

für Mitglieder

aus der umfassenden Kompetenz der Technischen Kommission der SSM

*Antriebstechnologien
Treib- und Schmierstoffe*

*Reglemente & Politik
Infos aus der SSM*

Zukünftige Vorschriften für CO₂-Emissionen von Nutzfahrzeugen

Meinrad Signer, FPT Motorenforschung AG

Seit Jahren sind die Vorschriften für CO₂ für Personenwagen in Kraft; neu nun auch für leichte Nutzfahrzeuge. Diese basieren auf einem Rollenprüfstands-Test und dem aus dem PW-Verfahren bekannten Norm-Fahrzyklus. Bei Nutzfahrzeugen ist eine ähnliche Regelung aufgrund der Vielzahl von Fahrzeug-Konfigurationen, Anzahl Achsen, Aufbauten und unterschiedlicher Motorisierung nicht möglich. Also musste eine neue Methode gefunden werden, obwohl der Markt eigentlich die Angelegenheit grundsätzlich selbst regelt. Bei einem Nutzfahrzeug sind die TCO (total cost of ownership) von grösster Bedeutung, deshalb wird um jedes Prozent Verbrauchsverbesserung gerungen.

Die EU (DG Clima) ist nun mit einer neuen Verordnung im Schlusspurt. Die Nutzfahrzeugmethode basiert auf einer Berechnung des Treibstoffverbrauchs und somit der CO₂-Emissionen mit dem Simulationsmodell 'Vecto'. Der Hersteller gibt typengeprüfte Daten in das Rechenprogramm ein (Motor-Verbrauchskennfeld, Getriebedaten, Achsübersetzung, gemessener Luft- und Rollwiderstand, usw.). Je nach Fahrzeugklasse wird eine Standard-Konfiguration ausgewählt und entsprechend dem Fahrzeugeinsatz eines

oder mehrere der Fahrprofile ausgewählt und dann den für diesen Zyklus resultierenden Verbrauch berechnet. Somit erhält jedes Neufahrzeug quasi ein Label und eine Verbrauchsangabe für bestimmte Zyklen. Auch der Nutzfahrzeugkunde kann Vecto nutzen und so das Fahrzeug konfigurieren und mit einem anderen Fahrzeug eines Mitbewerbers vergleichen. Es ist auch vorgesehen, dass vorausschauendes Fahren mit 'smarten' Tempomaten berücksichtigt werden kann.

Die Bereitstellung der Basisdaten ist mit einem recht grossen Aufwand verbunden, da alles typengeprüft werden muss. Die Genauigkeit des Prozesses ist noch Inhalt von Diskussionen. Vecto-Berechnungen respektive deren Resultate sind nicht wettbewerbsneutral, deshalb ist die Genauigkeit von grösster Bedeutung. Sobald das System in den nächsten Jahren sukzessive eingeführt wird, wird sich die Tauglichkeit erweisen müssen.

In einer ersten Phase ist das Labeling Pflicht. Erst zu einem späteren Zeitpunkt soll diskutiert werden, ob Grenzwerte eingeführt werden sollen. Zudem müssen in den nächsten Jahren noch viele Komponenten erarbeitet werden. So können beispielsweise Hybrid-Versionen heute noch nicht dargestellt werden.

Weitere Informationen:

- „Vecto soll Klarheit bringen“

<http://www.eurotransport.de/news/vecto-co2-verbaende-gruen-simulation-6647106.html>

- CO₂ Simulation Nutzfahrzeuge

https://www.strasseschweiz.ch/fileadmin/pdf/SSM/160510_Signer_2016_05_SSM_GV_Vecto_EU.pdf

Herausgeber: SSM, Postfach 8224, 3001 Bern

Meinrad Signer (Präsident), Christian Bach (Technische Kommission), Hans Koller (Sekretär SSM)

www.strasseschweiz.ch/ssm/portraet-ssm/

Redaktion: Ueli Wolfensberger E-Mail: fam.wolfensberger@bluewin.ch Tel. 044 929 18 92
Dr. Andreas Paul (Stv.) E-Mail: andreas.paul@sunrise.ch Tel. 044 920 37 91

PW-Verbrauchs- und Abgasmessungen

Erich Schwizer, TCS Emmen

Aus dem Bericht einer deutschen Untersuchungskommission geht hervor, dass jene Personenwagen, bei denen VW einen Betrug zugegeben hat, bei weitem nicht die einzigen sind mit auffällig hohem NO_x-Ausstoss im realen Betrieb.

