



**Anhörung von Sachverständigen zum Thema
„Funktionsweise und Möglichkeiten von Abschaltanlagen
und sonstigen Manipulationen einer NO_x-Abgasreinigung“ in
der Sitzung des Ausschusses vom 22. September 2016**

**Sachverständiger: Dipl.-Ing. Jürgen Bönninger
Geschäftsführer FSD Fahrzeugsystemdaten GmbH
Amtlich anerkannter Sachverständiger für den
Kraftfahrzeugverkehr**

Datum: 25. August 2016

Deutscher Bundestag
5. Untersuchungsausschuss
der 18. Wahlperiode

Ausschussdrucksache
18(31)41



Sachverständige Beurteilung von Abschaltanlagen und sonstigen Manipulationen der NO_x-Abgasreinigung vor dem Hintergrund nationaler und internationaler Regelungen

Inhalt

Inhalt.....	2
Einleitung	3
A Abschaltanlagen.....	3
A1 Softwareseitige Verringerung der Wirksamkeit von Emissionskontrollsystemen in Abhängigkeit von der Erkennung einer Prüfstandssituation (Prüfzykluserkennung)	4
A2 Softwareseitige Verringerung der Wirksamkeit von Emissionskontrollsystemen in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur	8
B Sonstige Manipulationen der NO_x-Abgasreinigung	9
B1 Direkte Anpassung der Abgasrückführungsrate mit Hilfe von handelsüblichen Diagnosegeräten/Werkstattgeräten im Rahmen von Wartungsarbeiten	10
B2 Softwareseitige Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Änderung des Kennfeldes des Motormanagements zwecks Leistungssteigerung des Motors (Tuning).....	11
B3 Softwareseitige Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Änderung des Kennfeldes des Motormanagements bzgl. der Sollluftmasse.....	14
B4 Mechanische Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Einbau eines elektronischen Simulators anstelle eines Abgasrückführungsventils.....	15
B5 Mechanische Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Blende im Ansaugtrakt.....	16
B6 Mechanische Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Verschlusses der Unterdruckdose	17
B7 Mechanische Entfernung des NO _x -Speicherкатаlysators bzw. des SCR-Katalysators im Zusammenhang mit der Entfernung des Dieselpartikelfilters	19
B8 Reduktion bzw. Deaktivierung der AdBlue-Eindüsung bei SCR-Systemen.....	21
C Fazit	22
Abbildungsverzeichnis	23
Formelzeichen	24
Abkürzungen.....	24



Einleitung

Mit dieser Stellungnahme sollen die Funktionsweisen und Möglichkeiten von Abschaltvorrichtungen und sonstigen Manipulationen einer NO_x-Abgasreinigung anhand von Beispielen aus dem Markt

- für neu in den Verkehr kommende Fahrzeugtypen und
 - für im Verkehr befindliche Fahrzeuge
- aufgezeigt werden.

Allein die Vielfalt der aufgeführten Beispiele für Abschaltvorrichtungen und sonstige Manipulationen der NO_x-Abgasreinigung lässt darauf schließen, dass solche Manipulationen an einer nicht unerheblichen Anzahl von neuen und im Verkehr befindlichen Fahrzeugen vorgenommen wurden und werden.

Die angeführten Beispiele werden vor dem Hintergrund der jeweils entsprechenden

- internationalen Regelungen und
 - nationalen Regelungen
- sachverständig beurteilt.

A Abschaltvorrichtungen

Ziel der Verordnung (EG) 715/2007 ist die Verminderung der Emissionen von Kraftfahrzeugen und einer damit einhergehenden Verbesserung der Luftqualität. Dieses Ziel kann nur erreicht werden, wenn die Emissionen bei normalem Fahrzeugbetrieb vermindert werden. Unter normalem Fahrzeugbetrieb kann nach sachverständiger Auffassung vernünftigerweise nur der alltägliche Gebrauch der Fahrzeuge zu verstehen sein.

Deshalb ist die Nutzung von Abschaltvorrichtungen, die das Abgasverhalten außerhalb der Testbedingungen gezielt verschlechtern, unzulässig.

Laut Verordnung (EG) 715/2007 ist eine Abschaltvorrichtung

„...ein Konstruktionsteil, das die Temperatur, die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Motordrehzahl (UpM), den eingeleiteten Getriebegang, den Unterdruck im Einlasskrümmer oder sonstige Parameter ermittelt, um die Funktion eines beliebigen Teils des Emissionskontrollsystems zu aktivieren, zu verändern, zu verzögern oder zu deaktivieren, wodurch die Wirksamkeit des Emissionskontrollsystems unter Bedingungen, die bei normalem Fahrzeugbetrieb vernünftigerweise zu erwarten sind, verringert wird.“¹

Die Verordnung schreibt des Weiteren vor:

„Die Verwendung von Abschaltvorrichtungen, die die Wirkung von Emissionskontrollsystemen verringern, ist unzulässig.

Dies ist nicht der Fall, wenn

- a) die Einrichtung notwendig ist, um den Motor vor Beschädigung oder Unfall zu schützen und um den sicheren Betrieb des Fahrzeugs zu gewährleisten;*
- b) die Einrichtung nicht länger arbeitet, als zum Anlassen des Motors erforderlich ist;*
- c) die Bedingungen in den Verfahren zur Prüfung der Verdunstungsemissionen und der durchschnittlichen Auspuffemissionen im Wesentlichen enthalten sind.“²*

Offensichtlich ist es in der Vergangenheit oftmals versäumt worden, Abschaltvorrichtungen in der Motormanagementsoftware im Rahmen der Homologation offenzulegen, diese sachverständig zu begutachten und über deren Zulässigkeit zu befinden.

Dass eine solche sachverständige Begutachtung der Motormanagementsoftware hinsichtlich der Abschaltvorrichtungen möglich ist, soll am Beispiel eines Motors vom Typ EA 189 (Volkswagen) erläutert werden.

¹ VO (EG) 715/2007 Artikel 3, Ziffer 10

² VO (EG) 715/2007 Artikel 5, Ziffer 2

A1 Softwareseitige Verringerung der Wirksamkeit von Emissionskontrollsystemen in Abhängigkeit von der Erkennung einer Prüfstandssituation (Prüfzykluserkennung)

Die Abschalteneinrichtung in der Motormanagementsoftware für den Motor vom Typ EA 189 (VW) wird von den Entwicklern der Motormanagementsoftware als „Akustikfunktion“ bezeichnet. Diese spezielle Abschalteneinrichtung vergleicht gespeicherte zyklusspezifische Geschwindigkeitsprofile mit der real zurückgelegten Wegstrecke einer oder beider Achsen des Fahrzeugs innerhalb einer bestimmten Zeit und erkennt somit eine typische Prüfstandssituation bei einem Abgastest.

Die nachfolgende Abbildung stellt das charakteristische Geschwindigkeitsprofil des Neuen Europäischen Fahrzyklus NEFZ dar (Abb.1).

