

**"Untersuchung des Abgasverhaltens eines Austausch-Katalysatoren der Firma EEC im Neuzustand und nach Alterung entsprechend der RAL Vergabegrundlage UZ184"**

02. September 2016

von

**Ralf Johannsen**



Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität  
Antrieb/Emissionen  
PKW/Kraftrad

Im Auftrag der Deutschen Umwelthilfe e.V.

## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Untersuchungsprogramm.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Fahrzeugauswahl .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>6</b>

## 1 Einleitung

Austauschkatalysatoren werden auf Basis der Regelung Nr. 103 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (ECE/UNO) zugelassen. Diese Regelung sieht eine Prüfung der Dauerhaltbarkeit derartiger Systeme über 80.000 km vor, ermöglicht jedoch alternativ die Verwendung von festen Verschlechterungsfaktoren. In der Praxis bestätigt der Hersteller eine Dauerhaltbarkeit von 80.000 km oder 5 Jahren, je nachdem, was eher eintritt.

Die nach der Regelung Nr. 103 genehmigten Austauschkatalysatoren müssen so gebaut sein, dass sie dem genehmigten Typ hinsichtlich der Merkmale, die in Absatz 2.4 der Regelung Nr. 103 (Zahl der beschichteten Trägerkörper, Volumen, verwendete Werkstoffe usw.) festgelegt sind, entsprechen. Sie müssen den Anforderungen des Absatzes 5 (Bestimmung der Vergleichsbasis usw.) entsprechen und ggf. die Prüfungsanforderungen erfüllen, die in der Regelung Nr. 103 angegeben sind.

Seit 2013 vergibt die RAL das Gütesiegel "Blauer Engel" auch für Austauschkatalysatoren. Die Anforderungen wurden in der Vergabegrundlage RAL-UZ184 festgehalten. Im Gegensatz zur ECE 103 ist eine Alterung im Ofen, neue Lagermatten-Materialien für die Monolithen, eine Edelmetall-Analyse und als Folgeprüfung ein Hot-Shake-Test Voraussetzung für die Vergabe.

Im Rahmen dieser Untersuchung wird die Dauerhaltbarkeit eines Austauschkatalysators der Firma EEC untersucht. Zu diesem Zweck wurde das Abgasnachbehandlungssystem im Neuzustand vermessen, anschließend gealtert und im gealterten Zustand überprüft.