Bei fünf von 14 Modellen, welche im NEFZ die Abgasvorschrift Euro 5 erfüllen (Grenzwert 180 mg/km), wurden NO_x-Emissionen zwischen 900 und 2100 mg/km gemessen – auf der Strasse mit einem PEMS (Portable Emission Measurement System). Zum Vergleich: Die vier für den gleichen Bericht ebenfalls untersuchten VW-Modelle mit EA189 Motor (Euro 5) und Betrugssoftware emittierten „nur“ 500 bis 800 mg/km NO_x. Ein Betrug wurde den anderen dennoch nicht nachgewiesen. Der europäische Gesetzgeber hatte es nämlich versäumt darzulegen, was unter dem Begriff „normale Betriebsbedingungen“ zu verstehen ist. Einige Hersteller hatten interpretiert, es sei zulässig, wenn die Abgasreinigung zum Schutz des Motors bei Temperaturen unter 10°C, andere Hersteller unter 17°C deaktiviert wird. Dies obwohl es in der EU nicht wenige Regionen gibt, wo eine Temperatur unter 17°C über die meiste Zeit im Jahr als „normal“ gilt. Positiv ist, dass heute keine Euro 5 Fahrzeuge mehr verkauft werden.

Besser sieht es zum Teil bei den 30 gemessenen Euro 6 Modellen aus. Neun von ihnen – davon fünf aus dem VW-Konzern – erfüllen bereits die Anforderungen, die für die Typenprüfung ab September 2017 und ein Jahr danach für die Zulassung verbindlich sind. Andererseits sind neun Euro 6 PW mit NO_x-Emissionen von 550 bis 1140 mg/km ermittelt worden.

Mit der neuen (Real Driving Emission) RDE-Gesetzgebung wird sichergestellt, dass ein

NO_x-Grenzwert von 168 mg/km (80 mg/km, Euro 6 mal Faktor 2.1) bei Temperaturen von 0°C bis 30°C bis auf ein Höhenniveau von 1300 m. ü. M. bei unterschiedlichen Streckenprofilen und Verkehrsbedingungen eingehalten wird. Ab September 2020 wird der RDE NO_x-Grenzwert auf 120 mg/km gesenkt (80 mg/km mal Faktor 1.5). Weil es um die Gesundheit geht, dürfen Schadstoffgrenzwerte nicht überschritten werden, von einigen Ausnahmen abgesehen, egal wie und wann man fährt.

Die gleichzeitig mit PEMS ermittelten CO₂-Emissionen können theoretisch in Treibstoffverbrauch umgerechnet werden. Es fragt sich nur, ob das Ergebnis sinnvoll verwendet wird. Für das, was die Politik will, nämlich eine Basis für CO₂-Sanktionen und verbrauchsabhängige Besteuerungsmodelle, ist PEMS ungeeignet. Zum einen verändert die Messeinrichtung das Gewicht und die Aerodynamik am Fahrzeug und beeinflusst damit das Messergebnis. Zum andern erwarten wir, dass die CO₂-Ergebnisse mit PEMS von Land zu Land und sogar von Prüfstation zu Prüfstation etwas unterschiedlich ausfallen werden – je nach Topografie, Klima und Jahreszeit sowie Streckenprofil, Verkehr etc.

Beim CO₂ und beim Treibstoffverbrauch geht es um Geld. Einen Grenzwert für einzelne Fahrzeuge, gemessen auf dem Prüfstand wie beim NO_x, gibt es nicht. Bereits wenige Gramm CO₂-Überschreitung beim Zielwert (130 g/km) aller in einem Jahr verkauften Fahrzeuge kann aber teuer zu stehen kommen. Trotz Forderungen nach „realistischeren“ = höheren Verbrauchsangaben ist eine länderübergreifende Reproduzierbarkeit auf dem Prüfstand (WLTP) unerlässlich.