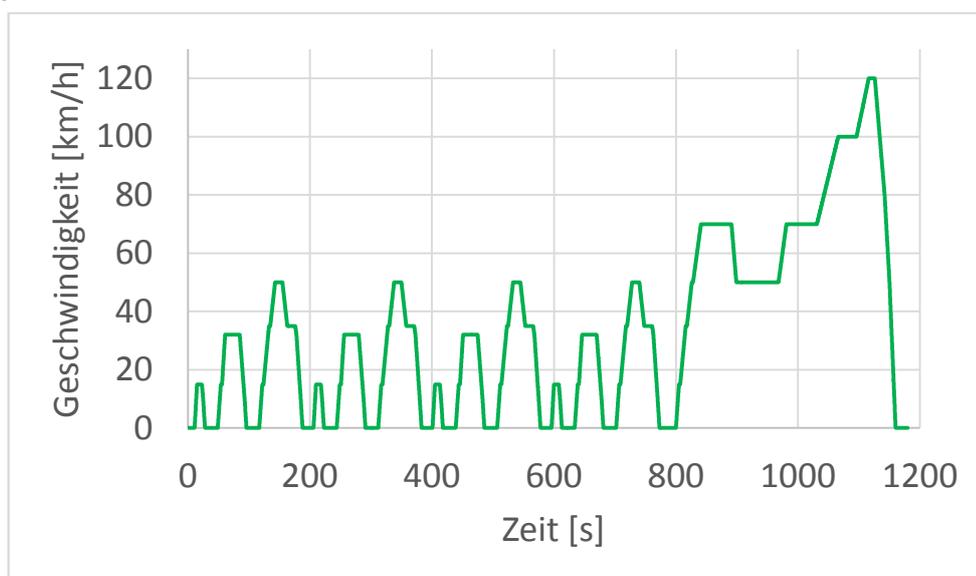


Abb. 1: Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm des Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ)³

Der NEFZ hat eine Dauer von 1180 Sekunden und ist ca. 11 km lang. Rechnet man die Geschwindigkeitswerte in eine Wegstrecke um und trägt diese über der Zeit auf, ergibt sich folgendes Weg-Zeit-Diagramm des NEFZ (Abb. 2)

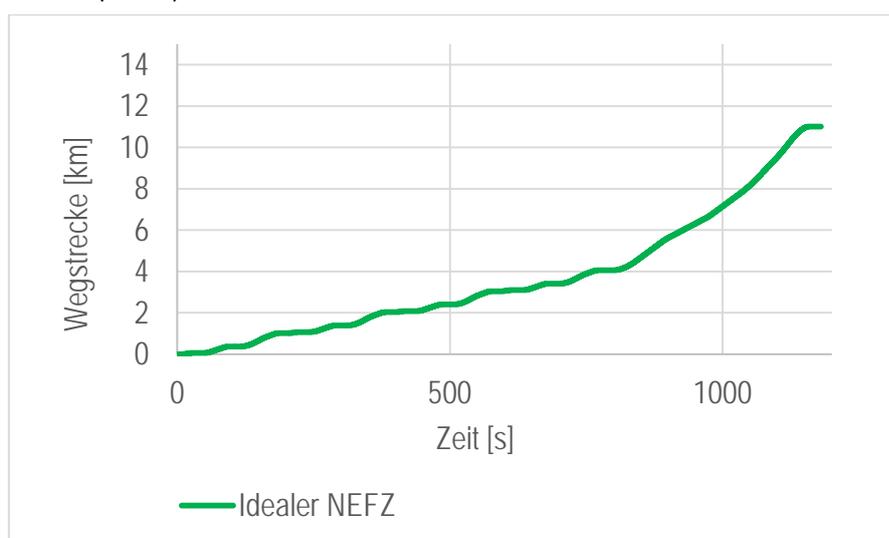


Abb. 2: Weg-Zeit-Diagramm des NEFZ⁴

³ eigene Darstellung

⁴ eigene Darstellung

Die sachverständige Begutachtung der „Akustikfunktion“ der Motormanagementfunktion für die Motoren vom Typ EA 189 von VW ergab, dass die Entwickler für die Zykluserkennung eine obere und eine untere Grenzkurve für die Weg-Zeit-Abhängigkeit in der Nähe der idealen Weg-Zeit-Kurve des NEFZ in der Software der betroffenen Fahrzeuge als Grundlage für die Abschalteneinrichtung hinterlegen.

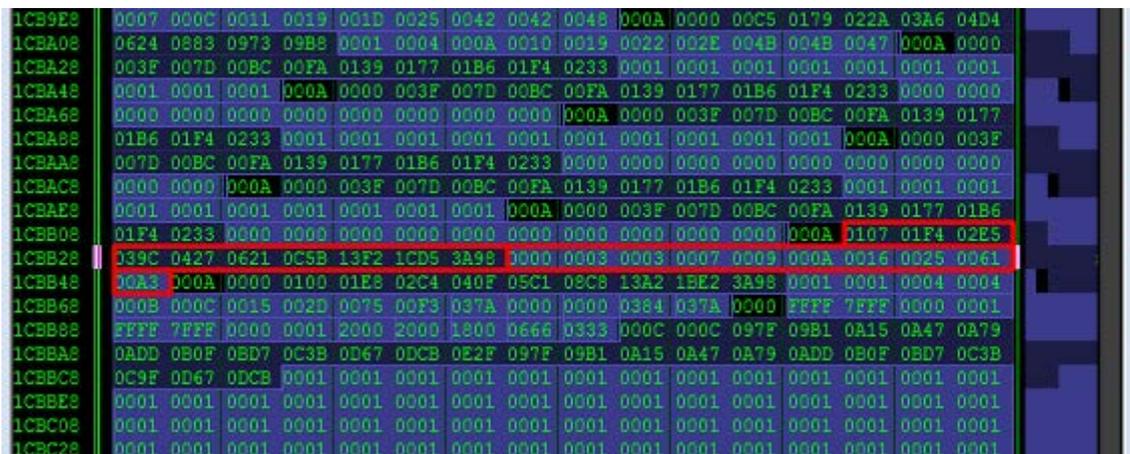


Abb. 3: Darstellung der unteren Grenze der Akustikfunktion als Hex-Werte im Datensatz des Steuergerätes (VW Golf VI 2.0 TDI)⁵

Im Rahmen der sachverständigen Begutachtung wurden unter Nutzung der passenden Steuergerätebeschreibungsfdatei die Hex-Werte der Datei in der Motormanagementsoftware interpretiert und anschließend in Dezimalwerte umgerechnet (Abb. 4).

	(TimeRed) / Km									
s	42,080	80,000	118,560	147,840	170,080	251,040	506,080	816,960	1180,960	2400,000
	0,000	0,300	0,300	0,700	0,900	1,000	2,200	3,700	9,700	16,300

Abb. 4: Wertetabelle der unteren Grenzwerte zur Deaktivierung der Akustikfunktion (VW Golf VI 2.0 TDI)⁶

⁵ eigene Darstellung

⁶ eigene Darstellung



In Abb. 5 sind die so ermittelten Grenzkurven für die Abschalteneinrichtung graphisch dargestellt.

