

Testergebnisse

So wurde getestet

Von allen Kraftstoffen im Test wurden zunächst in einem externen Labor Kraftstoffanalysen durchgeführt. So konnte die Einhaltung der jeweiligen Normen kontrolliert und die exakte Zusammensetzung ermittelt werden. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Diesel-Kraftstoffe:

Auszug Kraftstoffanalysen	Einheit	Diesel B7 Referenzkraftstoff	HVO 100
Chemische Eigenschaften			
Cetanzahl	-	52,1	77,5
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	833,8	780,8
Fettsäuremethylester (FAME)	%	6,4	0,0
Schwefelgehalt	mg/km	< 3,0	< 3,0
Heizwert	MJ/kg	42,9	47,2
Destillationsendpunkt	°C	366,5	309,2
Kraftstoffzusammensetzung			
Kohlenstoffanteil	%	85,64	84,7
Wasserstoffanteil	%	13,63	15,10
Sauerstoffanteil	%	0,73	0,00

Die Unterschiede zwischen mineralischem Diesel und HVO aus Biomasse sind deutlicher als bei den Ottokraftstoffen. Die höhere Zündwilligkeit und das unterschiedliche Abbrennverhalten können sich je nach Motor auch auf das Ansprechverhalten und die Drehwilligkeit des Dieselantriebs auswirken.

Nachfolgend die Ergebnisse zu den Benzinsorten:

Auszug Kraftstoffanalysen	Einheit	E10 Referenzkraftstoff	E10 Tankstellenkraftstoff	E10 eFuel CAC	E0 Referenzkraftstoff	P1 Eco100 eFuel
Chemische Eigenschaften						
Oktanzahl	-	97,1	95,0	95,7	100,3	97,5
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	744,0	749,6	756,4	751,0	758,4
Aromaten Gehalt	%	25,6	37,6	32,0	32,2	34,8
Ethanol Gehalt	%	9,3	10,1	10,0	0,0	0,0
Schwefelgehalt	mg/km	6,5	< 3,0	< 3,0	1,8	< 3,0
Heizwert	MJ/kg	42,2	41,9	42,0	42,8	41,9
Destillationsendpunkt	°C	195,0	168,0	175,8	196,1	206,7
Kraftstoffzusammensetzung						
Kohlenstoffanteil	%	82,94	83,23	83,17	86,89	82,91
Wasserstoffanteil	%	13,60	13,23	13,35	13,11	13,30
Sauerstoffanteil	%	3,46	3,54	3,48	0,00	3,79



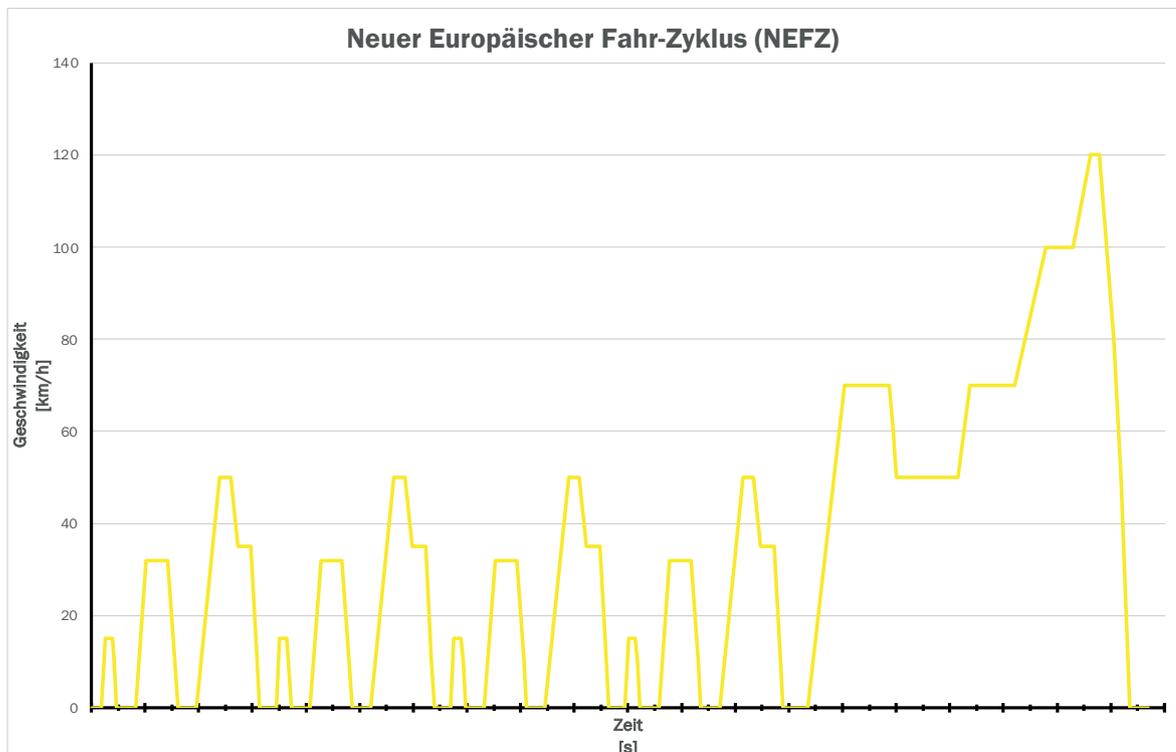
Bei den mineralischen und synthetischen Benzinsorten fallen die Unterschiede in den Aromaten-Gehalten auf. Aromaten, besonders langkettige, begünstigen die Partikel-bildung im Abgas, sorgen aber auch für die gewünschte Klopfestigkeit. Ein Ziel weiterer eFuels-Entwicklungen ist das Absenken der Aromaten gegen null, um die Partikelemissionen zu minimieren; die nötige Klopfestigkeit kann durch entsprechende Additive trotzdem sichergestellt werden.