Weitere Informationen:

- Bericht der deutschen Untersuchungskommission:

http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Strasse/bericht-untersuchungskommission-volkswagen.pdf?__blob=publicationFile

- Gutachten zu Abschaltvorrichtungen und Verordnung EG Nr. 715/2007:

https://suche.bundestag.de/search_bt.do?resultsPerPage=10&language=de&queryAll=Abschaltvorrichtung

Versorgungsnetz für Erdgas/Biogas-, LPG-, Elektro- und Wasserstoff-Fahrzeuge in der EU

Christian Bach, EMPA

Mit Benzin- und Dieselfahrzeugen können die 95 gCO₂/km-Zielwerte, die ab 2020/21 gelten, bei voller Ausnutzung der Effizienzpotentiale vermutlich noch gerade so eingehalten werden. Weitere Absenkungen (in Diskussion sind CO₂-Zielwerte < 80 g/km ab ca. 2025/26) wären dann nur noch mit einem Umstieg auf kleinere Fahrzeuge möglich, was aber sehr unpopulär ist. Es führt deshalb kein Weg an alternativen Antrieben und erneuerbaren Treibstoffen vorbei. Eine zentrale Schnittstelle dabei sind Tankstellen und Ladestationen, die heute - wenn überhaupt - nur punktuell vorhanden sind.

Die EU macht nun ernst mit einem koordinierten Aufbau neuer Tankstellen und Ladesäulen. Die Richtlinie 2014/94/EU vom Oktober 2014 schreibt vor, dass alle Mitgliedstaaten bis Ende 2016 eine nationale Strategie für den flächendeckenden Aufbau von Erdgas/Biogas-, Elektro-, Wasserstoff- und LPG-Tankstellen in Brüssel abliefern müssen, die bis 2025 umgesetzt sein soll.

Flächendeckend gemäss dieser Richtlinie bedeutet, dass alle 150 km eine Erdgas/Biogastankstelle und pro 10 Elektrofahrzeuge

eine öffentliche Elektro-Ladestation vorhanden sein soll. Für Wasserstoff- und LPG-Tankstellen gibt es in der Richtlinie keine quantifizierten Angaben.

Damit wurde eine neue Diskussion lanciert: Während viel über die Energie und die Mobilität der Zukunft diskutiert wird, wird oft vergessen (oder verdrängt), dass diese Konzepte der Zukunft kaum mit der bestehenden Tankstelleninfrastruktur bedient werden können. Die Versorgung der „Fahrzeuge der Zukunft“ mit „Energie der Zukunft“ braucht auch „Ladestationen und Tankstellen der Zukunft“ mit entsprechenden Installationen. Dass das kein einfaches und billiges Unterfangen ist, ist ebenfalls bestens bekannt.

Und was geschieht diesbezüglich in der Schweiz? Verschiedene Initiativen und parlamentarische Vorstösse wurden aufgegleist – was aber fehlt, ist eine ganzheitliche Strategie mit allen Antriebstechnologien, die in diesem Kontext eine Rolle spielen können. In diesem Bereich ist uns die EU-Kommission leider wieder mal einen Schritt voraus...

Weitere Informationen:

- <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0094>

Abgasentwicklung im Landwirtschaftsbereich

Marco Landis, Agroscope

Aktuell läuft auch bei den leistungsschwächeren landwirtschaftlichen Motorfahrzeugen (56 bis 130 kW) die Umstellung auf die Abgasstufe IV. Dabei gelten die Grenzwerte 5.0 g/kWh für CO, 0.19 g/kWh für HC, 0.4 g/kWh für NO_x und 0.025 g/kWh für Partikel. Bei allen Herstellern kommen SCR-Systeme zum Einsatz. Bei den einen wird dieses als alleiniges Abgasnachbehandlungssystem verbaut, bei den anderen in Kombination mit einem Partikelfilter.