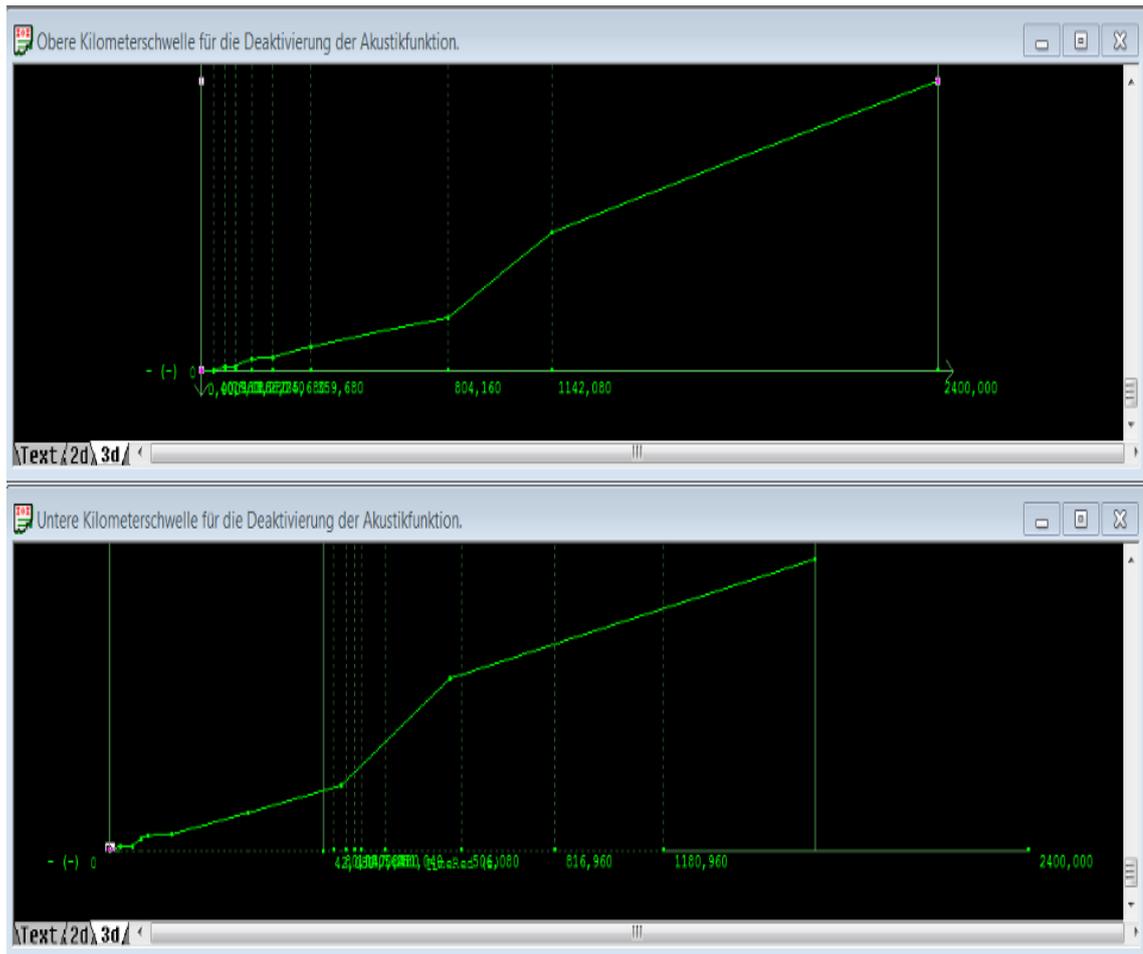


Abb. 5: Grafische Darstellung des oberen und unteren Weg-Zeit-Verlaufes (Grenzgraphen) des NEFZ (VW Golf VI 2.0 TDI)⁷

⁷ eigene Darstellung

Die Motormanagementsoftware eines Motors vom Typ EA 189 (VW) unterscheidet,

- ob das Fahrzeug im Prüfzyklus innerhalb der entsprechenden Weg-Zeit-Grenzkurven gefahren wird (Abb. 6)
- oder ob das Fahrzeug im normalen Fahrbetrieb gefahren wird.

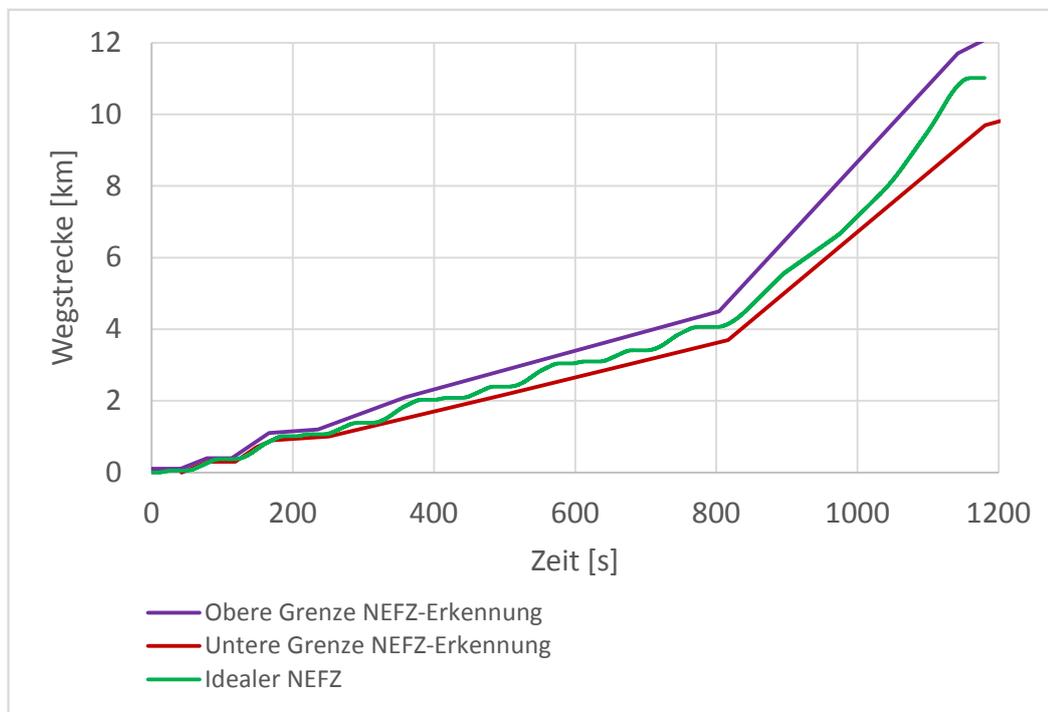


Abb. 6: NEFZ-Verlauf mit Ober- und Untergrenze der Akustikfunktion (Ausschnitt)⁸

Nach hiesiger Kenntnis unterscheidet sich die Anzahl der hinterlegten Grenzlinien für eine Prüfzykluserkennung nach Ländervariante und Software und in Abhängigkeit der differierenden Testzyklen.

Zusätzlich werden für die „Akustikfunktion“ weitere Parameter wie z. B. Luftdruck, Kühlmitteltemperatur, Kraftstofftemperatur und Motoröltemperatur berücksichtigt.

Mit dieser in der Motormanagementsoftware hinterlegten Prüfzykluserkennung (Akustikfunktion) sind die Voraussetzungen gegeben zu erkennen, ob das Fahrzeug im Prüfzyklus gefahren wird und in einen speziellen Betriebsmodus mit emissionsoptimierten Kennfeldern gewechselt werden soll.

