

Real-Drive-Emission (RDE) für Motorräder und Freizeitfahrzeuge

Projektdauer: 2015 - 2018
Projektpartner: BMW-Motorrad; Heraeus
Projektleiter: Christian Zinner
Projektteam: Johannes Hiesmayr, Yuanfeng Wang, Reinhard Stelzl, Patrick Filips

Durch die aktuellen Ereignisse im PKW-Sektor bezüglich der Homologierung ist die Sensibilität des Gesetzgebers aber auch jene der Endkunden hinsichtlich realer Emissionen und Verbräuche erheblich gestiegen. Zusätzlich verursachen Motorräder und Mopeds einen verhältnismäßig hohen Anteil an den Gesamtemissionen des Verkehrs. Diese beiden Umstände und die bereits vorhandenen RDE-Gesetzgebungen für PKW und Nutzfahrzeuge unterstreichen die Notwendigkeit auch im Sektor der Motorräder und Freizeitfahrzeuge auf zukünftige RDE-Gesetzgebungen vorbereitet zu sein. Aus diesem Grund werden im Zuge des ECO-PowerDrive2 Auswirkungen möglicher RDE-Gesetzgebungen auf diesen Sektor untersucht. Ein zusätzlicher Forschungsschwerpunkt wurde dabei auf die Messmethodik sowie die Umsetzbarkeit einer solchen Gesetzgebung gelegt. Um die realen Emissionen erfassen zu können (Emissionen im realen Straßenbetrieb), wurde zunächst der im PKW-Sektor übliche Messtechnikumfang an einem Motorrad der Emissionsklasse L3e aufgebaut. Probleme ergaben sich dabei zunächst durch die Packaging-Situation, siehe Abb 1. Der sehr umfangreiche Aufbau mit einem Gesamtgewicht von über 60 kg ist auf einem Motorrad nur sehr schwer zu realisieren. Zusätzlich stellt sich das Problem, dass das Messergebnis durch das Zusatzgewicht deutlich verfälscht wird. Für kleinere Hubraumklassen stellt sich die Frage, ob ein solcher Messaufbau überhaupt korrekte Interpretationen der Realmissionen zulässt.

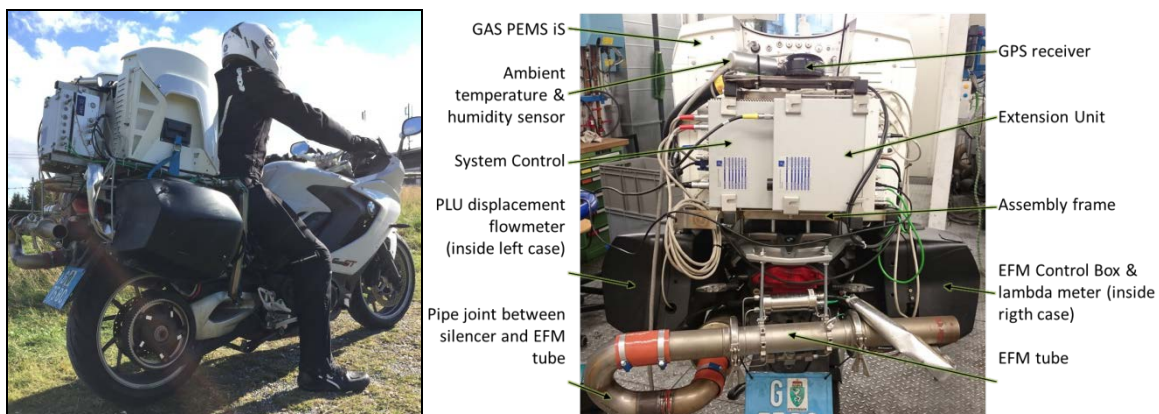


Abb 1: Messtechnikumfang zur Ermittlung von realen Emissionen im Straßenbetrieb

Ziel wird es hier sein, den Messtechnikumfang soweit zu reduzieren, dass eine Beeinflussung bzw. Verfälschung der Realemissionen verhindert oder zumindest minimiert wird.

Bei den ersten Straßentests mit dem gesamten Messtechnikaufbau war vor allem die Sensitivität von RDE-Untersuchungen (verwendet wurde ein PKW-RDE-Zyklus des FB Emissionen des IVT) von Interesse. Im Zuge dessen wurde zum Beispiel der Einfluss verschiedener Randbedingungen, wie z.B. max. Geschwindigkeit oder Fahrstil untersucht, aber auch welche Phasen eines RDE-Zyklus den größten Einfluss auf das Gesamtergebn haben. Als Beispiel für diese Untersuchungen zeigt

