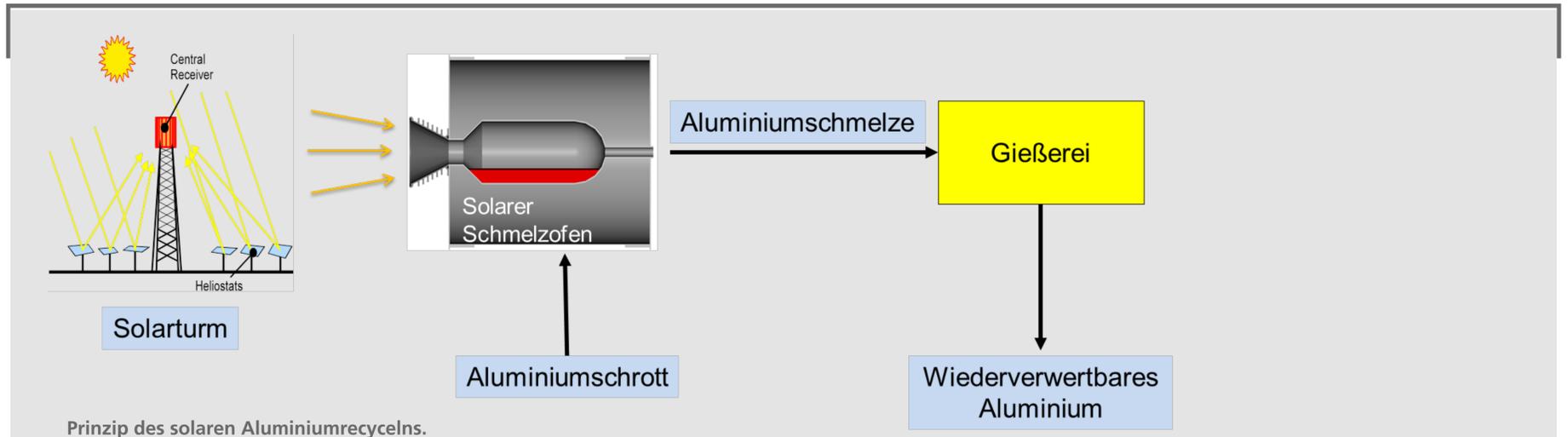


Solares Recyceln von Aluminium in einem direkt bestrahlten Drehrohrofen

M. Neises-von Puttkamer, L. de Oliveira, T. Beyer, J. Reinhold, S. Breuer, C. Willsch, M. Thelen, C. Raeder,
M. Roeb, C. Sattler



Prinzip des solaren Aluminiumrecyclens.

Motivation

Das Aufschmelzen von Metallen ist ein energieintensiver Prozess, da hier hohe Temperaturen benötigt werden. Konventionell wird diese Energie mit fossilen Energieträgern zur Verfügung gestellt.

Mit einem solaren Schmelzverfahren von Metallen können der Ausstoß von CO₂ und die Energiekosten der Gießereien erheblich gesenkt werden. Insbesondere Länder mit hoher direkter Solarstrahlung wie Südafrika, können ein solches Verfahren zum Schmelzen und Wiederverwerten von Metallschrott einsetzen.

Das vom BMBF geförderte Projekt SOLAM zielt auf die Entwicklung eines solaren Schmelzprozesses für Aluminium ab. Das wesentliche Projektziel ist die Entwicklung, der Aufbau und Test eines solaren Drehrohrofens zum Schmelzen und Recyceln von Aluminium.

Der solare Drehrohrofen:

Ein Drehrohrofen wurde als Reaktorart gewählt, da sich das darin eingefüllte Aluminium durch die Drehbewegung stetig durchmischt. Während des Betriebes wird der Reaktor direkt mit konzentrierter Sonnenenergie bestrahlt. Durch eine Öffnung fällt das Sonnenlicht in den Reaktortiegel, in dem sich das Aluminium befindet. Unter einer langsamen Drehbewegung wird das Aluminium erhitzt und aufgeschmolzen. Die benötigten Temperaturen von etwa 700 Grad Celsius werden dabei lediglich durch die Einkopplung der Solarenergie erreicht.

Ergebnisse

Test eines Labor-Drehrohrofens:

Ein Drehrohrofen mit einer Füllmenge von 2 kg Aluminium wurde im Sonnenofen des DLR in Köln getestet. Der Drehrohrofen wird vor dem Start mit Aluminium befüllt. Dann startet die Bestrahlung. Nach etwa ein bis zwei Stunden ist der gesamte Tiegel auf etwa 700 °C erhitzt und das Aluminium darin geschmolzen. Danach wird die Bestrahlung gestoppt und das Aluminium in eine Gussform ausgegossen.

Die Temperaturverteilung im Ofen und die Qualität der Schmelze nach dem Aufschmelzen konnten gemessen werden und lieferten wichtige Erkenntnisse, welche in die Konstruktion eines größeren Reaktors miteinfließen.



Oben: Drehrohrofen im Sonnenofen.
Unten: Im Sonnenofen gegossene Aluminiumbarren.

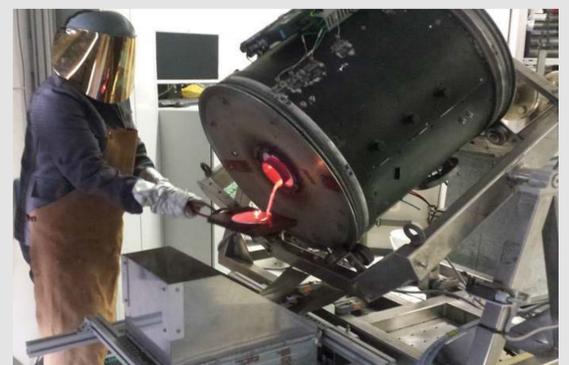
Ausblick

Entwicklung eines Pilot-Reaktors:

Im nächsten Schritt wird ein Drehrohrofen entwickelt, mit dem bis zu 20 kg Aluminium plus Schmelzsalz aufgeschmolzen werden können. Der entwickelte Drehrohrofen soll zuerst im Hochleistungsstrahler in Köln getestet werden. In einer kommerziellen Anlage, würde der Reaktor auf einem Solarturm betrieben werden.

Begleitet werden die experimentellen Arbeiten durch Prozesssimulationsstudien des Reaktors und der gesamten Anlage. Neben dem solaren Drehrohrofens wird ein Logistikkonzept, zum Transport der Aluminiumschmelze von der zentralen solaren Schmelzanlage zu den weiterverarbeitenden Betrieben entwickelt.

Basierend auf den Erkenntnissen der Demonstrationsphase und der Prozesssimulation, soll ein Businessplan für eine kommerzielle Pilotanlage ausgearbeitet werden.



Abguss des geschmolzenen Aluminiums.

Kontakt: **Institut für Solarforschung** | Abteilung Solare Verfahrenstechnik | Köln | Martina Neises-von Puttkamer
Telefon: 02203/6013854 | E-Mail: martina.neises@dlr.de