



## Aufgabenstellung Bachelor-/Masterarbeit

### HC/CO-Sensoren für die Emissionsreduktion und robustere Diagnose von emissionsrelevanten Bauteilen im automobilen Abgasstrang

#### Motivation:

Ein Automobilkatalysator wandelt die Verbrennungsschadstoffe HC, CO und NO<sub>x</sub> in die ungiftigen Stoffe CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und N<sub>2</sub> um, wobei je nach Betriebspunkt des Motors und bei optimalen Bedingungen Konvertierungsraten nahe 100 % erreicht werden. Diese Umsatzraten ändern sich jedoch mit der Zeit, z.B. durch Alterung oder Fehlfunktion des Katalysators. Gemäß OBD-Vorschrift muss der Katalysator als abgasrelevantes Bauteil daher kontinuierlich auf seine fehlerlose Funktion überprüft werden. Das in Dieselsystemen derzeit am häufigsten eingesetzten Diagnoseverfahren zur Überwachung des Katalysatorzustands beruht auf der Temperaturmessung vor und nach Katalysator. Dabei wird die Exothermie der katalytischen Schadstoffumsetzung ausgenutzt, die zu einer Temperaturerhöhung des Katalysators selbst führt. Es ist offensichtlich, dass die gemessene Katalysator-Temperatur von vielen Parametern beeinflusst wird, die diese Messung erschweren bzw. verfälschen. Hauptschwachpunkt dieses Diagnoseverfahrens ist jedoch, dass eine indirekte Größe und nicht die eigentlich relevante Größe „HC/CO“ direkt gemessen wird. Ein am Institut für Raumfahrtsysteme (IRS) für die stationäre Verbrennungsoptimierung entwickelter HC/CO-Sensor auf Festkörperelektrolytbasis bietet das Potential die Effizienz des Katalysators zukünftig direkt zu bestimmen, indem die HC/CO-Konzentrationen vor und nach dem Katalysator gemessen, und so dessen Umsatzrate bestimmt wird. Die prinzipielle Einsatzfähigkeit des Sensors konnte in mehreren Messkampagnen unter realen Abgasbedingungen bereits nachgewiesen werden. Ziel der Forschung am IRS ist nun die zielgerichtete Weiterentwicklung und Optimierung des Sensors in Richtung einer umwelt- und praxisrelevanten Katalysatorüberwachung zur Emissionsreduktion im automobilen Abgasstrang.

Zu diesem Thema können verschiedene Bachelor- und Masterarbeiten mit den folgenden Schwerpunkten angefertigt werden:

- Konzeption und Durchführung von Versuchskampagnen zu den Punkten:
  - Temperaturbeständigkeit,
  - Signalstabilität
  - Querempfindlichkeit bzw. Selektivität für bestimmte HCs
- Optimierung des Inkjet-Druckverfahrens als neuartiges Fertigungsverfahren zum Aufbau von HC/CO-Sensorprototypen
- Untersuchung neuartiger Elektrodenmaterialien und signalstabilisierender Deckschichten
- Impedanzspektroskopische Analyse von HC/CO-Sensoren

**Hochschullehrer:** Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas

**Betreuer:** M. Sc. Pascal Gröger

**Ausgabe:** Ab sofort

**Kontakt:** [pgroeger@irs.uni-stuttgart.de](mailto:pgroeger@irs.uni-stuttgart.de)

**Rechtliche Bestimmungen:** Der/die Bearbeiter/in ist grundsätzlich nicht berechtigt, irgendwelche Arbeits- und Forschungsergebnisse, von denen er/sie bei der Bearbeitung Kenntnis erhält, ohne Genehmigung des/der Betreuers/in dritten Personen zugänglich zu machen. Bezüglich erreichter Forschungsleistungen gilt das Gesetz über Urheberrecht und verwandete Schutzrechte (Bundesgesetzblatt I/ S. 1273, Urheberrechtsgesetz vom 09.09.1965). Der/die Bearbeiter/in hat das Recht, seine/ihre Erkenntnisse zu veröffentlichen, soweit keine Erkenntnisse und Leistungen der betreuenden Institute und Unternehmen eingeflossen sind. Die von der Studienrichtung erlassenen Richtlinien zur Anfertigung der Masterarbeit sowie die Prüfungsordnung sind zu beachten.

**Professoren und Privatdozenten IRS:**

Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas (Geschäftsführender Direktor) · Prof. Dr. rer. nat. Hans-Peter Röser (Stellvertretender Direktor) · Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Eickhoff · PD Dr.-Ing. Georg Herdrich · Prof. Dr. rer. nat. Alfred Krabbe · Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig · Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. E. h. Ernst Messerschmid · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schleichtrien · PD Dr.-Ing. Ralf Srama ·