



NO_x- und CO₂-Messungen an zwei Euro 5 Diesel Pkw mit Diesel- und HVO100-Kraftstoff im realen Fahrbetrieb

Berlin, 23. Juli 2024

Projektleiter
Dr. A. Friedrich

Stellvertretender Projektleiter
S. Annen

Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrund	3
1.1 NO _x - und CO ₂ -PEMS-Messungen	3
2. Testfahrzeuge und Ergebnisse	4
2.1 Übersicht der Messungen mit Diesel B7 und HVO100	4
2.2 Vorstellung der Fahrzeuge und Ergebnisse	5
3. Messtechnik	11
3.1 Messgerät des EKI für CO- und CO ₂ -Messungen	11
3.2 Messgerät des EKI für NO- und NO ₂ -Messungen	11
3.3 Messgerät des EKI für Partikelmessungen	12
3.4 Durchflussmesser	13
4. Messmethode	14
5. Hintergrund zu den Messungen	15
5.1 Rechtliche Grundlagen	15
6. Anhang - Kurzprotokolle	17

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Mercedes E 220 CDI	5
Abb. 2 NO _x -Emissionen der einzelnen Messungen mit B7, Mercedes E 220	6
Abb. 3 NO _x -Emissionen der einzelnen Messungen mit HVO100, Mercedes E 220	7
Abb. 4 VW Touareg 3.0 TDI	8
Abb. 5 NO _x -Emissionen der einzelnen Messungen mit B7, VW Touareg 3.0 TDI	9
Abb. 6 NO _x -Emissionen der einzelnen Messungen mit HVO100, VW Touareg 3.0 TDI	10
Abb. 7 Teststrecke	14

1. Hintergrund

Die Deutsche Umwelthilfe (DUH) kämpft seit vielen Jahren für saubere Luft, die für unsere Gesundheit und unsere Lebensqualität unverzichtbar ist. Die Verringerung von Luftschadstoffen ist außerdem wichtig für den Klimaschutz. Der Straßenverkehr trägt wesentlich zur Luftverschmutzung bei. Der Abgasskandal, der mit VW im September 2015 ins Rollen gekommen ist, hat deutlich gemacht, dass Diesel-Pkw praktisch aller Hersteller die vorgeschriebenen Abgasgrenzwerte nur im Labor einhalten und im realen Fahrbetrieb die Abgasreinigung rechtswidrig abgeschaltet wird. So stoßen Diesel-Pkw in der Realität ein Vielfaches mehr an giftigen Stickoxiden (NO_x) aus als erlaubt. Auch die Emissionen von klimaschädlichem Kohlendioxid (CO_2) liegen in der Realität häufig deutlich über den von den Herstellern angegebenen Werten. Ein weiteres Problem zeigt sich bei Benzin-Fahrzeugen mit Direkteinspritzung. Diese weisen häufig besonders hohe Emissionen von ultrafeinen, gesundheitsschädlichen Partikeln auf. Bislang sind diese Fahrzeuge, deren Anzahl auf dem Markt wächst, nur in Ausnahmen mit einem wirksamen Partikelfilter ausgestattet.

1.1 NO_x - und CO_2 -PEMS-Messungen

Das EKI führt Messungen mit mobilen Messgeräten (Portable Emission Measurement System, kurz PEMS) an Pkw im realen Fahrbetrieb auf der Straße durch. Dabei wird unter anderem der Ausstoß an Stickoxiden (NO_x) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) ermittelt. Ziel der Messungen ist es herauszufinden, ob die Fahrzeuge wie vorgeschrieben auch unter normalen Fahrbedingungen (also nicht nur im NEFZ-Prüfzyklus im Labor) die Abgasvorschriften einhalten. Die DUH verwendet die Geräte SEMTECH- NO_x und SEMTECH-FEM des Herstellers Sensors, welche im Abschnitt 3. Messtechnik dargestellt sind. Die Messungen werden unter der Aufsicht von Dr. Axel Friedrich, ehemaliger Abteilungsleiter Verkehr und Lärm des Umweltbundesamtes, durchgeführt.

2. Testfahrzeuge und Ergebnisse

2.1 Übersicht der Messungen mit Diesel B7 und HVO100

Der Schwerpunkt dieser Messungen liegt auf dem Vergleich der NO_x- und CO₂-Emissionen im realen Fahrbetrieb mit konventionellem Dieselmotorkraftstoff B7 sowie Vergleichsmessungen mit dem neu zugelassenen Kraftstoff HVO100. Die Messungen wurden an zwei Euro-5-Dieselpkw, einem Mercedes E220 CDI und einem VW Touareg 3.0 TDI, durchgeführt. Erläuterungen zur Messtechnik, den Fahrzyklen und der Messmethode sind in Kapitel 3 und 4 zu finden.

Mercedes E 220 CDI

	Diesel B7	HVO100
Durchschnitt CO ₂ in g/km	154	159
Durchschnitt NO _x in mg/km	518	605
Faktor zu Grenzwert NO _x Euro 5 Diesel (180 mg/km)	2,9	3,4

VW Touareg 3.0 TDI

	Diesel B7	HVO100
Durchschnitt CO ₂ in g/km	196	204
Durchschnitt NO _x in mg/km	533	648
Faktor zu Grenzwert NO _x Euro 5 Diesel (180 mg/km)	3	3,6

2.2 Vorstellung der Fahrzeuge und Ergebnisse

Mercedes E 220 CDI



Abb. 1 Mercedes E 220 CDI

- Das Fahrzeug meldet keine Störung, kein Warnsignal leuchtet.
- Bei allen Messungen überschreitet das Fahrzeug den Euro 5 NO_x-Grenzwert von 180 mg/km bei Weitem.
- Der durchschnittliche NO_x-Ausstoß mit HVO100 liegt 17 Prozent über dem durchschnittlichen NO_x-Ausstoß mit Diesel B7.