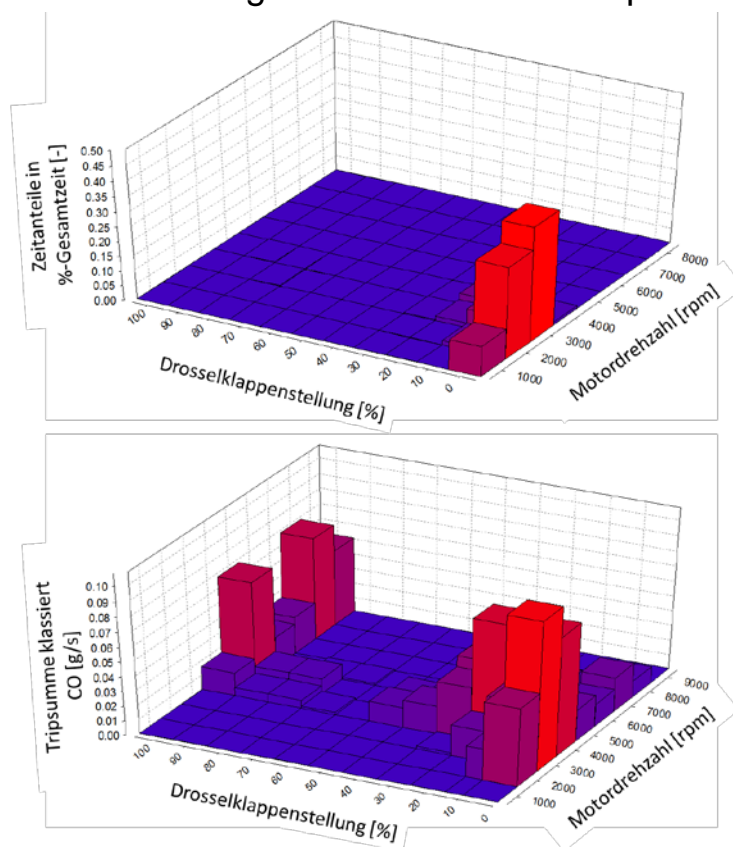


Abb: 2 die Zeitanteile und CO-Emissionen einer RDE-Fahrt klassiert über die Motordrehzahl und die Drosselklappenstellung. Im oberen Diagramm ist ersichtlich, dass der größte Teil der Messfahrt bei DK-Stellungen kleiner 20 % gefahren wird. Während des gesamten Zyklus von 6300sek wurde das Fahrzeug 24sek an der Vollast betrieben. Dieser Anteil ist kleiner als die Auflösung der Zeitanteile und scheint daher im Diagramm nicht auf. Das untere Diagramm zeigt dagegen, dass genau diese 24sek an der Vollast einen erheblichen Anteil der im Zyklus verursachten Emissionen ausmachen. In Summe werden

Abb: 2:
Zeitanteile und CO-Emissionen einer RDE-Fahrt klassiert über DK-Stellung und Drehzahl

den die CO-Emissionen vor allem bei niedrigen Lasten, hauptsächlich aus Kaltstart, und an der Vollast (~25%) verursacht.

Um auch mögliche zukünftige RDE-Gesetzgebungen abschätzen zu können und somit realistische Randbedingungen für alle weiteren Untersuchungen zu schaffen, wurde die Fahrdynamik von Motorrädern auf unterschiedlichen Strecken analysiert. Abb: 3 zeigt die Auswertung zweier Trip-Indikatoren, wie sie für die PKW-RDE Gesetzgebung verwendet werden. Die Fahrdynamik steigt dabei hin zu höheren Werten

sowohl auf der Ordinate als auch auf der Abszisse. Es zeigt sich, dass je nach Fahrsituation ein sehr breites Band an Trip-Indikatoren entsteht. Die Fahrdynamik des aktuellen Homologierungszyklus WMTC ist mit Hilfe der roten Ellipse herausgehoben. Zum Vergleich ist auch die Fahrdynamik eines PKW auf einer PKW-RDE Strecke des Institutes eingezeichnet (hellgrüne Ellipse). Aus diesen Vergleichen lassen sich im Wesentlichen zwei Aussagen ableiten. Zum ersten ist die Dynamik des WMTC bereits jetzt sehr nahe an jener der PKW-RDE Gesetzgebung - was die Vermutung zulässt, dass Motorräder bereits jetzt näher an der Realität homologiert werden als es bei den PKW mit Hilfe des NEDC der Fall war. Und zweitens kann man erkennen, dass ein Motorrad typischerweise deutlich dynamischer bewegt wird als ein PKW. Daraus lässt sich ableiten, dass zumindest eine Anpassung der Dynamikgrenzwerte für eine RDE Gesetzgebung notwendig sein wird.

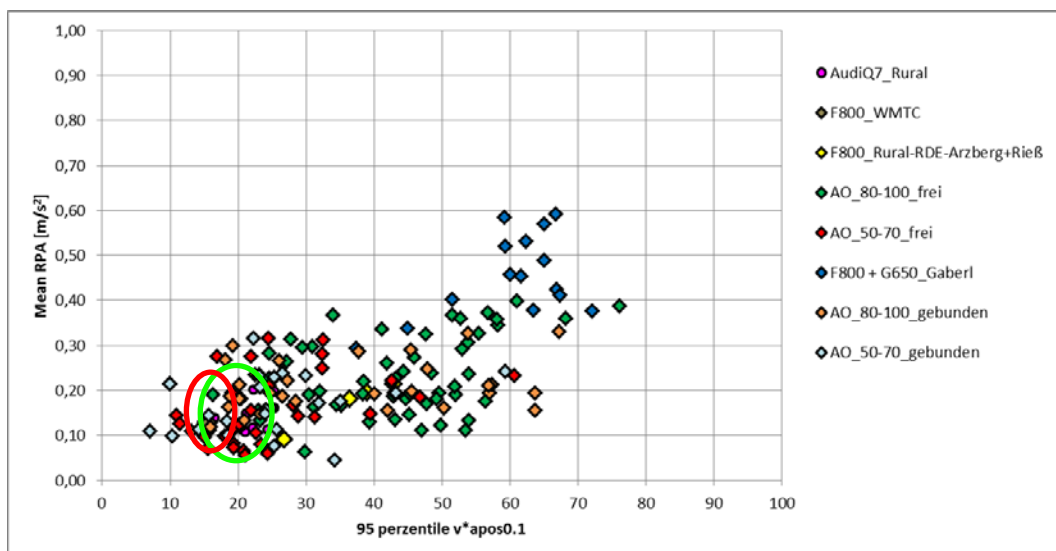


Abb: 3: Trip-Indikatoren verschiedener RDE-Fahrten