

## **Neuartiges Verfahren zur Diagnose des Zustandes eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators**

Verfasser: Dipl.-Ing. Peter Fremerey

### **Zusammenfassung**

Die vorliegende Arbeit demonstriert ein neuartiges Verfahren für die Zustandsdiagnose eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators mit Hilfe zweier unterschiedlicher Messsysteme. Diese sind die Hochfrequenzmesstechnik und der am Lehrstuhl entwickelte integrierende NO<sub>x</sub>-Sensor als Zustandssensor.

Für die Funktionsschicht der Sensoren stehen zwei Materialien zur Auswahl. Ein kommerziell erhältliches Speichermaterial, welches selbst kleinste NO<sub>x</sub>-Mengen fest einspeichert und dabei seine elektrischen Eigenschaften ändert [1], sowie das gleiche NO<sub>x</sub>-Speichermaterial, mit welchem auch der verwendete Katalysator beschichtet ist. Beide Materialien werden zuerst in einer Sensortestanlage auf ihre Funktionsfähigkeit untersucht und charakterisiert. Danach findet die Vermessung der Zustandssensoren zusammen mit der HF-Technik in einer Katalysortestanlage statt. Zusätzliche Störeinflüsse, wie z.B. die Temperatur, werden ausgewertet, wobei die Starttemperatur der einzelnen Messungen für die Vergleichbarkeit konstant gehalten wird. Eine FTIR-Gasanalytik gibt dabei Aufschluss über die verschiedenen Abgaskonzentrationen. Zur weiteren Verifizierung der Sensor- und HF-Daten werden die Messwerte zweier Lambdasonden vor und nach Katalysator ausgewertet.

Neben dem Verständnis über die verschiedenen Betriebszustände wurde der Einfluss von unterschiedlichen Gasmischungen auf die verschiedenen Signale ausgewertet, um die Stabilität und Querempfindlichkeit der Signale zu überprüfen. Die Gasvariationen bezogen sich hierbei auf die Grundgase CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und H<sub>2</sub> bzw. CO und C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> als zusätzliche Regenerationsmittel, wobei die Beladungsphasen sowohl kontinuierlich als auch schrittweise (zyklisch) bei verschiedenen NO<sub>x</sub>-Konzentrationen gemessen wurden.

Allgemein kann festgehalten werden, dass der Beladungszustand mit beiden Messtechniken über die gesamte Versuchsdauer detektierbar ist. Dabei gibt das Hochfrequenzsignal eine Mittelung über den gesamten Katalysator. Anhand der Sensoren, welche den Monolithen in vier gleiche Segmente unterteilen, kann die NO<sub>x</sub>-Front, die während der Beladung den NSK durchwandert, beobachtet werden. Die Sensormesswerte sind im Einklang mit den HF-Daten. Zudem wird der NO<sub>x</sub>-Durchbruch mit dem Zustandssensor hinter NSK ähnlich schnell detektiert, wie durch die Lambdasonden bzw. das FTIR. Dabei sind die beiden Messtechniken abhängig von der Temperatur, dem H<sub>2</sub>O-, CO<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Gehalt und die Regenerationsdauer verlängert sich mit Beimischung von CO bzw. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> zu H<sub>2</sub>.

- [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