Technische Daten

Modell / Erstzulassung	Mercedes E 220 CDI / EZ. 01.2014
Hubraum	2.143 cm ³
Leistung	125 kW
Treibstoff	Diesel
Abgasnorm	EURO 5
Abgasnachbehandlung	DPF
Offizieller Wert CO ₂ , kombiniert, NEFZ	134 g CO ₂ /km
Kilometerstand	147.000

Emissionswerte mit Diesel B7

Durchschnitt CO ₂ in g/km	154
Durchschnitt NO _x in mg/km	518
Faktor zu NO _x -Grenzwert Euro 5 Diesel-Pkw	2,9
Außentemperaturspanne während den Messungen in Grad Celsius	+21 bis +25

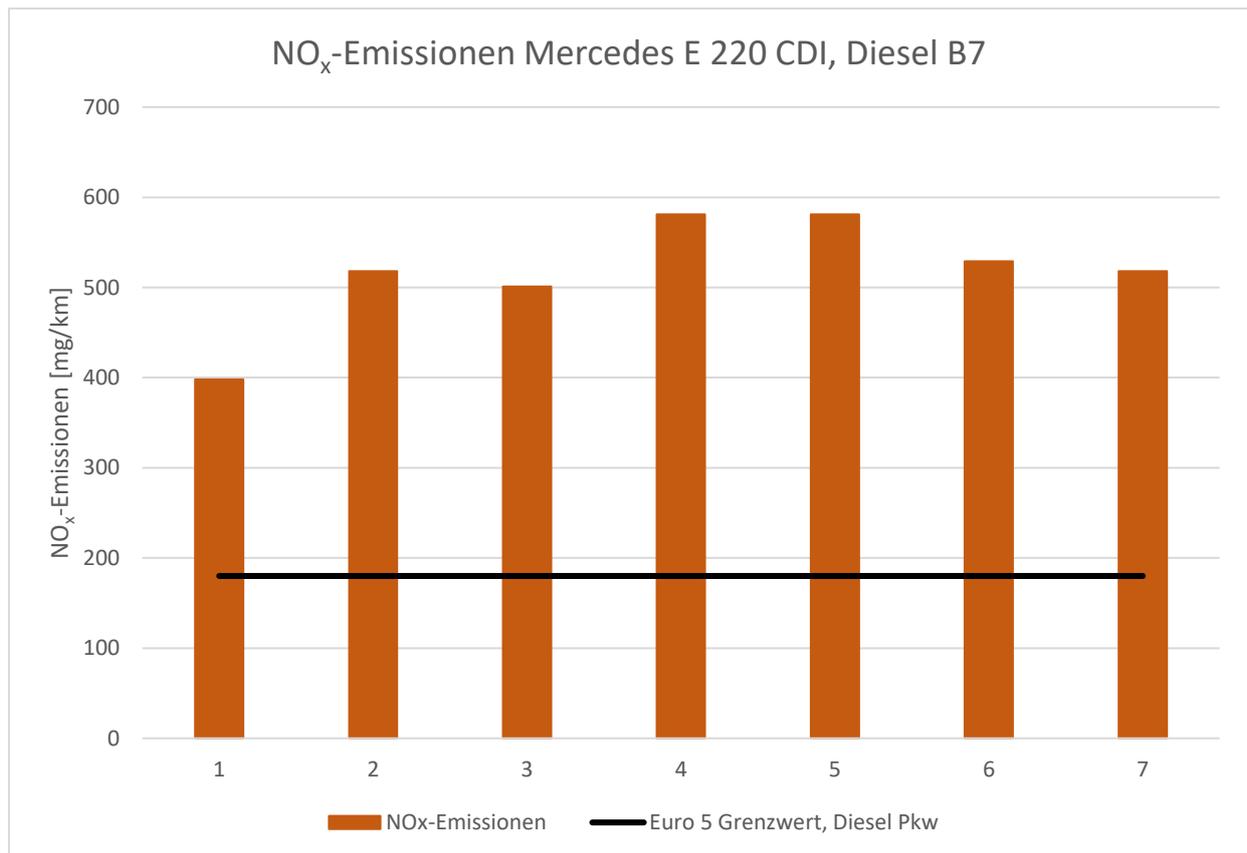


Abb. 2 NO_x-Emissionen der einzelnen Messungen mit B7, Mercedes E 220

Emissionswerte mit HVO100

Durchschnitt CO ₂ in g/km	159
Durchschnitt NO _x in mg/km	605
Faktor zu NO _x -Grenzwert Euro 5 Diesel-Pkw	3,4
Außentemperaturspanne während den Messungen in Grad Celsius	+22 bis +29