Nach sachverständiger Auffassung handelt es sich im beschriebenen Fall um ein Konstruktionsteil, das dazu geeignet ist, die Funktion eines beliebigen Teils des Emissionskontrollsystems zu aktivieren, zu verändern, zu verzögern oder zu deaktivieren, um die Wirksamkeit des Emissionskontrollsystems unter den Bedingungen, die bei normalem Fahrzeugbetrieb vernünftigerweise zu erwarten sind, zu verringern, ohne dass hierfür ein notwendiger Grund zum Schutz des Motors vor Beschädigungen vorliegt.

Nach sachverständiger Beurteilung ist ein solches Konstruktionsteil – hier „Akustikfunktion“ der Motormanagementsoftware genannt – nicht zulässig, und die Betriebserlaubnis hätte für die jeweiligen Fahrzeugtypen nicht erteilt werden dürfen.

⁸ eigene Darstellung



A2 Softwareseitige Verringerung der Wirksamkeit von Emissionskontrollsystemen in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Die UN-ECE-R 83 schreibt für die Prüfbedingung bei den Tests für die Homologation u. a. die Umgebungsbedingungen vor.

„3. PRÜFBEDINGUNGEN

3.1 Umgebungsbedingungen

3.1.1 Die Temperatur der Prüfkammer muss während der Prüfung zwischen 293 K und 303 K (20° C und 30° C liegen. Die absolute Feuchtigkeit (H) der Luft in der Prüfkammer oder der Ansaugluft des Motors muss folgender Bedingung entsprechen:

$$5,5 \leq H \leq 12, \text{ (g H}_2\text{O/kg Trockenluft)}$$

Die absolute Feuchtigkeit (H) ist zu messen.

Folgende Temperaturen sind zu messen:

die Temperaturen der Umgebungsluft der Prüfkammer,

die Temperaturen der Verdünnungs- und Probenahmesysteme entsprechend den Vorschriften für die in den Anlagen 2 bis 5 dieses Anhangs beschriebenen Emissionseinrichtungen.

Der Luftdruck ist zu messen.⁹

Auch im Zusammenhang mit Genehmigungen nach UN-ECE-R 83 ist es in der Vergangenheit offensichtlich versäumt worden, Abschaltvorrichtungen in der Motormanagementsoftware im Rahmen der Homologation offenzulegen, diese zu begutachten und über deren Zulässigkeit zu befinden.

So entsprechen z. B. Abschaltvorrichtungen in der Motormanagementsoftware, welche die Wirksamkeit von Emissionskontrollsystemen außerhalb eines Fensters für die Außentemperatur zwischen 20° C und 30° C verringern, nicht den Vorschriften. Eine Ausnahme kann nur dann gewährt werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass bei sehr niedrigen Außentemperaturen, die bei normalem Fahrzeugbetrieb vernünftigerweise nicht zu erwarten sind, eine Schädigung des Motors auf andere Weise nicht verhindert werden kann.

Nach sachverständiger Beurteilung ist für den Fall, dass ein solcher Nachweis nicht erbracht wird, eine derartige Einrichtung – hier Motormanagementsoftware – nicht zulässig, und eine Betriebs-erlaubnis für die jeweiligen Fahrzeugtypen darf nicht erteilt werden.

⁹ ECE-R 83, Anhang 4a, Prüfung Typ 1



B Sonstige Manipulationen der NO_x-Abgasreinigung

- speziell § 19 Abs. 2

Auszug:

„Die Betriebserlaubnis des Fahrzeugs ...

... erlischt, wenn Änderungen vorgenommen werden, durch die ...

... das Abgas- oder Geräuschverhalten verschlechtert wird.“

- speziell Anlage VIIIa (§ 29 Abs. 1 und 3, Anlage VIII Nummer 1.2)
Durchführung der Hauptuntersuchung

Auszug:

„Untersuchung

- schadstoffrelevanter Bauteile/Abgasanlage (hinsichtlich) Zustand, Ausführung (Zulässigkeit)*
- Abgasreinigungssystem (hinsichtlich) Abgasverhalten (Zulässigkeit)“*

Ziel der Verordnung ist es, dass der verkehrübliche Betrieb von Fahrzeugen niemanden schädigt oder mehr als unvermeidbar gefährdet, behindert oder belästigt.

U. a. deshalb hat der Halter von Fahrzeugen sein Fahrzeug in regelmäßigen Abständen untersuchen zu lassen.

Nachfolgend werden Beispiele für Manipulationen der Abgasreinigung bzgl. NO_x an im Verkehr befindlichen Fahrzeugen mit Dieselmotoren aufgezeigt und jeweils eine sachverständige Stellungnahme abgegeben.



B1 Direkte Anpassung der Abgasrückführungsrate mit Hilfe von handelsüblichen Diagnosegeräten/Werkstattgeräten im Rahmen von Wartungsarbeiten

Um die Verkokung von Ansaugkrümmern bzw. Einlasskanälen zu reduzieren und den sonst notwendigen Wartungsaufwand zu minimieren, ist es für verschiedene Fahrzeugmodelle möglich, im Rahmen der Wartung mit Hilfe eines Diagnosetesters die Abgasrückführungsrate auf einen niedrigeren Wert zu manipulieren.

Durch eine solche gezielte Reduzierung der Abgasrückführung steigt die NO_x -Emission des Fahrzeugs signifikant, wie das die nachfolgenden Ergebnisse der Abgasmessung auf einem Rollenprüfstand (nach NEFZ-Zyklus) für ein Fahrzeugmodell vor und nach der Veränderung der Abgasrückführungsrate mit Hilfe eines Diagnosetesters zeigen (Abb. 7).

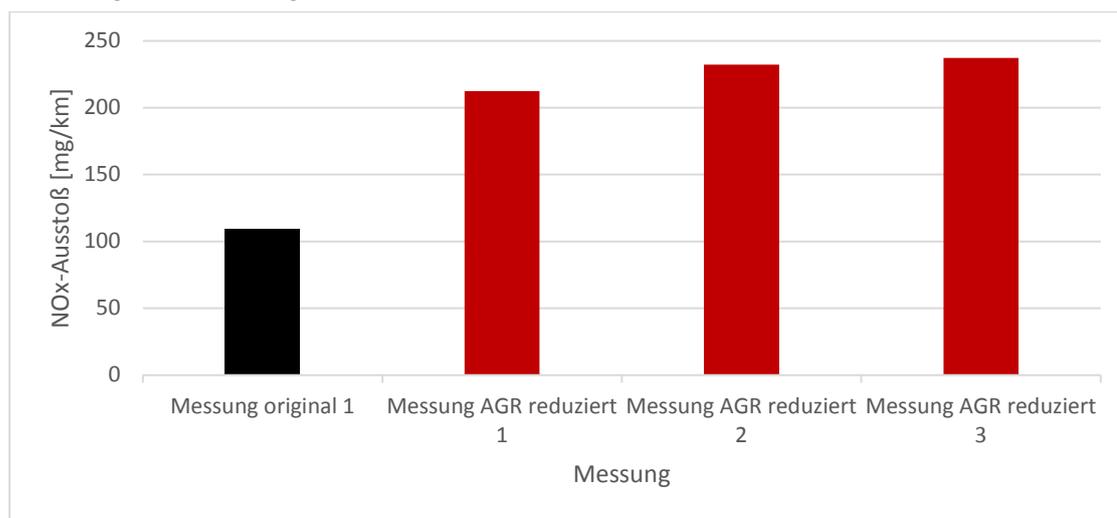


Abb. 7: Darstellung der NO_x -Emissionen der einzelnen Messungen (NEFZ)¹⁰

Nach sachverständiger Beurteilung ist eine derartige Wartung als technische Änderung einzustufen, die nicht zulässig ist und zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des jeweiligen Fahrzeugs führt.

