

WEGE ZUR NUTZUNG DER SONNENSTRAHLUNG IN DER CHEMISCHEN TECHNIK

Karl-Heinz Funken, DLR, Institut für Technische Thermodynamik, Solarforschung
D-51170 Köln, tel.: *49-(0)2203-601-3220, e-mail: karl-heinz.funken@dlr.de

Die Nutzung der Sonnenstrahlung für den Betrieb chemischer Verfahrensschritte bzw. für die Herstellung chemischer Produkte wird als „SOLARE CHEMIE“ bezeichnet. Sonnenenergie wird entweder direkt als Strahlung oder indirekt als Prozeßwärme oder elektrischer Strom zum Betrieb stoffumwandelnder Prozesse angewandt.

Die langfristige Herausforderung der Solaren Chemie ist die industriell betriebene chemische Speicherung der Sonnenenergie in chemischen Brennstoffen, z.B. Wasserstoff. Chemische Sonnenenergiespeicher müssen in einer nachfossilen Ära die Funktionen erfüllen, die heute durch Erdöl- oder Erdgasprodukte, in der Zukunft jedoch nicht durch Solarstrom oder solare Wärme übernommen werden können. Auf dem Weg zu einer großtechnischen Realisierung sind aber noch erhebliche reaktionstechnische Probleme zu lösen. Auch ist noch kein chemischer Sonnenenergiespeicher in Aussicht, der unter den heutigen wirtschaftlichen Randbedingungen tragfähig wäre.

Auf dem Weg, dieses langfristige Ziel zu erreichen, wurde v.a. in den letzten 15 Jahren die Machbarkeit solar realisierbarer Prozesse der stoffumwandelnden Industrie vom Miniplant (Leistung ca. 10 kW) über den Technikums- bis zum Ingenieursmaßstab (Leistung bis zu 0,5 MW) praktisch nachgewiesen. Hierbei besitzt Sonnenstrahlung die Aufgabe, heute dominierende Energieträger (fossile Brennstoffe, elektrischen Strom) zu ersetzen. Mit Hilfe konzentrierender Solaranlagen wurden neuartige Prozeßführungen realisiert; z.B. bei der photochemischen Synthese von Fein- oder auch Bulk-Chemikalien, der photochemischen oder photokatalytischen Behandlung kontaminierter Wässer oder Abgase, und der strahlungsbeheizten Reformierung von Erdgas sowie der Hochtemperaturbehandlung und dem Recycling von Sekundärrohstoffen.

Im Vortrag werden sowohl charakteristische Beispiele als auch typische Anlagen und Apparate zum Nachweis der Machbarkeit vorgestellt. Design- und Kostenstudien zur Beurteilung der industriellen Tragfähigkeit zeigen Perspektiven für eine solare Grundstoffindustrie der Zukunft auf.

Die vorgestellten solar-chemischen Verfahren zeichnen sich durch das gemeinsame Merkmal aus, daß sie durch Einbringung von Strahlungsenergie betrieben werden. Gegenüber der konventionellen (d.h. mit Lampen und anderen Strahlern betriebenen) Photochemie besteht der Vorteil darin, vor allem Betriebskosten (elektrischer Strom, Lampenersatz, Kühlung) einzusparen. Bei der solaren Hochtemperaturbehandlung von Sekundärrohstoffen sind die Vorteile vornehmlich durch die Prozeßführung mit Hilfe materiefreier Strahlungsbeheizung mit hohen Bestrahlungsstärken bedingt anstelle einer materiebehafteten Flammenbeheizung mit Strahlungs- und Konvektivanteil bei geringeren Wärmeflussdichten der herkömmlichen Technik.

Literatur:

1. M. Becker, K.-H. Funken (Hrsg.): Solare Chemie und solare Materialforschung, C.F. Müller Verlag Heidelberg (1997) ISBN 3-7880-7598-8.
2. AG Solar NRW (Hrsg.): Solare Chemie und solare Materialforschung, CD-ROM, (2002), ISBN 3-89336-306-8.