

## **5 Zusammenfassung und Ausblick**

In dieser Arbeit wurde eine Möglichkeit untersucht, wie man die Rußmenge in einem Dieselpartikelfilter detektieren kann. Hochfrequente elektromagnetische Felder, die von zwei in den Abgasstrang eingebrachten Antennen erzeugt und detektiert werden, verändern sich in Abhängigkeit von der Rußbelastung. Der Abgaskanal fungiert hierbei als nahezu vollständig geschlossener Hohlraumresonator, in dem bei Anregung mit bestimmten Frequenzen stehende Wellen erzeugt werden können, die zu deutlich messbaren Resonanzphänomenen führen.

Grundsätzliche Voruntersuchungen in Form von Messreihen an unbeschichteten und beschichteten Cordieritsubstraten haben gezeigt, dass es zahlreiche Merkmale der HF-Signale, wie z.B. Frequenzlage, Bandbreite und Dämpfung bestimmter Resonanzen gibt, die eine hohe Empfindlichkeit auf die Rußbelastung aufweisen. Diese Arbeit liefert einen Überblick über die Art der Messsignale, beleuchtet grundsätzliche Eigenheiten des Systems, wie z.B. die Antennenbeschaffenheit, und zeigt auf, welche Merkmale der Welle geeignet sind, um ein möglichst eindeutiges Nutzsignal zu erhalten. Manche Größen verlaufen nahezu linear bei steigender Menge an Ruß im Filter, andere wiederum haben einen nichtlinearen Zusammenhang mit der Rußmasse, dafür jedoch eine sehr hohe Empfindlichkeit bei niedrigen Beladungsmengen.

Hinsichtlich des Einflusses katalytischer Beschichtung wurde eine Möglichkeit dargelegt, wie der Beschichtungszustand durch eine entsprechende Kalibrierung des Systems eliminiert werden kann.

Des Weiteren wurden wichtige Störgrößen beleuchtet. So spielt die Querempfindlichkeit der Welle auf die Temperatur eine große Rolle. Ein in dieser Arbeit konzipierter Versuchsaufbau, mit dem die definierte Aufheizung der Substrate ohne unerwünschten Rußabbrand gewährleistet wird, liefert zahlreiche Informationen über die Veränderung der HF-Signale mit steigender Temperatur. So wird es eine Herausforderung zukünftiger Forschungsarbeit sein, Möglichkeiten zu schaffen, den Temperatureinfluss herauszurechnen. Der Einfluss von im Substrat eingelagertem Wasser und Kohlenwasserstoffen wurde an den Motorprüfständen von BMW in Steyr untersucht, wobei auch hier Anzeichen für Querempfindlichkeiten zu Tage kommen.

Ein viel versprechender Ansatz zur Berechnung des Systems rundet die Arbeit ab, wobei mit Hilfe eines leistungsfähigen Simulationstools Möglichkeiten der Modellierung aufgezeigt werden.

Diese Arbeit soll Grundstein und Anknüpfungspunkt für zukünftige Forschungsaktivitäten auf dem sehr interessanten Gebiet der hochfrequenzgestützten Rußbeladungserkennung sein. In Zukunft wird, neben Optimierung der Sensorik und Eliminierung von Störempfindlichkeiten, auch die Orientierung in Richtung der späteren Umsetzung im Umfeld automobiler Anwendungen an Bedeutung zunehmen. Aspekte wie thermische und mechanische Stabilität werden dann ebenso ein Thema sein wie elektromagnetische Verträglichkeit, Wartungsfreiheit, Lebensdauer und andere wichtige Eigenschaften eines im Fahrzeug eingesetzten Sensorsystems.