

Charakterisierung eines NO_x-Dosimeters auf Mn/K-Basis mittels DRIFT-Spektroskopie

Dipl.-Ing. Clara Zängle

Zusammenfassung

In der Arbeit wurde ein NO_x-Dosimeter basierend auf einem NO_x-Speichermaterial, Mn/K/La-Al₂O₃, mittels diffuser Reflexions-Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie (DRIFTS) charakterisiert. Dabei wurden zuerst die Reaktionen von NO_x an den einzelnen funktionellen Komponenten des Materials in Pulverform, oxidierende Komponente, speichernde Komponente und Träger (Mn/La-Al₂O₃, K/La-Al₂O₃ und La-Al₂O₃) untersucht. Es wurden auch Sensoren mit Funktionsschichten aus den einzelnen Komponenten und dem Gesamtmaterial hergestellt. Diese sollten während ihres Betriebs, also *in situ*, mit DRIFTS charakterisiert werden. Eine neue In-situ-DRIFTS-Zelle wurde dazu erfolgreich in Betrieb genommen. Das elektrische Signal wurde simultan mittels Impedanzspektroskopie erfasst.

Die Betrachtung der Reaktionen auf NO_x ergab, dass Mn/K/La-Al₂O₃ als edelmetallfreies NO_x-Speichermaterial angesehen werden kann. Die Speichermechanismen können weitestgehend von einem Pt/K/Al₂O₃-Katalysator übertragen werden.

Bei der Charakterisierung eines Mn/K/La-Al₂O₃-Dosimeters mittels In-situ-DRIFTS entstanden hauptsächlich Banden von Nitrat an Kalium. Normierung und Vergleich ergab, dass die Höhe des Nitratpeaks, in der Auftragung der Spektren als Extinktion, für kleine Beladungen näherungsweise linear mit dem elektrischen Signal, d.h. mit dem Betrag der Impedanz, zusammenhängt. Dies bestätigt, dass die Bildung von Nitraten an Kalium-Zentren für die Erhöhung der Leitfähigkeit des Sensors verantwortlich ist.

Das Dosimeter wurde weiterhin bezüglich mehrerer anwendungsrelevanter Eigenschaften (Reaktion auf NO und NO₂ mit und ohne O₂ und H₂O im Grundgas, Temperaturabhängigkeit, CO₂-Einfluss und Konzentrationsabhängigkeit) charakterisiert. Hier ergab sich immer ein deutlicher Zusammenhang zwischen den DRIFT-Spektren und dem elektrischen Signal.

Im Zuge der Charakterisierung der Sensoren mit Schichten aus den einzelnen funktionellen Komponenten mit In-situ-DRIFTS zeigte sich, dass die entstehenden Absorptionsbanden sehr ähnlich denen sind, die an den Pulvern bereits analysiert wurden. Es laufen also an den sensitiven Schichten dieselben Reaktionen ab, die auch an den Pulvern stattfinden.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos

Telefon: +49 921 55 7401

E-Mail: Ralf.Moos@Uni-Bayreuth.de