

Untersuchungen der nichtlimitierten Emissionen verschiedener Personenwagen

Fachgebiet: Automobiltechnik

Betreuer: Prof. Dr. Jan Czerwinski, Pierre Comte, Philippe Wili

Experten: Marc Werner, Martin Stillhart

Industriepartner: EMPA, PSI, FHNW

Durch die Einführung der Euro 6 Norm im Jahre 2014 gerieten die nichtlimitierten Emissionen zunehmend in den Vordergrund. Zu diesen Emissionen gehören mehrheitlich Ammoniak, Stickstoffdioxid und Formaldehyd. Diese Stoffe können beim Menschen schwere gesundheitliche Folgen hervorrufen.

Ausgangslage

Heutige Verbrennungsmotoren, obgleich Otto oder Diesel, bedienen sich der Direkteinspritzung, um Kraftstoff einzusparen. Weitere Vorteile dieses Einspritzsystems sind die Schichtladung, Motorinnenkühlung und Teilentdrosselung des Ansaugtraktes. Bei diesem System bilden sich, bedingt durch lokale Inhomogenitäten im Brennraum, Nanopartikel. Nebst diesen Partikelemissionen entstehen vor allem im Katalysator die obengenannten nichtlimitierten Abgaskomponenten wie Ammoniak und Stickstoffdioxid. Das Formaldehyd ist ein Nebenprodukt bei praktisch allen unvollständigen Verbrennungen.

Zusammen mit der EMPA, dem PSI und der FHNW sollen Erkenntnisse bezüglich Partikelemissionen im Nanobereich gewonnen werden. Auch auf Sekundäremissionen von künstlich gealterten Abgasen, mithilfe von UV-Licht, wird ein Augenmerk gelegt.

Einrichtungen

Durch die Zusammenarbeit mit der AFHB in Nidau standen nebst dem Rollenprüfstand diverse Messgeräte zur Verfügung. Zur Messung der limitierten Emissionen wurde das Horiba Mexa-9400H und für die Nichtlimitierten das PEGAsys FTIR (fouriertransformation-infrared-spectroscopy) verwendet. Die Partikelemissionen wurden mit zwei SMPS (scanning-mobility-particle-sizer) mit verschiedenen Messbereichen und einem CPC (condensation-particle-

counter) erfasst. Um vergleichbare Resultate zu erhalten, wurden alle Fahrzeuge denselben Fahrzyklen unterzogen. Zum einen war dies der WLTC (worldwide-harmonized-light-duty-test-cycle) und des anderen ein SSC (steady-state-cycle).

Ergebnisse

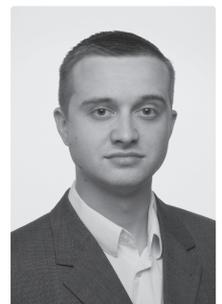
Bei einem Versuchsträger wurden am ersten Messtag erhöhte Abweichungen festgestellt. Eine Vermutung über die Ursache könnte ein kontaminierter Dreiweg-Katalysator sein. Durch Wiederholungen der Fahrzyklen reduzierten sich die Emissionen auf ein übliches Niveau. Die anderen Versuchsträger waren von Beginn an in der üblichen Emissionsklasse.

Bei den Partikelemissionen weist jedes Testfahrzeug ein anderes Partikelemissionsverhalten auf. Ein Proband war mit einem Diesel Partikelfilter ausgestattet und hatte daher eine sehr niedrige Partikelkonzentration. Es konnte auch ein markanter Unterschied zwischen einem Fahrzeug mit und ohne GPF (gasoline-particle-filter) festgestellt werden.



Adrian Braun

adrian_braun55@hotmail.com

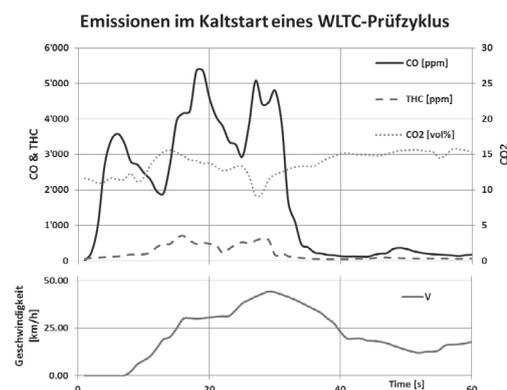


Thomas Egli

egli-thomas@bluewin.ch



Einrichtung zum Messen der Emissionen



Kaltstartverhalten eines GDI Fahrzeugs