

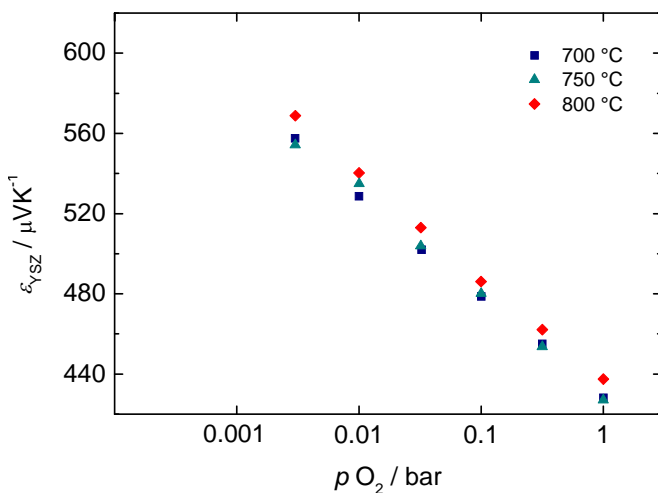
## Thermoelektrische Gassensoren auf Basis fester Ionenleiter

gefördert von der DFG (Förderkennzeichen Mo 1060/7-1 und JA 648/14-1)  
 Gemeinschaftsprojekt mit dem Physikalisch Chemischen Institut  
 der Justus-Liebig-Universität Gießen (Prof. Dr. Jürgen Janek)



### Zusammenfassung

Bisher gebräuchliche Festkörpergassensoren arbeiten nach dem resistiven, amperometrischen oder potentiometrischen Prinzip. Die Messgrößen potentiometrischer Sensoren, wie z.B. der Lambdasonde, sind zwar thermodynamisch eindeutig bestimmt und von der Geometrie unabhängig, oftmals ist es jedoch schwierig, eine geeignete Referenzaktivität bereitzustellen. Die Messgrößen resistiver und amperometrischer Sensoren sind abhängig von Geometrie und Mikrostruktur des Sensormaterials, d.h. z.B. Risse oder Abrasion verringern die Langzeitstabilität. Die Thermospannung ionenleitender thermoelektrischer Gassensoren ist unabhängig von Geometrie und Mikrostruktur des Ionenleiters und gleichzeitig ohne Referenzpotential (-aktivität) eindeutig zu interpretieren. Die Messgröße des Sensors (Thermospannung) ist letztlich thermodynamisch durch die Entropie des zu messenden Gases bestimmt.



Es wurden Sensoren in planarer Dickschicht-technik gefertigt. Ein Messergebnis gewonnen an einem thermoelektrischen Gassensor auf YSZ-Basis ist in der Abbildung gezeigt. Nahezu unabhängig von der Temperatur nimmt der Seebeck-Koeffizient mit 49,6  $\mu V/K$  pro Dekade Sauerstoffpartialdruck ab.

Das Prinzip lässt sich auch mit anderen Protonenleitern anwenden. So wurden thermoelektrische Wasserstoffsensoren auf Cerat-Basis aufgebaut. Ebenfalls geeignet sind Salze der Phosphorsäure (z.B.  $Sn_{0,9}In_{0,1}P_2O_7$ ) oder Feststoffsäuren wie z.B.  $CsH_2PO_4$ .

Es ist ein sehr großer Vorteil dieses Prinzips, dass die Selektivität durch den ionenleitenden Funktionswerkstoff vorgegeben ist.

#### Literatur:

U. Röder-Roith, F. Rettig, T. Röder, J. Janek, R. Moos, K. Sahner: Thick film solid electrolyte oxygen sensor using the direct thermoelectric effect, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 136, 530-535 (2009), doi: 10.1016/j.snb.2008.12.024

U. Röder-Roith, F. Rettig, K. Sahner, T. Röder, J. Janek, R. Moos: Perovskite-type proton conductor for novel direct ionic thermoelectric hydrogen sensor, *Solid State Ionics*, 192, 101-104 (2011), doi:10.1016/j.ssi.2010.05.044

#### Kontakt

E-Mail: Ralf.Moos@Uni-Bayreuth.de  
 Telefon: +49 921 55 7401

www.Funktionsmaterialien.de