

Untersuchungen an NO_x-Speichermaterialien: Vergleich katalytischer und elektrischer Eigenschaften

Verfasser: Michael Kremling, M. Sc.

Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, die katalytischen und die elektrischen Eigenschaften von NO_x-Speichermaterialien zu untersuchen, um einen Verständnisgewinn für die Abläufe auf dem am Lehrstuhl entwickelten integrierenden NO_x-Sensor zu erzielen. Des Weiteren sollten geeignete Materialien für die sensitive Schicht des Sensors gefunden werden.

Als zu untersuchende Materialien wurde K/Al₂O₃, KMnO₄/Al₂O₃, KMnO₄/La-Al₂O₃ sowie Al₂O₃ ohne Speicherkomponente gewählt. Es wurde jeweils die NO_x-Speicherfähigkeit, das Desorptionsverhalten nach der Einspeicherung und die thermische Regeneration untersucht. Außerdem wurde auf den Einfluss von unterschiedlichen Gasatmosphären sowie auf unterschiedliche Speichertemperaturen eingegangen.

Die katalytischen Untersuchungen wurden in einem Vertikalreaktor an Pulverschüttungen durchgeführt, die elektrischen Messungen am Versuchsaufbau des integrierenden NO_x-Sensors [1]. Dabei wurde das jeweilige Material als sensitive Schicht auf den Sensor aufgebracht und mittels Impedanzspektroskopie die elektrischen Eigenschaften bestimmt. Zur Gasanalyse nach dem Pulver bzw. Sensor wurde bei allen Messungen ein CLD verwendet.

Von den untersuchten Materialien zeigt sich KMnO₄/La-Al₂O₃ in Bezug auf NO_x-Speicherfähigkeit, Desorptionsverhalten nach Einspeicherung und thermischer Regeneration als am besten geeignet.

Dieses Ergebnis der katalytischen Messungen wurde am Sensor bestätigt. Die Änderung des Leitwertes des Materials während der Beladung mit NO_x deutet auf unterschiedliche Speicherplätze im Material hin. Bei den Materialien mit Mn ist eine direkte Einspeicherung von NO möglich. Al₂O₃ ohne Speicherkomponente zeigt nur bei sehr niedrigen Temperaturen eine bedeutende NO_x-Speicherung. Eine Reduzierung des O₂-Anteils im Gas wirkt sich negativ auf die Signaländerung am Sensor sowie auf die Speicherung am Pulver aus. Eine Änderung des CO₂-Anteils zeigt dagegen – außer bei der Speicherfähigkeit von K/Al₂O₃ – keine Auswirkungen. Über den Einfluss von H₂O konnte keine generelle Aussage getroffen werden. Zusätzlich wurden die Aktivierungsenergien E_A der Materialien ermittelt.

- [1] A. Geupel, D. Schönauer; U. Röder-Roith, D.J. Kubinski, S. Mulla, T.H. Ballinger, H.-Y. Chen, J.H. Visser, R. Moos; Integrating nitrogen oxide sensor: A novel concept for measuring low concentrations in the exhaust gas; Sensors and Actuators B: Chemical; S. 145; 756–761; 2010

Kontakt

E-Mail: Ralf.Moos@Uni-Bayreuth.de
Telefon: +49 921 55 7400