

**"Untersuchung des Abgasverhaltens von diversen Austausch-Katalysatoren mit und ohne dem Gütesiegel "Blauer Engel" im Neuzustand und nach Alterung entsprechend der RAL Vergabegrundlage UZ184"**

26. August 2015

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 von Austauschkatalysatoren untersucht. Zu diesem Zweck werden Abgasnachbehandlungssysteme im Neuzustand vermessen, anschließend gealtert und im gealterten Zustand überprüft.

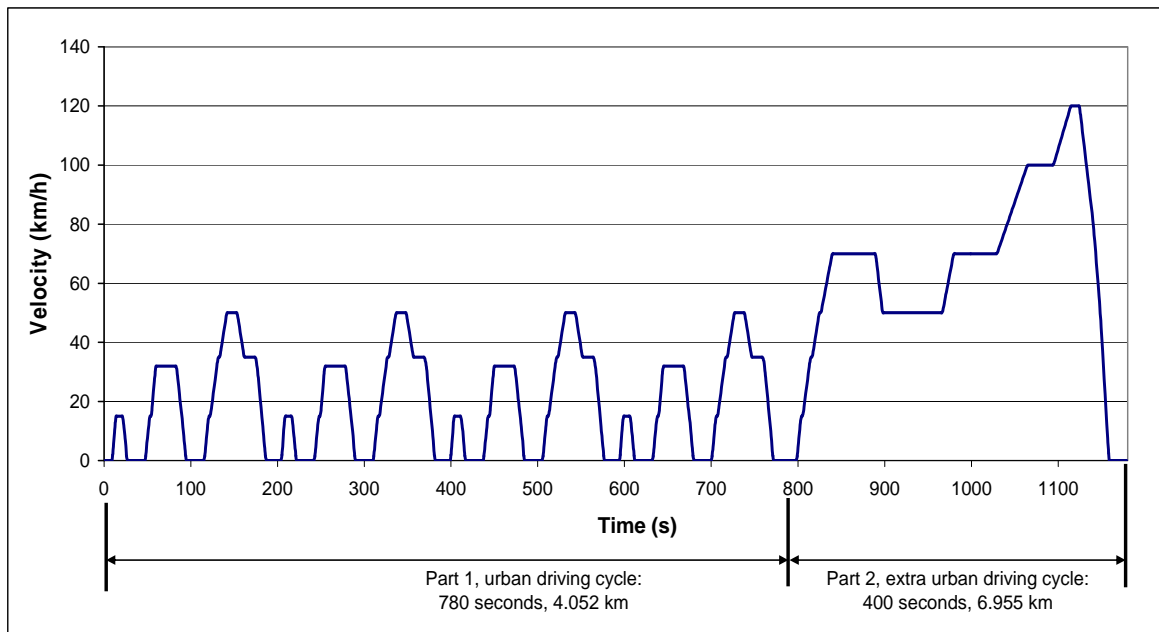
## **2 Untersuchungsprogramm**

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 werden die zu untersuchenden Austausch-Abgasnachbehandlungssysteme in das Testfahrzeug eingebaut und entsprechend Punkt 5.2.2 mit zwölf außerstädtischen Zyklen eingefahren und anschließend damit 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.

Die gealterten Katalysatoren werden 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 den Verwendungsbereichen der Anbieter der Austausch-Katalysatoren 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 / 2003
Tachostand bei Beginn der Messungen:	92.055 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 den Austauschkatalysatoren im Neuzustand und nach Alterung entsprechend Anlage IV der Vergabegrundlage RAL-UZ184 sind in **Tabelle 4.1** dargestellt.

	CO [g/km]	HC [g/km]	NOx [g/km]
Zustand	<b>VW, Original-AT-Katalysator</b>		
neu	0,465	0,037	0,015
gealtert	0,649	0,054	0,046
	<b>HJS, AT-Katalysator mit Blauem Engel</b>		
neu	0,222	0,048	0,015
gealtert	0,340	0,057	0,019
	<b>BLUEKAT AT-Katalysator mit Blauem Engel</b>		
neu	0,216	0,037	0,013
gealtert	0,489	0,046	0,041
	<b>Ernst, AT-Katalysator</b>		
neu	0,232	0,042	0,022
gealtert	0,555	0,085	0,052
	<b>AS, AT-Katalysator</b>		
neu	0,399	0,052	0,037
gealtert	<b>1,007</b>	<b>0,108</b>	<b>0,133</b>
	<b>ATEC/ATP, AT-Katalysator (geliefert: BM 90954H; Kauf über: <a href="http://www.atp-autoteile.de">www.atp-autoteile.de</a>)</b>		
neu	0,391	0,045	0,028
gealtert	0,782	0,100	<b>0,146</b>
	<b>EEC, AT-Katalysator (EEC AU6005T/EP075441, Kauf über: <a href="http://Autoteile-Meile.de">Autoteile-Meile.de</a>)</b>		
neu	<b>1,121</b>	0,077	<b>0,164</b>
gealtert	nicht durchgeführt, da Grenzwerte bereits überschritten		
	<b>Bandel, AT-Katalysator (geliefert: EEC AU6005T/EP074112, <a href="http://ebay.de/bandelautoteileshop">ebay.de/bandelautoteileshop</a>)</b>		
neu	<b>1,090</b>	0,077	<b>0,224</b>
gealtert	nicht durchgeführt, da Grenzwerte bereits überschritten		
<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 den unterschiedlichen Austauschkatalysatoren im Neuzustand und nach Alterung entsprechend RAL-UZ184**

Die Austausch-Katalysatoren, die bereits im Neuzustand über den Grenzwerten lagen, wurden keiner Ofenalterung unterzogen.

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 vorge-

sehen ist. Eine Berücksichtigung des Verschlechterungsfaktors hätte bei den Katalysatoren, die unter den Grenzwerten lagen, zu keiner Überschreitung geführt. Bei den Katalysatoren, die bereits in der Eingangsmessung die Grenzwerte überschritten hatten, 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 nach zwei weiteren Fahrzyklen 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
EEC, Autoteile-Meile.de (EEC AU6005T/EP075441)	869	0,021	0,3
	2743	0,015	0,2
Bandel, ebay.de/bandelautoteileshop (EEC AU6005T/EP074112)	870	0,010	0,3
	2672	0,008	0,2

**Tabelle 4.2: AU-Messungen an zwei Austausch-Katalysatoren**

## 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 von acht verschiedenen Austausch-Katalysatoren gegeben ist. Die Alterung der Katalysatoren wurde entsprechend der Anlage IV zur Vergabegrundlage RAL-UZ184 des Gütesiegels "Blauer Engel" durchgeführt.

Der OEM-Katalysator und drei Austausch-Katalysatoren konnten zeigen, dass die Forderungen erfüllt werden. Zwei weitere Austausch-Katalysatoren blieben im Neuzustand unter den Grenzwerten und überschritten diese nach der Alterung. Die übrigen beiden Katalysatoren überschritten die Grenzwerte bereits im Neuzustand. Diese beiden Katalysatoren wurden noch einer AU und einer OBD-Prüfung unterzogen und konnten diese trotzdem positiv abschließen. Die Ergebnisse sind der **Tabelle 4.1** zu entnehmen.