

Energieverbrauch und Emissionen von Personewagen

Verbrennungsmotoren / Betreuer: Prof. Dr. Jan Czerwinski

Experten: Alfred Leuenberger, Marc Werner

Projektpartner: TCS und EMPA, Emmen und Dübendorf

Moderne Personewagen sind mit immer aufwändigerer Technik ausgerüstet, um den hohen Ansprüchen an geringen Verbrauch und niedrige Schadstoff-Emissionen nachzukommen. Der von den Herstellern ermittelte Verbrauch wird in der Realität häufig überschritten. In unserer Arbeit werden Benzin- und Dieselfahrzeuge mit neuartigen Motoren- und Abgassystemen auf den Rollenprüfständen mehrerer Labors mit unterschiedlichen Fahrzyklen untersucht. Damit sollen reale und normkonforme Verbrauchs- und Schadstoffwerte bestimmt und mit den Herstellerangaben sowie Werten aus Langzeittests verglichen werden.

Ausgangslage

Der Touring Club Schweiz (TCS) betreibt grossen Aufwand, um mit unabhängigen Fahrzeugtests seine Mitglieder über die aktuellen Automobile zu informieren. Die Verbrauchsmessungen spielen dabei eine zentrale Rolle. Die Versuchsfahrzeuge werden gemäss einem normierten Zyklus (Neuer europäischer Fahrzyklus = NEFZ) gefahren und der Kraftstoffverbrauch entweder gravimetrisch mit einer Waage oder einer sogenannten CVS-Messanlage (Konstantvolumenstromanlage) bestimmt. Die Messungen an der TCS-Anlage zeigen, dass die von den Herstellern angegebenen Verbrauchswerte zumeist nicht erreicht werden. Dies führt zu Enttäuschungen bei den Fahrzeugbesitzern. Um dem entgegenzuwirken, werden neue international akzeptierte Fahrzyklen entwickelt. Diese sollen den aktuell gültigen, aber praxisfremden europäischen Fahrzyklus ablösen. Auch dazu sollen unsere Messungen einen Beitrag liefern.

Vorgehen

Die Arbeit gliedert sich in mehrere Teile. Mit einem VW Golf 1.4 GT wurde ein Ringversuch auf den drei Prüfständen der beteiligten Labors TCS Emmen, EMPA Dübendorf und AFHB Nidau durchgeführt. Diese Vergleichsmessungen mit demselben Fahrzeug bei identischen Bedingungen dienen dazu, die Resultate der Prüfstände periodisch abzugleichen und zu verifizieren. Mit einem Opel Ampera, einem völlig neu entwickelten Fahrzeug, das elektrisch angetrieben wird und zur Reichweitenverlängerung über einen Benzinmotor verfügt, wurden Messungen bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen (Batterieladestände und Umgebungstemperaturen) durchgeführt. Insbesondere sollte der Schadstoffausstoss bei kalten und heissen Temperaturen wie auch bei entladener Batterie geprüft werden. Mit zwei modernen Dieselfahrzeugen, einem Hyundai i40 1.7 CRDi und einem Honda Accord 2.2 i DTEC wurde die Partikelmasse und Nanopartikel beim Betrieb des Partikelfilters untersucht. Der Hon-

da Accord, der sich seit drei Jahren im Fuhrpark des TCS befindet, diente dazu, den Praxisverbrauch aus 95'000 km gefahrener Strecke mit den Prüfstandswerten aus dem aktuellen NEFZ sowie den neuen Fahrzyklen zu vergleichen.

Ergebnisse

Insgesamt wurden im Verlauf dieser Arbeit rund 60 Fahrzyklen gefahren. Die Korrelation der Messwerte aus den unterschiedlichen Prüfständen, Messeinrichtungen und Prüfmethoden der beteiligten Labors konnte dabei mit hoher Genauigkeit bestätigt werden. Bei den Verbrauchs- und Emissionsresultaten hat es zum Teil erhebliche Unterschiede gegeben, je nach Zyklus- und Betriebsart. Insbesondere der Opel Ampera mit seinem reichweitenverlängernden Benzinmotor unterliegt dabei grossen Schwankungen. Auf dem Schema ist zu sehen, wie der Opel Ampera in der Kältekammer aufgebaut wurde. Das Diagramm zeigt auf, dass der Verbrennungsmotor zur Unterstützung der elektrischen Fahrzeugheizung bei niedrigen Temperaturen teilweise mitläuft.



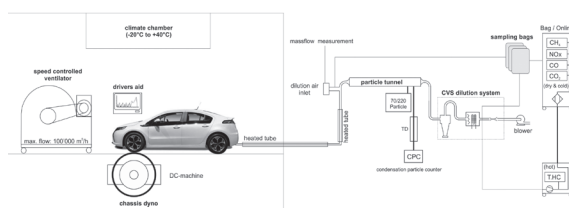
Matthias Allgayer

allgayer.matthias@gmail.com

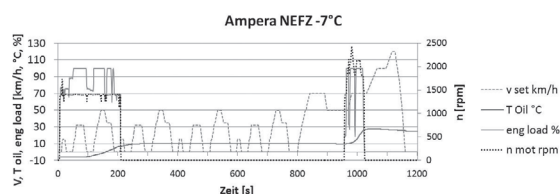


Michael Lanker

m.lanker@gmx.ch



Schema Kältekammer-Prüfstand EMPA



NEFZ Kältekammer -7°C