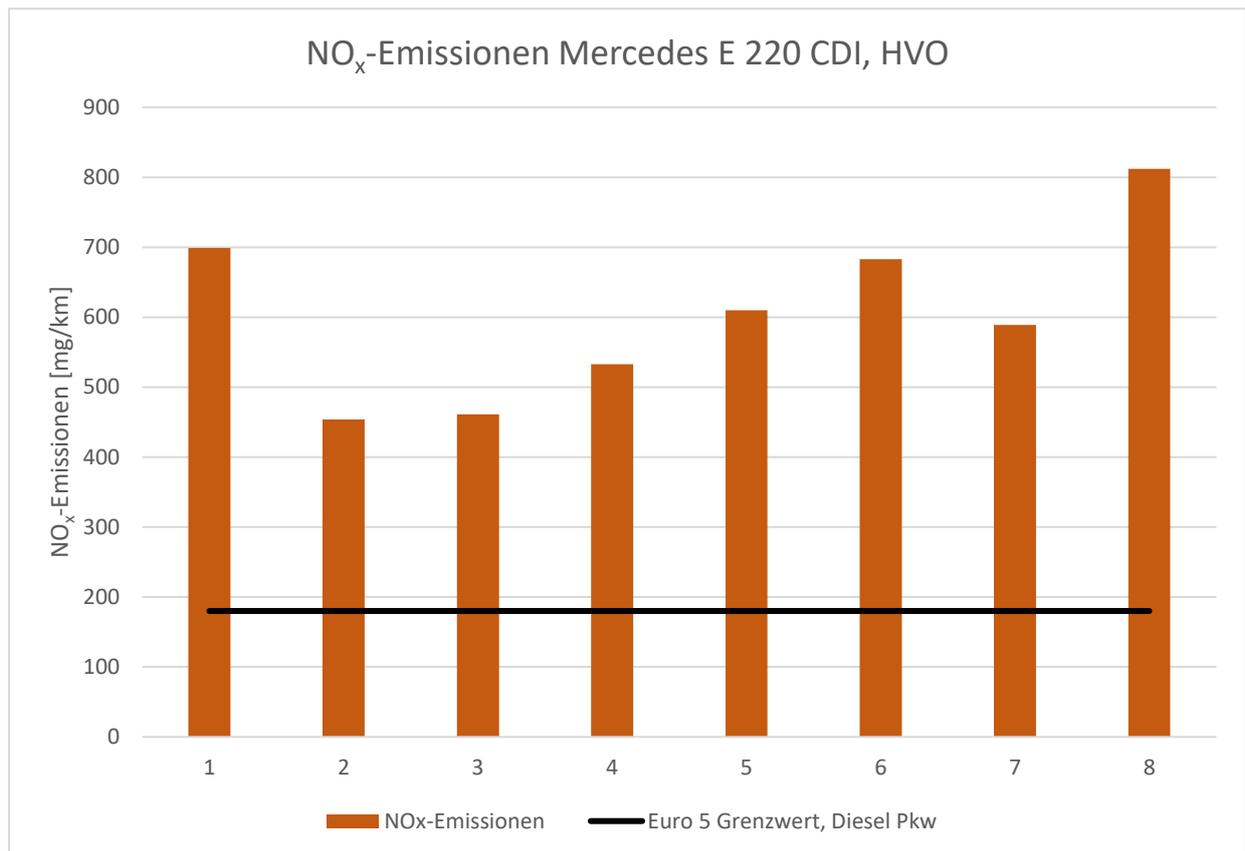


Abb. 3 NO_x-Emissionen der einzelnen Messungen mit HVO100, Mercedes E 220

Zusammenfassung Mercedes E 220 CDI

	Diesel B7	HVO100	Veränderung in Prozent
Durchschnitt CO ₂ in g/km	154	159	
Durchschnitt NO _x in mg/km	518	605	+17

VW Touareg 3.0 TDI



Abb. 4 VW Touareg 3.0 TDI

- Das Fahrzeug meldet keine Störung, kein Warnsignal leuchtet.
- Bei allen Messungen überschreitet das Fahrzeug den Euro 5 NO_x-Grenzwert von 180 mg/km bei Weitem.
- Der durchschnittliche NO_x-Ausstoß mit HVO100 liegt 22 Prozent über dem durchschnittlichen NO_x-Ausstoß mit Diesel B7.

Technische Daten

Modell / Erstzulassung	VW Touareg 3.0 TDI / EZ. 10.2013
Hubraum	2.967 cm ³
Leistung	180 kW
Treibstoff	Diesel
Abgasnorm	EURO 5
Abgasnachbehandlung	DPF
Offizieller Wert CO ₂ , kombiniert, NEFZ	189 g CO ₂ /km
Kilometerstand	149.000

Emissionswerte mit Diesel B7

Durchschnitt CO ₂ in g/km	196
Durchschnitt NO _x in mg/km	533
Faktor zu NO _x -Grenzwert Euro 5 Diesel-Pkw	3
Außentemperaturspanne während den Messungen in Grad Celsius	+20 bis +24

