

Neuartiges Verfahren zur selektiven Entstickung von Kfz-Abgasen mittels Ionenleiter, NO_x-speicherndem Werkstoff und poröser Diffusionsbarriere

gefördert von der DFG (Förderkennzeichen MO 1060/2-2)

**Zusammenfassung**

Magerbetriebene Verbrennungsmotoren sind sehr energieeffizient. Nachteilig ist jedoch die hohe NO_x-Emission, die aufgrund des Sauerstoffüberschusses im Abgas nicht durch herkömmliche Drei-Wege-Katalysatoren reduziert werden kann. Eine Möglichkeit, NO_x aus dem Abgas zu entfernen, ist die elektrochemische Reduktion. Dabei wird ein Strom durch einen Ionenleiter gepumpt. Jedoch ist der Wirkungsgrad gering, wenn Sauerstoff vorhanden ist. Im Rahmen des Projektes wurde versucht, die Effizienz zu erhöhen, indem die elektrochemische Zelle mit einem NO_x-Speichermaterial kombiniert wurde. Die NO_x-Reduktion findet dann in einem zweistufigen Prozess statt. Während eines Speicherschritts wird NO_x gespeichert. Danach wird eine Pumpspannung angelegt und das gespeicherte NO_x reduziert.

Projektergebnisse: Zuerst wurden Sauerstoffionenleiter (wie z.B. Sc dotiertes Zirkonoxid) als Ionenleiter untersucht. Es zeigte sich jedoch in verschiedenen Experimenten und auch bei der Simulation, dass der maximal erreichbare Pumpstrom bei den für die NO_x-Speicherung sinnvollen Temperaturen zu gering ist um den Speicher effektiv zu leeren. Zwar wurden Speichermaterialien verwendet, die bei höheren Temperaturen speichern können, wenn aber größere Mengen Sauerstoff im Abgas waren, konnte trotz Diffusionsbarriere nicht vollständig abgepumpt werden. Als Alternative wurden protonenleitende Materialien untersucht. Durch Anlegen einer Spannung an einen Protonenleiter wird Wasser im Abgas zersetzt und Wasserstoff gebildet. Dieser ist gut geeignet um das gespeicherte NO_x zu reduzieren. Mögliche Protonenleiter sind Perowskit-Keramiken. Diese sind bei Temperaturen bis 500 °C, bei denen ein Einspeichern gerade noch möglich ist, gut leitfähig. Es konnte gezeigt werden, dass mit Hilfe eines protonenleitenden Perowskites gespeichertes NO_x reduziert werden kann und wieder neues NO_x gespeichert werden konnte. Zusätzlich wurden erste Versuche mit einer protonenleitenden Polymerelektrolyt-Membran gemacht. Sie kann bei Temperaturen um 200 °C eingesetzt werden. Es konnte gezeigt werden, dass auch mit diesem Ionenleiter NO_x sehr gut reduziert werden kann.

Kritisch ist anzumerken, dass viele Forschungsinstitute (!) und Hersteller aufgrund von Geheimhaltungsvereinbarungen mit der Industrie keine hochleitfähigen Materialien, über die sie auf Tagungen berichten, zur Verfügung stellen auch keine Informationen zu Herstellungsdetails abgeben dürfen.

Literatur:

U. Röder, K. Sahner, R. Moos, Elektrochemische Reduktion von Stickoxiden im Abgas durch Kombination von Ionenleitern mit NO_x-Speicher-Materialien, 14. Vortragsstagung der GdCh-Fachgruppe Festkörperchemie und Materialforschung, Bayreuth, 24.-26.9.2008, B24, und *Z. Anorg. Allg. Chem.* 2008, 634, p. 2071, doi: 10.1002/zaac.200870126

U. Röder, K. Sahner, R. Moos: Novel NO_x reduction method combining NO_x storing materials with electrochemical reduction of nitrogen oxides, 5th International Conference on Environmental Catalysis, Belfast, 31.8.- 3.9.2008, 445

Kontakt

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

www.Funktionsmaterialien.de