

Abhängigkeiten der Rußanlagerung auf resistiven Sensoren in Planar- oder dreidimensionaler HTCC-Technologie

Christoph Spannbauer M.Sc.

Zusammenfassung

Rußsensoren, welche auf dem resistiven Prinzip zur Anlagerung von Partikeln auf einer Interdigitalelektrodenstruktur basieren, sind mittlerweile in der On-Board-Diagnose von Dieselpartikelfiltern Stand der Technik. Aktuelle Forschungsvorhaben befassen sich darüber hinaus mit der Möglichkeit, Informationen über die Rußkonzentration im Abgas stromaufwärts des DPF zu erlangen. Ziel dieser Arbeit war es, die Einflussfaktoren auf die Rußanlagerung sowohl an herkömmlichen planaren Sensoren als auch an neuartigen dreidimensionalen Sensoren in HTCC-Technologie zu untersuchen.

In einem ersten Schritt wurden dazu Messungen mit planaren Sensoren am Motorprüfstand durchgeführt. Dabei konnte zunächst gezeigt werden, dass eine gute Korrelation zwischen der Steigung des Sensorsignals und der parallel gemessenen Rußkonzentration in ungefiltertem Abgas besteht. Im Rahmen dieser Versuche konnte auch eine Abhängigkeit des Sensorsignals von der anliegenden Spannung an den Interdigitalelektroden und somit auch von der Elektrophorese festgestellt werden. Aufgrund des stärkeren elektrischen Feldes zwischen und über den Interdigitalelektrodenfingern ließ sich bei größerer Sensorspannung ein stärkerer Anstieg des Leitwertsignals und eine Verkürzung der Perkolationszeit beobachten. An weiteren Untersuchungen konnte daneben auch eine Beeinflussung des Signalverlaufs durch die Thermophorese nachgewiesen werden. Ein zunehmender Temperaturgradient zwischen aktiv beheiztem Sensor und umgebendem Abgas führte so zu einer exponentiellen Abnahme der Partikelabscheidung.

Diese Ergebnisse wurden im zweiten Schritt an einem Rußgenerator unter Laborbedingungen überprüft. Die Abhängigkeit von der Elektrophorese konnte dabei sowohl am resultierenden Sensorsignal als auch anhand von Lichtmikroskopaufnahmen bestätigt werden. Aufgrund einer abweichenden Temperaturabhängigkeit des Leitwerts konnte der Einfluss der Thermophorese auf das Sensorsignal bei künstlichen Rußpartikeln nicht unmittelbar verifiziert werden. Erst bei Auswertung des Signalverlaufs während des Regenerationszyklus konnte mit erhöhter Sensortemperatur eine verringerte Rußansammlung erkannt werden.

Die Abhängigkeit der Rußanlagerung von der Elektrophorese zeigte sich am Rußgenerator auch an ersten Versuchen mit röhrenförmigen Sensoren in HTCC-Technologie. Mit Hilfe dieses neuartigen dreidimensionalen Designs können in Zukunft über das Zusammenspiel von Sensorspannung und -temperatur weiterführende Untersuchungen zur Rußanlagerung durchgeführt werden.

Kontakt:

Dr.-Ing. Gunter Hagen

Telefon: +49 921 55 7406

E-Mail: Gunter.Hagen@Uni-Bayreuth.de

www.funktionsmaterialien.de