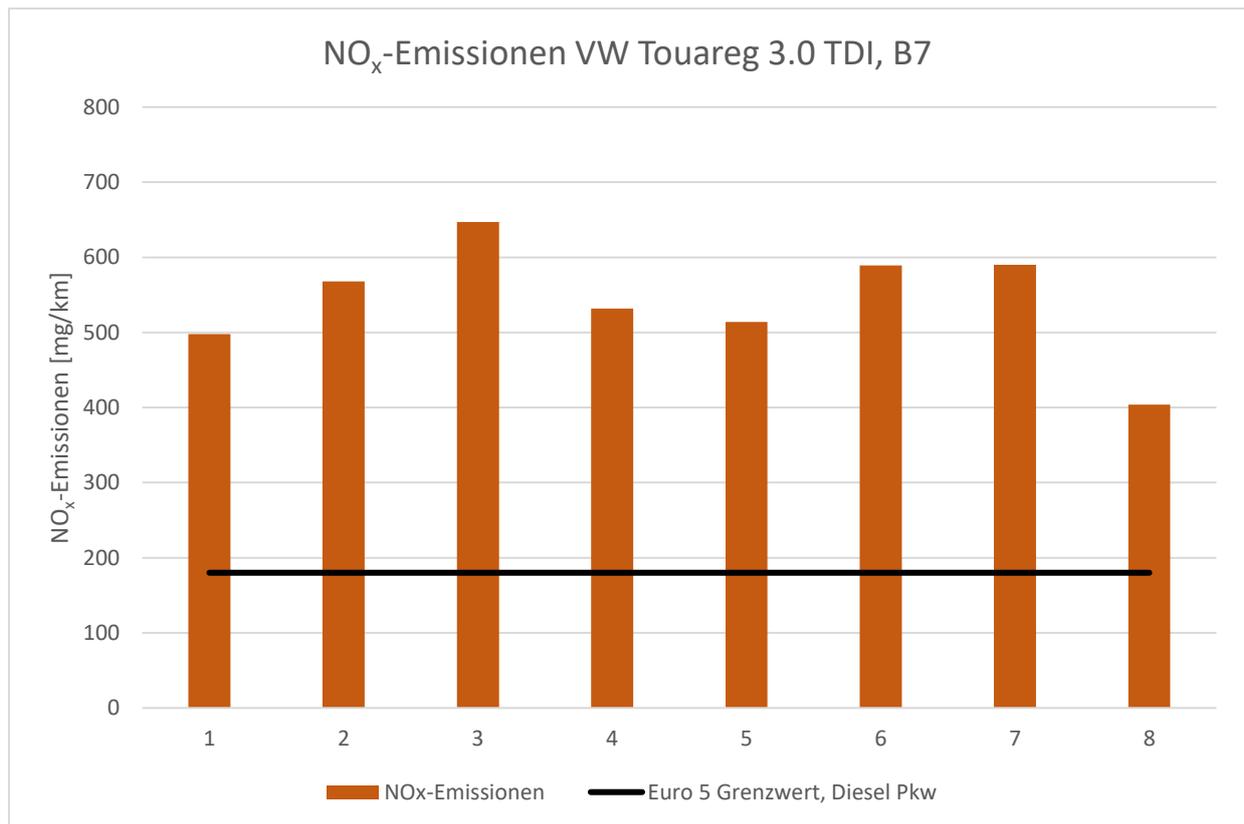


Abb. 5 NO_x-Emissionen der einzelnen Messungen mit B7, VW Touareg 3.0 TDI

Emissionswerte mit HVO100

Durchschnitt CO ₂ in g/km	204
Durchschnitt NO _x in mg/km	648
Faktor zu NO _x -Grenzwert Euro 5 Diesel-Pkw	3,6
Außentemperaturspanne während den Messungen in Grad Celsius	+19 bis +24

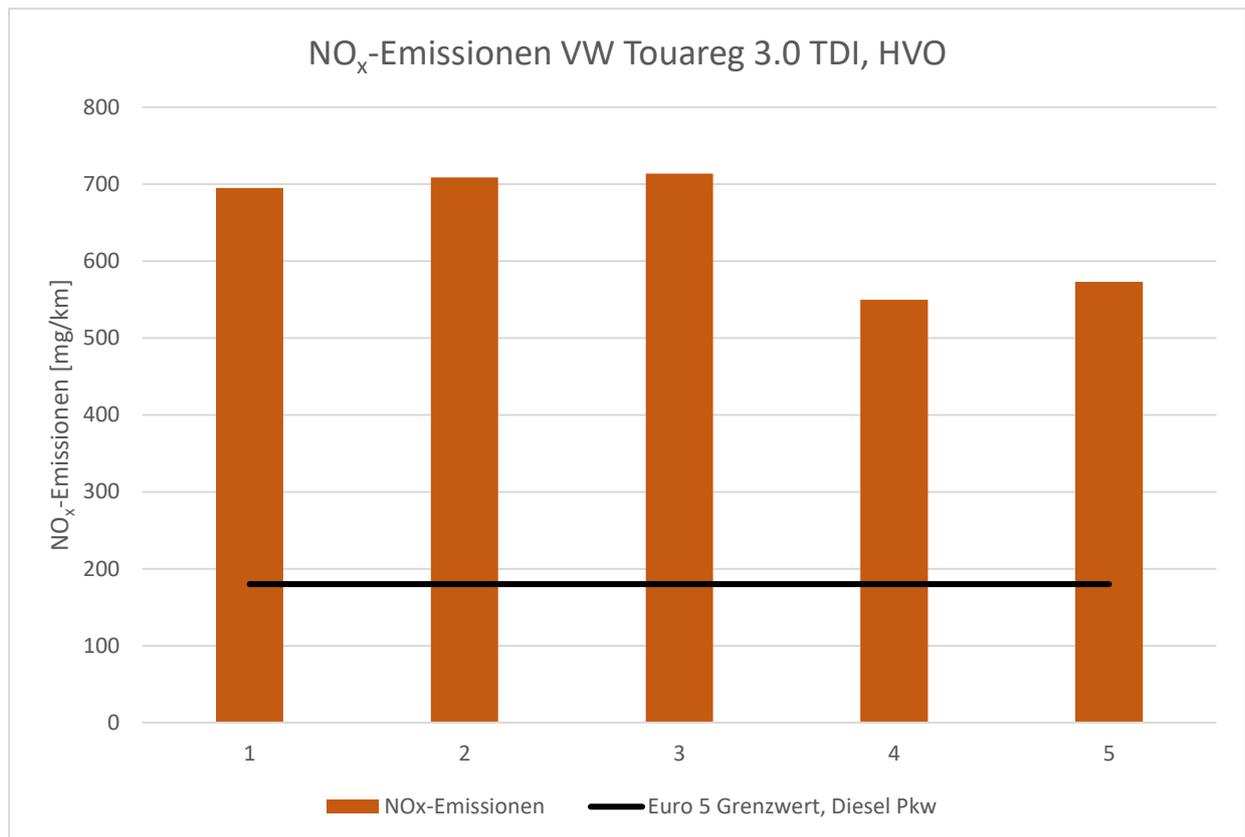


Abb. 6 NO_x-Emissionen der einzelnen Messungen mit HVO100, VW Touareg 3.0 TDI

Zusammenfassung VW Touareg 3.0 TDI

	Diesel B7	HVO100	Veränderung in Prozent
Durchschnitt CO ₂ in g/km	196	204	
Durchschnitt NO _x in mg/km	533	648	+22

3. Messtechnik

3.1 Messgerät des EKI für CO- und CO₂-Messungen

Zum Einsatz kommt das SEMTECH-FEM Modul von Sensors, welches mit hoher Genauigkeit die CO- und CO₂-Werte misst. Anhand der emittierten CO₂-Emissionen kann unmittelbar der Kraftstoffverbrauch errechnet werden.

FEM ANALYTICAL SPECIFICATION		
Parameter	CO	CO ₂
Max Range (Full Scale)	8% vol.	18 % vol.
Resolution	10 ppm	0.01 % vol. CO ₂
Linearity	$ x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 \leq 0.5\% \text{ of span}$ Slope a_1 between 0.99 and 1.01 Standard Error of Estimates (SEE) $\leq 1\% \text{ of span}$ Coefficient of Determination $r^2 \geq 0.998$	
Accuracy	$\leq \pm 2\% \text{ of reading or } \leq \pm 0.3\% \text{ of full scale, whichever is greater}$	
	As low as $\pm 50 \text{ ppm}$	As low as $\pm 0.1\% \text{ vol. CO}_2$
Repeatability	$\leq 2\% \text{ of point or } \leq \pm 1\% \text{ of span, whichever is greater}$	
Precision	$\leq 1\% \text{ of span}$	
Noise	$\leq 2\% \text{ of span}$	
Zero Drift (Over 1 hour)	$\leq \pm 50 \text{ ppm}$	$\leq \pm 0.1\% \text{ vol.}$
Span Drift (over 8 hrs)	$\leq \pm 2\% \text{ of span value or } \leq \pm 20 \text{ ppm, whichever is greater}$	$\leq \pm 2\% \text{ of span value or } \leq \pm 0.1\% \text{ vol., whichever is greater}$
Rise Time (T10-90)	$\leq 2.5 \text{ seconds}$	
System Response Time (T0-90)	$\leq 10 \text{ seconds}$	
Data Rate	5 Hz	

Das SEMTECH-FEM Modul ist für die unter UN-ECE geregelten Gase konform und erfüllt die EU Verordnung Nr. 582/2011 sowie die Anforderungen des Code of Federal Regulations 40, Abschnitt 1065 nach US-Recht für den Gebrauch unter Labor- und Realbedingungen.

3.2 Messgerät des EKI für NO- und NO₂-Messungen

Zum Einsatz kommt das SEMTECH-NO_x Modul von Sensors, das die Konzentrationen von NO und NO₂ gleichzeitig und separat erfasst. Das SEMTECH-NO_x Modul nutzt die Technologie der nichtdispersiven UV-Absorptionsfotometrie (NDUV), die durch elektronische Übergänge der Moleküle, welche bei der Strahlungsabsorption bestimmter Gase angeregt werden, eine Messung der NO und NO_x-Konzentration ermöglicht.

NO _x ANALYTICAL SPECIFICATION		
Parameter	NO	NO ₂
Max Range (Full Scale)	0 to 3000 ppm	0 to 1000 ppm
Min. Span to meet requirements	300 ppm	300 ppm
Resolution	0.1 ppm	0.1 ppm
Linearity	$ x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 \leq 0.5\%$ of span Slope a_1 between 0.99 and 1.01 Standard Error of Estimates (SEE) $\leq 1\%$ of span Coefficient of Determination $r^2 \geq 0.998$	
Accuracy	$\leq \pm 2\%$ of reading or $\leq \pm 3\%$ full scale, whichever is greater	
Repeatability	$\leq 2\%$ of point or $\leq \pm 1\%$ of span, whichever is greater	
Precision	$\leq 1\%$ of span	
Noise	$\leq 2\%$ of span	
Zero Drift	≤ 4 ppm / hour with $\Delta t \leq 10^\circ\text{C}$ and using purified N ₂ as gas zero	
Span Drift	$\leq \pm 2\%$ of span value with $\Delta t \leq 10^\circ\text{C}$	
Rise time (T10-90)	≤ 2.5 sec	
System response time (T0-90)	≤ 10 sec with rise time ≤ 2.5 sec	
Data Rate	5 Hz	
Sample Flow Rate	1.5 l/min	

Das SEMTECH-NO_x Modul ist für die unter UN-ECE geregelten Gase konform und erfüllt die EU Verordnung Nr. 582/2011 sowie die Anforderungen des Code of Federal Regulations 40, Abschnitt 1065 nach US-Recht für den Gebrauch unter Labor- und Realbedingungen.

3.3 Messgerät des EKI für Partikelmessungen

Anwendung findet das SEMTECH-CPN Modul von Sensors, welches im vollen Umfang die Anforderungen der EU RDE-PN für PEMS-Messungen erfüllt.

CPN SPECIFICATIONS	
Parameter	CPN
Particle Size (Lower Limit)	Minimum: 23 nm Maximum: d50 (Correlation to PMP system demonstrated)
Particle Concentration Range	CPC 0-104 #/cm ³ Single count mode
Measurement Range	Adjustable by PND2 dilution ratio (Exceeds that of diffusion charger devices)
Dimensions (W x D x H)	436 x 311 x 180 mm 17.2 x 12.3 x 7.1 inches
Weight	Approximately 20 k (44 lbs.)
Power Requirements	12 VDC <200W at steady state (including 1m headed sampling line)
Operating Environment	-10°C to 40°C, 860-1020 mbar [up to 1500 m above sea level]

3.4 Durchflussmesser

Der Durchflussmesser misst das Volumen des gesamten Abgasstroms und leitet einen kleinen Teil der Abgase durch einen erwärmten Schlauch in das FEM- und NO_x-Modul.

FLOW TUBE ANALYTICAL SPECIFICATION	
Exhaust Temperature Range	-5 to 700°C
Exhaust Temperature Accuracy	± 1% of reading or ± 2°C whichever is greater
Flow Measurement Linearity	x _{min} x (a ₁ - 1) + a ₀ ≤ 1% of max. Slope a ₁ between 0.99 and 1.01 Std. Err. of Estimates SEE ≤ 1% of max. Coefficient of Determination r ² ≥ 0.990
Flow Measurement Accuracy	± 2% of reading or ± 0.5% of full scale , whichever is greater
Warm-Up Time	60 minutes to meet specifications
System Response Time (T ₀₋₉₀)	≤ 2.5 seconds; synchronized to match rise time of gaseous analyzers
Data Rate	5 Hz
Resolution	0.1 kg/hr
Power Input	12VDC; using power supply from FEM module
Communications	RS 232
Control Module Dimensions (L x D x W)	36.0 x 18.0 x 10.0 cm 14.2 x 7.0 x 4.0 in.
Control Module Weight	4 kg (9 lb.)

4. Messmethode

Die Messungen erfolgen im normalen Straßenverkehr auf einer festgelegten Teststrecke von rund 32 km in Berlin mit Anteilen von Stadtverkehr, Landstraße und Autobahn. Die Höchstgeschwindigkeit auf der Landstraße beträgt 80 km/h, auf der Autobahn 120 km/h. Die Fahrer beachten die Vorschriften der Straßenverkehrsordnung und folgen den Hinweisen der in den Fahrzeugen vorhandenen Schaltanzeigen. Parameter wie Umgebungstemperatur und Luftfeuchte sowie Startzeit werden zu Beginn jeder Messung dokumentiert. Ebenfalls wird die Verbrauchsanzeige des Fahrzeugs für den jeweiligen Durchlauf notiert und über die erfassten Emissionswerte und einer Nachtankung überprüft.

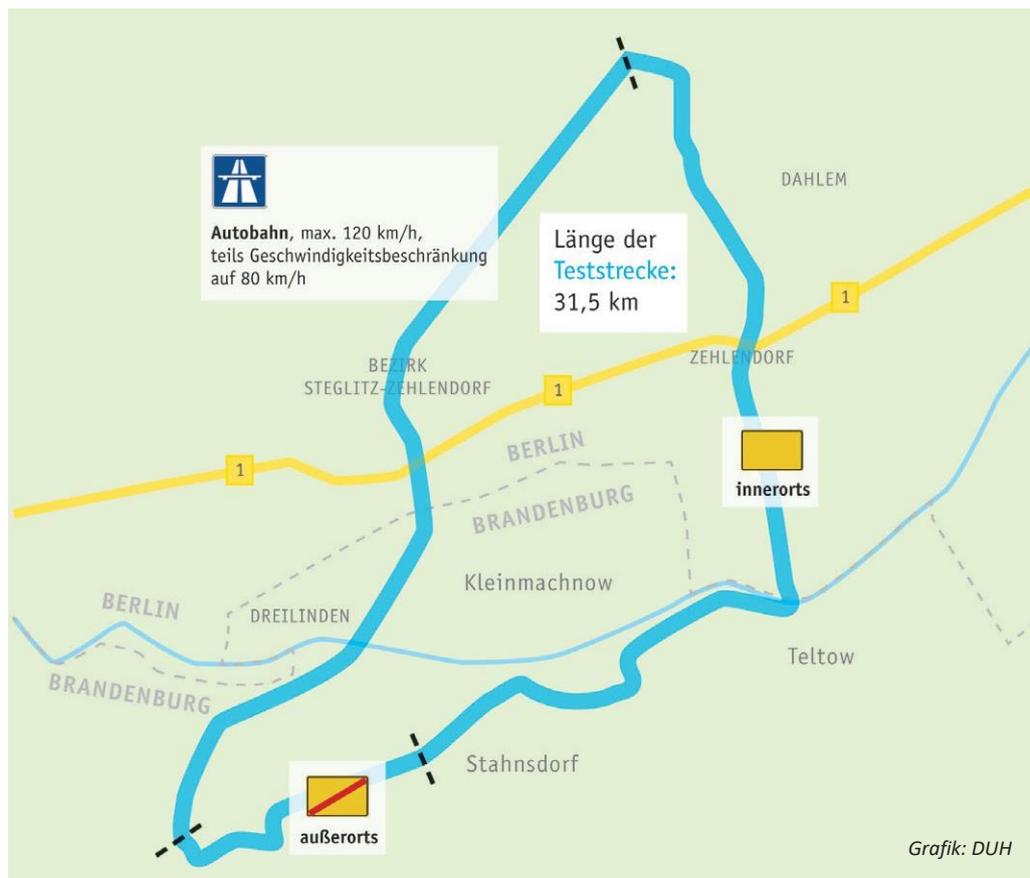


Abb. 7 Teststrecke

5. Hintergrund zu den Messungen

Um belastbare und transparente Informationen zum tatsächlichen Schadstoff-Ausstoß von Pkw zu ermitteln und bereitzustellen, hat die DUH als erste und bislang einzige Umweltorganisation im März 2016 das 'Emissions-Kontroll-Institut' (EKI) eingerichtet. Mit PEMS-Messgeräten werden die realen NO_x-, CO₂- und, bei Messungen von Benzinfahrzeugen mit Direkteinspritzung, die Partikelemissionen im Straßenbetrieb ermittelt. Bereits seit September 2015 lässt die DUH zudem Diesel-Pkw in zum Teil aufwändigen Labortests vor allem bei der Schweizer Abgasprüfstelle in Bern/Biel auf ihren Schadstoff-Ausstoß hin untersuchen. Ziel des EKI ist es, aufzuzeigen, welche realen Emissionen Fahrzeuge auf der Straße haben und mit welchen Techniken und bei welchen Temperaturen die Wirksamkeit der Abgasreinigung reduziert wird. Vergleichsmessungen von Fahrzeugen, die mit wirksamen Abgasreinigungssystemen nachgerüstet sind, sollen deren Beitrag zur Minderung der Luftbelastung hervorheben.

Alle gemessenen Ergebnisse veröffentlicht die DUH im Rahmen von Pressekonferenzen, in Form von Pressemitteilungen und auf ihrer Webseite. Die DUH leitet die Messwerte sowie Hinweise auf das Vorhandensein von Abschaltvorrichtungen an die entsprechenden Institutionen und Behörden auf nationaler und internationaler Ebene weiter.

Durch die Messungen will die DUH darauf aufmerksam machen, dass die Behörden durch ihre jahrelange Weigerung, den Ursachen für die längst bekannten Grenzwertüberschreitungen auf den Grund zu gehen und diese zu unterbinden, mitverantwortlich sind für den breiten Betrug der Automobilindustrie. Deren Diesel-Pkw halten häufig die Grenzwerte nur im Prüfzyklus im Prüflabor zwischen 20 und 30 Grad Celsius ein, auf der Straße überschreiten sie diese aber im Durchschnitt um den Faktor 7,1.¹ Solange die Behörden eine transparente Kontrolle verweigern, wird die DUH Messungen im realen Fahrbetrieb durchführen. Dem dringenden Handlungsbedarf angesichts der schier flächendeckenden Überschreitung der Abgasgrenzwerte in der Bestandsflotte von Pkw soll mit den Messungen Nachdruck verliehen und die zuständigen Behörden zum Handeln aufgefordert werden.

5.1 Rechtliche Grundlagen

Rechtliche Grundlage für die Abgasgrenzwerte ist die europäische Verordnung (EG) 715/2007 in Verbindung mit 692/2008. Gemäß diesen Verordnungen müssen Euro 5 Pkw mit Dieselmotor einen Grenzwert von 180 mg NO_x/km und Euro 6 Pkw einen Grenzwert von 80 mg NO_x/km unterschreiten. Der Euro 5 Grenzwert für leichte Nutzfahrzeuge der Fahrzeugklasse N1 Gruppe III (Bezugsmasse über 1760kg) mit Dieselmotor liegt bei 280 mg NO_x/km und der Euro 6 Grenzwert dieser Fahrzeugklasse liegt bei 125 mg NO_x/km. Bezüglich der Partikelanzahl gilt für Fahrzeuge mit Ottomotor und Direkteinspritzung ab dem 1. September 2017 für die Typzulassung neuer Fahrzeugtypen ein Grenzwert von $6 \cdot 10^{11}$, der bereits seit

¹ International Council on Clean Transportation ICCT 2014

2011 für Dieselfahrzeuge vorgeschrieben ist. Für die Typzulassung neuer Fahrzeuge ist dieser Wert ab 1. September 2018 gültig.

Die europäische Luftreinhaltungsrichtlinie legt verbindliche Grenzwerte für die Umgebungsluft fest. So darf im Jahresmittel der Wert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschritten werden. Dieser Wert ist seit 2010 verbindlich einzuhalten.

Hauptverursacher dieser hohen Werte sind Dieselfahrzeuge. Besonders hohe Belastungen treten seit Jahren in den Wintermonaten auf.

Aufgrund der andauernden Verletzung europäischen Rechts auf der einen Seite und der Tatsache, dass durch die Bundesregierung keine wirksamen Maßnahmen umgesetzt werden, um die Grenzwertüberschreitung so bald wie möglich zu beenden, hat die Europäische Kommission am 18.6.2015 ein Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland eingeleitet. Anfang Juni 2021 hat der Europäische Gerichtshof entschieden, dass Deutschland über Jahre die Grenzwerte für NO_2 „systematische und anhaltend“ überschritten und zugleich gegen die Verpflichtung verstoßen hat, rechtzeitig geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um den Zeitraum der Überschreitung so kurz wie möglich zu halten (C-635/18).

Ebenso gibt es verbindliche Grenzwerte für die Feinstaubbelastung der Außenluft. Die Kenngrößen für die Bewertung der Feinstaubbelastung sind jedoch nicht geeignet, um adäquat auf die Belastung der Außenluft mit ultrafeinen Partikeln zu reagieren.

6. Anhang - Kurzprotokolle

Mercedes E 220 CDI, B7

Mercedes E 220 CDI, B7, Test 1	
Anmerkungen zur Fahrt	Kaltstart
Datum	22.07.2024
Startzeit	10:19:16 Uhr
Endzeit	10:59:08 Uhr
Gesamtdistanz (km)	33
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	23
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	148
CO (mg/km)	64
NO _x (mg/km)	398

Mercedes E 220 CDI, B7, Test 2	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	22.07.2024
Startzeit	11:02:26 Uhr
Endzeit	11:45:33 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	22
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	143
CO (mg/km)	5
NO _x (mg/km)	518

Mercedes E 220 CDI, B7, Test 3	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	22.07.2024
Startzeit	11:57:57 Uhr
Endzeit	12:51:51 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,9
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	21
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	146
CO (mg/km)	6
NO _x (mg/km)	501

Mercedes E 220 CDI, B7, Test 4	
Anmerkungen zur Fahrt	Regeneration Ende, Klimaanlage an
Datum	22.07.2024
Startzeit	12:56:43 Uhr
Endzeit	13:34:59 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,7
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	22
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	172
CO (mg/km)	46
NO _x (mg/km)	581

Mercedes E 220 CDI, B7, Test 5	
Anmerkungen zur Fahrt	Regeneration Ende, Klimaanlage an
Datum	22.07.2024
Startzeit	13:38:50 Uhr
Endzeit	14:19:00 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	172
CO (mg/km)	88
NO _x (mg/km)	581

Mercedes E 220 CDI, B7, Test 6	
Anmerkungen zur Fahrt	Klimaanlage an
Datum	22.07.2024
Startzeit	14:26:36 Uhr
Endzeit	15:06:14 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	22
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	148
CO (mg/km)	4
NO _x (mg/km)	529

Mercedes E 220 CDI, B7, Test 7	
Anmerkungen zur Fahrt	Klimaanlage an
Datum	22.07.2024
Startzeit	15:10:54 Uhr
Endzeit	15:52:40 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,9
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	25
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	150
CO (mg/km)	2
NO _x (mg/km)	518

Mercedes E 220 CDI, HVO100

Mercedes E 220 CDI, HVO100, Test 1	
Anmerkungen zur Fahrt	Erhöhtes Verkehrsaufkommen
Datum	12.07.2024
Startzeit	14:20:36 Uhr
Endzeit	15:16:48 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,9
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	24
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	172
CO (mg/km)	12
NO _x (mg/km)	699

Mercedes E 220 CDI, HVO100, Test 2	
Anmerkungen zur Fahrt	Kaltstart
Datum	15.07.2024
Startzeit	08:57:35 Uhr
Endzeit	09:40:29 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,9
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	21
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	155
CO (mg/km)	69
NO _x (mg/km)	454

Mercedes E 220 CDI, HVO100, Test 3	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	15.07.2024
Startzeit	09:46:44 Uhr
Endzeit	10:28:40 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,9
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	23
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	136
CO (mg/km)	11
NO _x (mg/km)	461

Mercedes E 220 CDI, HVO100, Test 4	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	15.07.2024
Startzeit	10:37:11 Uhr
Endzeit	11:26:44 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	24
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	141
CO (mg/km)	25
NO _x (mg/km)	533

Mercedes E 220 CDI, HVO100, Test 5	
Anmerkungen zur Fahrt	Klimaanlage an
Datum	15.07.2024
Startzeit	11:34:30 Uhr
Endzeit	12:13:12 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,6
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	26
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	157
CO (mg/km)	41
NO _x (mg/km)	610

Mercedes E 220 CDI, HVO100, Test 6	
Anmerkungen zur Fahrt	Klimaanlage an
Datum	15.07.2024
Startzeit	12:16:57 Uhr
Endzeit	12:57:16 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,6
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	27
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	161
CO (mg/km)	38
NO _x (mg/km)	683

Mercedes E 220 CDI, HVO100, Test 7	
Anmerkungen zur Fahrt	Klimaanlage an
Datum	15.07.2024
Startzeit	13:02:24 Uhr
Endzeit	13:43:22 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,6
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	28
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	161
CO (mg/km)	31
NO _x (mg/km)	589

Mercedes E 220 CDI, HVO100, Test 8	
Anmerkungen zur Fahrt	Regeneration, Klimaanlage an
Datum	15.07.2024
Startzeit	13:50:36 Uhr
Endzeit	14:34:19 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,2
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	29
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	191
CO (mg/km)	236
NO _x (mg/km)	812

VW Touareg 3.0 TDI, B7

VW Touareg 3.0 TDI, B7, Test 1	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	20.06.2024
Startzeit	14:05:59 Uhr
Endzeit	14:48:23 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	22
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	204
CO (mg/km)	26
NO _x (mg/km)	498

VW Touareg 3.0 TDI, B7, Test 2	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	20.06.2024
Startzeit	14:51:55 Uhr
Endzeit	15:41:54 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,7
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	23
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	204
CO (mg/km)	22
NO _x (mg/km)	568

VW Touareg 3.0 TDI, B7, Test 3	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	20.06.2024
Startzeit	15:43:28 Uhr
Endzeit	16:29:55 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,7
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	24
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	197
CO (mg/km)	15
NO _x (mg/km)	647

VW Touareg 3.0 TDI, B7, Test 4	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	20.06.2024
Startzeit	16:32:02 Uhr
Endzeit	17:15:33 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,7
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	24
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	188
CO (mg/km)	3
NO _x (mg/km)	532

VW Touareg 3.0 TDI, B7, Test 5	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	20.06.2024
Startzeit	17:58:50 Uhr
Endzeit	18:43:52 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,5
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	23
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	202
CO (mg/km)	33
NO _x (mg/km)	514

VW Touareg 3.0 TDI, B7, Test 6	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	20.06.2024
Startzeit	18:46:37 Uhr
Endzeit	19:28:36 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	23
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	199
CO (mg/km)	25
NO _x (mg/km)	589

VW Touareg 3.0 TDI, B7, Test 7	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	20.06.2024
Startzeit	19:30:31 Uhr
Endzeit	20:09:33 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	22
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	191
CO (mg/km)	9
NO _x (mg/km)	590

VW Touareg 3.0 TDI, B7, Test 8	
Anmerkungen zur Fahrt	Kaltstart
Datum	21.06.2024
Startzeit	08:52:32 Uhr
Endzeit	09:44:26 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	20
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	201
CO (mg/km)	76
NO _x (mg/km)	404

VW Touareg 3.0 TDI, B7, Test 9	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	21.06.2024
Startzeit	09:45:16 Uhr
Endzeit	10:27:52 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,7
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	20
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	182
CO (mg/km)	7
NO _x (mg/km)	453

VW Touareg 3.0 TDI, HVO100

VW Touareg 3.0 TDI, HVO100, Test 1	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	24.06.2024
Startzeit	09:40:14 Uhr
Endzeit	10:22:19 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,6
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	19
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	191
CO (mg/km)	16
NO _x (mg/km)	695

VW Touareg 3.0 TDI, HVO100, Test 2	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	24.06.2024
Startzeit	10:23:23 Uhr
Endzeit	11:09:19 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,1
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	20
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	214
CO (mg/km)	13
NO _x (mg/km)	709

VW Touareg 3.0 TDI, HVO100, Test 3	
Anmerkungen zur Fahrt	
Datum	24.06.2024
Startzeit	11:12:11 Uhr
Endzeit	11:57:19 Uhr
Gesamtdistanz (km)	31,5
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	21
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	207
CO (mg/km)	17
NO _x (mg/km)	714

VW Touareg 3.0 TDI, HVO100, Test 4	
Anmerkungen zur Fahrt	geringes Verkehrsaufkommen
Datum	22.06.2024
Startzeit	12:38:55 Uhr
Endzeit	13:22:05 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	23
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	205
CO (mg/km)	0
NO _x (mg/km)	550

VW Touareg 3.0 TDI, HVO100, Test 5	
Anmerkungen zur Fahrt	geringes Verkehrsaufkommen
Datum	22.06.2024
Startzeit	11:23:57 Uhr
Endzeit	12:37:11 Uhr
Gesamtdistanz (km)	32,8
Außentemperatur in Grad Celsius (Berlin-Dahlem)	24
Gesamtemissionen	
CO ₂ (g/km)	202
CO (mg/km)	4
NO _x (mg/km)	573

Deutsche Umwelthilfe e.V.

Bundesgeschäftsstelle Berlin
Hackescher Markt 4
10178 Berlin
Tel.: 030 2400867-0

Projekt Emissions-Kontroll-Institut

Deutsche Umwelthilfe e.V.
Simon Annen
Senior Expert Verkehr &
Luftreinhaltung
Hackescher Markt 4
10178 Berlin

Projektleiter

Dr. Axel Friedrich
Telefon: +49 152 29483857
E-Mail:
axel.friedrich.berlin@gmail.com

Ansprechpartnerin

Dorothee Saar
Leiterin Verkehr & Luftreinhaltung
Hackescher Markt 4
10178 Berlin
Telefon: +49 30 2400867-72
E-Mail: saar@duh.de

Datum und Ort der Messung: Juni und Juli 2024, Berlin Zehlendorf

Titelfoto: DUH

www.duh.de [@ info@duh.de](mailto:info@duh.de) [umwelthilfe](https://twitter.com/umwelthilfe) [umwelthilfe](https://facebook.com/umwelthilfe)

 Wir halten Sie auf dem Laufenden: www.duh.de/newsletter-abo.html



Die Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH) ist als gemeinnützige Umwelt- und Verbraucherschutzorganisation anerkannt. Sie ist mit dem DZI-Spendensiegel ausgezeichnet. Testamentarische Zuwendungen sind von der Erbschafts- und Schenkungssteuer befreit.

Wir machen uns seit über 40 Jahren stark für den Klimaschutz und kämpfen für den Erhalt von Natur und Artenvielfalt. Bitte unterstützen Sie unsere Arbeit mit Ihrer Spende – damit Natur und Mensch eine Zukunft haben. Herzlichen Dank! www.duh.de/spenden.html