Die Einführung der nächsten Abgasstufe V (vgl. Tabelle) wird voraussichtlich im Zeitraum 2018 bis 2020 stattfinden. Ab dann wird

zusätzlich ein Partikelanzahlgrenzwert vorgeschrieben, welcher nur noch mit einem Partikelfilter erreicht werden kann. Es zeichnen sich zwei Technologien ab. Entweder sind SCR-System und Partikelfilter getrennt, oder der Partikelfilter ist entsprechend beschichtet, damit die chemische Umwandlungsreaktion der Stickoxide auf der Filteroberfläche ablaufen kann. Der Vorteil dieses Systems ist der etwas geringere Bauraum für das Abgasnachbehandlungssystem.

Emissionsgrenzwerte für NonRoad-Motoren der Abgasstufe V

Leistungs- bereich	CO	HC	NO _x	Partikel- masse	Partikel- anzahl
kW	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	#/kWh
0 <P< 8	8,00	(HC+NO _x ≤ 7,50)		0,40 ¹⁾	-
8 ≤P< 19	6,60	(HC+NO _x ≤ 7,50)		0,40	-
19 ≤P< 37	5,00	(HC+NO _x ≤ 4,70)		0,015	1x10 ¹²
37 ≤P< 56	5,00	(HC+NO _x ≤ 4,70)		0,015	1x10 ¹²
56 ≤P< 130	5,00	0,19	0,40	0,015	1x10 ¹²
130 ≤P≤ 560	3,50	0,19	0,40	0,015	1x10 ¹²
P> 560	3,50	0,19	3,50	0,045	-

¹⁾ 0,60 für luftgekühlte Motoren mit Direkteinspritzung und Handstarter.

Weitere Informationen:

- <http://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2016/07/18-better-air-quality-strict-emission-limits-become-law/>

In Kürze

- Es erstaunt nicht wirklich, dass es Hackern gelang, die Lkw-Software zur Steuerung der AdBlue-Abgasanlagen zu knacken. Aus China und Osteuropa sollen in grossem Stil Soft- und Hardware angeboten werden, um die Abgasanlagen der Nutzfahrzeuggenerationen Euro 5 und 6 zu manipulieren, bzw. die AdBlue-Anlage stillzulegen. Es wird geschätzt, dass bereits eine beträchtliche Anzahl Fahrzeuge damit ausgerüstet ist. <http://www.camionpro.de/camionpro-de/index.php/news/cp-online/53-abgasskandal-2-0>
- Dieses Frühjahr fand die European Truck Platooning Challenge nach Rotterdam statt. Es war ein Test eines intelligenten Transportsystems; dabei fahren mehrere Lkw möglichst dicht hintereinander im Konvoi, ausgestattet mit diversen Assistenzsystemen für autonomes Fahren. Die Systeme kommunizieren während der Fahrt miteinander; der erste Lkw ist das Führungsfahrzeug - er bestimmt Fahrtrichtung und Geschwindigkeit. <http://www.golem.de/news/european-truck-platooning-challenge-automatisierte-lkw-sternfahrt-nach-rotterdam-1604-120138.html>
- Das in Paris beschlossene Klimaschutzabkommen (2015) verpflichtet alle Staaten, national definierte Emissionsreduktionsziele zu formulieren und einzureichen. Die Schweiz hat sich für eine Reduktion von 50 Prozent gegenüber 1990 verpflichtet. Ein Teil kann international zertifiziert werden. Die Berner Zeitung veröffentlichte einen Artikel: „Norwegen will Benziner verbieten“. Auch Diesel-Treibstoff soll für Pkw verboten werden.

Veranstaltungen und Termine

20. Sept. 2016 SSM/SAE-Switzerland-Tagung 2016, Campus Sursee
Abgasgesetzgebung und Reality-Check
<http://www.strasseschweiz.ch/ssm/vortragstagungen-ssm/vortragstagung-ssm-2016/>
- 23./24. Jan. 2017 Kraftstoffe der Zukunft, City Cube Berlin
Internationaler Fachkongress für erneuerbare Mobilität
<http://www.fuels-of-the-future.com>