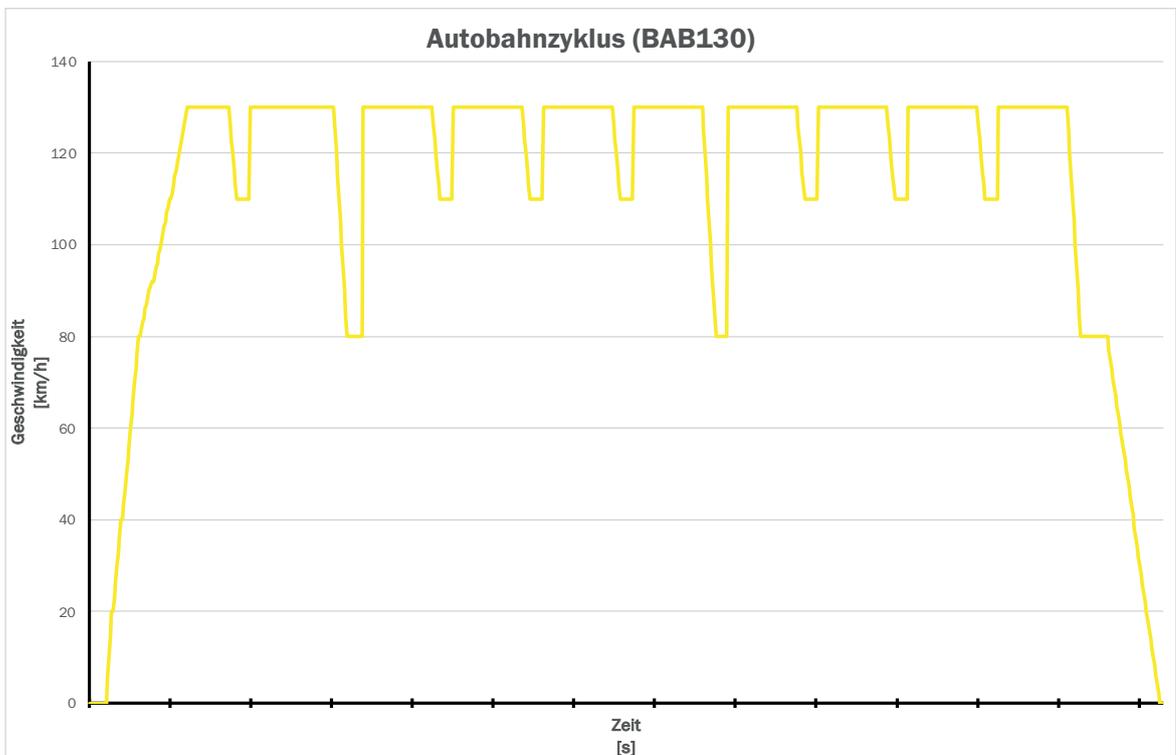
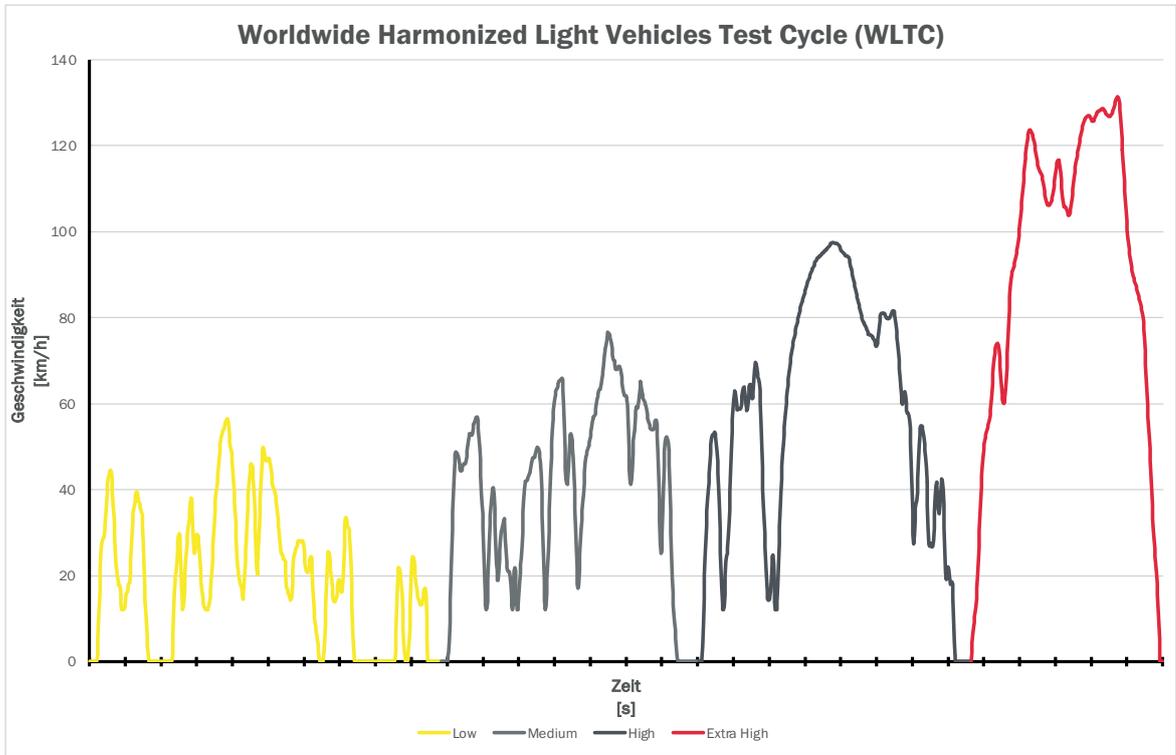
Die Auswahl der Testautos erfolgte unter dem Aspekt der verbauten Technik. Es galt zu untersuchen, wie sich ältere und aktuelle Einspritzsysteme und Abgasreinigungen mit den jeweiligen Kraftstoffen verhalten und ob die Schadstoffgrenzwerte mit allen Spritsorten eingehalten werden. Bei den Benzinfahrzeugen fiel die Wahl auf einen Ford Fiesta 1.0 EcoBoost und einen VW Golf VIII 2.0 TSI DSG, bei den Dieselvarianten auf einen BMW 320d touring BluePerformance und einen VW Touran 2.0 TDI DSG.

