TOAD

Tomographischer optischer Ammoniakdetektor

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2014	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2016	**Projektende**	31.05.2018
Zeitraum	2016 - 2018	**Projektlaufzeit**	29 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

In den nächsten Jahren wird die Reglementierung der Fahrzeugemissionen von der auf den neuen europäischen Fahrzyklus basierten Norm Euro 6 auf reale Emissionen („real driving Emissions“, RDE) während Straßenfahrten umgestellt. Das bedeutet für die Fahrzeughersteller eine große Herausforderung, da damit die realen Stickoxidemissionen um einen Faktor 7 gesenkt werden müssen. Die selektive katalytische Reduktion (SCR) mit einer Harnstoffwasserlösung ist ein effektives Verfahren zur Reduzierung von Stickoxiden (NOx) im Abgas. Dabei wird die Harnstoffwasserlösung (AdBlue) in den heißen Abgasstrom eingesprüht und das reduzierend wirkende Ammoniak wird durch die thermische Zersetzung von Harnstoff freigesetzt. Die Gleichverteilung und der Aufbereitungsgrad des Reduktionsmittels vor dem SCR-Katalysator sind entscheidende Faktoren für den NOx-Umsatz. Die Stickoxide reagieren mit Ammoniak zu Wasser und Stickstoff. Motorenentwickler und Konstrukteure von SCR-Eindüsungssystemen unternehmen große Anstrengungen, um über den gesamten Querschnitt des Abgasstrangs eine homogene Ammoniakkonzentration zu erreichen. Dabei werden Mischelemente und spezielle Injektoren eingesetzt. Bei zu geringen Ammoniakkonzentrationen werden die notwendigen Umwandlungsraten nicht erreicht. Zu hohe Ammoniakkonzentrationen können zu einem Schlupf des giftigen und geruchsintensiven Ammoniaks führen und verursachen einen zu hohen AdBlue-Verbrauch. Für die Detektion von Ammoniak im Abgasstrang bzw. am Motorprüfstand existiert derzeit kein System mit dem die Konzentrationsverteilung über einen Rohrquerschnitt in situ und mit einer Messfrequenz von schneller als 10 Hz durchgeführt werden kann. Üblicherweise wird dem Abgas eine Probe entnommen und in einer Messzelle mittels Infrarotspektrometer, photoakustischem Spektrometer oder Chemnilumineszenz analysiert. Bei der Probenahme kann es zu Ablagerungen bzw. chemischen Reaktionen kommen. Der komplette Austausch des Gases in der Messkette ist zusätzlich zeitaufwändig. Die Messungen werden an teuren Motorprüfständen durchgeführt. Für jeden Messpunkt muss die Probenahme zeitaufwändig verstellt werden. Im Rahmen der Dissertation soll ein Gerät mit folgenden Eigenschaften entwickelt werden:

1.Einfache Justage und Robustheit. Das System soll rasch und einfach in den Motorprüfstand integrierbar sein. Größere Umbauten sollen nicht notwendig sein.

2.Berührungslose Messung und keine Probenahme. In das Messvolumen werden 20 UV-Strahlen eingekoppelt. Anhand der Absorption bei 200 nm wird auf die Linienkonzentration geschlossen.

3.Über tomographische Verfahren wird aus den Linienkonzentrationen auf lokale Konzentrationen geschlossen.

4.Hohe Messfrequenz. Eine Messfrequenz von mehreren Hertz ist mit optischen Sensoren erreichbar.

5.Niedrige Nachweisgrenze. Die Nachweisgrenze soll im Bereich von einem ppm liegen, da mit Euro 6 ein Grenzwert von 10 ppm für NH3 gilt.

6.Erweiterung. Das System soll auch für die Messung von NO und NO2 geeignet sein.

Projektpartner

- Virtual Vehicle Research GmbH