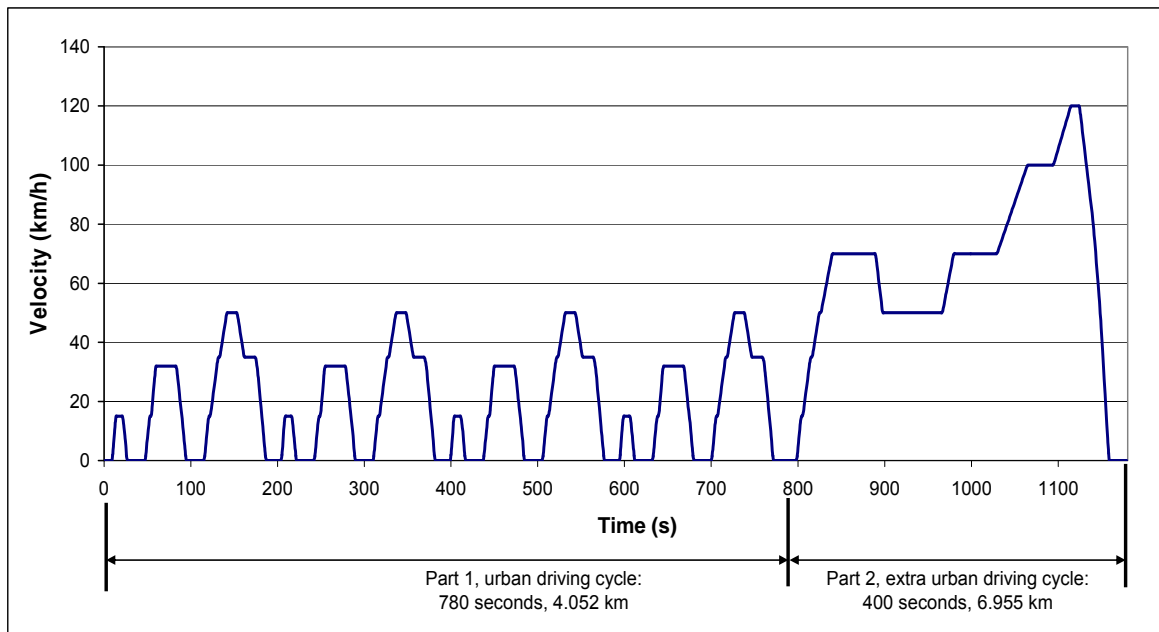
## 2 Untersuchungsprogramm

Im ersten Schritt werden die Abgasemissionen des Testfahrzeugs im Anlieferungszustand mit einem neuen OEM-Austauschkatalysator über den Neuen Europäischen Fahrzyklus (Typ I Test, Abbildung 2.1) gemessen, um darzulegen, dass sich das Testfahrzeug bezüglich der Abgasemissionen in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet.

Anschließend wird das zu untersuchende Austausch-Abgasnachbehandlungssystem in das Testfahrzeug eingebaut und entsprechend Punkt 5.2.2 mit zwölf außerstädtischen Zyklen eingefahren und anschließend eine Abgasmessung durchgeführt, bei der ebenfalls die Abgasemissionen im Neuen Europäischen Fahrzyklus (Typ I Test) ermittelt werden.

Werden bei der Eingangsmessung keine Emissionsauffälligkeiten festgestellt, wird das zu untersuchende Abgasnachbehandlungssystem aus dem Testfahrzeug ausgebaut und nach der Vergabegrundlage der RAL (RAL-UZ184, Anlage IV) einer Ofenalterung unterzogen.

Der gealterte Katalysator wird dann über den NEFZ wiederrum vermessen und mit den Grenzwerten und den Werten im Neuzustand verglichen.



**Abbildung 2.1:** Neuer Europäischer Fahrzyklus (NEFZ) gemäß Richtlinie 98/69/EG

Während der Messungen auf dem Fahrleistungsprüfstand werden die Emissionen von Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffen (HC), Stickoxiden (NOx) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ermittelt. Bei der Lasteinstellung des Fahrleistungsprüfstands werden die gleichen Werte verwendet wie bei der Typprüfung des Testfahrzeugs.

### 3 Fahrzeugauswahl

Bei der Fahrzeugauswahl wurde ein Fahrzeug ausgewählt, dass man in dem Verwendungsbereich der Firma EEC für diesen Austausch-Katalysator wiederfindet.

Die Fahrzeugdaten sind in **Tabelle 3.1** zusammengefasst.

Fahrzeughersteller:	VOLKSWAGEN
Hersteller-Schlüsselnummer:	0603
Typ:	3BG
Handelsbezeichnung:	Passat
Motortyp:	ALZ
Arbeitsprinzip:	Fremdzündungsmotor
Hubraum:	1595 cm <sup>3</sup>
Motorleistung:	75 kW
Stand der Abgasgenehmigung:	Euro 4
Erstzulassung:	07 / 2002
Tachostand bei Beginn der Messungen:	81.651 km

**Tabelle 3.1:** Fahrzeugdaten des Prüffahrzeugs

Bei der Eingangsprüfung wurde keine Auffälligkeiten festgestellt. Im OBD-System waren keine abgasrelevanten Fehler abgelegt.

## 4 Ergebnisse

Die Abgasemissionen mit dem Austauschkatalysator im Neuzustand und nach Alterung entsprechend Anlage IV der Vergabegrundlage RAL-UZ184 sind in **Tabelle 4.1** dargestellt. Die Ergebnisse im Neuzustand sind der Mittelwert aus drei Abgas-Messungen. Die Messung des EEC AT-Kats im gealterten Zustand wurde nur einmal durchgeführt.

	CO [g/km]	HC [g/km]	NOx [g/km]
Zustand	<b>VW, Original-AT-Katalysator</b>		
neu	0,258	0,029	0,021
x Verschlechterungsfaktor 1,2	0,310	0,035	0,026
gealtert	-	-	-
	<b>EEC, AT-Katalysator (EEC AU6005T/B14-A1-AA, Kauf über: Autoteile-Meile.de)</b>		
neu	0,748	0,046	0,056
x Verschlechterungsfaktor 1,2	0,897	0,055	0,068
Bewertungskriterium $M \leq G$	ja	ja	ja
Bewertungskriterium $M \leq 0,85 S + 0,4 G$	$0,748 \leq 0,553$ <b>nein</b>	$0,046 \leq 0,058$ ja	$0,056 \leq 0,045$ <b>nein</b>
gealtert	<b>1,550</b>	<b>0,109</b>	<b>0,254</b>
<b>Limit Euro 4</b>	<b>1,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,08</b>

**Tabelle 4.1: Abgasemissionen des Testfahrzeugs (VW Passat) mit dem Austauschkatalysator im Neuzustand und nach Alterung entsprechend RAL-UZ184**

Im Neuzustand wird bei der Durchführung der Messungen nach der Richtlinie ECE103 für Austausch-Katalysatoren noch ein Verschlechterungsfaktor von 1,2 für Fahrzeuge der Emissionsklassen Euro 1 bis Euro 4 berücksichtigt, da eine Alterung nicht vorgesehen ist. Auch unter Berücksichtigung des Verschlechterungsfaktors wurden die Grenzwerte Euro 4 für das Prüffahrzeug unterschritten.

Bei der ECE Regelung Nr. 103 wird der OEM-AT-Katalysator mit dem zu prüfenden AT-Katalysator nach folgenden Kriterien bewertet:

1.  $M \leq 0,85 S + 0,4 G$
2.  $M \leq G$

mit

- M: Mittelwert einer Abgaskomponente mit dem AT-Katalysator  
 S: Mittelwert einer Abgaskomponente mit OEM-AT-Katalysator  
 G: Grenzwert einer Abgaskomponente dividiert durch den Verschlechterungsfaktor

Tabelle 4.1 zeigt, dass der AT-Kat der Firma EEC bei der Komponente CO und NO<sub>x</sub> das erste Kriterium nicht erfüllen konnte.

Bei den Katalysatoren wurde zusätzlich eine Abgasuntersuchung (AU) vorgenommen, wie man sie von den periodischen Hauptuntersuchungen kennt. Bei der AU werden nur die CO-Emissionen betrachtet als Indikator für die Funktionsfähigkeit des Katalysators. Die Katalysatoren hätten die Grenzwerte der AU unterschritten (siehe Tabelle 4.2) und auch die MIL (Malfunction Indicator Light) der Onboard Diagnose (OBD) zeigte keinen

Fehler. Die Schwellwerte bei der Onboard Diagnose liegen sehr viel höher als die Grenzwerte der Typprüfung. Das System reagiert optisch im Display bei der Katalysator-Überwachung in der Regel erst nach drei kompletten Fahrzyklen und nach Überschreiten der Schwellwerte.

	Drehzahl [1/min]	CO [Vol-%]	AU-Grenzwert
OEM-Katalysator	858	0,012	0,3
	2685	0,007	0,2
EEC AT-Katalysator neu	854	0,163	0,3
	2672	0,026	0,2
EEC AT-Katalysator gealtert	871	0,041	0,3
	2630	0,040	0,2

**Tabelle 4.2: AU-Messung mit EEC-AT-Kat**

## 5. Zusammenfassung

Die nach der Regelung Nr. 103 genehmigten Austauschkatalysatoren müssen eine Dauerhaltbarkeit von 80.000 km gemäß der Regelung Nr. 83 nachweisen oder alternativ den Werten mit festen Verschlechterungsfaktoren entsprechen.

In diesem Projekt wurde anhand von Abgasmessungen nachgeprüft, in wie weit eine Dauerhaltbarkeit bei dem Austausch-Katalysator der Firma EEC gegeben ist. Die Alterung der Katalysatoren wurde entsprechend der Anlage IV zur Vergabegrundlage RAL-UZ184 des Gütesiegels "Blauer Engel" durchgeführt.

Im Neuzustand blieb der Austausch-Katalysator unter den Grenzwerten, erfüllte aber nicht ein weiteres Bewertungskriterium, das für eine Genehmigung nach ECE 103 notwendig ist. Nach Alterung des AT-Kats der Firma EEC wurden die Grenzwerte der drei limitierten Abgas-Komponenten überschritten. Die Abgasuntersuchung der periodischen Überwachung (AU) wären trotzdem erfüllt worden und die Onboard-Diagnose (OBD) hätte keinen Fehler angezeigt. Die Ergebnisse sind der **Tabelle 4.1** und **4.2** zu entnehmen.