

Brennstoffzelle zur hocheffizienten direkten Umsetzung von Kohlenstoff

16507 N

Obwohl langfristig auf fossile Quellen zur Energieversorgung gänzlich verzichtet werden sollte, wird kurz- und mittelfristig sowohl in Deutschland als auch weltweit Kohle als Primärenergieträger weiterhin eine wichtige Rolle spielen. Um die spezifischen CO₂-Emissionen zu minimieren, ist jedoch der Einsatz von Technologien mit höchstem Wirkungsgrad erforderlich. Die direkte elektrochemische Verstromung in einer Brennstoffzelle bietet hier entscheidende Vorteile gegenüber thermischen Kraftwerken, die durch den Carnot-Wirkungsgrad limitiert sind.

Im Rahmen dieses Projektes wurde ein Zellkonzept für die Verwendung eines festen Brennstoffes entwickelt und alle Zellkomponenten inkl. Abgasführung optimiert. Durch die Untersuchung verschiedener Elektrolyt-Materialien konnte nachgewiesen werden, dass im Hinblick auf elektrochemische und mechanische Eigenschaften Yttrium-stabilisiertes Zirkonoxid eine herausragende Leistungscharakteristik aufweist. Durch Entwicklung einer dünnen, auf die Oxidation von kohlenstoffhaltigen Brennstoffen angepassten Anode konnten Aktivierungsverluste im Bereich kleiner Überspannungen weitgehend vermieden werden. Beste katalytische Eigenschaften zeigte hier Ceroxid, das auch schon zur Beschleunigung der Verbrennung von Rußpartikeln im Abgas von Dieselmotoren eingesetzt wird.

Bei der Verwendung von hochreinen synthetischen Kohlenstoffen ergeben sich bei einer Betriebstemperatur von 850 °C Leistungsdichten von 50 mW/cm². Entscheidend für den Einsatz als Kraftwerk ist jedoch, ob diese Leistungswerte auch mit Primärkohlen erreicht werden können. Zur systematischen Untersuchung verschiedenster Brennstoffe wurde eine Demonstrationseinheit zum schnellen Probenwechsel aufgebaut. Zur Entfernung größerer Ascheablagerungen wurden Konzepte durch Abblasen mit Gas entwickelt. Damit konnte nachgewiesen werden, dass die Morphologie der Kohlenstoffe entscheidenden Einfluss auf die Umsetzungsrate hat. Beste Werte erzielten Proben mit kleinen Partikeln und wenig kristallinen Anteilen. Insbesondere Braunkohle hat hier sehr gute Eigenschaften, Ascheanteile bis zu 11 % behindern die elektrochemische Umsetzung nicht. Langzeitmessungen mit Braunkohle zeigten Leistungswerte, die sogar teilweise noch oberhalb der Werte für synthetische Kohlenstoffe liegen.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 12/10 bis 05/13 von **Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.** (Walther-Meißner-Str. 6, 85748 Garching, Tel.: 089/32944-231) unter der Leitung von Dr. M. Rzepka (Leiter der Forschungsstelle Dipl.-Phys. W. Schölkopf) und dem **Zentrum für Brennstoffzellen-Technik ZBT GmbH** (Carl-Benz-Str. 201, 47057 Duisburg, Tel.: 0203/75983-120) unter der Leitung von Dr. V. Peinecke (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. A. Heinzl) und der **Technischen Universität München, Physik-Department, E 19 Grenzflächen und Energieumwandlung** (James Franck Straße, 85748 Garching, Tel.: 089/28912-526) unter der Leitung von Frau Maier (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. U. Stimming)

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 16507 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages