

Was macht eigentlich die Diesel „Hardware-Nachrüstung“?

Prof. Dr.-Ing. Uwe Gärtner

Aktuelle Pressemeldungen (1. Quartal 2021)



Automobilwoche
DIE BRANCHEN- UND WIRTSCHAFTSZEITUNG

Business Class Nachrichten Hersteller Handel Zulieferer

Dienstag, 23. März 2021, 08.30 Uhr

VW und Daimler verzeichnen wenig Nachfrage: Diesel-Nachrüstung ist gescheitert



Politik Finanzen Regional Perspektiven Wissen Gesundheit Kultur Panorama

Nachrichten > Auto > Ratgeber > Kosten > Hardware-Nachrüstung für Diesel ist gescheitert

Keiner will die Technik haben Millionen umsonst versenkt: Hardware- Nachrüstung für Diesel gescheitert



StN.DE STUTTGARTER NACHRICHTEN 75 JAHRE

Wirtschaft > Baumot macht eine Bruchlandung

StN+ Diesel-Nachrüstung

Baumot macht eine Bruchlandung

Harry Pretzlauff, 18.01.2021 - 17:01 Uhr



STUTTGARTER ZEITUNG Stellen Immo Sonderthemen Anzeigen Shop mehr..

Stuttgart Region BW Politik Wirtschaft Sport Panorama Kultur Wissen StZ Plus Reise

Wirtschaft > Nachrüstung für Euro-5-Diesel: Am Markt durchgefallen

Kommentar

Nachrüstung für Euro-5-Diesel Am Markt durchgefallen

Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- **Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren**
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

Die Luft in deutschen Städten ist „sehr schlecht“, „hochbelastet“, „verpestet“, „zum Ersticken“, ... ????

NDR.de Nachrichten Sport Ratgeber Kultur
Das Beste am Norden Niedersachsen Schleswig-Holstein Meckle

Stand: 16.10.2017 18:52 Uhr - Lesezeit: ca. 5 Min.

Gefährlich: **Verpestete** Luft in norddeutschen Städten



ZEIT ONLINE
Politik Gesellschaft Wirtschaft Kultur • Wissen Digital Campus • Arbeit Entdecken Sport ZEIT

Luftverschmutzung

Schlechte Luft macht Kinder weltweit krank

Stadt Leipzig

Bürgerservice und Verwaltung Jugend, Familie und Soziales Freizeit, Kultur und Tourismus Wirtschaft und Wissenschaft

Sie sind hier: Startseite / Dicke Luft - Wenn Städte ersticken

Dicke Luft - Wenn Städte ersticken

Datum: 24.01.2018, Wissenschaft, Umwelt und Verkehr

Im Rahmen der Reihe "Wissenschaftskino" geht das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) diesem Thema am 30. Januar 2018 mit einer Filmvorführung und anschließender

DW Made for minds.

THEMEN MEDIA CENTER TV DEUTSCH LERNEN

DEUTSCHLAND BREXIT WELT WIRTSCHAFT KULTUR WISSEN & UMWELT SPORT

THEMEN / WISSEN & UMWELT

LUFTVERSCHMUTZUNG

Wie kriegen wir bessere Luft in die Städte?

Die Luft ist vor allem in Städten **sehr schlecht** - und das macht uns krank. Verantwortlich ist vor allem der **Autoverkehr**. Welche Lösungen sind in Sicht?

NDR.de Nachrichten Sport Ratgeber Kultur
Das Beste am Norden Niedersachsen Schleswig-Holstein Mecklenburg-Vorp

Stand: 29.01.2018 20:03 Uhr - Lesezeit: ca. 5 Min.

Stickoxid-Belastung offenbar größer als bekannt

Was sagen die Messdaten? Wie ist „schlechte Luft“ eigentlich definiert?

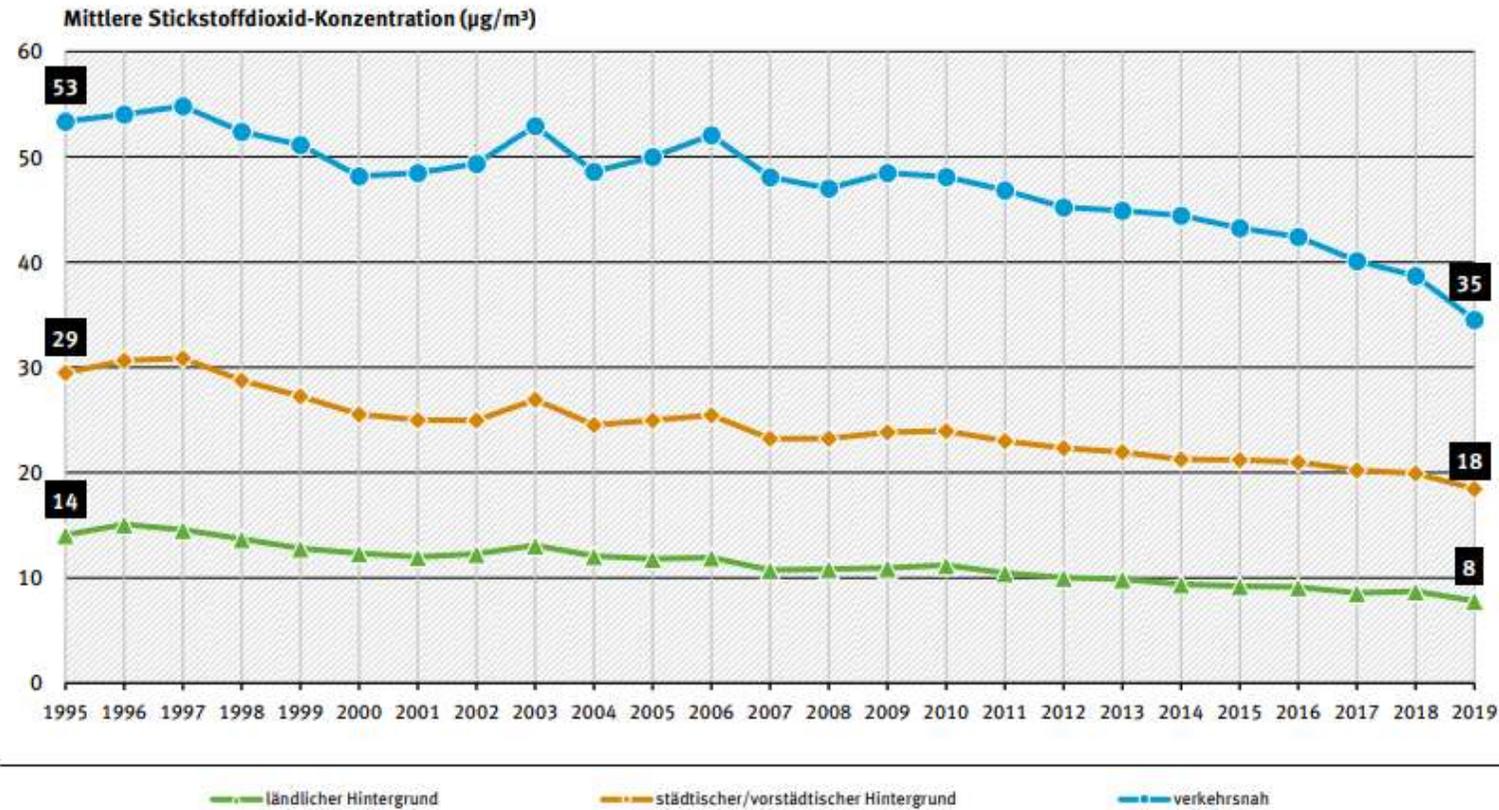
Beispiel: Hamburg

- **Luftreinhalteplan Stadt Hamburg, Seite 3**
- 12 (!) Schadstoffe
- 15 (!) Grenzwerte/Zielwerte
- Alles im „grünen Bereich“ mit Ausnahme des NO₂ Jahresmittelwertes
- Schadstoff-Werte auf historischem Tiefstand
- Höchster Stand der Luftqualität seit Beginn der Aufzeichnungen
- **Kein Einzelfall**

Schadstoff	Immissionswert	Mittelungszeitraum	zulässige Überschreitungen	gültig seit	Einhaltung in Hamburg
Grenzwerte					
Schwefeldioxid (SO ₂)	350 µg/m ³	1 Stunde	24	2005	ja
	125 µg/m ³	24 Stunden	3	2005	ja
Stickstoffdioxid (NO ₂)	200 µg/m ³	1 Stunde	18 / Jahr	2010	ja
	40 µg/m ³	1 Jahr	-	2010	nein
Feinstaub PM10	50 µg/m ³	1 Tag	35 / Jahr	2005	ja
	40 µg/m ³	1 Jahr	-	2005	ja
Feinstaub PM2,5	25 µg/m ³	1 Jahr	-	2015	ja
Blei	0,5 µg/m ³	1 Jahr	-	2005	ja
Benzol	5 µg/m ³	1 Jahr	-	2010	ja
Kohlenmonoxid CO	10 mg/m ³	8 Stunden	-	2005	ja
Zielwerte					
Ozon O ₃	120 mg/m ³	8 Stunden	25 / Jahr	2010	ja
Arsen	6 ng/m ³	1 Jahr	-	2013	ja
Cadmium	5 ng/m ³	1 Jahr	-	2013	ja
Nickel	20 ng/m ³	1 Jahr	-	2013	ja
Benzo[a]-pyren	1 ng/m ³	1 Jahr	-	2013	ja

Quelle: Luftreinhalteplan für Hamburg (2. Fortschreibung)
 ÖFFENTLICHE AUSLEGUNG zur Einsichtnahme
 gem. § 47 Absatz 5a Satz 7 BImSchG vom 3. bis zum 17. Juli 2017

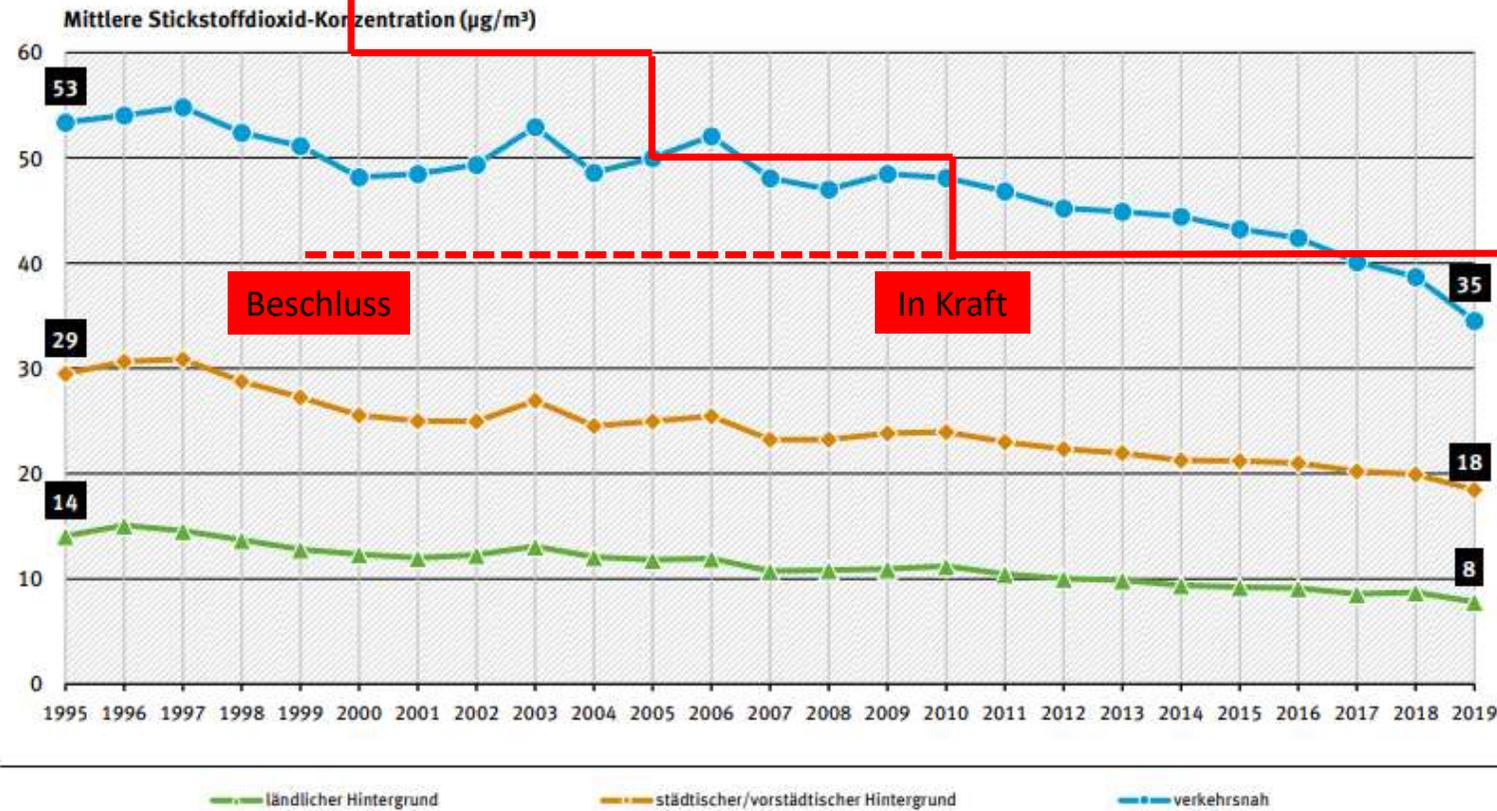
Trend der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte



Quelle: Umweltbundesamt 2020

<https://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/luftreinhaltung/faktencheck-zu-messstellen-stickstoffdioxid-und-luftschadstoffe/>

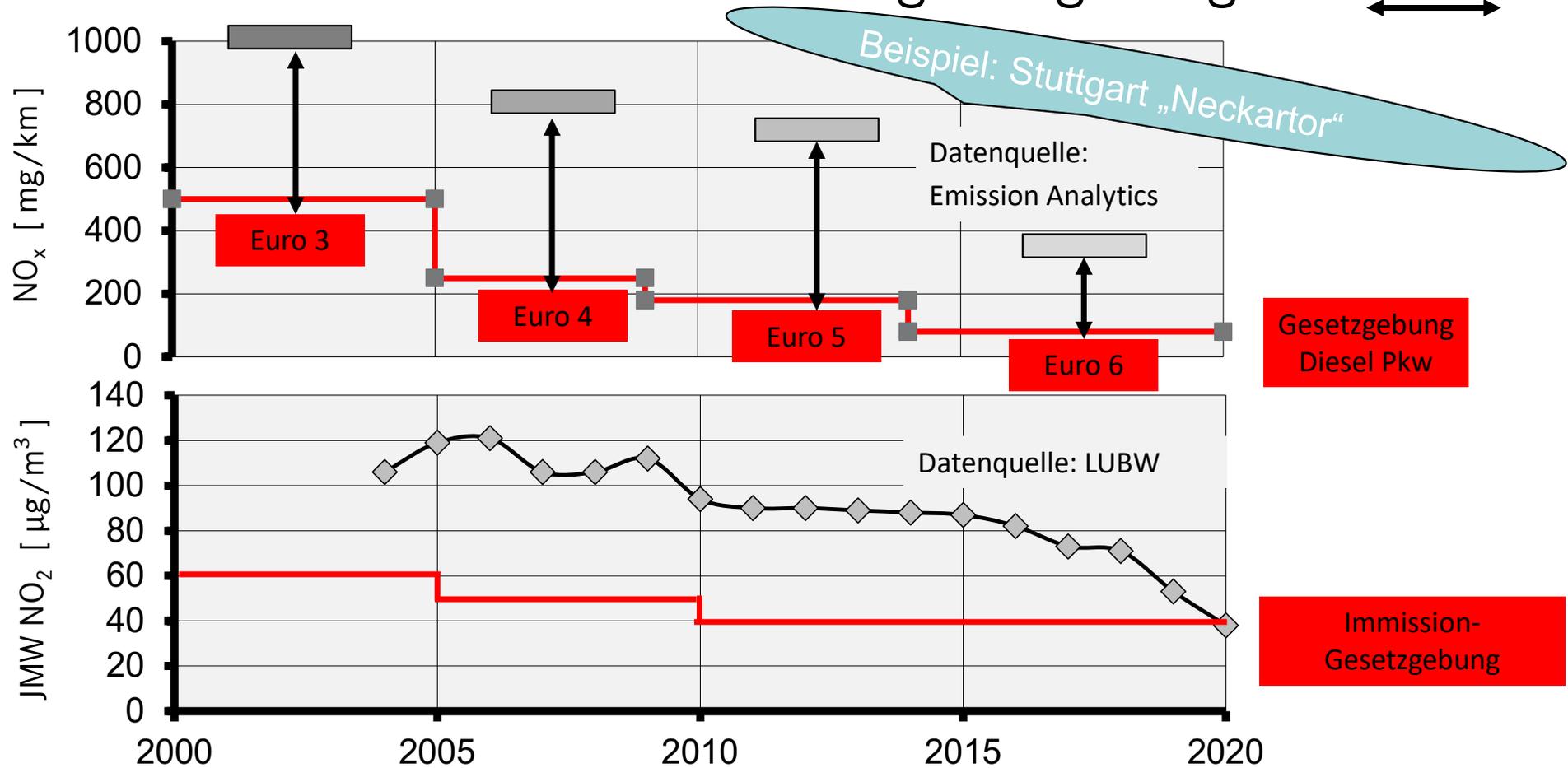
Trend der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte



Quelle: Umweltbundesamt 2020

<https://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/luftreinhaltung/faktencheck-zu-messstellen-stickstoffdioxid-und-luftschadstoffe/>

Historie der EU Immissions- und Emissionsgesetzgebung



Grenzwerte für Stickstoffdioxid NO₂

Max. NO₂ Immission (jeweils Jahresmittelwert)

100 µg/m³ 

40 µg/m³  

30 µg/m³  



Maximale Arbeitsplatz Konzentration MAK

 950 µg/m³ vs. 40 µg/m³

 3000 µg/m³ vs. 30 µg/m³



Emissionen Pkw

 80 mg/km für Diesel
60 mg/km für Benziner



Außenbereich ↔ Innenräume

  40 µg/m³ ↔ 60 µg/m³ 

  40 µg/m³ ↔ 80 µg/m³ 

  200 µg/m³ ↔ 250 µg/m³ 



Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- **Warum Hardware-Nachrüstung?**
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

Bei Euro5 gab es noch keine Abgasreinigung für Stickoxide ...

	technische Eckdaten	Technik innermotorisch	Abgasnachbehandlung
 EU5 118d	Leistung: 105 kW Drehmoment: 300 Nm Verbrauch: 4,5 l/100 km	+ verbesserte Hochdruck-AGR-Kühlung + AGR-Ratenregelung + Lernfunktionen	DOC DPF
 EU6 330d	Leistung: 180 kW Drehmoment: 520 Nm Verbrauch: 5,7 l/100 km	+ verbesserte Hochdruck-AGR-Kühlung + AGR-Ratenregelung + Lernfunktionen	NSC DPF
 US Tier2Bin5 X5 xDrive35d	Leistung: 200 kW Drehmoment: 580 Nm Verbrauch: 29 mpg	+ verbesserte Hochdruck-AGR-Kühlung + Niederdruck-AGR + AGR-Ratenregelung + Lernfunktionen	DOC DPF SCR

Bild 10: Emissionstechnik-Baukasten von BMW

Bild 3: Schema des Abgasnachbehandlungssystems (Diesel Oxidation Catalyst; DOC/DPF)



Quelle: Yohan, C. et al. (2008). *Der neue V6-3,0-l-Dieselmotor für SUVs von Hyundai/Kia*. MTZ 11|2008 Jahrgang 69

Quelle: Brüne, H.-J. et al. (2009). *Diesel-Emissionstechniken von BMW für künftige weltweite Abgasnormen*. MTZ 03|2009 Jahrgang 70

Innermotorische Maßnahmen zur Stickoxid-Reduzierung und Abhängigkeiten

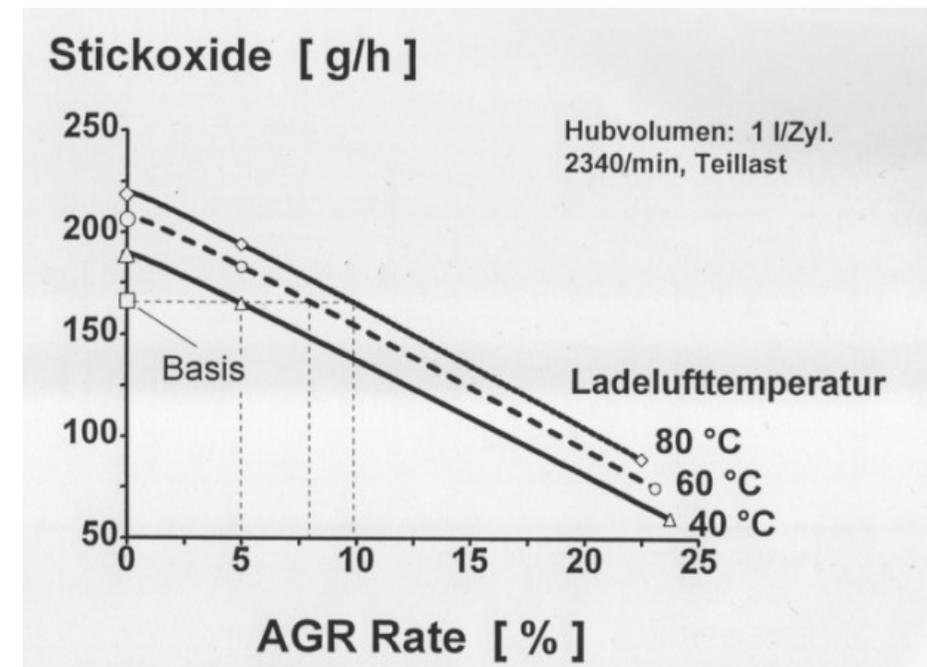
Thermische Stickoxid-Bildung ist eine Funktion von Temperatur, Sauerstoff und Zeit:

- Brennbeginn
- Schwerpunkt Verbrennung
- Brennverlauf
- Einspritzdruck
- Einspritzverlauf
-

- Luftfeuchte
- Umgebungstemperatur
-

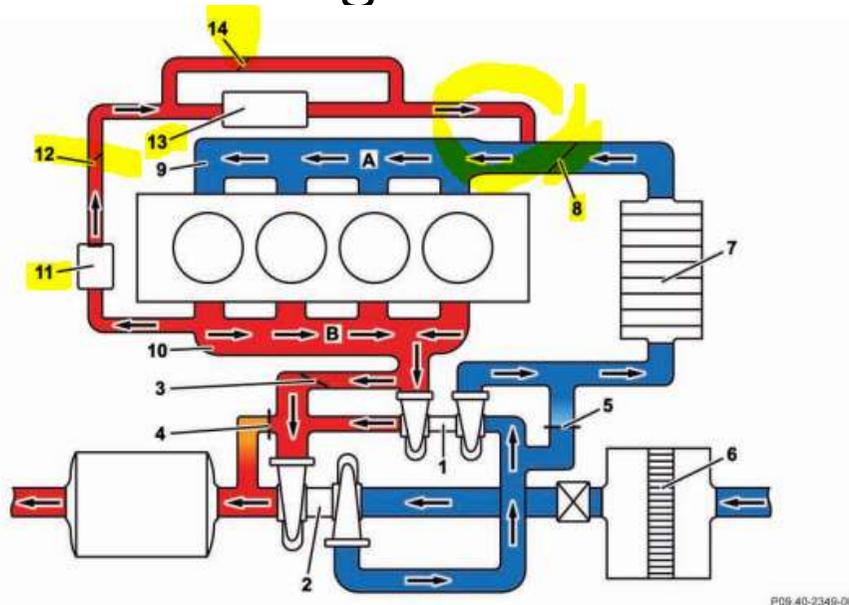
- Luftverhältnis
- Restgas/Ventilüberschneidung
- Externe Abgasrückführung
-

- Drehzahl
-



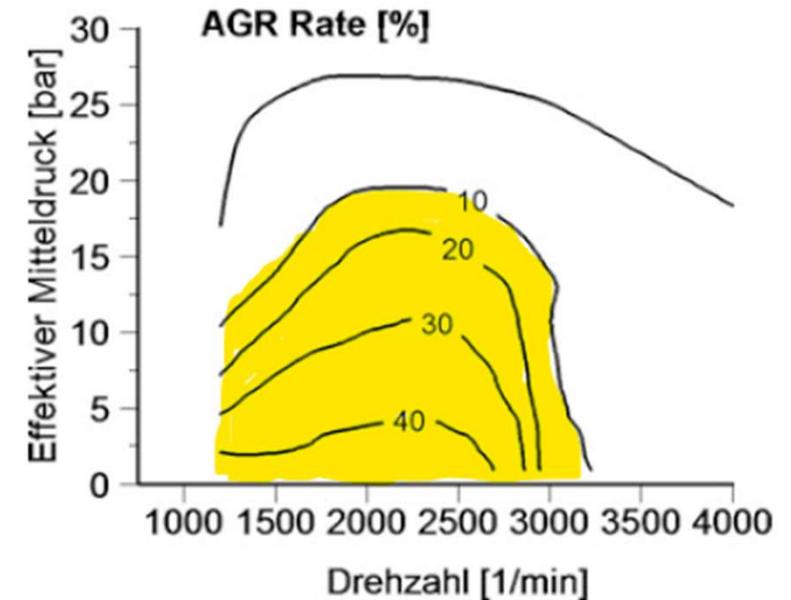
Quelle: Gärtner, U. (1997). *AGR-Konzepte für schwere Nutzfahrzeugmotoren*. FahrLzeug- und Motortechnisches Seminar der Technischen Hochschule Darmstadt, 22. Mai 1997

Abgasrückführung am Pkw Dieselmotor



Schematische Darstellung Ladedruckregelung Vollastbetrieb zwischen 1 200 und 2 800 1/min

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| A Ansaugluft | 4 Wastegate | 10 Abgaskrümmer |
| B Abgasstrom | 5 Bypassklappe Ladeluft | 11 Abgasrückführ (AGR)-Vorkühler |
| 1 Hochdruck-Abgasturbolader | 6 Luftfilter | 12 AGR-Stellglied |
| 2 Niederdruck-Abgasturbolader | 7 Ladeluftkühler | 13 AGR-Kühler |
| 3 Ladedruckregelklappe (LRK) | 8 Drosselklappensteller | 14 Bypassklappe AGR |
| | 9 Ansaugkrümmer | |



Typischer Betriebsbereich der Abgasrückführung im Motorkennfeld eines abgasturboaufgeladenen Dieselmotors, (van Basshuysen et al., (2017)

Quelle: van Basshuysen, R., Schäfer, F. (2017). *Handbuch des Verbrennungsmotors*, 8. Auflage, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-10901-1

Quelle: Schommers, J. et al. (2008). Der neue Vierzylinder-Dieselmotor für Pkw von Mercedes-Benz. *Motortechnische Zeitschrift MTZ* 12/2008, 69. Jahrgang

Quelle: DAIMLER AG (2008). *Neue Reihenmotoren-Generation 4-Zylinder OM 651 Einführungsschrift*. Daimler AG · Technische Information und Werkstatteinrichtung (GSP/OI) · D-70546 Stuttgart. Abgerufen von <https://www.motor-talk.de/forum/aktion/Attachment.html?attachmentId=781759>

Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

Erklärung der Bundesministerien für Verkehr, Umwelt et al. nach dem 1. „Nationalen Forum Diesel“ am 2. August 2017

*„Aktuell **drängendste Aufgabe** ist deshalb die **Minderung der NOx-Belastung durch Dieselfahrzeuge** sowie die weitere Optimierung der Dieseltechnologie – zum **Gesundheitsschutz der Bürgerinnen und Bürger**, im Interesse der Lebensqualität und Funktionalität unserer Städte sowie zur Sicherung der Mobilitätsbedürfnisse von Bürgern und Wirtschaft.“*



**Fortschreibung und Konkretisierung der Maßnahmen
in vier Expertenrunden**

Die Expertenrunden im Einzelnen:

1. **Emissionsreduzierung in den im Verkehr befindlichen Fahrzeugflotten**
2. Verkehrslenkung, Digitalisierung und Vernetzung
3. Umstieg öffentlicher Fahrzeugflotten auf emissionsarme Mobilität
4. Optimierung von Antriebstechnologien und alternative Kraftstoffe

Quelle: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/170802-erklaerung-nationales-diesel-forum.pdf?__blob=publicationFile

Keine „einheitliche Positionierung“ in der Expertengruppe 1

- „... Darin stellt die Expertengruppe fest, dass Autohersteller **juristisch nicht dazu verpflichtet werden können, für die Kosten der Nachrüstungen zu haften**. Denn trotz erhöhter Abgaswerte sei die **Zulassung der Autos legal** erfolgt.
- „...Die **Mehrheit der Experten** sieht demnach keine Möglichkeit dafür, da bei der Erteilung der Typgenehmigung die Anforderungen erfüllt worden seien und die Wagen sich **„rechtmäßig im Verkehr befinden...“**
- „... Sie (Anm. d. Verf.: Ministerin D. Schulze) kann nicht sehen, dass die Autohersteller hier keine Kosten tragen, sondern ganz im Gegenteil: **Die Kosten für mögliche technische Nachrüstungen an Diesel-PKW sind von den Herstellern zu tragen...**“
- „... die Automobil-Industrie, der VDA, Daimler, BMW, Volkswagen, die sind die treibenden Kräfte, die alles unternehmen, um Festlegungen **für eine technische Nachrüstung, auch dass sie das dann finanzieren müssen, zu verhindern...**“



Quelle: Bericht der Expertenrunde 1 des Nationalen Forums Diesel zur „Emissionsreduzierung in den im Verkehr befindlichen Fahrzeugflotten, 20.11.2018

Quelle: Lindner, N. (2018), *Nachrüstung auf Kosten des Steuerzahlers?* Deutschlandfunk Kultur vom 16.02.2018

Quelle: https://www.wz.de/wirtschaft/diesel-expertengruppe-streitet-ueber-hardware-nachruestungen_aid-32812757

Potemkinsche Dörfer?

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz



Erklärung des BMU nach dem Dieselgipfel vom 8. November 2018

- **Einführungstermin 2020 lässt sich nicht nachvollziehen**



- **Weit ausgereifter technischer Entwicklungsstand**



- **Leistungsfähigkeit mehrfach erfolgreich getestet**



08.11.2018

Erklärung des BMU zum Diesel-Gipfel vom 8. November 2018

Wir begrüßen, dass zwei deutsche Autokonzerne zur ihrer Verantwortung stehen und bereit sind, die aktuell zu erwartenden Kosten für die Hardware-Nachrüstungen für Diesel-PKW in besonders belasteten Städten vollständig zu finanzieren. Technische Nachrüstungen sind die mit Abstand wirksamste Maßnahme gegen die anhaltende, hohe Stickstoffdioxid-Belastung zahlreicher deutscher Städte und gegen die damit zusammenhängenden Fahrverbote. Dass diese technischen Nachrüstungen erst nach 2020 möglich sein sollen, lässt sich allerdings nicht nachvollziehen. Der technische Entwicklungsstand solcher Nachrüstungen ist mittlerweile weit ausgereift, ihre Leistungsfähigkeiten wurden bereits mehrfach erfolgreich getestet.

Quelle: <https://www.bmu.de/meldung/erklaerung-des-bmu-zum-diesel-gipfel-vom-8-november-2018/>

Es geht wohl nur noch um die „Kostenübernahme“ ...

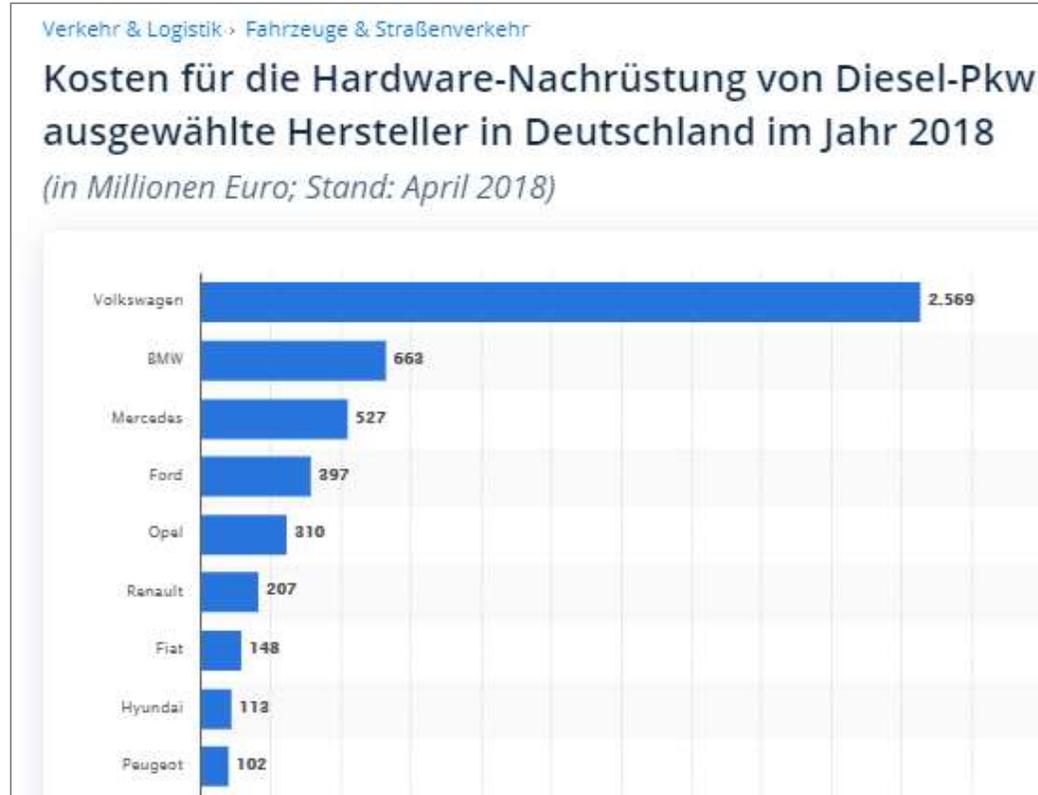
FR
FRANKFURT RHEIN-MAIN ▾ POLITIK MEINUNG ▾ ZUKUNFT

SPITZENTREFFEN IM KANZLERAMT

Wer zahlt die Diesel-Nachrüstung?

Nachrüstung kostet zwischen 1500 und 2000 Euro

Inzwischen wurde auch die Behauptung der Hersteller widerlegt, dass eine Umrüstung technisch nicht beherrschbar sei. Der ADAC hat bei Tests nachgewiesen, dass der Stickstoffdioxid-Ausstoß (NOX) eines Euro-5-Dieselmotors durch einen nachgerüsteten Katalysator um bis zu 90 Prozent reduziert werden kann. Damit liegen die NOX-Werte im realen Betrieb unter dem Euro-6-Grenzwert. Bei Software-Updates ist dagegen nur eine Senkung um 60 Prozent möglich.



Quelle: <https://www.fr.de/wirtschaft/zahlt-diesel-nachruetzung-10969026.html>

Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/825381/umfrage/kosten-fuer-die-nachruetzung-von-euro-5-dieseln-nach-herstellern-in-deutschland/>

Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- **Die Position der Fahrzeughersteller**
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

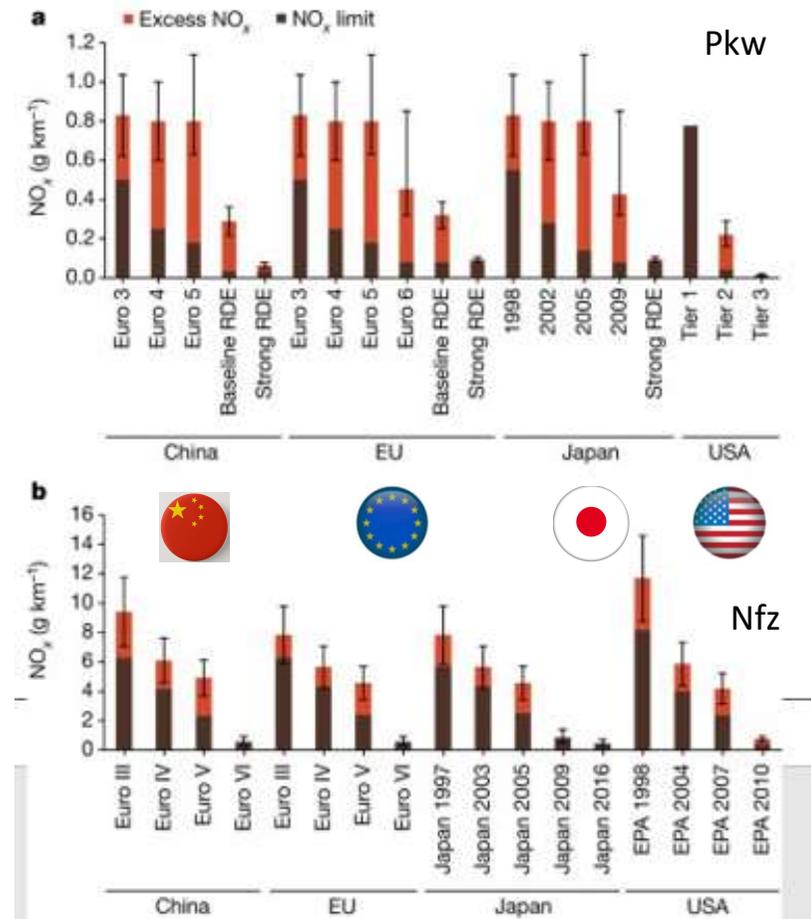
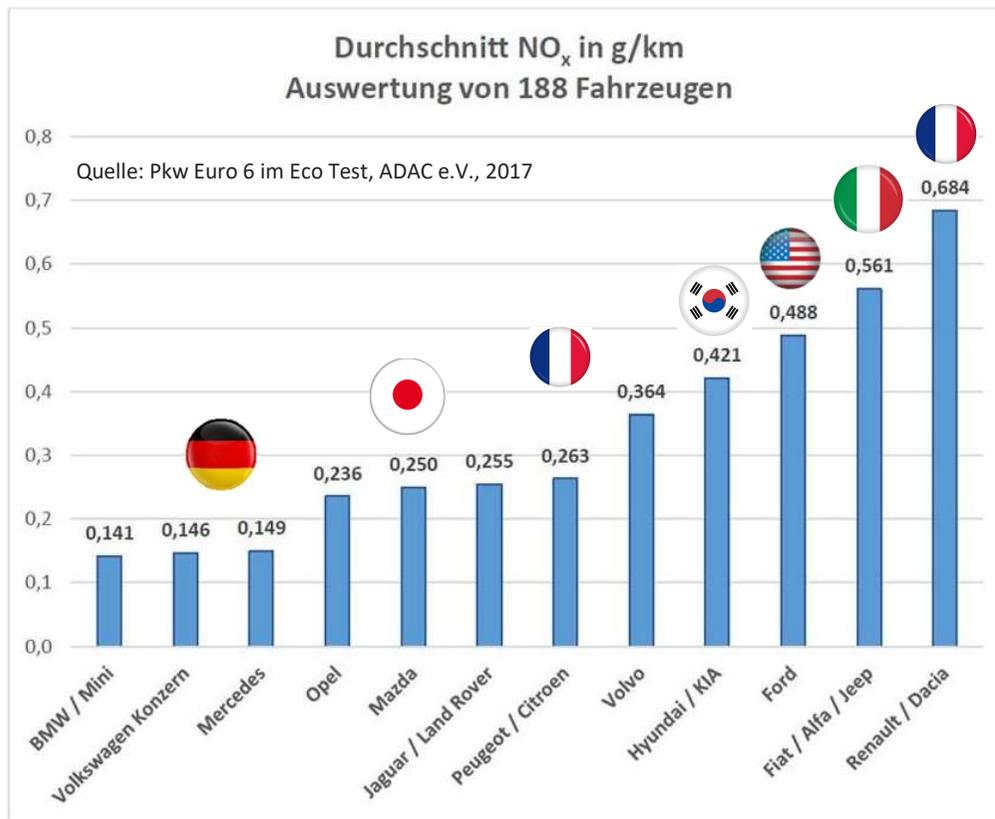
Auszug aus einer Pressemitteilung des VDA zum 1. „Nationalen Forum Diesel“ am 2. August 2017

SERVICES | PRESSE | VERBAND | VDA SHOP | DE ▼ | **VDA** | Verband der Automobilindustrie

Die vom europäischen Gesetzgeber vorgeschriebenen **NO_x-Grenzwerte** für Euro-5-Diesel-Pkw und die erste Generation von Euro-6-Diesel-Pkw **waren auf dem Prüfstand in einem Fahrzyklus nachzuweisen. Der reale Straßenverkehr weicht aber von diesem für alle Hersteller gesetzlich vorgeschriebenen Prüfzyklus deutlich ab,** was sich auf das Emissionsverhalten nachteilig auswirkt. Diese Abweichung wird nun über die Nachrüstung spürbar verringert. Einen gesetzlich neu vorgeschriebenen „Straßenwert“ (RDE) gibt es europaweit ab September 2017 für neu typgeprüfte Pkw. **Daher ist auch die Forderung, alle Diesel-Pkw müssten heute den Laborwert auf der Straße erfüllen, nicht sachgerecht. Zum Zeitpunkt der Entwicklung dieser Fahrzeuge entsprach das weder dem Stand der Technik noch der Gesetzgebung.**

Quelle: VDA (2017). Pressemitteilung. Verband der Automobilindustrie, 2. August 2017. Abgerufen von <https://www.vda.de/de/presse/Pressemeldungen/20170802-Erklärung-des-vda-anlaesslich-des-nationalen-forum-diesel.html>

Emissionsgesetzgebung und globale Realität



Quelle: Anenberg, S., Miller, J., Minjares, R. *et al.* Auswirkungen und Minderung übermäßiger dieselbedingter NO_x -Emissionen in 11 großen Fahrzeugmärkten. *Natur* **545**, 467–471 (2017). <https://doi.org/10.1038/nature22086>

Auszüge aus Erklärungen von Volkswagen und Daimler

- *„Die Volkswagen AG hält weiterhin andere Maßnahmen für sinnvoller und effizienter. So haben sich die Förderung einer beschleunigten Flottenerneuerung sowie der gezielte Einsatz von Software-Updates als gute und realisierbare Maßnahmen erwiesen“.*
- *„Hardware-Nachrüstungen haben Vor- und Nachteile, die jeder Kunde für sich abwägen muss.“ ... „Wir halten andere Maßnahmen weiterhin für insgesamt sinnvoller und effizienter, wenn es um die weitere Verbesserung der Luftqualität geht – insbesondere eine schnelle Flottenerneuerung und das Aufspielen von Software-Updates“*



Mercedes-Benz

Quelle: <https://www.daimler.com/innovation/diesel/diesel-nachruestungen.html>

Quelle: <https://www.volkswagenag.com/de/group/hardware-nachruestung.html>

Warum bietet BMW keine Hardware-Nachrüstung für Dieselfahrzeuge an?

Aus aktueller Sicht ist dies **weder technisch zielführend noch schnell umsetzbar**. Gerade bei einem nachträglichen Einbau von Systemen, die das Abgasverhalten verändern, wäre eine komplette Neuzertifizierung durch die Behörden notwendig. Hinzu kämen Entwicklung und Absicherung der Systeme.

In der Praxis wären neben einer Demontage der bestehenden Fahrzeugarchitektur unter anderem eine neue Abgasanlage, aktualisierte Kabelbäume mit neuem Motorsteuergerät, zusätzlicher Bauraum in der bestehenden Architektur für das AdBlue-System, Verlegung von AdBlue-Leitungen, neue unterstützende Sensorik sowie Anpassungen im Cockpit-Anzeigenkonzept nötig.



Quelle: <https://www.bmw-kimbeck.de/fahrverbote-diesel/>

Reaktionen ausländischer Hersteller



Der Bund erwartet, dass die Autoindustrie die Kosten für den neuen Einbau übernimmt. Es ist derzeit allerdings fraglich, ob sich die A Diesel-Nachrüstung bereiterklären. Ein zusätzliches Problem: Die Millionen Besitzer von Autos, deren Motor mit Diesel angetrieben wi in den stark belasteten Städten leben, können sich von dem neuen Konzept der Regierung derzeit nichts kaufen.

Mach dich nicht abhängig von den drohenden Diesel-Fahrverboten und verzichte auf die Diesel-Nachrüstung. Nutze jetzt die Gelege Hybrid-Probefahrt. Du profitierst beim Kauf eines Hybridautos sogar von einem attraktiven Eintauschbonus für dein altes Dieselfahrze

Quelle: <https://www.toyota.de/news/ratgeber/diesel-nachruetzung>

Nicht nur die HW-Nachrüstung, selbst ein SW-Update scheint ein **deutsches** Problem ...



► **Hyundai:** „Wir bleiben dabei, wir sehen keine Notwendigkeit für ein Software- oder Hardware-Update unserer älteren Diesel-Autos.“



► **Mazda:** „Wir halten eine Hardware-Nachrüstung für diese Fahrzeuge wirtschaftlich nicht für sinnvoll.“



► **Opel:** „Hardware-Umrüstungen kommen für uns aus technischen, ökonomischen und haftungsrechtlichen Gründen nicht infrage. Die beste Lösung ist aus unserer Sicht die Flottenerneuerung.“



► **Renault:** „In unserem Unternehmen gibt es keine Planungen/Überlegungen, uns an den Kosten eventueller Hardware-Umrüstungen zu beteiligen.“

Reaktionen Ford 2017



nachrüstet. Ausländische Hersteller beteiligen sich nicht an der Aktion. Auch die deutsche Ford-Tochter mit Sitz in Köln bietet keine Software-Updates an. Das Unternehmen erklärt, dass seine Dieselmotoren dies nicht benötigen, um die Grenzwerte einzuhalten.

Quelle: Manager Magazin (2017). *Update für Diesel-Autos - was Autofahrer jetzt wissen müssen*. Abgerufen von <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/artikel/diesel-gipfel-software-update-nur-fuer-diesel-autos-klasse-5-und-6-a-1161214.html>

Reaktionen ausländischer Hersteller im Oktober 2018



PSA-Chef Carlos Tavares:
„Die Dieselnachrüstung wird nicht klappen“



"Unter der Motorhaube eines modernen Autos befindet sich viel ausgeklügelte Technologie, und für das Wärmemanagement wird ein großer Aufwand betrieben. Man kann nicht einfach Teile modifizieren und dann davon ausgehen, dass das ohne weiteres funktioniert"

"Niemand wird sich trauen, die Verantwortung für das Resultat der Umrüstung zu übernehmen."

Quelle: <https://www.automobil-produktion.de/hersteller/wirtschaft/psa-chef-tavares-die-dieselnachruetzung-wird-nicht-klappen-218.htm>

Volvo zur Diesel Hardware-Nachrüstung in 10/2018 und 07/2019

- *... arbeitet Volvo dazu mit dem Bamberger Katalysatoren-Hersteller Dr. Pley zusammen. Die Kooperation konzentrierte sich auf eine Version des Geländewagens XC60.*
- *"Volvo Cars wird weder eine eigene Hardware-Nachrüstung eines SCR-Katalysators für ältere Volvo-Modelle anbieten noch sich finanziell an einer Nachrüst-Lösung eines Zulieferers beteiligen"*
- *"Volvo gehört nicht zu den Marken, die Fahrzeuge mit so genannten 'Defeat Devices' ausgerüstet und Abgaswerte manipuliert hat. Dies haben mehrere externe Untersuchungen bestätigt. Alle Modelle wurden und werden den rechtlichen Voraussetzungen entsprechend zur Homologation angemeldet, durch die Behörden zertifiziert und von uns in den Verkehr gebracht"*



Quelle: <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/abgasskandal-volvo-plant-wohl-diesel-katalysatoren-zum-nachruesten/23136102.html?ticket=ST-2957596-cNgNk1DTv6BKa3zPMFvd-ap6>

Quelle: https://www.focus.de/auto/news/abgas-skandal/fahrverbote-fuer-euro-5-diesel-erste-diesel-nachruestung-ist-da-doch-vom-hersteller-gibt-es-keine-unterstuetzung_id_10973970.html

Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

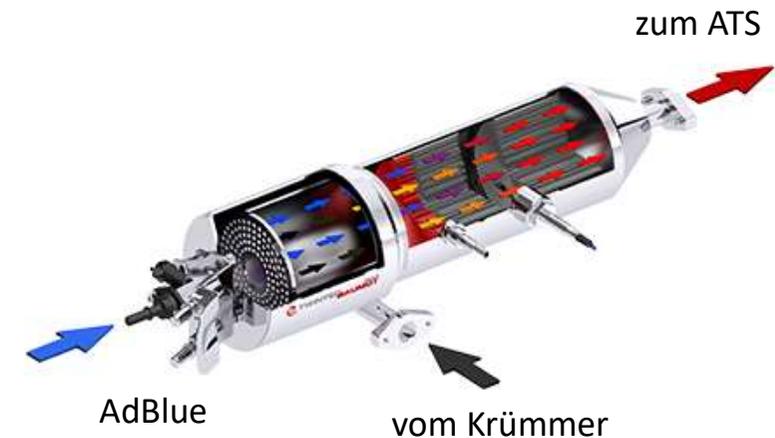
- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- **Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft**
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

Umweltbundesamt UBA zur HW-Nachrüstung im Juni 2017

Bis heute sind KEINE serienreifen Nachrüstsysteme seitens der OEM und Zulieferer verfügbar

Ausnahme:

- **BNOX Prototyp** von Twintec/Baumot + zusätzliche Originalteile von VW
- „... Entnahme eines Abgasteilstroms aus dem Krümmer, was formal zu einem **Erlöschen der Typgenehmigung** führt“
- **Bauraum-Prüfung** innerhalb der Euro5 Pkw-Flotte unbedingt erforderlich
- Erste, vermutlich aber **nicht RDE-konforme Messungen** an einem Passat B7 1.6 TDI von DUH/ADAC zeigten **NOx-Emissionen von 69 bzw. 27 mg/km**
- UBA berechnet durchschnittlichen **NH3-Durchbruch** von 37 ppm Ammoniak
- **Erhöhung des Kraftstoffverbrauchs** um ca. 6%
- **Kosten 1500€** (aber: reine Beschaffungskoste ohne MwSt, Einbaukosten sowie bei Verwendung von Original VW-Komponenten)



Quelle: UBA (2017). *Ergänzung der Bewertung zu marktverfügbaren fahrzeugseitigen NOx-Nachrüsttechnologien und Bewertung der Nachbesserung*. Umweltbundesamt UBA, Juni 2017. Abgerufen von umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/uba_bericht_nachruestung_ii_0.pdf

Auszug aus dem Gutachten von Prof. G. Wachtmeister von 01/2018

- „Theoretische Bewertung“, „keine Einbauuntersuchungen“
- Basis ist **öffentlich zugängliches Datenmaterial** und **Unterlagen der Nachrüstfirmen**
- **Nachrüst-Lösungen** liegen **im Regal** (Wachtmeister (2018), Seite 6)
- „durch den erhöhten Abgasgegendruck wird Ladungswechsel und Verbrennung beeinflusst“
- „das Originalsteuergerät wird eine Veränderung im Abgassystem erkennen und wie auch immer reagieren!“
- „... **ist es nicht damit getan, ein SCR System einzubauen und deren Wirksamkeit hinsichtlich einer Reduktion zu verifizieren**“
- „Im Prinzip muss bei einer Umrüstung der der **gleiche Freigabeprozess wie für ein neuentwickeltes Fahrzeug** durchlaufen werden. Dies gilt gleichermaßen für die Hersteller und die Nachrüstfirmen.“

Quelle: Wachtmeister, G. (2018). *Studie über das Potenzial einer Realisierung einer Hardware-Nachrüstung für EU5(EU4) Fahrzeuge zur NOx-Reduzierung*. DERC Development Engineering Research Combustion Engines. Abgerufen von https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/hardware-nachruestung-generalisierende-studie.pdf?__blob=publicationFile

Das „geheim gehaltene Gutachten der Regierung“ ...

27.04.2018 – 14:45

[Deutsche Umwelthilfe e.V.](#)

**Deutsche Umwelthilfe veröffentlicht geheim gehaltenes
Regierungsgutachten: Technische Nachrüstung der Euro-5-
Diesel möglich und finanzierbar**



*"Für die Dieselkonzerne ist das Wachtmeister-Gutachten ein Debakel, da ihre gesamte Argumentationskette nun wie ein Kartenhaus einstürzt. **Die Ergebnisse der Studie sind eine 'schallende Ohrfeige' für Andreas Scheuer, den Vertreter der Dieselkonzerne im Bundeskabinett**."*

*„Kernaussagen des Wachtmeister-Gutachtens: **Ein Großteil der für eine Hardware-Nachrüstung erforderlichen Komponenten sind bereits entwickelt, der hierfür erforderliche Bauraum vorhanden.**“*

Quelle: DUH (2018). *Pressemitteilung vom 27. April 2018*. Abgerufen von <https://www.presseportal.de/pm/22521/3929214>

Auszug aus dem Gutachten von Prof. G. Wachtmeister, Seite 6

Dies kann als weiterer Beleg angesehen werden, dass für eine Hardware Nachrüstung zur NOx-Reduzierung bei den Fahrzeugherstellern entsprechende Abgassnachbehandlungssysteme vorhanden sein sollten.

Somit kann erwartet werden, dass bei den Fahrzeugherstellern zumindest ein Großteil der für eine Hardware-Nachrüstung erforderlichen Komponenten bereits entwickelt sind. Zudem muss mit hoher Sicherheit davon ausgegangen werden, dass der für eine SCR-Nachrüstung erforderliche Bauraum vorhanden ist. Dies kann aus den Fahrzeugen des US-Marktes und von der ADAC-Veröffentlichung abgeleitet werden. Somit ist davon auszugehen, dass durch die Fahrzeughersteller das größte Potenzial

- „Nun zeigt der ADAC, dass sich die geforderten Systeme schon seit Jahren in den Ersatzteilkatalogen vieler deutscher Hersteller befinden“, (Süddeutsche Zeitung, September 2017).
- „Wer heute beim Automobilclub in München nachfragt und sich nach den Autotypen erkundigt, für die es Nachrüstsysteme aus dem Ersatzteillager geben soll, wird enttäuscht. "Das Thema ist komplex und bedarf der Einordnung", heißt es auf einmal. Konkretere Informationen bleibt der Club schuldig.“, (Zeit Online, Oktober 2017)

Für diese Euro 5-Autos sind Öko-Abgassysteme verfügbar

Marke	Modelle (Motoren)	Name	Modellbeispiel	Aufpreis	Technik
Audi	A4, A8 (3,0 TDI)	Cleandiesel	A4 Avant 3.0 TDI (2011)	1350 €	SCR-System
BMW	1er, 3er, 5er, 7er, X3 (20d, 30d)	BluePerformance	320d (2011)	1190 €	NOx-Speicherkat
	X5, X6 (30d)	BluePerformance	X6 30d (2012)	1990 €	SCR-System
Mercedes	E, G, GLK, GL, M, R, S (220 CDI, 250 CDI, 350 CDI)	BlueTEC	E 350 CDI (2011)	1300 €	SCR-System
VW	CC, Passat, Tiguan (2,0 TDI)	BlueTDI	Passat 2,0 TDI (2009)	1500 €	SCR-System

SZ-GRAFIK; QUELLE: ADAC

Quelle: Vieweg, C. (2017). Klar können wir nachrüsten. Nicht. Abgerufen von <https://www.zeit.de/mobilitaet/2017-10/dieselskandal-volkswagen-nachruetzung-hardware>

Quelle: Hägler, M. (2017). Hardware-Umrüstungen für Diesel funktionieren doch. Süddeutsche Zeitung vom 22. September 2017. Abgerufen von <https://www.sueddeutsche.de/auto/abgasskandal-hardware-umruestungen-fuer-diesel-funktionieren-doch-1.3676488>

Die „Kurzstudie“ der 5 Professoren vom 15. Februar 2018

- „*Wissenschaftliche Untersuchungen hardwareseitiger NOX-Reduzierungsmöglichkeiten im Pkw-Bereich und im Segment der leichten Nutzfahrzeuge*“ von R. Baar, M. Bargende, C. Beidl, T. Koch und H. Rottengruber
- Sehr fundierte und ausführliche Analyse auf 153 Seiten, insbesondere auch Interaktionen Motor <> ATS

Insbesondere der Absicherungsprozess für Fahrzeug und Fertigung ist langwierig. In der Serienentwicklung eines OEMs besteht dieser exemplarisch aus den folgenden Einzelaktivitäten:

- a. 2x Sommererprobung (1x mit Konzeptbauteil / 1x mit finaler Auslegung)
- b. 2x Wintererprobung
- c. Absicherung / Dauerlauf am Motorprüfstand und im Fahrzeug
- d. Applikation für den geforderten Kennfeld-/Temperaturbereich
- e. Industrialisierung / Optimierung der Serienfertigung
- f. Zulassungsprozess



Abbildung 4: Ablagerungen durch Adblue-Einspritzung bei Temperaturen unterhalb von 180°C (Quelle: Börnhorst, Deutschmann, ITCP, KIT)

Reaktion der Medien auf die „Kurzstudie der 5 Professoren“

Software- oder Hardware-Updates?

Studie zu Diesel-Nachrüstung: Enge Verbindungen von
Autoren und Autoindustrie

EXKLUSIV Studie zu Hardware-Nachrüstung

Ein glühender Diesel-Fan als Gutachter

Professoren mit Konzernverbindungen

Gutachter stützen die Autoindustrie

Das Bundesverkehrsministerium hat im Abgasskandal industriennahe Gutachter beauftragt. Sie
meinen Hardwarenachrüstungen seien teuer.

Quelle: <https://www.br.de/nachricht/studie-zu-diesel-nachruetzung-enge-verbindungen-von-autoren-und-autoindustrie-100.html>

Quelle: <https://taz.de/Professoren-mit-Konzernverbindungen/!5513275/>

Quelle: <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.studie-zu-hardware-nachruetzung-ein-gluehender-diesel-fan-als-gutachter.3bde715b-f298-4a72-b449-44f9a946146d.html>

Die Nationale Akademie der Wissenschaften zur „Nachrüstung“ im April 2019

*„Die kürzlich vom ADAC getesteten Nachrüstsysteme **erhöhen den Treibstoffverbrauch signifikant** und tragen zu einer Steigerung der CO₂-Emission zwischen 0,9 und 28,6 Gramm pro Kilometer bei. Somit ist die Reduktion von NO₂-Emissionen durch Nachrüstsysteme vor dem Hintergrund der beschlossenen CO₂-Reduktionsziele für die PKW-Flotte **teuer erkaufte**. Hinzu kommt: Ihre Minderungswirkung lässt bei Temperaturen unter 10 Grad Celsius deutlich nach, vor allem im Stadtfahrbetrieb. **Sie liegt im Bereich dessen, was allein durch wesentlich einfacher umzusetzende Software-Updates erzielt werden kann**“.*



Quelle: <https://www.leopoldina.org/publikationen/detailansicht/publication/saubere-luft-stickstoffoxide-und-feinstaub-in-der-atemluft-grundlagen-und-empfehlungen-2019/>

Institut für Automobilwirtschaft IfA im November 2019

(vgl. Abschnitt 6.1 sowie 4.2.3, 4.3 sowie insbesondere 5.4) **liegt die mögliche Reduktion weit unter den häufig geäußerten Erwartungen (Abbildung 44)**. Bundesweit läge dann das NO₂-Emissionsniveau bis Ende 2022/23 zwischen rund 3,4 und 3,6 Prozent – in den Intensivstädten um 6,4 bis 7,1 Prozent – unter den 2018er Werten. Bis 2025 ließe sich den Berechnungen zufolge bundesweit keine weitere Reduktion erreichen – im Gegenteil, zusätzliche Fahrzeuge würden die Effekte der Umrüstung überkompensieren. **Insofern ist zu überprüfen, ob die erreichbaren Reduktionsraten den wirtschaftlichen Aufwand und den Ressourceneinsatz der Nachrüstung mit NO_x-Minderungssystemen rechtfertigen.**

NO _x -Szenarien: Berücksichtigung der Marktakzeptanz und Lieferfähigkeit	Jahr	UBA-Daten		IfA-Prognosen						
		2010	2014	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Szenarien mit Hardware-Umrüstung										
Berücksichtigt Marktakzeptanz/Lieferfähigkeit in Deutschland										
Defensiv-Szenario: Emissionen Verkehrssektor in Tsd. t				444,7	428,5	411,1	401,4	391,7	381,7	372,3
Trend-Szenario: Emissionen Verkehrssektor in Tsd. t	582,2	531,3	440,3	420,1	399,1	387,8	376,6	366,3	356,6	
Offensiv-Szenario: Emissionen Verkehrssektor in Tsd. t			435,9	403,3	379,1	366,5	354,0	343,6	333,8	

ifa Institut für
Automobilwirtschaft

Wirkungen und Effekte der Hardware-Nachrüstung von Dieselfahrzeugen



Gutachtliche Stellungnahme

im Auftrag des
Verbands des Kraftfahrzeuggewerbes
Baden-Württemberg e.V.

Stand: 08. November 2019

Autoren:
Prof. Dr. Stefan Reindl
Benedikt Maier (M. A.)

Quelle: <https://www.kfz-bw.de/presse/regionale-meldungen/kraftfahrzeuggewerbe-baden-wuerttemberg-fordert-schnelle-oeffentliche-foerderung-fuer-die-hardware-nachruestung.html>

Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- **Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?**
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

Was sollte eigentlich nachgerüstet werden?, Teil 1



Quelle: Rosenberger, W. (2017). *Diesel-Nachrüstung: Abhilfe schafft nur der Papi-Kat*. SÜDKURIER. Abgerufen von <https://www.suedkurier.de/ueberregional/wirtschaft/Diesel-Nachruetzung-Abhilfe-schafft-nur-der-Pipi-Kat;art416,9358545>

Was sollte eigentlich nachgerüstet werden?, Teil 2



The screenshot shows a news article from Handelsblatt Premium. The headline is "80 Prozent weniger Feinstaub - „Hardware-Nachrüstungen funktionieren dauerhaft“". The word "weniger" is circled in red. A large red question mark is superimposed over the headline. The sub-headline reads "Der ADAC hat sechs Monate lang untersucht, wie sich die Nachrüstung von Hardware bei Euro 5 Diesel-Fahrzeugen auf die Funktions- und Leistungsfähigkeit auswirkt. Das Ergebnis ist für Verbraucher eine gute Nachricht."





Handelsblatt Premium
KOSTEN TESTEN »

HILFE IM DIESEL-SKANDAL

80 Prozent weniger Feinstaub - „Hardware-Nachrüstungen funktionieren dauerhaft“

Der ADAC hat sechs Monate lang untersucht, wie sich die Nachrüstung von Hardware bei Euro 5 Diesel-Fahrzeugen auf die Funktions- und Leistungsfähigkeit auswirkt. Das Ergebnis ist für Verbraucher eine gute Nachricht.




AUTOMOBILWOCHE.DE

Hardware-Nachrüstung von Dieselaautos: KBA genehmigt offenbar zwei SCR-Kats

Januar 2019: „Euro4 braucht keine Nachrüstung!“

**INNUNG DES KRAFTFAHRZEUGGEWERBES
REGION STUTTGART**

Mobil bleiben!

UNSERE INNUNG INFO + SERVICE für Mitglieder INFO + SERVICE anerkannte Werkstätten GESELLENPRÜFUNG Teil 1 und Teil 2 AUTOBERUFE Börsen/Jobs PRESSE

Home » Nachrichten » Brauchen Euro-4-Diesel überhaupt eine Nachrüstung?

Brauchen Euro-4-Diesel überhaupt eine Nachrüstung?

02.01.2019

Diesel-Anarchie: Euro-4-Diesel bewegen sich ab 1. Januar im rechtsfreien Raum

C. Reher, Geschäftsführer der Kfz-Innung Stuttgart im Januar 2019:

*„Für Euro4 Diesel gilt seit 2005 ein Grenzwert von 250 mg/km. Die können also schon **kraft Technik und ohne Nachrüstung unter 270 mg/km liegen**“*

Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- **Technische Anforderungen des KBA**
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

Technische Anforderungen des KBA für die Pkw-Nachrüstung im Dezember 2018

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

**Bekanntmachung
der Technischen Anforderungen
an Stickoxid (NO_x)-Minderungssysteme mit erhöhter Minderungsleistung
für die Nachrüstung an Pkw und Pkw-ähnlichen Fahrzeugen (NO_xMS-Pkw)**

Vom 21. Dezember 2018

Auszüge aus den „Technischen Anforderungen an NO_xMS ...“

270 mg/km

sionsgrenzwerte bei der Prüfung gemäß Nummer 7 dieser Technischen Anforderungen sicherstellt. Die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte kann auf drei verschiedenen Wegen erreicht werden:

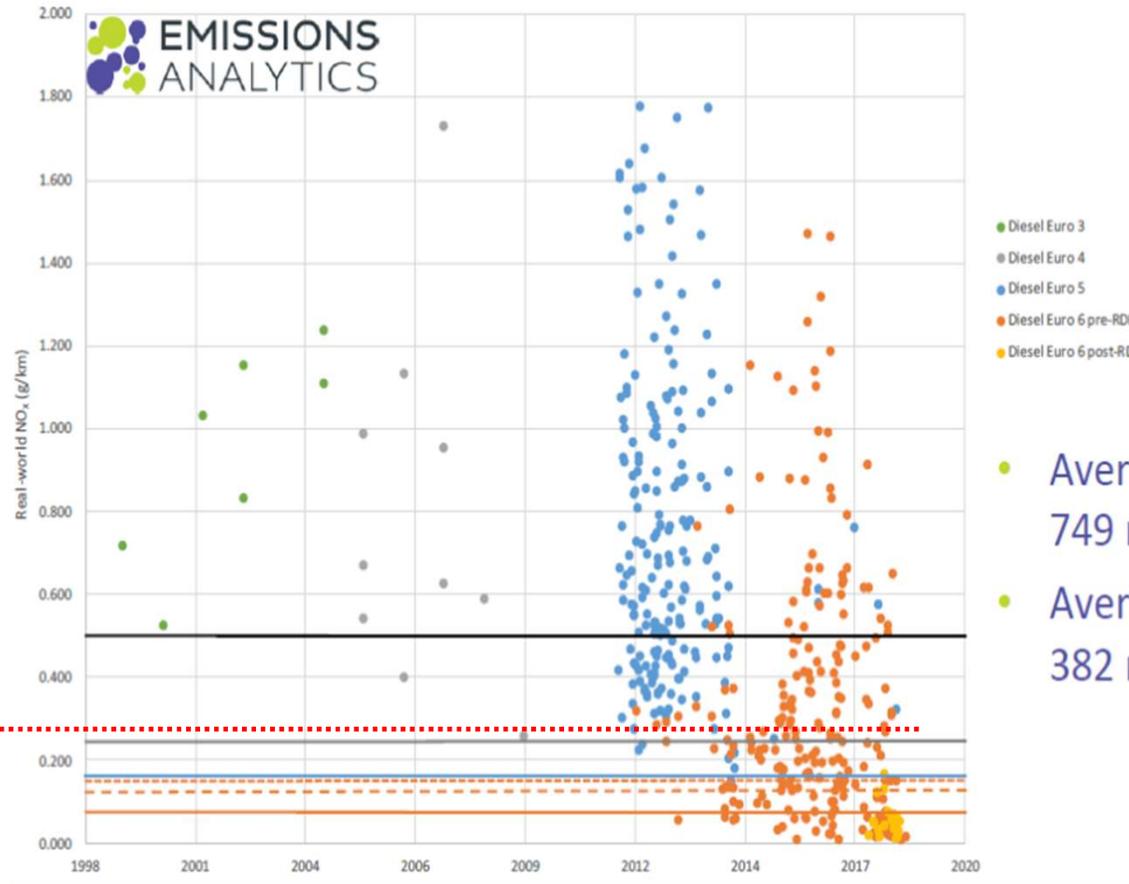
- a) Einhaltung der Emissionsgrenzwerte im Ausgangszustand des Fahrzeugs ohne technische Änderungen in Bezug auf das Emissionsniveau.
- b) Einhaltung der Emissionsgrenzwerte nach einem Software Update.
- c) Einhaltung der Emissionsgrenzwerte nach einer Hardwarenachrüstung.

13.9 Sekundär-Emissionen

Der Hersteller muss nachweisen, dass die im NO_xMS-Pkw verwendeten Materialien und Verfahren keine zusätzliche Gefahr für die Gesundheit und die Umwelt darstellen. Kann der Hersteller nachweisen, dass sein verwendeter Katalysator (Trägerkörper inklusive Beschichtung) aus dem OEM-Teileportfolio eines Fahrzeugherstellers stammt, ist kein zusätzlicher Nachweis über Sekundäremissionen zu erbringen.

Reale NO_x-Emissionen im Pkw von Euro3 bis Euro6

Quelle; Molden, N. (2019). Real-World Emissions Testing and Published Results enabling smarter Polic and Consumer Decisions. CTI Konferenz 2019, Stuttgart



Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- **Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,**
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

Serien-AGN aus Euro5 + nachgerüstete SCR Komponenten der OEM aus Euro 6/US-Markt, ...



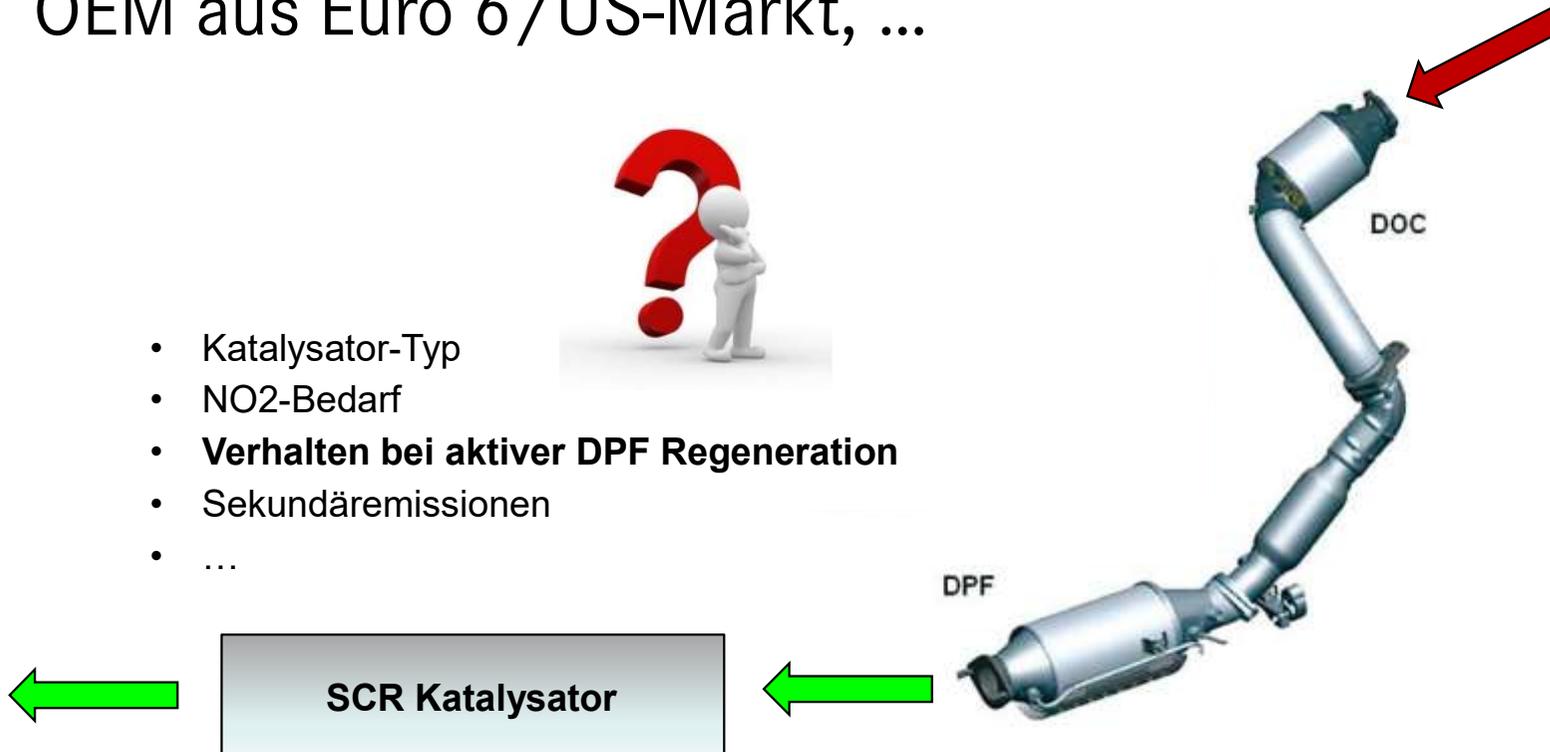
Serien-AGN aus Euro5 + nachgerüstete SCR Komponenten der OEM aus Euro 6/US-Markt, ...



- Katalysator-Typ
- NO₂-Bedarf
- **Verhalten bei aktiver DPF Regeneration**
- Sekundäremissionen
- ...



- Ladungswechsel
- AGR-Regelung
- ATL-Verhalten
- ...



Grundlagen der SCR-Technologie

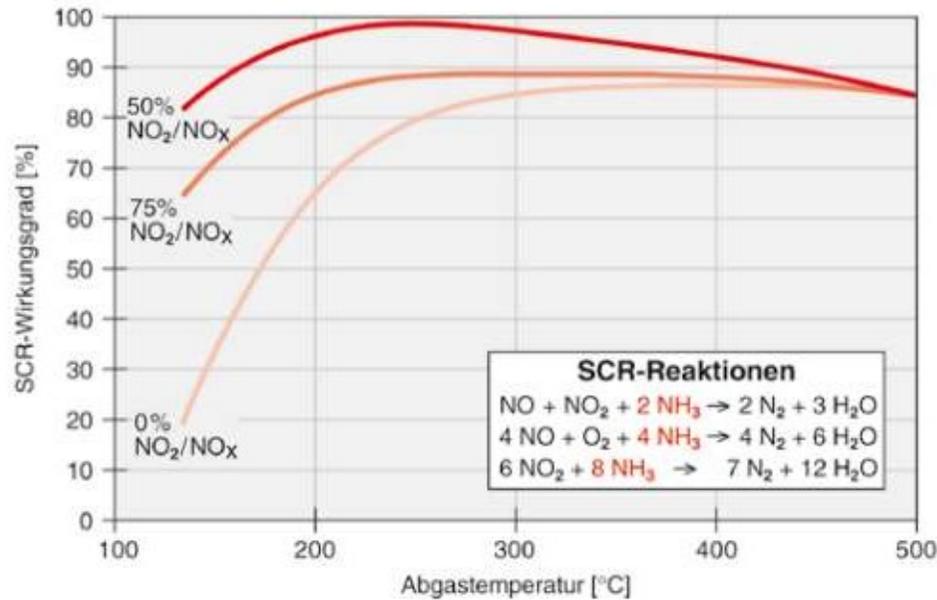
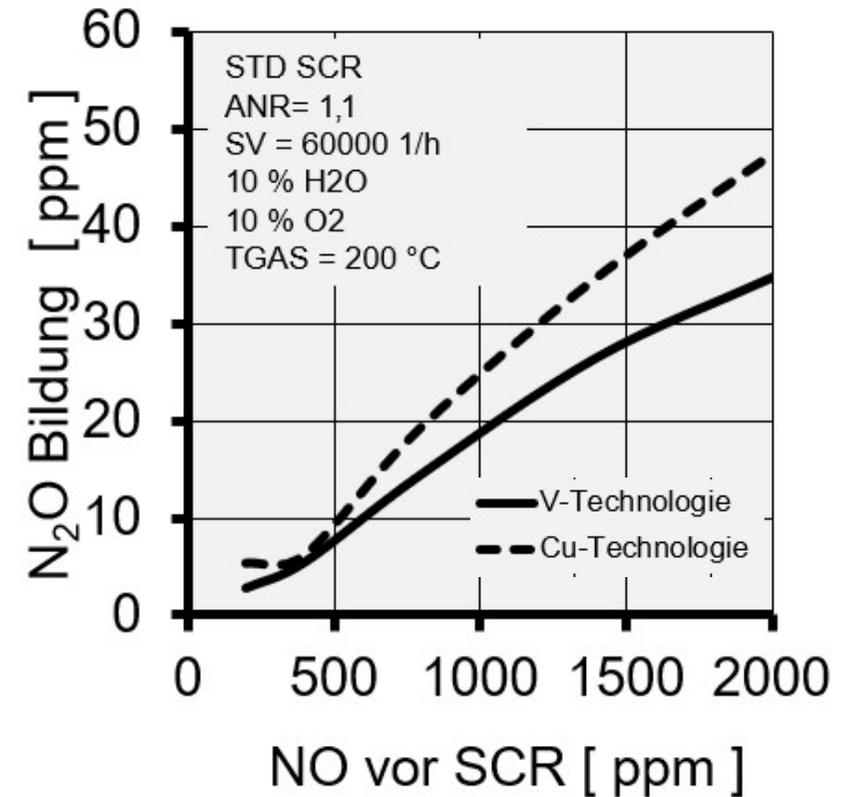


Bild 8: Einfluss NO_2/NO_x -Verhältnis auf den SCR-Wirkungsgrad



Quelle: Gärtner, U. (2015). *Nutzfahrzeug-Dieselmotoren im Spannungsfeld zwischen Wirtschaftlichkeit und Emissionen*. FAD Konferenz, Dresden, November 2015

Quelle: Brüne, H.-J. et al. (2009). *Diesel-Emissionstechniken von BMW für künftige weltweite Abgasnormen*. MTZ 03/2009 Jahrgang 70

Zur Eignung von V2O5-Katalysatoren bei aktiver DPF-Regeneration

promotor auf. Die Oberfläche dieser Katalysatoren liegt zwischen 50-100 m²/g. Obwohl Vanadiumoxid einen hervorragenden Katalysator darstellt, wird im Hinblick auf die Problematik der möglichen mutagenen Wirkungsweise, versucht, dieses durch alternative Katalysatoren zu ersetzen. Vanadium-pentaoxid beginnt, sich schon bei ca. 660 °C zu verflüchtigen. So kann es z.B.

Auszug aus der Dissertation von P. Balle,
KIT, 2011

Grundlagen

bei hohen Temperaturen (800 °C), wie sie etwa bei der unkontrollierten Regeneration eines dem SCR-System vorgeschalteten Partikelfilters auftreten können, zum Austrag des V₂O₅ und in Folge zur Desaktivierung des Katalysators kommen.

Siehe auch Quelle: https://www.bundestag.de/resource/blob/568002/3f9c9102733d876864fd58893621be8/014_wortprotokoll-data.pdf

Siehe auch Quelle: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/fahrzeugbau/warum-es-derzeit-keine-hardwarenachruetzung-fuer-diesel-pkw-gibt/>

Warum Nfz-Hersteller bei EURO VI kein Vanadium (mehr) einsetzen

Prof. Dr.-U. Gärtner, P. Benz, M. Ernst, J. Lehmann

Thermodynamik und Emissionskonzept der neuen mittelschweren Motoren von Mercedes-Benz für weltweiten Einsatz

14. Tagung "Der Arbeitsprozess des Verbrennungsmotors", Graz 2013

"...Aufgrund der bereits sehr frühen Festlegung des Filter- und Regenerationskonzepts schied für die EURO-VI-Abgasreinigung der Einsatz von SCR-Katalysatoren auf Vanadium-Basis a priori aus, da dieser Katalysatortypus nur eine ausreichende Thermostabilität bis etwa 550°C aufweist. Bis zu dieser Temperatur liegt der Träger Titandioxid in der Anatas-Modifikation bei einer BET-Oberfläche von etwa 100 bis 120 m²/g vor. Bei weiterer Temperatursteigerung wird ein Phasenübergang der Anatas- zur Rutil-Modifikation immer wahrscheinlicher, verbunden mit einem Verlust des größten Teils an spezifischer Oberfläche und einem Austrag der Aktivkomponente Vanadiumpentoxid..."

Dr. H.-O. Herrmann, B. Nielsen, C. Gropp, J. Lehmann

Mittelschwerer Nfz-Motor von Mercedes-Benz, Teil 1: Motor- und Abgasreinigungskonzept

Motortechnische Zeitschrift MTZ 10/2012, 73. Jahrgang, Seite 730-738

"...Durch die bei der DPF-Regeneration auftretenden hohen Abgastemperaturen von bis zu 600°C wurde für die Euro-VI-Abgasnachbehandlung nicht mehr der bei Euro-IV/V erfolgreich eingesetzte Vanadiumkatalysator verwendet, sondern ein Katalysator auf Eisen-Zeolith-Basis..."

Dr. E. Böckenhoff, W. Schmid, Dr. H.-O. Herrmann

The New Mercedes-Benz 12.8-l-Euro-VI-Engine

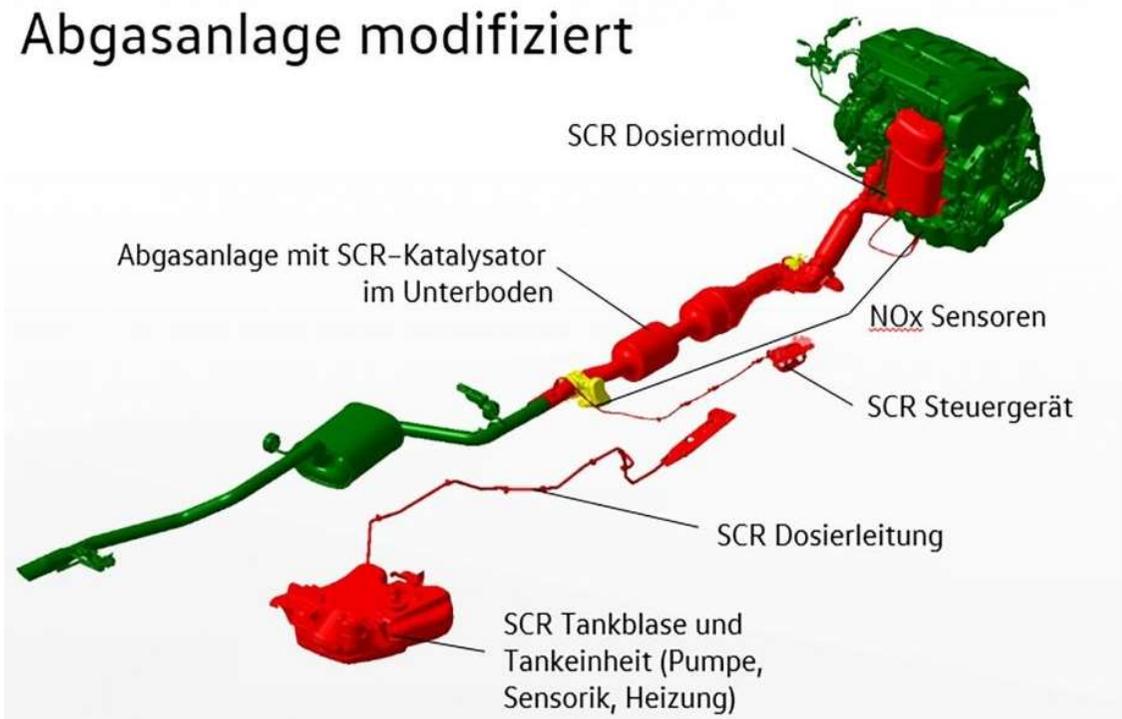
20. Aachen Colloquium Automobile and Engine Technology, 2011

"...Compared to the vanadium catalyst of Euro-IV/V the SCR catalyst for Euro-VI is based on iron-zeolite which was further improved to NO_x conversion and temperature resistance..."

Januar 2019: Volkswagen rät seinen Kunden weiterhin ab ...

- „Alle uns bisher bekannten Konzepte weisen Nachteile für unsere Kunden auf, etwa Mehrverbrauch und damit erhöhte CO₂-Emission, zum Teil auch Leistungsreduzierung“
- „Auch sei die dauerhafte Funktionssicherheit der Technik aus Sicht von Volkswagen nicht zu gewährleisten.“

F. Welsch, Entwicklungsvorstand VW



Quelle: <https://www.automobil-produktion.de/hersteller/wirtschaft/volkswagen-raet-von-hardware-nachruestungen-bei-diesel-pkw-ab-115.html>

November 2018 / April 2019: Nicht nur Volkswagen rät ab ...

Befürworter des nachträglichen Einbaus von Katalysatoren in Euro-5-Diesel verweisen darauf, dass man dafür „fertige Teile aus dem Regal nehmen“ könne. Tatsächlich gibt es keine serienreif entwickelten Systeme. **„Eine Hardware-Nachrüstung bei Pkw ist eine dramatische Herausforderung.“**

Hermann-Josef Schulte, Chef des Nachrüsters HJS, bei einem Informationsgespräch im Bundestag.

„Damit sich der Entwicklungsaufwand lohnt, muss es auch einen Markt für die Nachrüstsätze geben. Da haben wir im Bereich von Pkws erhebliche Fragezeichen und haben von daher Abstand davon genommen, uns hier weiter zu engagieren.“

Dr. C. Menne, Technical Managing Director, HJS

Quelle: <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.euro-5-diesel-hardware-nachruetzung-laesst-auf-sich-warten.076a498c-8f4b-4cf1-b779-c753f40bb532.html>

Quelle: <https://www.welt.de/wirtschaft/article184707024/Gegen-Fahrverbote-Vier-Firmen-herrschen-jetzt-ueber-die-Diesel-Nachruetzung.html>



Die ADAC „Testflotte“ Februar 2018



(ADAC, 2018)

„In der Untersuchung wird aber auch deutlich, dass es sich bei SCR-Nachrüstsystemen **keinesfalls um ein einfaches Zusatzsystem handelt**, das man beliebig und schnell in jedem Fahrzeug montieren kann. Die Entwicklung und insbesondere die robuste Auslegung des Gesamtsystems für den Realbetrieb ist auf Basis der aktuellen Erfahrungen technisch möglich, insbesondere die **Applikation der Systeme und deren notwendige Erprobung erfordert aber Entwicklungszeit** und vor allem die Unterstützung der Fahrzeughersteller.“

(M. Bargende, 2018)

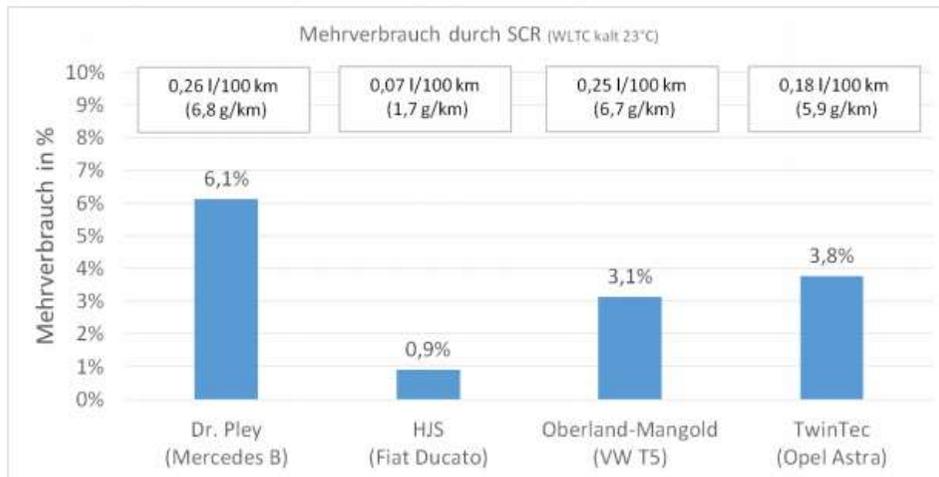
„Es sind mit dieser Aktion eigentlich **keine neuen Erkenntnisse** erzielt worden. **Dass das prototypisch so darstellbar ist, ist seit langem bekannt**, dass das so geht. Aber wir müssen einfach sehen, dass wir in der **Größenordnung drei Jahre brauchen, um daraus wirklich eine serienfähige Lösung** auszurollen, das heißt für mehrere Millionen Fahrzeuge darzustellen. Unter drei Jahren geht das nicht.“

Quelle: ADAC (2018). *NOx-Reduzierung an Euro 5 Dieselfahrzeugen durch Hardwarenachrüstung*. Langversion des Schlußberichts, ADAC, 20. Februar 2018

Quelle: Engels, S. (2018). „Nicht zu rechtfertigen, dass man Diesel-Fahrzeuge wertlos macht“. Deutschlandfunk, 22.2.2018. Abgerufen von https://www.deutschlandfunk.de/fahrverbote-fuer-diesel-nicht-zu-rechtfertigen-dass-man.694.de.html?dram:article_id=411393

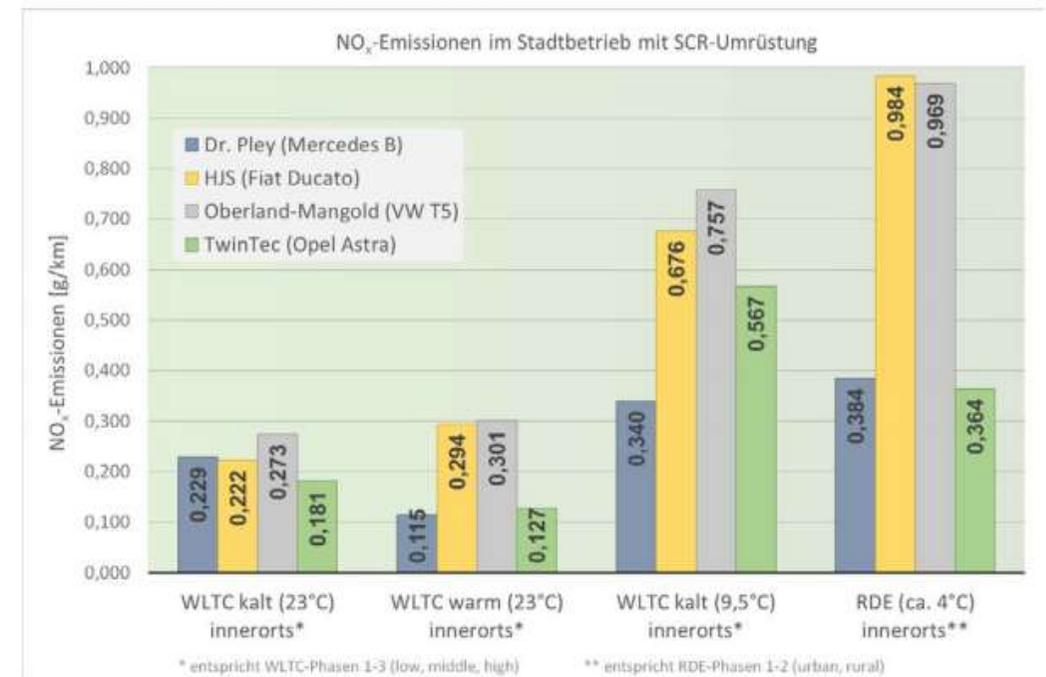
„Betrachtet man die Gesamtergebnisse, wird deutlich, dass die SCR-Nachrüstungen insbesondere bei niedrigen Temperaturen noch Optimierungspotential haben, auch wenn berücksichtigt werden muss, dass dann auch die Serienemissionen des Fahrzeuges deutlich höher ausfallen.“

Abbildung 7 Mehrverbrauch durch SCR-Nachrüstung



„Das entspricht einer Verbrauchserhöhung von ca. 1 % bis 6 %“

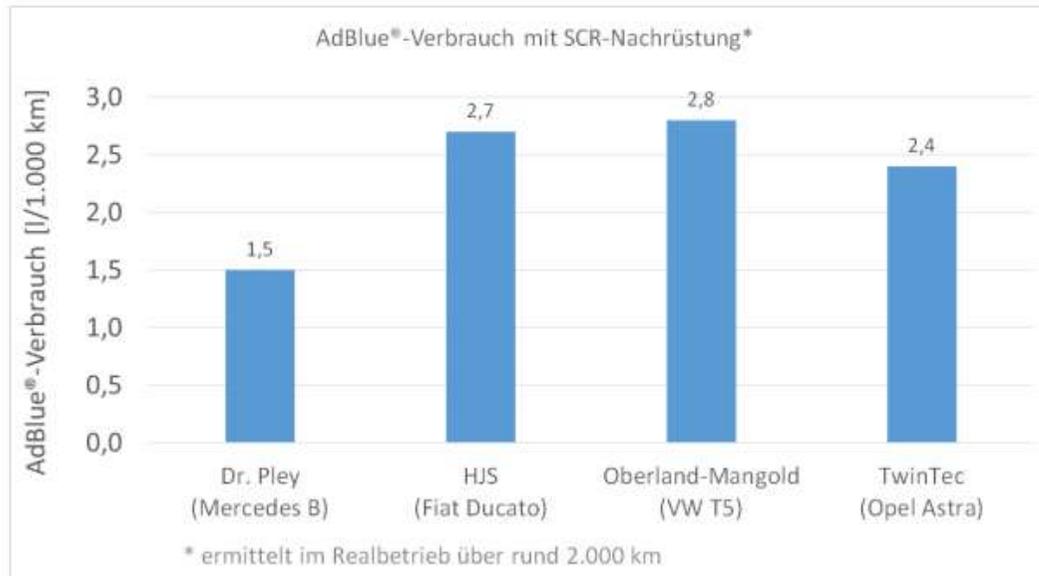
Abbildung 5 NO_x-Emissionen im Stadtbetrieb



Quelle: ADAC (2018). NO_x-Reduzierung an Euro 5 Dieselfahrzeugen durch Hardwarenachrüstung. Langversion des Schlussberichts, ADAC, 20. Februar 2018

„AdBlue-Verbrauch: 4 - 9% des Kraftstoffverbrauchs“
„Empfohlene Tankgröße für AdBlue: > 10 Liter“

Abbildung 8 AdBlue®-Verbrauch



Quelle: ADAC (2018). *NOx-Reduzierung an Euro 5 Dieselfahrzeugen durch Hardwarenachrüstung*. Langversion des Schlussberichts, ADAC, 20. Februar 2018

Februar 2018: Auszüge aus dem 1. Abschlussbericht des ADAC

Bei baldiger Festlegung der gesetzlichen Rahmenbedingungen **könnten Serienlösungen** für erste Modelle **bereits Ende 2018** verfügbar sein.

Die Nachrüster sind in der Pflicht, die **Dauerhaltbarkeit der SCR-Nachrüstsysteme** zu gewährleisten, dem Kunden eine entsprechende Garantie auf das SCR-Nachrüstsystem zu geben und **negative Umwelteinflüsse zu vermeiden**

Die Nachrüster müssen sicherstellen, dass die **Bildung dieses klimaschädlichen Treibhausgases** (Anm. d. Verf.: N₂O) weitgehend vermieden wird

Entsprechend handelt es sich bei allen vier umgerüsteten Fahrzeugen um **reine Funktionsprototypen, die eine prinzipielle Machbarkeit darstellen.**

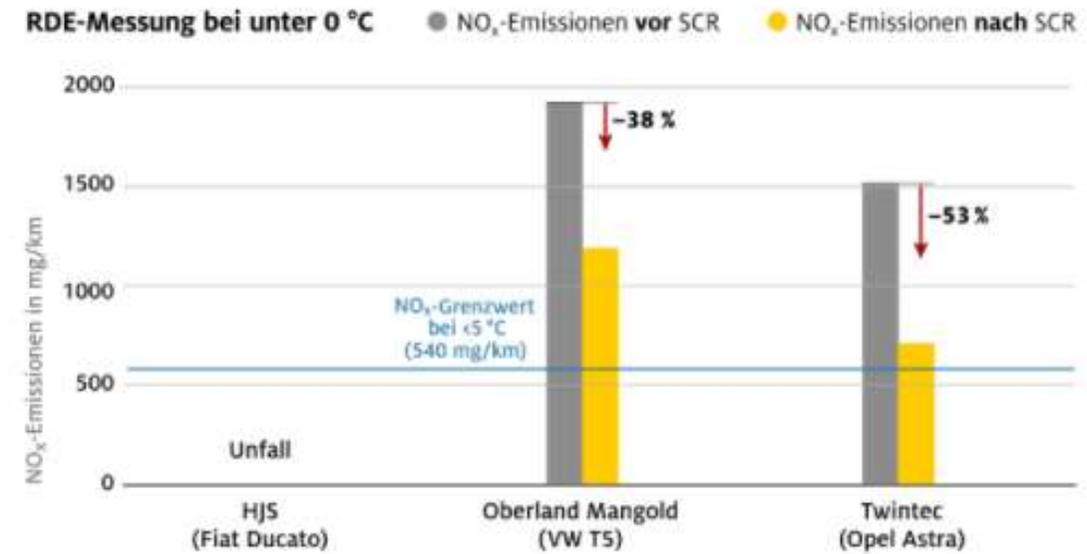
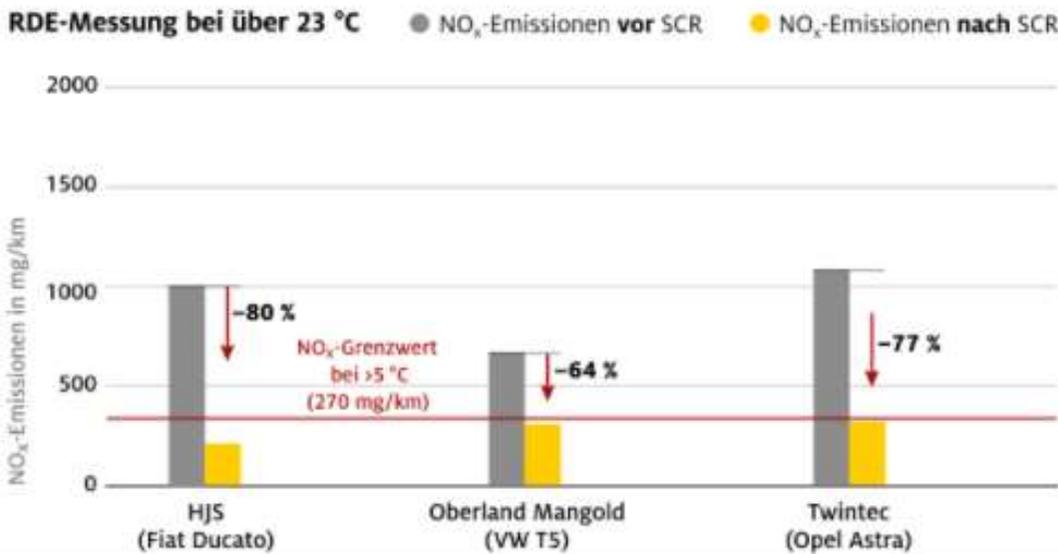
Quelle: ADAC (2018). *NO_x-Reduzierung an Euro 5 Dieselfahrzeugen durch Hardwarenachrüstung*. Langversion des Schlußberichts, ADAC, 20. Februar 2018

März 2019: Auszüge aus dem 2. Abschlussbericht des ADAC

Nachrüstung prinzipiell auch bei solch ungünstigen Fahrzeugtypen möglich ist. Die Entwicklung von serienreifen Lösungen für solche Fahrzeuge erfordert jedoch weitere technische Kreativität und wohl auch noch etwas Zeit.

Bei sommerlichen Temperaturen wird der NO_x-Grenzwert von 270 mg/km im Realbetrieb durch SCR-Nachrüstung erreicht oder sogar unterschritten

Vor Beginn des Alltagstests wurden Ende August die warmen Außentemperaturen genutzt, um eine RDE-Fahrt im sommerlichen Betrieb durchzuführen. Das hohe Niveau der Serien-



Quelle: ADAC e.V.

© ADAC e.V. 02.2021

© ADAC e.V. 02.2021

Quelle: https://www.adac.de/-/media/pdf/motorwelt/langfassung-schlussbericht-_adac_euro5_nachrüstung_alltagstest_15032019.pdf

SCR-Technik ist „mehr“ als die Verwendung von Original-Teilen aus OEM - Regalen

12) Wie werden Betriebssicherheit und Dauerhaltbarkeit des Nachrüstsystems sichergestellt?

Verwendung von validierten OE-Serienkomponenten (Euro 6 oder Nordamerika Applikationen).

12) Wie werden Betriebssicherheit und Dauerhaltbarkeit des Nachrüstsystems sichergestellt?

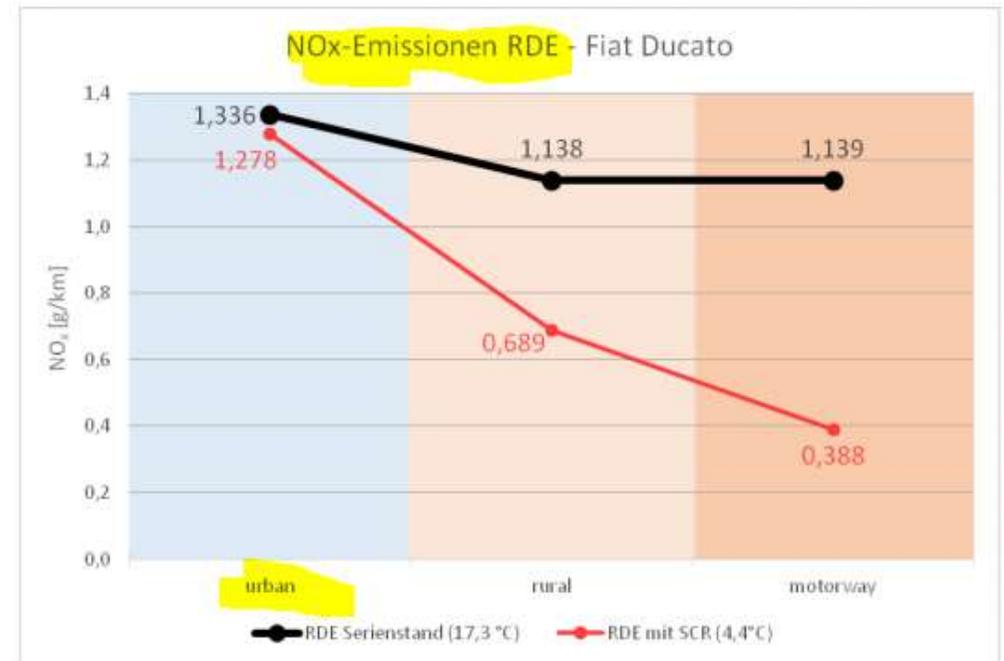
Im Bereich der AdBlue®-Peripherie (Tankblase, Fördermodul, Füllstands-Sensorik, beheiztes Leitungs-System) wird größtenteils auf Bauteile aus dem Hersteller-Serienbaukasten zurückgegriffen, bei welchen die Dauerhaltbarkeit bereits herstellereitig nachgewiesen ist. Der Hydrolyse-Reaktor basiert auf einem Heizsystem, welches in einer Offroad Nachrüst-Anwendung im Hause

12) Wie werden Betriebssicherheit und Dauerhaltbarkeit des Nachrüstsystems sichergestellt?

Die neue Abgasanlage besteht aus automotive-erprobten Komponenten, welche sich schon lange im Serieneinsatz befinden. Testfahrzeuge und

12) Wie werden Betriebssicherheit und Dauerhaltbarkeit des Nachrüstsystems sichergestellt?

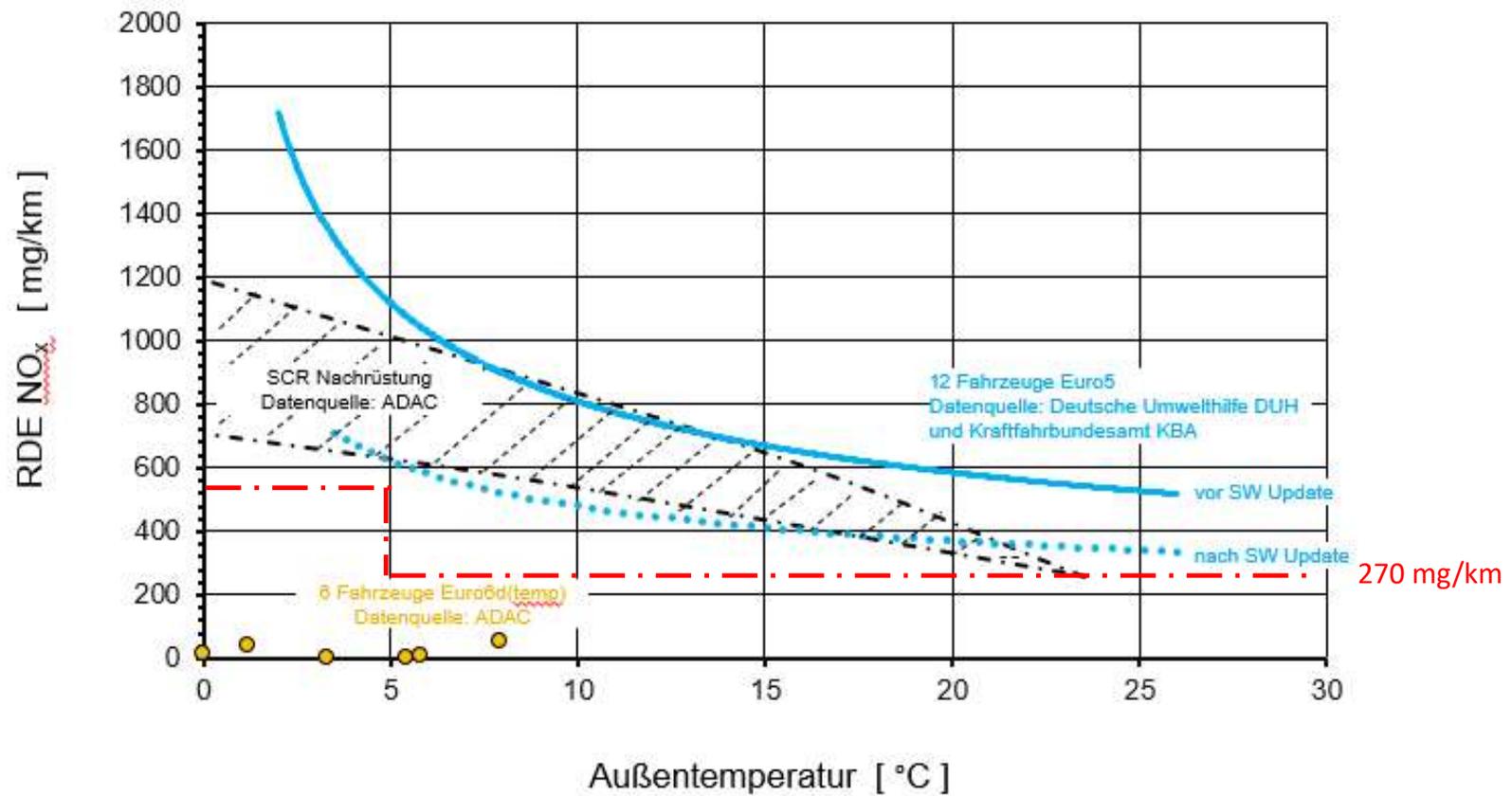
Die Betriebssicherheit wird durch die Überwachung von kritischen Betriebsparametern durch das SCR Steuergerät selbst sichergestellt. Die Dauerhaltbarkeit durch die Verwendung von hochwertigen Komponenten (z.B. AdBlue® Pumpe, Ventil), die z.T. bereits im Kfz-Bereich in Serie verwendet werden. Die Dauerhaltbarkeit unserer Katalysatoren ergibt sich aus



*"Attraktiv ist sein System schon deshalb, weil die Abgastechnik **nicht in die Motorsteuerung** eingreift und deshalb keine Probleme mit der Gewährleistung und Herstellergarantie zu erwarten sind."* beruhigt Abgas-Experte Dr. Martin Pley.

Quelle: ADAC (2018). NOx-Reduzierung an Euro 5 Dieselfahrzeugen durch Hardwarenachrüstung. Langversion des Schlussberichts, ADAC, 20. Februar 2018

Vergleich SW-HW-Nachrüstung



Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- **Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!**
- Die große Enttäuschung
- Die innerstädtische Luftqualität heute

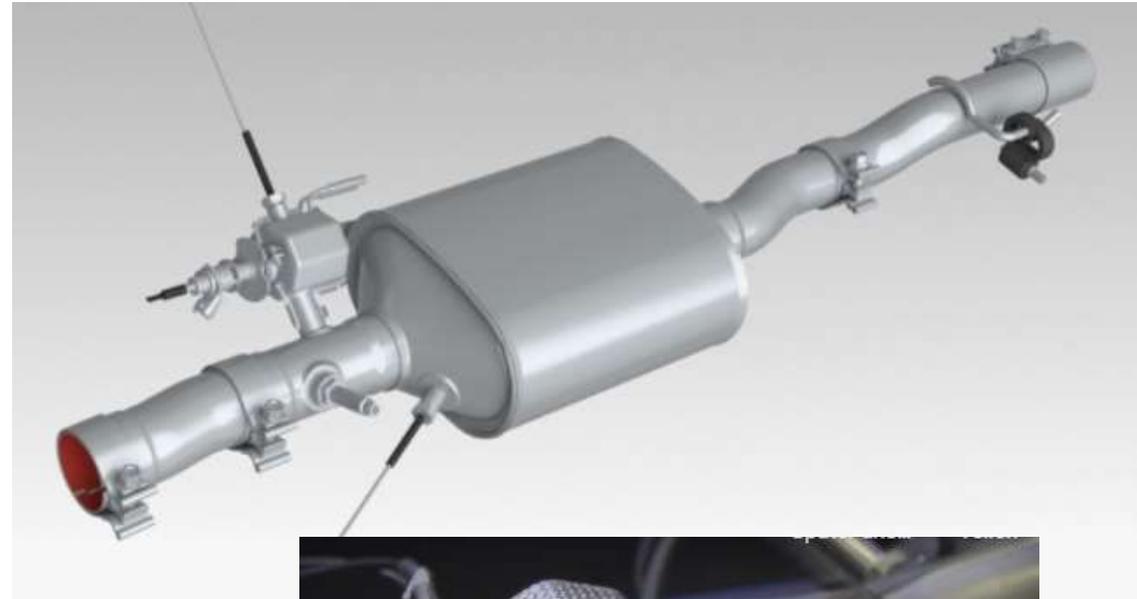
Mitte 2019: Endlich kann die Nachrüstung beginnen ...



Quelle: <https://www.bild.de/auto/auto-news/auto-news/erste-diesel-nachruestung-endlich-zugelassen-fuer-eine-marke-63608952.bild.html>

SCR Nachrüstung *Dr. Pley GmbH*

- 80 % Reduktion
- Einbauzeit ca. 3 h
- Kosten 3000 – 3600 €
- Lieferumfang:
 - SCR Katalysator
 - Steuergerät
 - Hydrolysegerät
 - Tank
 - Sensorik



Quelle: <https://www.bosalretrofit.com/>

Einbau der Nachrüstlösung von *Dr. Pley* bei einer MB C-Klasse (Mercedes-Autohaus Burger-Schloz, Uhingen)



Die Bodenfreiheit wird etwas knapper

So vergrößert das Team an der Unterbodenarchitektur vorsichtig per Trennschleifer den Platz für den Hydrolysereaktor. „Der wird nach der Montage der tiefste Punkt des Fahrzeugs sein“, weiß Werkstattleiter Joachim Jahn und ergänzt: „Circa drei bis vier Zentimeter macht das aus.“ Ein Fakt, den Autofahrer im Auge behalten sollten, wenn sie auf unebenem Gelände unterwegs sind. Auch die Wand der



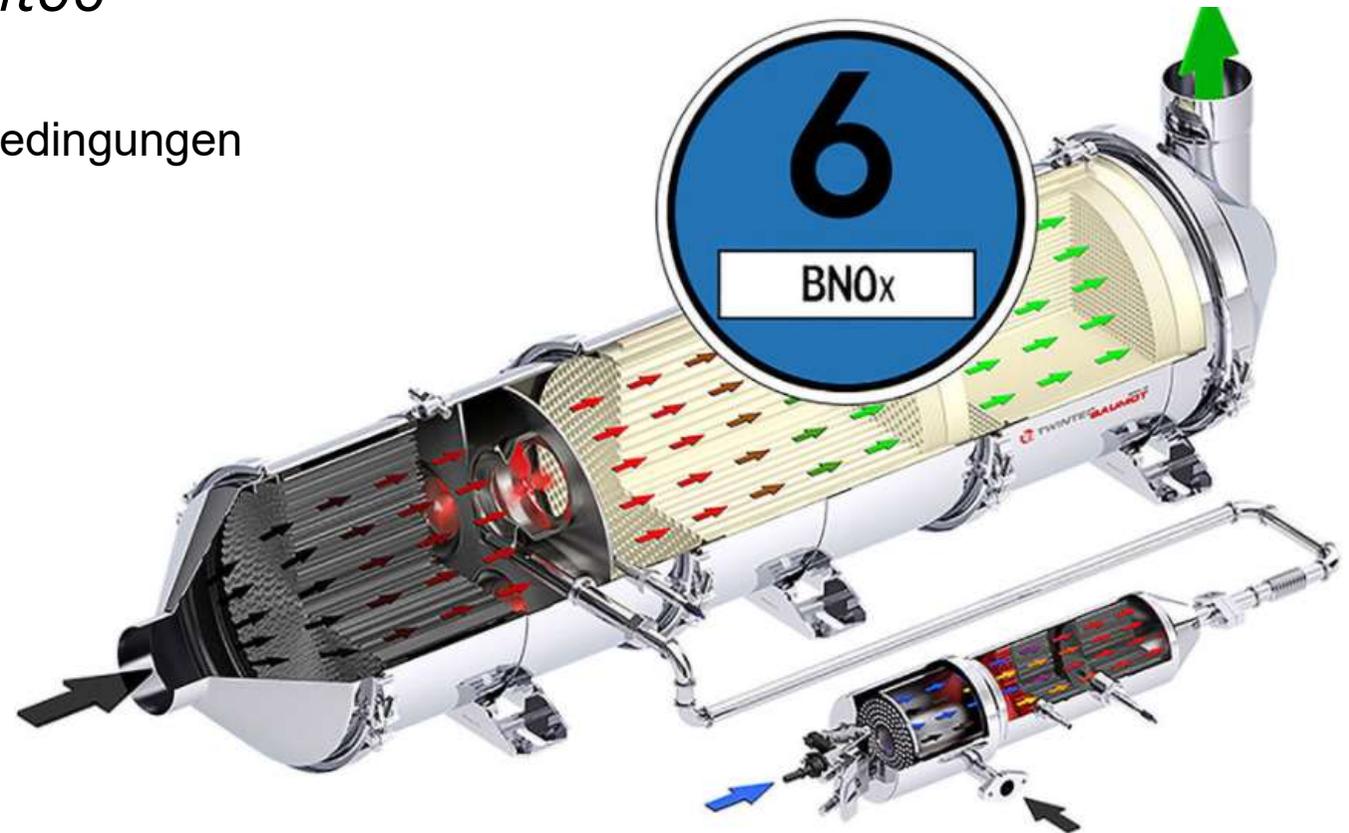
„5,5 Liter AdBlue Tank für ca. 2000-2500 km“

Quelle: <https://blog.dat.de/2020/04/16/nachruestung-rettet-c-klasse/>

Quelle: Meier, P. (2020). *Hardware-Nachrüstung für Diesel-Pkw – Ein aufregendes erstes Mal*. ACE Autoclub. Abgerufen am 10. Mai 2021, von <https://www.ace.de/nc/ratgeber/fahrberichte/fahrberichte-artikel/artikel/hardware-nachruestung-fuer-diesel-pkw-ein-aufregendes-erstes-mal/>

SCR Nachrüstung *Twintec*

- 94 % Reduktion unter RDE-Bedingungen
- Kosten rund 1500 – 2000 €
- Einbau in 4-5 Stunden



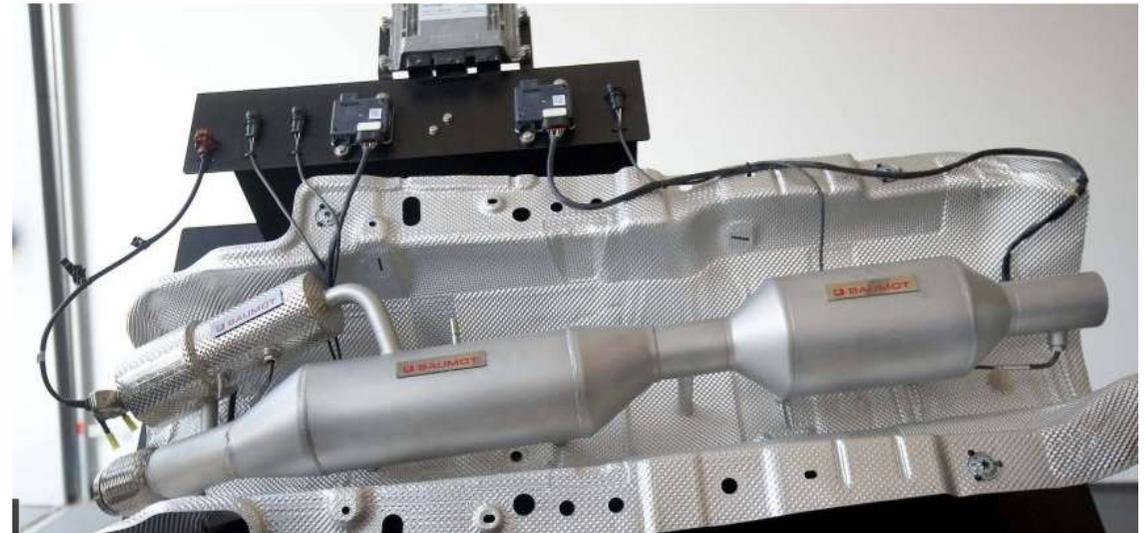
Quelle: https://www.deutschlandfunkkultur.de/diesel-nachruestung-autoindustrie-lenkt-ein.976.de.html?dram:article_id=457341

Quelle: www.auto-motor-und-sport.de/news/twintec-diesel-euro-6-nachruestung-serienreif/

SCR Nachrüstung *Twintec* in Unterboden-Ansicht



© Foto: picture alliance/Marijan Murat/dpa



R. Schäufele, VW-Autohaus Lutz, Stuttgart

„... Baumot habe nie richtig informiert, man habe nur Probleme gehabt“

E. Renz, Mercedes-Autohaus Kloz, Fellbach:

„Man habe einen Vorvertrag gehabt, daraus sei aber keine Lieferbeziehung entstanden“

Quelle: Pretzlaff, H. (2021). *Baumot macht eine Bruchlandung*. Stuttgarter Zeitung, 19. Januar 2021

Quelle: <https://www.autohaus.de/nachrichten/werkstatt/insolvenzantrag-baumot-in-finanznot-2832279>

SCR Upgrade von *Oberland Mangold*

- Nur VW Sharan, Seat Alhambra und Audi Q5
- 70 % Reduktion
- Einbauzeit ca. 1 h
- Kosten < 3000 €
- Lieferumfang:
 - SCR Katalysator
 - AdBlue-Eindüsung

R. Schäufele, VW-Autohaus Lutz, Stuttgart
„Hervorragend laufe die Zusammenarbeit ...“

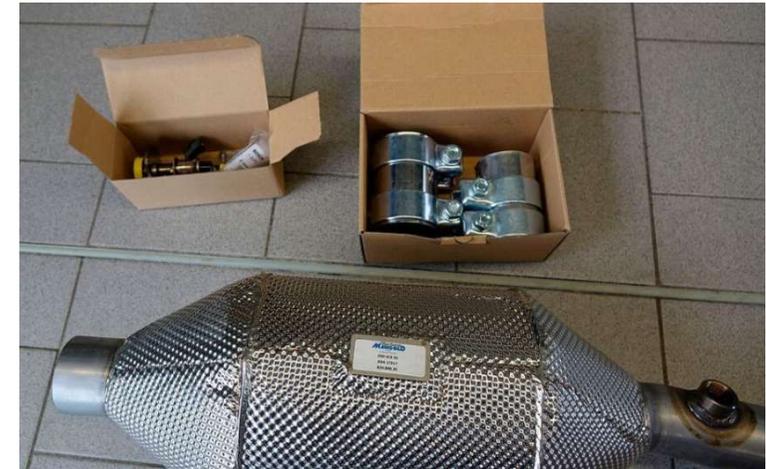
Quelle: <https://www.kfz-betrieb.vogel.de/kfz-gewerbe-in-baden-wuerttemberg-treibt-die-dieselnachruerstung-voran-gal-933967/?p=3#gallerydetail>

Quelle: Pretzlaff, H. (2021). *Baumot macht eine Bruchlandung*. Stuttgarter Zeitung, 19. Januar 2021

Quelle: https://www.lkz.de/lokales/stadt-ludwigsburg_artikel,-dieselnachruerstung-laeuft-jetzt-an-_arid,592794.html

Quelle: <https://www.adac.de/verkehr/abgas-diesel-fahrverbote/fahrverbote/hardware-nachruerstungen/>

Quelle: <https://www.low-nox.de/neoplus.html>



Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- **Die große Enttäuschung**
- Die innerstädtische Luftqualität heute

Oktober 2019: „Und die Nachfrage boomt ...“



„Wir gehen davon aus, dass wir in den nächsten drei Jahren ein Umsatzpotenzial von ungefähr 170 Millionen Euro haben werden.“

*„Insgesamt rund drei Millionen Pkw kommen prinzipiell für eine Nachrüstung in Betracht.“
„Wir gehen von einer Nachrüstquote von 40 Prozent aus.“*

M. Hausser, Vorstand Baumot



ABGASSKANDAL

Diesel-Nachrüstung sorgt für **Millionen-Geschäft**

Die Nachrüstung mit Hardware-Systemen für Diesel Pkw mit Euro 5-Norm nimmt zügig Fahrt auf. Die Hersteller, die beim Einbau mit Werkstätten kooperieren, erwarten **Umsätze im dreistelligen Millionenbereich.**

Quelle: <https://www.dw.com/de/diesel-nachr%C3%BCstung-sorgt-f%C3%BCr-millionen-gesch%C3%A4ft/a-51013621>

April 2020: Keine Nachfrage!

SPIEGEL Wirtschaft

Auftragszahlen

Diesel-Fahrer haben kaum Interesse an Nachrüstung

Umweltschützer fordern seit Langem, Euro-5-Diesel mit SCR-Katalysatoren nachzurüsten, um Fahrverbote zu vermeiden. Inzwischen sind auch genügend Systeme auf dem Markt - doch kaum einer will sie haben.

26.04.2020, 12.47 Uhr

Daimler:

170 Anträge auf Zuschuss

Volkswagen:

Ähnliche Situation

Volvo:

Praktisch keine Nachfrage, da kein Zuschuss

<https://www.spiegel.de/wirtschaft/diesel-nachruetzung-nachruet-kats-entwickeln-sich-zum-total-flop-a-4e37da29-a0cd-472e-b8dd-ae997a45c62>

Mai 2020: 9 Monate nach der KBA-Zulassung gab es nach VW-Angaben noch keinen einzigen Fall von Nachrüstung ...

Handelsblatt
4 Wochen für 1 € 39,99€
Jetzt testen

MEINE NEWS | HOME POLITIK UNTERNEHMEN TECHNOLOGIE FINANZEN MOBILITÄT KARRIERE ARTS & STYLE MEINUNG VIDEO SERVICE

VW: Hardware-Nachrüstungen für Diesel kommen nicht in Gang

Vor mehreren Monaten wurden die erste Nachrüstsysteme zugelassen. Doch der Konzern hat noch von keinem Fall Kenntnis, in dem nachgerüstet wurde.

04.05.2020 - 13:43 Uhr • 1 x geteilt

„Wir haben von vornherein nicht an die Hardware-Nachrüstung geglaubt“, betonte der VW-Sprecher. Beim Stickoxid-Ausstoß seien Neufahrzeuge den nachgerüsteten alten Diesel-Autos überlegen. Zudem gebe es Zweifel an der langfristigen Haltbarkeit der Nachrüstsysteme.

<https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/autoindustrie-vw-hardware-nachruestungen-fuer-diesel-kommen-nicht-in-gang/25799468.html?ticket=ST-951414-n5XZyjjkph5O6qHE4if-ap6>

Schon vor über 10 Jahren bestand kaum Interesse an „besserer“ Abgastechnik

		¹ 3er (E90), 5er (F10/11), 7er (F01/02), X5 (E70)	
Ab 2008	„Blue Performance“ ¹	€ 990.-	56160 Fzg. insgesamt, davon 816 Fzg. (1,5%) mit Euro6 als SA
		² nur Passat B7 2.0 TDI 140 PS	
2014	„Blue TDI“ ²	€ 1250.-	knapp 4%
		³ GLK 220 CDI	
2013	„Blue Efficiency“ ³	€ 1200.-	weniger als 10%

Quelle: <https://www.motor-talk.de/news/darum-ruesten-die-hersteller-ihre-diesel-nicht-um-t6154544.html>, letzter Zugang am 16.5.2019

Quelle: <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/bmw-diesel-nachruestung-originalteile/>, letzter Zugang am 16.5

April 2021: Dr. Pley hat die Pkw-Nachrüstung eingestellt ...



DIESELNACHRÜSTUNG FÜR WOHNMOBILE

Wir entwickeln aktuell Nachrüstsysteme für Wohnmobile mit den Basisfahrzeugen VW T5, Fiat Ducato, Iveco Daily und MAN TGL. Diese werden im Laufe des Jahres zugelassen und stehen dann über ausgesuchte Vertriebspartner für die Nachrüstung zur Verfügung.

Die Produktion und den Vertrieb von PKW Nachrüstsystemen haben wir eingestellt.

Quelle: <https://www.adac.de/verkehr/abgas-diesel-fahrverbote/fahrverbote/hardware-nachruestungen/>

Quelle: <https://www.clean-for-future.com/>

Januar 2021: Insolvenzantrag von Twintec/Baumot

auto motor sport VERKEHR | REIFEN | ZUBEHÖR | FÖHRERSCHEIN | SICHERHEIT | BUSSGELDER | POL

BAUMOT MELDET INSOLVENZ AN

Diesel-SCR-Kat-Nachrüster geht das Geld aus

Die Baumot-Group als Anbieter von Abgas-Nachrüstsyste men hat am 15. Januar 2021 einen Insolvenzantrag gestellt.

Uli Baumann • 18.01.2021

Die Maßnahme gilt für die Baumot Group AG, wie auch für ihre jeweiligen 100%-igen Tochtergesellschaften, Twintec Technologie GmbH, Baumot Technologie GmbH und Baumot Deutschland GmbH.

WERKSTATT

AUTOHAUS

Home > Nachrichten > Werkstatt > Insolvenzantrag: Baumot in Finanznot

Insolvenzantrag: Baumot in Finanznot

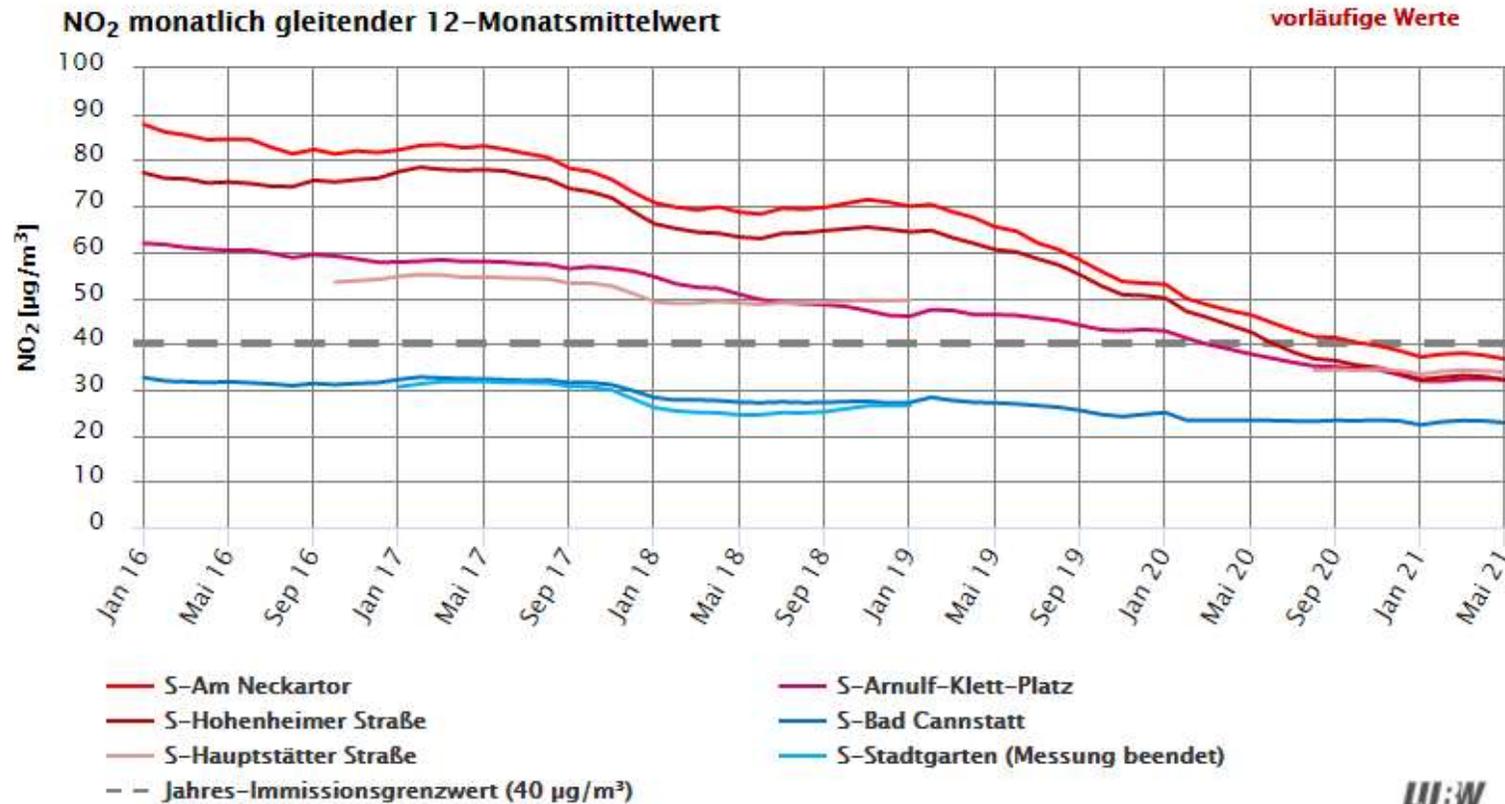


Quelle: <https://www.autohaus.de/nachrichten/werkstatt/insolvenzantrag-baumot-in-finanznot-2832279>

Chronologie, Hintergründe, Protagonisten, Antagonisten, Technik...

- Die Luftqualität in den deutschen Städten vor fünf Jahren
- Warum Hardware-Nachrüstung?
- Das „Nationale Forum Diesel“ und die Erwartungen/Forderungen von Politik, NGO, ...
- Die Position der Fahrzeughersteller
- Stellungnahmen, Empfehlungen und Gutachten aus der Wissenschaft
- Was sollte eigentlich „nachgerüstet“ werden?
- Technische Anforderungen des KBA
- Die technischen Lösungen, Messwerte, Erfahrungen,
- Endlich ... Die Nachrüstung kann beginnen!
- Die große Enttäuschung
- **Die innerstädtische Luftqualität heute**

NO₂ - Historie in Stuttgart



Neue „Überschreitungen“ in Stuttgart

Reutlingen Lederstraße-Ost	36	0	18	5	10	-	-	-	-	Verkehrsmittel
Schramberg Oberndorfer Straße	27	0	13	1	8	-	-	-	-	Verkehrsmittel
Schwäbische Alb	6	0	9	1	5	166	30	0	18811	Ländliche
Schwarzwald-Süd	3	0	7	1	4	158	65	0	21716	Ländliche
Stuttgart Am Neckartor	38	0	23	17	11	-	-	-	-	Spotmessungen
Stuttgart Arnulf-Klett-Platz	33	0	22	8	10	-	-	-	-	Verkehrsmittel
Stuttgart Hauptstätter Straße	34	1	-	-	-	-	-	-	-	Sondermessungen
Stuttgart Hohenheimer Straße	34	0	-	-	-	-	-	-	-	Spotmessungen
Stuttgart Pragstraße*	43	-	-	-	-	-	-	-	-	Spotmessungen
Stuttgart Talstraße*	41	-	-	-	-	-	-	-	-	Spotmessungen
Stuttgart Waiblinger Straße*	30	-	-	-	-	-	-	-	-	Spotmessungen
Stuttgart-Bad Cannstatt	23	0	15	2	9	186	38	1	17166	Städtische
Tauberbischofsheim	12	0	13	0	-	172	29	0	17143	Städtische
Tübingen	17	0	15	2	9	164	31	0	18074	Städtische
Tübingen Am Stadtgraben*	21	-	-	-	-	-	-	-	-	Spotmessungen
Tübingen Keltternstraße*	22	-	-	-	-	-	-	-	-	Spotmessungen
Tübingen Mühlsstraße	34	0	22	16	-	-	-	-	-	Spotmessungen
Ulm	21	0	14	2	9	181	23	1	14131	Städtische
Ulm Zinglerstraße*	32	-	-	-	-	-	-	-	-	Spotmessungen
Villingen-Schwenningen	12	0	12	1	-	157	32	0	18879	Städtische
Weil am Rhein	14	0	12	0	8	172	46	0	21912	Städtische
Wiesloch	15	0	13	0	-	171	40	0	18112	Städtische
Immissionsgrenzwert/Zielwert	40	18 zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr	40	35 zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr	25	-	25 zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr	-	18.000	

Passivsammler!
Messtoleranz 15% !

Quelle: https://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_39/anlage_1.html

Quelle: https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/452615/Jahreswerte_2020_NO2_O3_PM10_PM25.pdf

NO₂-Grenzwertüberschreitungen im Jahr 2020

- Nur noch wenige „Überschreitungen“
- Messtoleranz?
- Weitere Fahrverbote nicht wahrscheinlich
- Kein „Anreiz“ zur Hardware-Nachrüstung

Gemeinden mit NO₂-Grenzwertüberschreitungen 2019 im Vergleich mit 2020

Grün markiert: Grenzwert in 2020 eingehalten.

Rot markiert: Neue Grenzwertüberschreitung in 2020.

Gemeinde	Messstation	Jahresmittelwert 2019 in µg/m ³	Jahresmittelwert 2020 in µg/m ³
München	Landshuter Allee	63	54
Ludwigsburg	Schlossstraße	22 ¹	47 ²
Limburg a.d. Lahn	Schiede I	52	44
Stuttgart	Pragstraße	53	43 ³
Darmstadt	Hügelstraße I	55	42
Hamburg	Habichtstraße	48	41
Berlin	Spandauer Damm	48	40

Quelle: https://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_39/anlage_1.html

Quelle: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/faqs-zu-luftmesswerten>

Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/358/dokumente/no2-ueberschreitungen_staedte_2020_stand_17.05.2021.pdf

Die Nachrüstung geht weiter ...



Der Ladeanschluss des e-Käfers sitzt gut versteckt hinter der rechten Rückleuchte. ©

Volkswagen AG

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing Uwe Gärtner

info@gaencon.de

www.gaencon.de