

Temperaturunabhängiger resistiver Sauerstoffsensor für die Regelung von Verbrennungsprozessen

Fördergeber:
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)



In Zusammenarbeit mit:
CPK Automotive GmbH & Co. KG



Sauerstoffsensoren sind notwendig, um Verbrennungsprozesse sowohl fossiler als auch nachwachsender Rohstoffe zu regeln. Auch die Verbrennung von synthetischen Kraftstoffen ist nur dann umweltfreundlich, wenn bei deren Verbrennung die strengen Grenzwerte für die Schadstoffemissionen eingehalten werden. Derzeit werden hierfür Breitband-Lambdasonden für die Regelung in Erwägung gezogen. Die Technik ist etabliert, aber der keramische HTCC-Mehrlagenaufbau macht sie nicht gerade kostengünstig. Als Alternative bietet sich ein resistiver Sauerstoffsensor an, bei dem sich der spezifische Widerstand des Sensormaterials mit dem Sauerstoffgehalt ändert. Derartige resistive Sensoren lassen sich gut und kostengünstig in keramischer Planartechnik miniaturisieren.

Dieses Transferprojekt fokussiert sich vor allem auf die Implementierung und Charakterisierung eines temperaturunabhängigen resistiven Sauerstoffsensor, auf Basis von BFAT (Barium-Eisen-Aluminium-Tantalat). Langfristig angestrebt wird aber die Integration mehrerer resistiver Sensoren in ein einziges planares Sensorbauteil (Multi-Gas-Sensor). Diese Integration lässt sich leicht realisieren und unterschiedliche Gase können simultan bestimmt werden (z.B. CO/O₂, HC/O₂ oder NH₃/O₂ bei SCR-Abgasnachbehandlungssystemen). Neben der Bestimmung des Sauerstoffgehalts durch die BFAT-Schicht können damit auch oft auftretende O₂-Querempfindlichen von anderen Funktionsschichten eliminiert werden. In diese Richtung gehen auch die Bestrebungen des industriellen Projektpartners CPK Automotive GmbH & Co. KG.

Die wesentlichen Ziele des Projektes umfassen die Herstellung, Charakterisierung und Bewertung von BFAT-Schichten mit unterschiedlichen Tantal-Gehalten. Auch sollen im Projekt die Vor- und Nachteile von Schichten hergestellt über die PAD-Methode (dichte keramische Schicht) und Siebdruck (poröse Dickschicht) analysiert werden. Wichtige Kriterien zur Bewertung der Sensorqualität sind eine schnelle Signalantwort sowie die mechanische und chemische Stabilität der Schicht unter typischen Abgasbedingungen. Ein weiterer Faktor ist zudem die Reproduzierbarkeit der Schichtabscheidung und der Sensorreaktion. Neben der Signalstabilität bzw. Materialalterung sollen auch Vergiftungsprozesse durch Schadgase untersucht werden. Die chemischen Prozesse an der Sensorschicht sollen darüber hinaus wissenschaftlich verstanden und z.B. auf die Defektchemie von BFAT zurückgeführt werden. Aus einem umfangreichen Datensatz soll am Ende ein BFAT-basierter, planarer, selbstbeheizter Demonstrator realisiert werden.

Kontakt

E-Mail: Ralf.Moos@uni-bayreuth.de
Telefon: +49 921 55 7401
www.funktionsmaterialien.de

www.funktionsmaterialien.de