

Untersuchung zur Aschebeladung von Diesel-Partikelfiltern mit Hilfe eines hochfrequenzgestützten Messsystems

M.Sc. Bastian Bohmeyer

Zusammenfassung

Das Ziel der Arbeit war eine Validierung der Fähigkeit hochfrequenzgestützter Messtechnik zur Aschebeladungserkennung am Dieselpartikelfilter, wobei die materialabhängige Signaländerung der S-Parameter die Grundlage für eine Detektion der Zustandsänderung des DPFs darstellt. Hierfür wurde eine Beladungseinrichtung für 1" Cordierit DPF-Bohrkerne errichtet, mit welcher eine Asche- und Rußbeladung der Filterprobe im Labor möglich ist. Die Beladung der Bohrkerne mit Ruß wurde dabei durch einen Rußgenerator, welcher aufgrund einer unterstöchiometrischen Verbrennung einer Propangasflamme Ruß erzeugt, umgesetzt. Der Ascheeintrag in den Filter wurde durch einen Pulverdispersierer realisiert. Mit diesem ist es möglich, reale Dieselasche in die Aerosolphase zu bringen und so den Bohrkern mit Asche zu beladen. Durch die Integration der Hochfrequenz-Messtechnik kann eine Online-Beladungsmessung realisiert werden. Dazu sind stromauf- und stromabwärts des Bohrkerns Antennen für die HF-Messung angebracht, wobei die Bohrkernaufnahme auf 200 °C temperiert ist. Die S-Parameter der HF-Signale mehrerer Ruß- und Aschebeladungen wurden im Messbereich zwischen 4 GHz und 20 GHz ausgewertet und miteinander verglichen.

Bei einer zunehmenden Beladung des DPF-Bohrkerns mit Ruß konnte beim Reflexions- und Transmissionssignal eine Verschiebung der Resonanzfrequenzen hin zu kleineren Werten festgestellt werden. Auch eine Dämpfung der S-Parameter und des Transmissionsmittelwertes zwischen 7 und 17 GHz konnte nachgewiesen werden. Diese Effekte sind bei der Aschebeladung in ihren Tendenzen ähnlich, jedoch wesentlich schwächer ausgeprägt. Auch die Dämpfung der Transmissionsmittelwerte ist bei der Aschebeladung schwächer ausgeprägt. In einem Vergleich einer Rußbeladung eines leeren DPF-Bohrkerns und eines mit 2,6 g/l aschevorbelasteten Bohrkerns haben sich die Transmissionsmittelwerte als reproduzierbarer Parameter zur Ascheerkennung herausgestellt.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos

Telefon: +49 921 55 7400

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