darin, einen austauschbaren Abgaswärmeübertrager für Abgastemperaturen von bis zu 750 °C bei extrem hoher Staubbelastung auszulegen und zu dimensionieren. Dabei ist zudem die nur diskontinuierlich zur Verfügung stehende Abwärme zu berücksichtigen.

Das Energieeinsparpotential bzw. das Nutzungspotential der Abwärme in der Stahlwerksindustrie ist beträchtlich. Die Abgasströme an Elektroschmelzöfen betragen etwa 90 000 Nm³/h. Je 100 °C Temperaturabsenkung im Abgas können etwa 1,9 MW_{el} brutto bzw. 1,5 MW_{el} netto produziert werden. Insgesamt können 300–400 °C im Abgas genutzt werden. Da manche Stahlwerke zwei Elektroschmelzöfen betreiben, besteht ein Leistungspotenzial von etwa 4,5–12 MW_{el} netto. Hinzu kommen noch mit Erdgas betriebene Wärmeöfen, deren Abgas vergleichsweise unproblematischer ist und die auch kontinuierlich betrieben werden.

Das Minderungspotenzial der spezifischen CO₂-Emission bei der Rohstahlerzeugung ist beträchtlich. Dabei ist eine CO₂-Einsparung von etwa 3 % der derzeitigen CO₂-Emissionen aus Stahlwerken möglich. So ist beispielsweise bei einem Leistungspotenzial von etwa 4,5 MW_{el} netto eine Einsparung von etwa 22 500 t/a CO₂-Emissionen möglich.

Neben der Abwärmenutzung in der Stahlwerksindustrie bestehen potentiell Möglichkeiten der Abwärmenutzung in weiteren Industriezweigen, für die teilweise bereits Konzepte und Anforderungen definiert sind, teilweise noch zu definieren sind. Die im Rahmen dieses Projektes gewonnenen Kenntnisse zur Abwärmenutzung bei Hochtemperaturprozessen können hierfür eingesetzt werden.

Projektart:	Öffentliches Projekt (BMWI) mit Industriebeteiligung (DLR, FKZ 01LY0909A, Industriepartner: D&A Energietechnik)
Stand:	09/2009-08/2011
Kontakt:	Dipl.-Ing. C. Brandt, ZAE Bayern, Abteilung 1, D-85748 Garching, E-Mail: brandt@muc.zae-bayern.de , Tel.: +49 89 329442-82