

PEMS – portable emission measuring systems – Anwendung und Ergebnisse.

Fachgebiet: Automobiltechnik, Verbrennungsmotoren

Betreuer: Prof. Dr. Jan Czerwinski

Experten: Marc Werner, Martin Stillhart

Industriepartner: Abgasprüfstelle AFHB, Nidau; EMPA, Dübendorf; HORIBA Europe GmbH, Deutschland; TU Wien – Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik, Wien

Ab 2017 wird die Euro 6c Abgasnorm für Pkws eingeführt, welche die Einbindung von RDE (Real Driving Emissions) in die Norm vorsieht. Um die Emissionen während der Fahrt auf dem öffentlichen Strassennetz messen zu können wurden PEMS (portable emission measuring systems) entwickelt. Das Ziel dieser Arbeit war die Wiederholbarkeit der Messungen mit verschiedenen Messgeräten auf dem Rollenprüfstand sowie auf der Strasse zu untersuchen und die Resultate miteinander zu vergleichen.

PEMS

PEMS werden im Innern des zu messenden Fahrzeuges aufgebaut. Ein Abgasschlauch leitet einen Teil der Abgase zum Messgerät, wo die einzelnen Abgaskomponenten wie CO, CO₂, NO, NO_x, HC und Restsauerstoff O₂ gemessen werden. Zusätzlich ist ein Flow-Meter (Durchflussmessgerät) am Auspuffende des Fahrzeuges angebracht, um die Masse und den Massenstrom der effektiv ausgestossenen Emissionen errechnen zu können. Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird über die OBD-Schnittstelle (on board diagnostics) am Fahrzeug oder über GPS (global positioning system) ermittelt. Das gesamte System wird durch eine vom Fahrzeug unabhängige Energiequelle gespeist. Im Rahmen dieser Arbeit wurden drei PEMS getestet und verglichen; Horiba OBS ONE, AVL M.O.V.E und OBM Mark IV der TU-Wien. Das OBM Mark IV der TU-Wien ist ein Prototyp. Die PEMS von AVL und Horiba sind bereits auf dem Markt erhältlich.

RDE

Untersuchungen im Bereich der Luftbelastung in Grossstädten weisen nicht die gleiche Entwicklung auf wie die in den verschiedenen Fahrzyklen ermittelten



Abbildung 1: Messaufbau für die Strassenmessung.

Emissionsreduktionen der letzten Jahre. Aus diesem Grund ist mit der Euro 6c Norm geplant die verschiedenen Emissionen während einer realen Fahrt auf der Strasse zu messen. Messungen unter realen Bedingungen im Verkehr sind nicht 100%ig wiederholbar. Faktoren wie Fahrroute, Verkehrsaufkommen, Witterung, Strassenbeschaffenheit sowie der Fahrer selber haben massgebenden Einfluss auf den Verbrauch und auf die daraus resultierenden Emissionen. Deshalb werden mit Hilfe statistischer Massnahmen die relevanten Grenzwerte errechnet. Die dafür notwendige Fahrroute verfügt über jeweils 1/3 Stadt-, 1/3 Überland- und 1/3 Autobahnanteil.

Durch die Einführung dieser RDE in die Euronorm müssen Fahrzeuge in allen realen Fahrzuständen die zukünftig geforderten Grenzwerte einhalten und nicht nur in den Bereichen der existierenden Fahrzyklen auf dem Rollenprüfstand. Im Visier dieser Norm ist vor allem der NO_x Ausstoss bei Dieselfahrzeugen sowie bei direkteingespritzten Benzinern.

Zielsetzung

Das Hauptziel war, Erkenntnisse bezüglich der Wiederholbarkeit der PEMS Messungen auf dem Rollenprüfstand sowie auf der Strasse zu erlangen und die Resultate der PEMS mit jenen der stationären Messanlagen zu vergleichen, welche mit Hilfe des Rollenprüfstandes und der MEXA 7000 Messeinrichtung gemacht wurden.

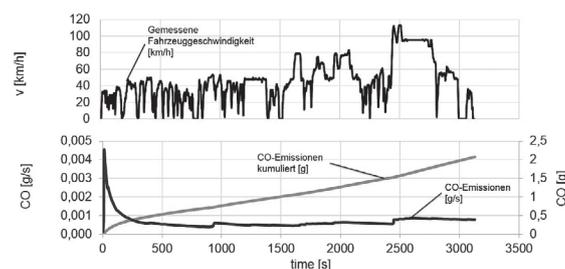


Abbildung 2: Während einer Strassenmessung im Verkehr auftretende CO-Emissionen eines Personewagens.



Michael Dutler



Niclas Steven Roch