

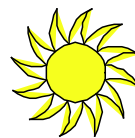
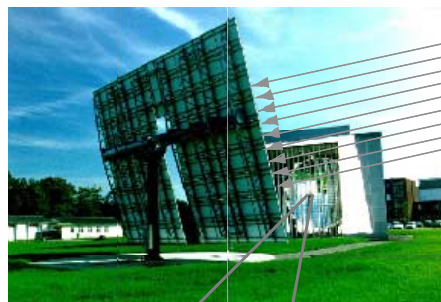
# Hochtemperaturrecycling mittels konzentrierter Solarstrahlung

Beatrice Schaffner (PSI), Wolfgang Hoffelner (MGC-Plasma AG, MuttENZ und RWH Consult GmbH), Aldo Steinfeld (ETHZ und PSI)

Die Gruppe "Solare Verfahrenstechnik" ist nicht nur in der Sonnenenergiespeicherung tätig, sondern bearbeitet zusammen mit dem Institut für Energietechnik der ETHZ und einem Industriepartner auch ein Recyclingprojekt zur thermischen Behandlung von schwermetallhaltigen Sonderabfällen. Die Moser-Glaser Plasma AG in MuttENZ steuert ihr Wissen über das Recycling von Sondermüll bei, während wir unser Know-how über die Erzeugung von Prozesswärme mittels konzentrierter Solarstrahlung bereitstellen. Im gemeinsamen Projekt untersuchen wir unter anderem das Recycling eines Filterstaubs, der beim Einschmelzen von Schrott in Lichtbogenöfen entsteht (Electric Arc Furnace Dust, EAFD). Dieser Filterstaub ist eine Metalloxidmischung, die typischerweise etwa 50 % toxische Metalle enthält, davon 10% Blei und 38 % Zink. Er kann in konventionellen metallurgischen Prozessen aufgearbeitet werden. Wie alle metallurgischen Prozesse haben auch diese Recyclingprozesse einen grossen Energieverbrauch und sind somit verantwortlich für den Ausstoss von grossen Mengen an Kohlendioxid und anderen Schadstoffen.

Um die für das Recycling benötigte Prozesswärme, die in der Regel durch das Verbrennen von Kohle erzeugt wird, durch konzentrierte Solarstrahlung zu ersetzen, haben wir einen Recycling-Reaktor entwickelt. Der solarbeheizte Reaktor wurde für einen bekannten thermischen metallurgischen Prozess (die carbothermische Reduktion von Metalloxiden) konzipiert, wird jedoch mit konzentrierter Solarstrahlung anstatt mit fossilen Brennstoffen beheizt. Bei Experimenten mit dem Recyclingreaktor mit Filterstaub im April 2000 im Sonnenofen am PSI ist es uns weltweit erstmals gelungen, Blei- und Zinkoxide aus EAFD mit konzentrierter Solarstrahlung carbothermisch zu reduzieren und bei 1200-1300°C als metallisches Blei und Zink zu gewinnen. Als Produkt erhielten wir eine Mischung aus metallischem Zink und Blei, die als Energieträger oder Rohstoff weiterverwertet werden kann, und einen Rückstand mit einem Gehalt an toxischen Metallen von unter 4%. In der nächsten Versuchskampagne konzentrieren wir uns verstärkt auf das Verständnis der chemischen Reaktionen im Reaktor.

Sonnenofen am PSI während einem Experiment



**Sonderabfall**  
Filterstaub mit ca. 50%  
toxischen Metallen  
(38 % Zink, 10% Blei und 2 %  
andere toxische Metalle)  
Kohle



Blick durch die Eintrittsöffnung für die Solarstrahlung in den Reaktor nach einem Experiment

**Brennstoffe und Wertstoffe**  
CO-Gas  
Zink-Blei-Mischung

Rückstand mit < 4%  
toxischen Metallen

*Schema des Recyclingprozesses von Filterstaub aus Lichtbogenöfen (EAFD). Die konzentrierte Solarstrahlung heizt den Recyclingreaktor, der in der Brennebene des Parabolspiegels montiert ist, auf die erforderliche Temperatur (etwa 1200 °C). Das Edukt wird im Reaktor carbothermisch zu einer metallischen Zink-Blei-Mischung und zu einem Rückstand, der stark an Schwermetallen abgereichert ist, umgewandelt.*

Dank: Für die finanzielle Unterstützung des BFE Bundesamt für Energie wird bestens gedankt.