¹⁰ eigene Darstellung



B2 Softwareseitige Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Änderung des Kennfeldes des Motormanagements zwecks Leistungssteigerung des Motors (Tuning)

Die Abschaltung der Regelung der Abgasrückführung mittels Softwaremanipulation im Motorsteuergerät wird häufig im Zusammenhang mit einer Leistungssteigerung (Tuning) bei gleichzeitiger Deaktivierung des Dieselpartikelfilters vorgenommen.

Je nach Art der Motorsteuerung werden verschiedene Methoden angewandt. Eine häufig angewandte Methode ist die Manipulation der Hysteresewerte für die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Abgasrückführung. Bei dieser Methode werden die Hysteresewerte so verändert, dass die Abgasrückführung im normalen Fahrbetrieb nicht aktiviert wird.

Die Abbildung 8 zeigt Screenshots der Aufnahmen der nicht manipulierten Grenzwerte (grün) im Vergleich zu den manipulierten Grenzwerten für den Temperatur-Arbeitsbereich.

Die Abbildung 9 zeigt diesen Vergleich des nicht manipulierten Ansaugtrakttemperatur-Arbeitsbereiches mit dem manipulierten Ansaugtrakttemperatur-Arbeitsbereich.





Abb. 8: Original- und manipulierte Werte der Hysteresegegrenze des AGR-Systems¹¹

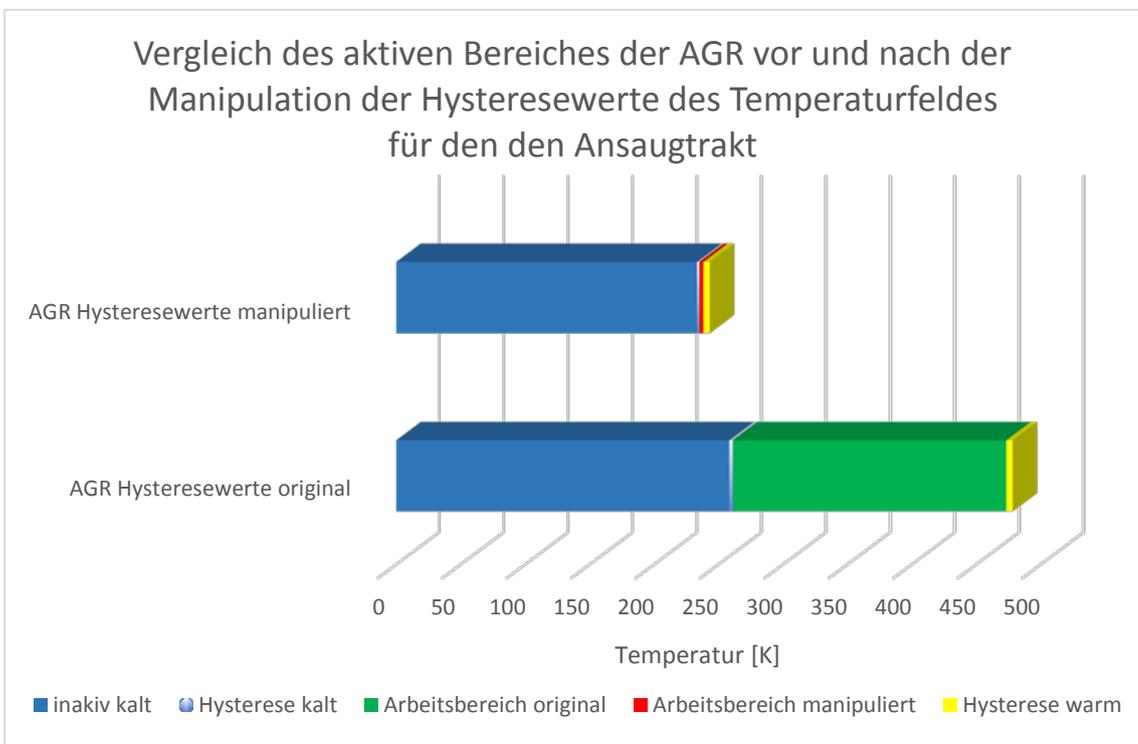


Abb. 9: Darstellung der Arbeitsbereiche des AGR-Systems (original und manipuliert)¹²

¹¹ eigene Darstellung

¹² eigene Darstellung



Die Folge einer solchen Softwaremanipulation bzgl. des Ansaugtrakt-Temperaturbereiches ist ein signifikanter Anstieg der NO_x-Emission des jeweiligen Fahrzeugs.

Zusammen mit einer Leistungssteigerung und der Deaktivierung des Dieselpartikelfilters steigen auch die Emissionen der weiteren Schadstoffe.

Nach sachverständiger Beurteilung ist eine solche technische Änderung nicht zulässig und führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des jeweiligen Fahrzeugs.

B3 Softwareseitige Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Änderung des Kennfeldes des Motormanagements bzgl. der Sollluftmasse

Die Abschaltung der Regelung der Abgasrückführung mittels Softwaremanipulation im Motorsteuergerät wird häufig im Zusammenhang mit einer Leistungssteigerung (Tuning) bei gleichzeitiger Deaktivierung des Dieselpartikelfilters vorgenommen.

Je nach Art der Motorsteuerung werden verschiedene Methoden angewandt. Eine häufig angewandte Methode ist die Manipulation der Werte für die Sollluftmasse. Hierbei wird der Wert der Sollluftmasse im gesamten Kennfeld für die Regelung der Abgasrückführung auf einen Maximalwert außerhalb des originalen Kennfeldes gesetzt (siehe Abb.10).

Die Abgasrückführung wird damit deaktiviert.

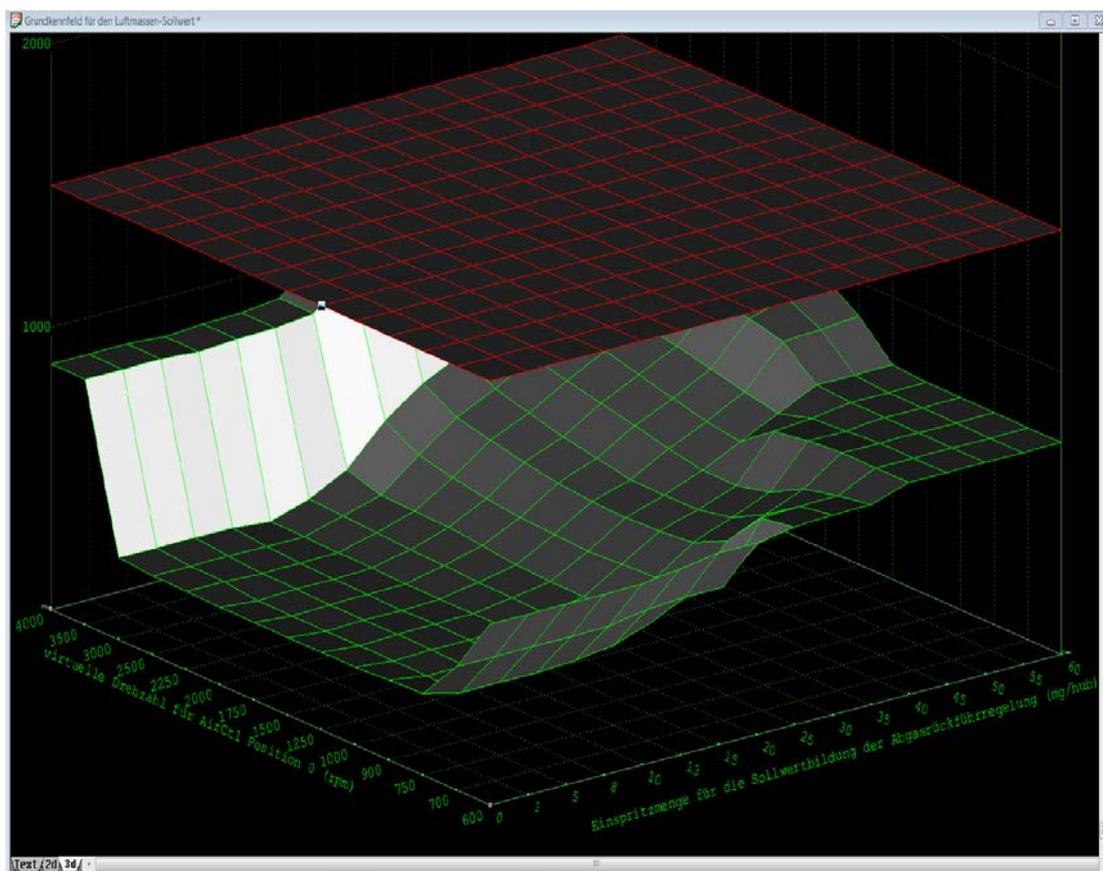


Abb. 10: Einprogrammierte Sollluftmasse (rot: manipuliert)¹³

Die Folge einer solchen Softwaremanipulation bzgl. der Sollluftmasse ist ein signifikanter Anstieg der NO_x-Emission, und im Zusammenhang mit der Leistungssteigerung steigen auch die Emissionen der weiteren Schadstoffe.

Nach sachverständiger Beurteilung ist eine solche technische Änderung nicht zulässig und führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des jeweiligen Fahrzeugs.

¹³ eigene Darstellung

B4 Mechanische Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Einbau eines elektronischen Simulators anstelle eines Abgasrückführungsventils

Um den Wartungsaufwand für einen Dieselmotor zu minimieren, werden durch den Einbau eines einfachen Simulators ein funktionierendes Abgasrückführungsventil simuliert und die manipulierten Informationen an das Motorsteuergerät gesandt (s. Abb. 11 und 12). Das Abgasrückführungsventil wird nicht mehr bestromt und bleibt permanent verschlossen.



Abb. 11: Elektronisches Bauteil zur Verfälschung der AGR-Steller-Signale¹⁴



Abb. 12: Fertig montierter Simulator¹⁵

Die Folge des Einbaus eines solchen elektronischen Simulators ist ein signifikanter Anstieg der NO_x-Emission.

Nach sachverständiger Beurteilung ist eine derartige Wartung als technische Änderung einzustufen, die nicht zulässig ist und zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des jeweiligen Fahrzeugs führt.

¹⁴ ebay [http://i.ebayimg.com/t/08-AGR-Simulator-Verschlussplatte-Smart-Fortwo-Coupe-Cabriolet-450-0-8-CDI-/00/s/MTAwMFgxMDAw/z/FvKAAOSw7ThUnCcss/\\$_35.JPG](http://i.ebayimg.com/t/08-AGR-Simulator-Verschlussplatte-Smart-Fortwo-Coupe-Cabriolet-450-0-8-CDI-/00/s/MTAwMFgxMDAw/z/FvKAAOSw7ThUnCcss/$_35.JPG) – letzter Zugriff: 03.08.2016

¹⁵ <http://galeria.123.opole.pl/images/2014/12/25/MEMUEGR059.jpg> - letzter Zugriff: 03.08.2016



B5 Mechanische Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Blende im Ansaugtrakt

Um den Wartungsaufwand für einen Dieselmotor zu minimieren, werden Blenden zur Trennung des Abgas- und Frischlufttraktes des Motors im Handel angeboten und an im Verkehr befindlichen Fahrzeugen verbaut.

Diese Art der Manipulation ist sehr kostengünstig und sehr einfach (s. Abb. 14).

Die Folge ist ein signifikanter Anstieg der NO_x-Emission des jeweiligen Fahrzeugs.



Abb. 13: Mechanische Blende (Blech) mit Dichtungen¹⁶

Nach sachverständiger Beurteilung ist eine derartige Wartung als technische Änderung einzustufen, die nicht zulässig ist und zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des jeweiligen Fahrzeugs führt.

¹⁶ N.N. AGR stilllegen? – Fahrzeugtuning - T4Forum.de. <http://www.t4forum.de/wbb3/board19-technik-bereich/board120-umbauten-tuning/board3-fahrzeugtuning/6522-agr-stillegen/> - letzter Zugriff: 03.08.2016



B6 Mechanische Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Verschlusses der Unterdruckdose

Um den Wartungsaufwand für einen Dieselmotor zu minimieren, wird der Schlauch zur Unterdruckdose des Abgasrückführventils verschlossen.

Diese Art der Manipulation ist sehr kostengünstig und sehr einfach (s. Abb. 14, 15 und 16).

Die Folge ist ein signifikanter Anstieg der NO_x-Emission des jeweiligen Fahrzeugs.

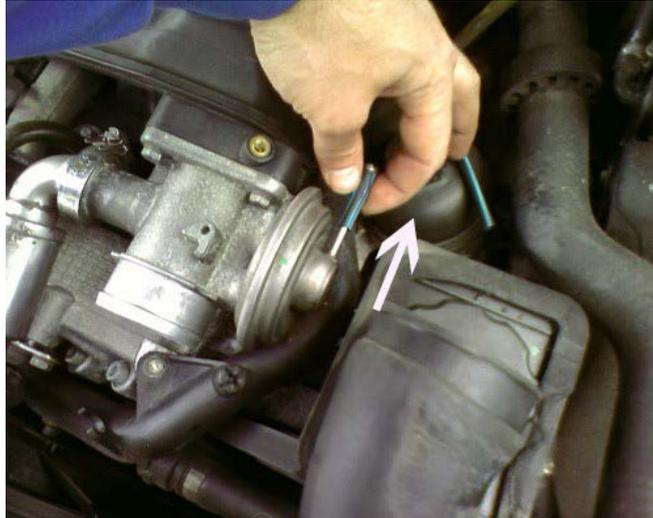


Abb. 14: Abziehen der Unterdruckschläuche

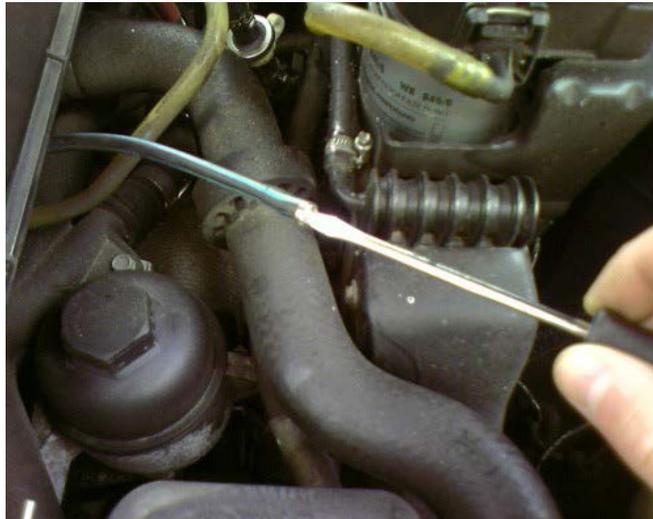


Abb. 15: Verschließen des Anschlusses mittels einer Schraube

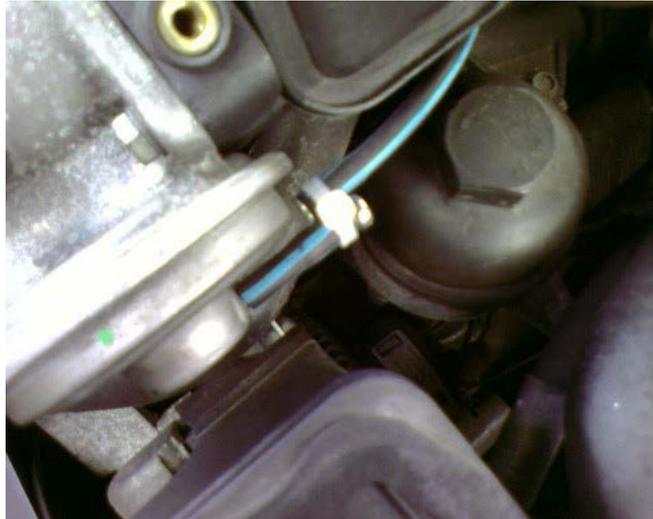


Abb. 16: Deaktiviertes System¹⁷

Nach sachverständiger Beurteilung ist eine derartige Wartung als technische Änderung einzustufen, die nicht zulässig ist und zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des jeweiligen Fahrzeugs führt.

¹⁷ Abb. 14 – 16: Anleitung Abgasrückführung (AGR) deaktivieren. <http://forum.bmwland.ru/index.php?act=attach&type=post&id=22531> – letzter Zugriff: 03.08.2016

B7 Mechanische Entfernung des NO_x-Speicherkatalysators bzw. des SCR-Katalysators im Zusammenhang mit der Entfernung des Dieselpartikelfilters

Dieselpartikelfilter sind Verschleißteile. In Abhängigkeit von der Fahrleistung und des Fahrprofils muss ein Dieselpartikelfilter im Verlauf des Fahrzeuglebens regeneriert oder ausgetauscht werden. Die Kosten liegen i.d.R. im unteren vierstelligen Euro-Bereich.

Um den Wartungsaufwand für einen Dieselmotor zu minimieren, wird der Dieselpartikelfilter entfernt.

Weitere Argumente für die Entfernung des Dieselpartikelfilters sind eine Kraftstoffverbrauchsreduzierung, eine geringfügige Leistungssteigerung, die thermische Entlastung von Bauteilen und eine Verminderung von möglichem Eintrag von Diesel in das Motoröl infolge der notwendigen Nacheinspritzung während der Regenerationsphase für den Dieselpartikelfilter.

Es gibt verschiedene übliche Arten der Entfernung:

So kann z. B. das gesamte Gehäuse der Abgasreinigung inklusive NO_x-Speicherkatalysator und/oder SRC-Katalysator und/oder Oxidationskatalysator entfernt werden und durch eine so genannte „Downpipe“ ersetzt werden (Abb. 17 und 18) oder das originale Gehäuse wird belassen, und je nach Bauart werden neben dem Partikelfilter auch die anderen Katalysatoren ausgebaut. Das originale Gehäuse für die Abgasreinigung bleibt sichtbar erhalten, ist aber leer und damit wirkungslos (Abb. 19 und 20). Neben den mechanischen Änderungen wird Software für die Abgasnachbehandlung deaktiviert und eine Fehlermeldung unterbunden.

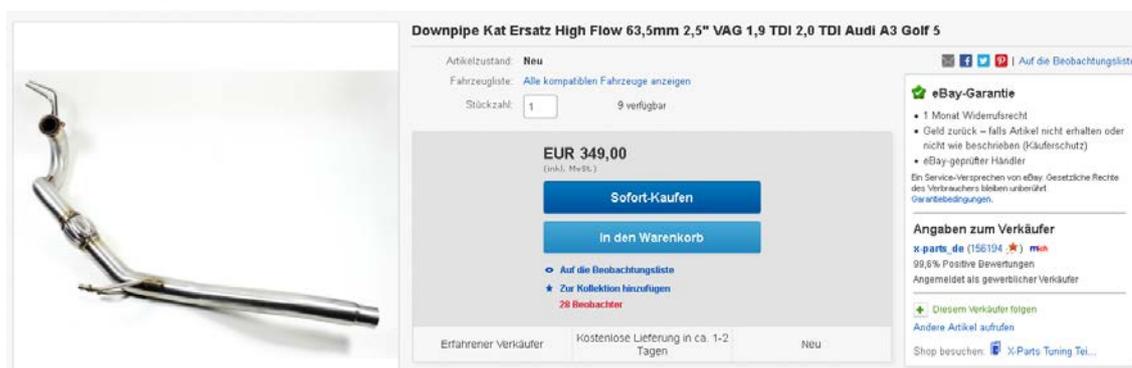


Abb. 17: Angebot für eine Downpipe auf einer Online-Verkaufsplattform¹⁸



Abb. 18: Originalsystem und Downpipe¹⁹

¹⁸ Downpipe Kat Ersatz http://www.ebay.de/itm/Downpipe-Kat-Ersatz-High-Flow-63-5mm-2-5-VAG-1-9-TDI-2-0-TDI-Audi-A3-Golf-5-/201562224560?_trksid=p2141725.m3641.l6368 – letzter Zugriff: 03.08.2016

¹⁹ Lechner Tuning <https://www.facebook.com/LechnerTuning.at/photos/pcb.838031992967580/838031382967641/?type=3&theater> – letzter Zugriff: 03.08.2016



Abb. 19: Demontierter DPF-Monolith²⁰



Abb. 20: Leeres „DPF-Gehäuse“²¹

Die Folge des Entfernens des NO_x-Speicherkatalysators bzw. des SCR-Katalysators im Zusammenhang mit der Entfernung des Dieselpartikelfilters ist ein signifikanter Anstieg der Emission von Schadstoffen.

Nach sachverständiger Beurteilung ist eine derartige Wartung als technische Änderung einzustufen, die nicht zulässig ist und zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des jeweiligen Fahrzeugs führt.

²⁰ S. Fn 19

²¹ S. Fn 19

B8 Reduktion bzw. Deaktivierung der AdBlue-Eindüsung bei SCR-Systemen

Um die Kosten für den Verbrauch von AdBlue-Stoff (Nachtanken) zu reduzieren, wird die AdBlue-Eindüsung abgeschaltet bzw. reduziert.

