

Anwendung der hochfrequenzgestützten Zustandsdiagnose zur Überwachung und Regelung von SCR-Katalysatoren

Verfasser: Dr.-Ing. Markus Dietrich

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Weiterentwicklung und Anwendung eines hochfrequenzbasierten Messverfahrens zur NH_3 -Beladungserkennung auf SCR-Katalysatoren. Die möglichst genaue Kenntnis des Beladungsgrades ist die entscheidende Regelgröße für einen optimalen Betrieb dieser Systeme, da nur so das Erreichen der hohen geforderten Umsatzraten zur Reduktion von Stickoxiden (NO_x) ohne das Durchbrechen von Ammoniak (NH_3) möglich ist.

Aufbauend auf Vorarbeiten wird dieses Verfahren zu einer direkten Beladungserkennung weitergehend untersucht. Hierzu wird die metallische Ummantelung des Katalysators als Hohlraumresonator verwendet. Die Resonanzeigenschaften im Hochfrequenzbereich korrelieren mit den Materialeigenschaften der Resonatorfüllung. Da die NH_3 -Anlagerung auf der Katalysatoroberfläche eine Änderung deren Permittivität und Leitfähigkeit hervorruft, können die Resonanzeigenschaften als direkte Messgröße der NH_3 -Beladung verwendet werden.

Die Arbeit gliedert sich dabei in drei Hauptteile. Im ersten Teil liegt der Fokus auf Einflussanalysen und Materialuntersuchungen an Katalysatorproben in synthetischem Abgas. Der zweite und größte Teil beschäftigt sich mit der Übertragung des Messsystems in Applikationsgröße auf den Motorprüfstand. Dabei erfolgt zuerst eine ausführliche Charakterisierung des HF-SCR-Systems und danach eine Kalibrierung auf Quereinflüsse. Gefolgt von einer Anwendung des kalibrierten Systems unter transienten Bedingungen mit auf das Hochfrequenzsignal geregelter Dosierung von NH_3 -bildender Harnstoffwasserlösung. Im letzten Teil wird ein erster Modellansatz vorgestellt, der in der Lage ist sowohl das chemische NH_3 -Speicher- und NO_x -Umsatzverhalten eines SCR-Katalysators abzubilden, als auch das daraus resultierende HF-Signal zu beschreiben.

Bestellinformation / Order information

Autor: Markus Dietrich

Titel: Anwendung der hochfrequenzgestützten Zustandsdiagnose zur Überwachung und Regelung von SCR-Katalysatoren

Reihe: Bayreuther Beiträge zur Sensorik und Messtechnik, Bd. 23

Herausgeber: Ralf Moos und Gerhard Fischerauer

Verlag: Shaker-Verlag, Aachen (2018)

ISBN: 978-3-8440-5782-9

Kontakt

E-Mail: funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de

Telefon: +49 (0)921 55 7400

www.funktionsmaterialien.de