

Entwicklung eines kombinierten Ammoniak-Stickoxid-Sensors

Fördergeber:**Bayerische Forschungstiftung****Bayerische
Forschungstiftung****Industrielle Partner:****Yageo Nexensos GmbH****Assoziierte Partner:****Johnson Matthey Catalysts (Germany) GmbH**

Verbrennungsprozesse werden auch künftig eine wichtige Rolle für die Energieversorgung und den Erhalt unseres Wohlstands spielen. Dabei werden die eingesetzten Brennstoffe zunehmend aus Biomasse stammen oder als synthetische Kraftstoffe mithilfe von Überschussstrom erzeugt. Um die Luftqualität zu sichern und gesetzliche Immissionsgrenzwerte einzuhalten, sind leistungsfähige Abgasnachbehandlungssysteme erforderlich – meist basierend auf dem Ammoniak-SCR-Verfahren. Dies betrifft nicht nur Fahrzeuge, sondern auch stationäre Anlagen wie Großmotoren und Biomassefeuerungen.

Ziel des Projekts war die Entwicklung eines Kombisensors zur selektiven Detektion von Ammoniak (NH_3) und Stickoxiden (NO_x) für Anwendungen in SCR-Abgasnachbehandlungssystemen. Grundlage sind zwei elektrochemische Sensorprinzipien: ein gepulster NO_x -Sensor und ein NH_3 -Mischpotentialsensor, beide basierend auf einer Festelektrolytschicht aus Yttriumoxid-stabilisiertem Zirkoniumdioxid (YSZ), hergestellt mittels der Pulveraerosoldepositionsmethode (PAD).

Im ersten Projektabschnitt wurden die PAD-YSZ-Schichten erfolgreich auf Aluminiumoxidsubstraten abgeschieden und hinsichtlich Schichtdicke, Temperaturstabilität und ionischer Leitfähigkeit charakterisiert. Beide Sensorprinzipien wurden anschließend mit den PAD-Schichten validiert. Dabei zeigten beide Sensortypen das jeweils typische Verhalten.

Anschließend wurden zwei Sensordesigns für die Kombination zweier Sensorprinzipien entwickelt. Beide Designs zeigten jedoch ein Überschneiden beider Sensorprinzipien bei NO_2 -Beaufschlagung, was auf leitfähige Pfade in der gelaserten Al_2O_3 -Oberfläche zurückgeführt wurde. Dieses Problem konnte durch Maskierungen während der PAD-Beschichtung behoben werden. Der gepulste NO_x -Sensor zeigte im Kombisensor zusätzlich eine starke NH_3 -Querempfindlichkeit sowie ein starkes Driften und wurde daher nicht weiterverfolgt.

Im Realabgasversuch am Motorprüfstand („Realabgas“) wurden ausschließlich NH_3 -Mischpotentialsensoren eingesetzt. Die Sensoren zeigten eine vorzügliche Übereinstimmung mit den FTIR-Messungen und bestätigten ihre Eignung für den praktischen Einsatz.

KontaktE-Mail: Ralf.Moos@uni-bayreuth.de

Telefon: +49 921 55 7401

www.funktionsmaterialien.dewww.funktionsmaterialien.de