

Energietechnik der Zukunft

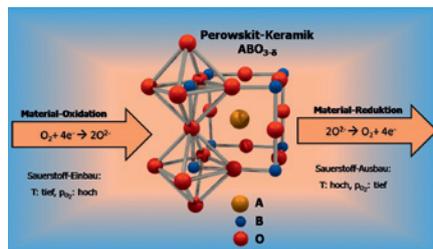
Keramische Werkstoffe für CO₂-arme Kraftwerke

Viele technologische Anwendungen sind auf Sauerstoff als Prozessgas angewiesen, der meistens in Form von Luft zugeführt wird. Höhere Effizienzen für Energie- und Kraftwerkstechnik sind in der Zukunft gefordert. Ein Weg dorthin ist die Anreicherung der Verbrennungsluft mit Sauerstoff, was zu wesentlich besseren Wirkungsgraden führt.

Daraus ergeben sich ökonomische und ökologische Vorteile:

- Senkung des Primärenergieverbrauchs
- Emissionsminderung: CO₂, toxische organische Stoffe, thermisches NO_x
- Möglichkeit zur Verbrennung heizwertarmer Brennstoffe
- Verringerung des Rauchgasvolumens

Konventionell hergestellter Sauerstoff ist teuer. Eine Alternative ist die Separation des Sauerstoffs aus der Luft. Genutzt werden dazu sauerstoffpermeable Membranen und prozesseigene Wärmeenergie. Diese Membranen bestehen aus Perowskit-Keramiken, die Sauerstoffatome in ihre Struk-



Schematisch dargestellte Funktionsweise gemischtleitender Materialien zur Sauerstoffspeicherung

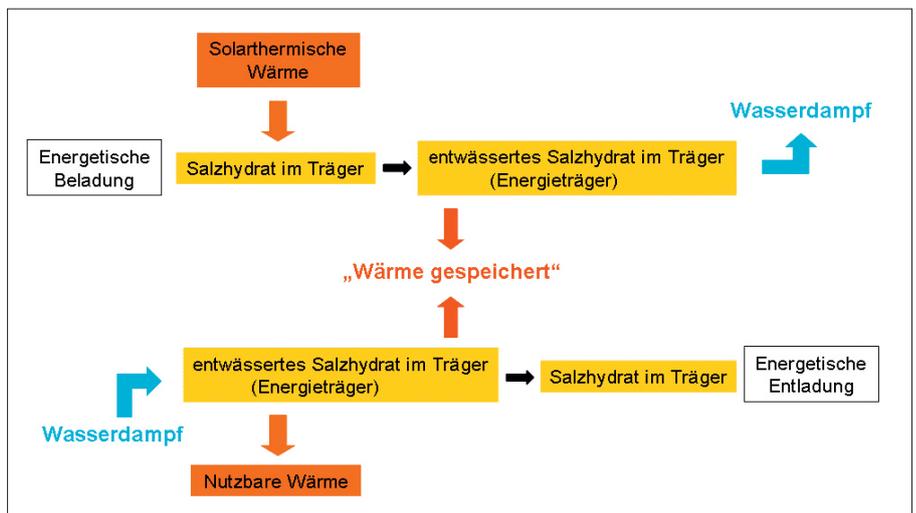
tur aufnehmen und diese über Fehlstellen wandern lassen können. Die verfahrenstechnische und materialwissenschaftliche Bearbeitung derartiger Funktionskeramiken hinsichtlich besonderer Anforderungen ist Aufgabe eines geförderten Vorhabens an der Professur Bauchemie. Durch die Vereinigung dieser zwei Disziplinen werden Grenzen und Möglichkeiten bei der praktischen Umsetzung sauerstoffpermeabler Membranen abgesteckt.

Prof. Dr. Christian Kaps
Jessica Kohnke
Professur Bauchemie

Die Wärme der Sonne speichern

Aufgrund geringer werdender fossiler Energieträger und der unzulänglichen Nutzung regenerativer Quellen ist die Speicherung ungenutzter Energie eine umweltrelevante Herausforderung. Ein hoher Anteil davon liegt als Sonneneinstrahlung vor. Diese ungenutzte Wärme kann saisonal oder in einem Tag/Nacht-Zyklus gespeichert werden und ist für Heizung und Warmwasser nutzbar (ca. 86 Prozent des Energiebedarfs eines Haushaltes).

Zur Speicherung gibt es drei Möglichkeiten. Am häufigsten sind Warmwasserspeicher, die die Wärme über eine Temperaturdifferenz speichern. Außerdem kann mit Phasenwechsel-Materialien oder über reaktive bzw. adsorptive Vorgänge gespeichert werden. Diese thermochemische Wärmespeicherung bietet mit etwa dem vierfachen Speichervolumen gegenüber der Warmwasserspeicherung das größte Potenzial. An der Professur Bauchemie werden auf Grundlage der reversiblen Salzhydratation thermochemische



Kreislauf der Wärmespeicherung

Wärmespeichermaterialien entwickelt. Die Wirkung beschreibt die Gleichung »Salz + Wasserdampf = Salzlösung + Wärme«. Mit diesem Verfahren konnten bei Verwendung von speziellen Salzmischungen kalorimetrische Wärmespeicherdichten bis 1590 J/g erzielt werden. Neben dem großen Speichervermögen liegt ein

weiterer Vorteil im niedrigen Preis des Materials sowie in der unbegrenzten Speicherdauer bei Feuchtigkeitsabschluss.

Konrad Posern
Professur Bauchemie