

## Sensor zur direkten Ermittlung des Umsatzes eines Autoabgaskatalysators

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft



Die In-situ-Erfassung des Umsatzes eines Katalysators mit nur einem einzigen (Gas-) Sensorbauteil stellt einen neuartigen Ansatz in der Gassensorik dar. Hintergrund der Idee ist ein Sensor, der die beiden Gasatmosphären vor und nach einem Katalysator „vergleicht“. Das Sensorelement selbst trennt die Gasräume voneinander, verbindet aber die beiden (gleichen) Elektroden in je einem dieser Gasräume mittels einer Ionenbrücke. Nach dem Mischpotential-Prinzip stellt sich an jeder einzelnen Elektrode ein Halbzellenpotential ein. Der Potentialunterschied zwischen beiden Elektroden wird als Sensorsignal ausgewertet und sollte nach der Modellvorstellung der Mischpotentialbildung direkt vom Verhältnis der Konzentrationen einer bestimmten Gasspezies zwischen den beiden Gasräumen abhängen, d.h. im vorliegenden Fall direkt vom Umsatz des Gases über dem Katalysator.

Im Projekt wurde zunächst technologisch gearbeitet, um einen Sensortransducer mit integrierter Beheizung darzustellen, der die Möglichkeit bietet, definierte Bedingungen für die Versuche zu schaffen. Dies konnte durch einen planaren Aufbau in Form einer integriert beheizten runden Scheibe erreicht werden. Damit ist eine einfache Integration der Elektroden in Dickschichttechnik möglich und erlaubt auch Untersuchungen zur Vergleichbarkeit der Elektrodenmorphologie beider Seiten. Im Bereich des Mittelpunkts der Scheibe werden konstante Temperaturen von bis über 500 °C erreicht. Der Rand bleibt dabei aber so kalt, dass man ohne Hochtemperatur-Abdichtung der Gasräume auskommt. Somit werden parasitäre Effekte wie z.B. ein evtl. katalytischer Umsatz der Gase an Gehäuse, Dichtmaterial oder Kontaktdrähten vermieden.

Damit war es möglich, sehr reproduzierbare Versuchsergebnisse zu erreichen. Die Fragen, ob das Prinzip auch unabhängig von der Eingangskonzentration gilt, bzw. wie sich sehr kleine Konzentrationen auf das Messsignal auswirken oder ob mit Variation der Elektroden auch selektive Umsatz-Messungen möglich sind, konnten zufriedenstellend beantwortet werden. Des Weiteren ergab sich die Möglichkeit einer ausführlichen Modellbildung, sodass ein wesentlicher Beitrag zur allgemeinen Theorie bzw. den mechanistischen Hintergründen der Mischpotential-Sensorik geleistet werden konnte. Das Zusammenspiel der neuen Mess- und Variationsmöglichkeiten mit ausführlichen Simulationen erlaubte es, die Vorgänge an einer Mischpotential-Elektrode und die beeinflussenden Parameter erstmals detailliert quantitativ beschreiben zu können. Dies öffnet das Feld für weitere Untersuchungen und erschließt neue Anwendungspotentiale.

### Kontakt

E-Mail: [Gunter.Hagen@uni-bayreuth.de](mailto:Gunter.Hagen@uni-bayreuth.de)

Telefon: +49 921 55 7406

[www.funktionsmaterialien.de](http://www.funktionsmaterialien.de)