Dies geschieht entweder durch entsprechende Änderung von Kennfeldern in der Software des Motorsteuergerätes oder durch den Einbau spezieller Simulatoren (hier Emulatoren genannt, s. Abb. 21) bei gleichzeitiger Unterbindung der Fehlermeldung für die heute übliche Abgasuntersuchung.

42% off

Free shipping: Cheap 8 in 1 Truck Ad-blue Emulator for Mercedes MAN Scania Iveco DAF Volvo Renault and Ford

Artikelnummer SH42-DB Geschichte: **28** sold
5 stars, 3 reviews.

Einzelhandelspreis: €39.99 **Auf Lager**

Kaufen Sie es jetzt (1 pcs): €22.99 ✓

You save €16.91

Menge: - 1 +

Kaufen Sie es jetzt **In den Wagen einlegen** **Zu Meinem Liebling hinzufügen**

Versand: **Kostenloser Versand** Flat Rate Versandservice
Lieferzeiten: 7-15 Tage. [See details](#)

Gewicht: 150g

Paket: 21cm*14.5cm*2.5cm (Inch:8.27*5.71*0.98)

Zurückkehren: Erstattung: innerhalb 7 Tagen. Der Kunde trägt Versandkosten [Read details](#)

112 diggs. [Share](#) | [t](#) [G](#) [v](#) [p](#) [G+](#) [p](#) [e](#)

Herstellungsspezifikation [Produkt-Rezensionen \(3\)](#) [Eine Beurteilung schreiben](#) [Betreffende Produkte](#)

Cheap 8 in 1 Truck Ad-blue Emulator with Programing Adapter designed to disable Ad-Blue system used in trucks, buses and other heavy vehicles with EURO 4 and 6 exhaust emission rates made by Mercedes, MAN, Scania, Iveco, DAF, Volvo, Renault and Ford.

Cheap 8 in 1 Truck Adb-lue Emulator for Mercedes MAN Scania Iveco DAF Volvo Renault and Ford

Truck Ad-blue Emulator 8-in-1 Description:

Truck Ad-Blue Emulator Box bypasses good working electronic module of the Ad-blue system on vehicle. Its very easy to fit Ad-Blue Emulator Box to any truck or bus equipped with Ad-Blue system and it will override Ad-Blue system instantly, it will stop the usage of Ad-Blue liquid. Ad-Blue Emulator Box disables Ad-Blue system electronics gently so there will be no power loss of the engine or any warnings on the dashboard and in diagnostic system.

8 in 1 Truck Ad-Blue Emulation Box supports:

Abb. 21: Beispielangebot für einen „AdBlue Emulator“²²

Die Folge einer Reduktion bzw. Deaktivierung der AdBlue-Eindüsung bei SCR-Systemen ist ein signifikanter Anstieg der NO_x-Emission des jeweiligen Fahrzeugs.

Nach sachverständiger Beurteilung ist eine solche technische Änderung nicht zulässig und führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des jeweiligen Fahrzeugs.

²² MyOBDeTool.de. Cheap 8 in 1 <http://www.myobdtool.de/wholesale/cheap-8-in-1-truck-adblue-emulator-for-5504.html> - letzter Zugriff: 03.08.2016



C Fazit

Die derzeitig praktizierten Verfahren zur Erlangung einer Typgenehmigung bzw. zur Erlangung einer Betriebserlaubnis für ein Fahrzeug hinsichtlich seiner Abgasemission und die derzeitig praktizierten Verfahren zur periodischen Untersuchung des Abgasverhaltens von im Verkehr befindlichen Fahrzeugen sind nur bedingt geeignet, nicht zulässige Abschaltvorrichtungen und sonstige Manipulationen einer NO_x-Abgasreinigung festzustellen. Um Manipulationen der Abgasreinigung von Kraftfahrzeugen einzudämmen, sind die Verfahren den Erfordernissen anzupassen. Technisch und organisatorisch sollte einer solchen Anpassung nichts im Wege stehen.



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm des Neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ)	4
Abb. 2: Weg-Zeit-Diagramm des NEFZ.....	4
Abb. 3: Darstellung der unteren Grenze der Akustikfunktion als Hex-Werte im Datensatz des Steuergerätes (VW Golf VI 2.0 TDI)	5
Abb. 4: Wertetabelle der unteren Grenzwerte zur Deaktivierung der Akustikfunktion (VW Golf VI 2.0 TDI).....	5
Abb. 5: Grafische Darstellung des oberen und unteren Weg-Zeit-Verlaufes (Grenzgraphen) des NEFZ (VW Golf VI 2.0 TDI)	6
Abb. 6: NEFZ-Verlauf mit Ober- und Untergrenze der Akustikfunktion (Ausschnitt)	7
Abb. 7: Darstellung der NO _x -Emissionen der einzelnen Messungen (NEFZ)	10
Abb. 8: Original- und manipulierte Werte der Hysteresegrenze des AGR-Systems.....	12
Abb. 9: Darstellung der Arbeitsbereiche des AGR-Systems (original und manipuliert)	12
Abb. 10: Einprogrammierte Sollluftmasse (rot: manipuliert)	14
Abb. 11: Elektronisches Bauteil zur Verfälschung der AGR-Steller-Signale.....	15
Abb. 12: Fertig montierter Simulator.....	15
Abb. 13: Mechanische Blende (Blech) mit Dichtungen.....	16
Abb. 14: Abziehen der Unterdruckschläuche	17
Abb. 15: Verschließen des Anschlusses mittels einer Schraube.....	17
Abb. 16: Deaktiviertes System	18
Abb. 17: Angebot für eine Downpipe auf einer Online-Verkaufsplattform	19
Abb. 18: Originalsystem und Downpipe	19
Abb. 19: Demontierter DPF-Monolith	20
Abb. 20: Leeres „DPF-Gehäuse“	20
Abb. 21: Beispielangebot für einen „AdBlue Emulator“	21



Formelzeichen

Zeichen	Einheit	Erklärung
n	UpM	Drehzahl
θ	°C, K	Temperatur
s	km	Wegstrecke
t	s	Zeit
v	km/h	Geschwindigkeit
P	PS	Leistung

Abkürzungen

Zeichen	Erklärung
AGR	Abgasrückführung
DPF	Dieselpartikelfilter
EA 189	Entwicklungsauftrag 189 (VW-Motor mit Abschalteneinrichtung)
EG	Europäische Gemeinschaft
EPA	Environmental Protection Agency (US-Behörde)
ESP	Elektronisches Stabilitätsprogramm
FSD	Fahrzeugsystemdaten GmbH
Hex	Hexadezimal
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
MSG	Motorsteuergerät
NEFZ	Neuer Europäischer Fahrzyklus
NKW	Nutzkraftwagen
NO _x	Nitrogenium Oxides (Stickoxide)
OBD	On-Board-Diagnose
OEM	Original Equipment Manufacturer (Erstausrüster)
PKW	Personenkraftwagen
RDE	Real Driving Emissions (reale Fahremissionen)
SCR	Selective catalytic reduction (selektive katalytische Reduktion)
VO	Verordnung