

# Stickoxid-Dosimetrie mit kaltabgeschiedenen $\text{KMnO}_4$ -imprägnierten $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Schichten

Marc Schmitz, M.Sc.

## Zusammenfassung

$\text{NO}_x$ -Dosimeter eignen sich zur Überwachung der Stickoxidgrenzwerte in der Umgebungsluft. Als sensitives Funktionsmaterial zur Einspeicherung von Stickoxiden kann  $\text{KMnO}_4$ -imprägniertes Aluminiumoxid eingesetzt werden, dessen elektrische Eigenschaften sich abhängig von der Dosis oder der Menge an sorbiertem  $\text{NO}_x$  verändern. Zur Schichtabscheidung wurde in bisherigen Arbeiten das Siebdruckverfahren verwendet.

In dieser Arbeit wurde die Funktionsschicht über die Diskontinuierliche-Pulver-Aerosol-Depositionsmethode (DPAD) hergestellt und damit eine dünne und nahezu dichte Funktionsschicht realisiert. Hierfür wurden drei verschiedene, mit  $\text{KMnO}_4$ -imprägnierte,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Pulver (Typ A, Typ B, und Typ C) verwendet und zudem siebgedruckte Funktionsschichten hergestellt. Ziel der Arbeit war es, die dosimeterartigen Eigenschaften von dünnen und dichten DPAD-Funktionsschichten mit porösen Siebdruckschichten zu vergleichen.

Die Sensoren wurden dafür elektrisch mittels Impedanzspektroskopie in Abhängigkeit der  $\text{NO}_x$ -Zugabe charakterisiert. Das Dosimetersignal, die relative Widerstandsänderung, bei stufenförmiger Zugabe verschiedener  $\text{NO}_x$ -Dosen und -Konzentrationen wurde in Abhängigkeit von der Sensortemperatur ermittelt.

Abhängig vom Typ des Ausgangs- $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Pulvers und der Schichtherstellungsmethode ergaben sich unterschiedliche  $\text{NO}_x$ -Dosimeter-Eigenschaften, die durch die Schichtherstellung und das  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Ausgangspulver beeinflusst wurden.

Während sich für große  $\text{NO}_x$ -Konzentrationen und  $\text{NO}_x$ -Dosen die per Siebdruck hergestellte Schicht aus Typ C-Material am besten eignet, ist die Dosimeter-Empfindlichkeit für kleine  $\text{NO}_x$ -Dosen bei Siebdruck-Typ A und -Typ B-Pulver erhöht. Die DPAD-Typ C- $\text{NO}_x$ -Dosimeter zeigen eine hohe Signaländerung bei kleinen Konzentrationen und zeigen im Bereich kleiner  $\text{NO}_x$ -Dosen eine bessere Auflösung als die Siebdruck-Typ C-Sensoren. Die DPAD-Typ B- und DPAD-Typ C-Dosimeter weisen im Bereich kleiner  $\text{NO}_x$ -Dosen ein geringes Signal auf, zeigen jedoch bei höheren Dosen ein lineares Dosimetersignal, wohingegen DPAD-Typ C bei hohen Dosen bereits eine Sättigung zeigt.

Um einen großen  $\text{NO}_x$ -Messbereich abzudecken, könnte man sich eine Kombination aus einer Siebdruckschicht und einer DPAD-Schicht vorstellen.

### **Kontakt:**

Dr.-Ing. Daniela Schönauer-Kamin

Telefon: +49 921 55 7401

E-Mail: [funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de](mailto:funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de)