Alle Testfahrzeuge wurden mit den jeweils zulässigen Kraftstoffen auf dem Prüfstand gemessen. Dafür wurden folgende Messzyklen gefahren. Bei den älteren, nach NEFZ homologierten Modellen gehören dazu ein NEFZ Kaltstart, ein WLTC Warmstart und der Autobahnzyklus. Mit den neuen Modellen wurde der WLTC einmal mit kaltem und einmal mit betriebswarmem Motor durchfahren sowie der Autobahnzyklus gemessen.

Um ein immer gleiches Verhalten der Fahrzeuge in allen Zyklen sicherzustellen und Fremdeinflüsse auf die Ergebnisse auszuschließen, wurde die Start-Stopp-Automatik und die Klimaanlage deaktiviert, die Lüftung auf Stufe 2 und deren Luftaustritte auf Mitte und unten festgelegt sowie die Wunschtemperatur auf 20 °C eingestellt. Bei jedem Kraftstoffwechsel wurden die Tanks der Testautos entleert, die Kraftstoffleitungen gespült und mit dem neuen Sprit zunächst mindestens 25 km gefahren.

Die folgenden Abbildungen zeigen das Geschwindigkeitsprofil über die Zeit im NEFZ-, im WLTC-Zyklus und im Autobahnzyklus:





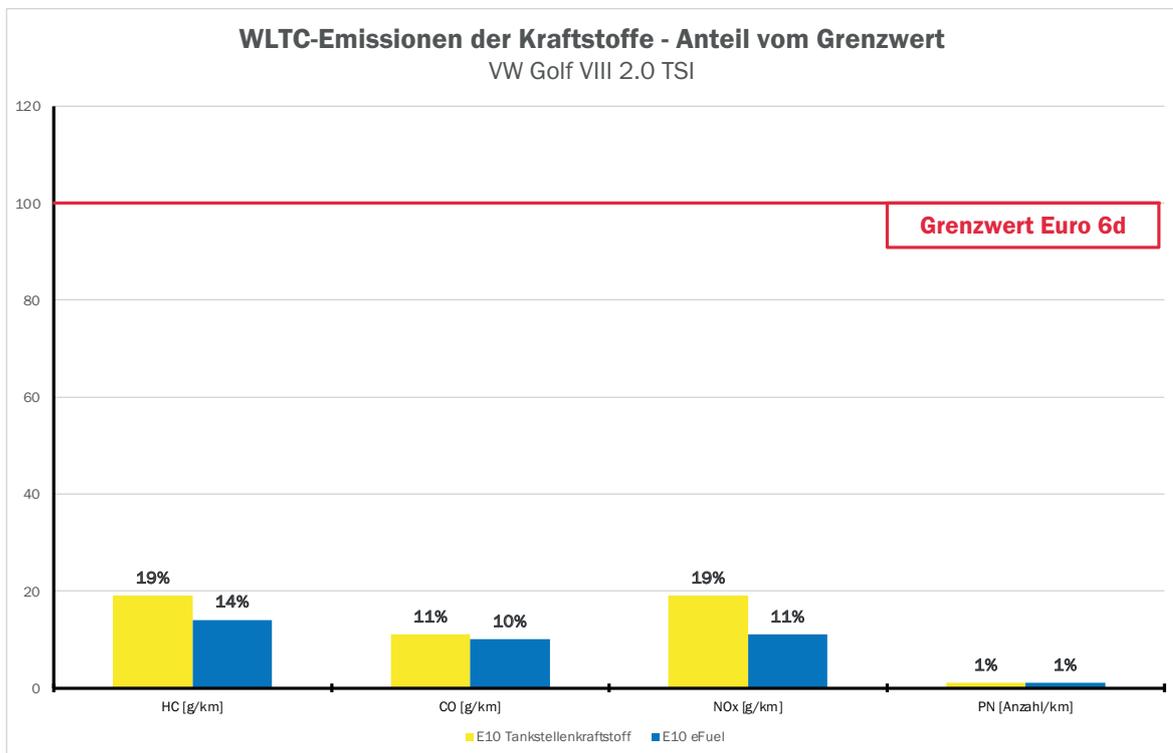
Testfahrzeug VW Golf VIII 2.0 TSI

Baujahr	2022
Motor	1984 ccm, Vierzylinder-Benziner, Turbo
Leistung	140 kW / 190 PS, 320 Nm
Getriebe	7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe
Abgasreinigung	3-Wege-Kat, Partikelfilter
Schadstoffnorm	Euro 6d-ISC-FCM (AP)
Laufleistung	14.000 km



Der hier getestete Golf 2.0 TSI repräsentiert die aktuelle Benziner-Generation mit Turboaufladung, Direkteinspritzung und Ottopartikelfilter. Er erfüllt die finale Euro 6d Abgasnorm. Alle Messergebnisse bestätigen die sehr geringen Schadstoffemissionen des Motors, egal mit welchem Kraftstoff gefahren wird. In allen Zyklen werden die Grenzwerte weit unterschritten.

Folgendes Diagramm zeigt den Anteil der jeweiligen Schadstoffe vom Grenzwert, gemessen im WLTP-Zyklus mit E10 Referenzkraftstoff und E10 eFuel von CAC:



Ergebnis: Insbesondere die Partikelemissionen sind mit beiden Kraftstoffen ausgesprochen niedrig. Die NO_x-Emissionen sinken durch den strombasierten Kraftstoff um etwa 40 %.



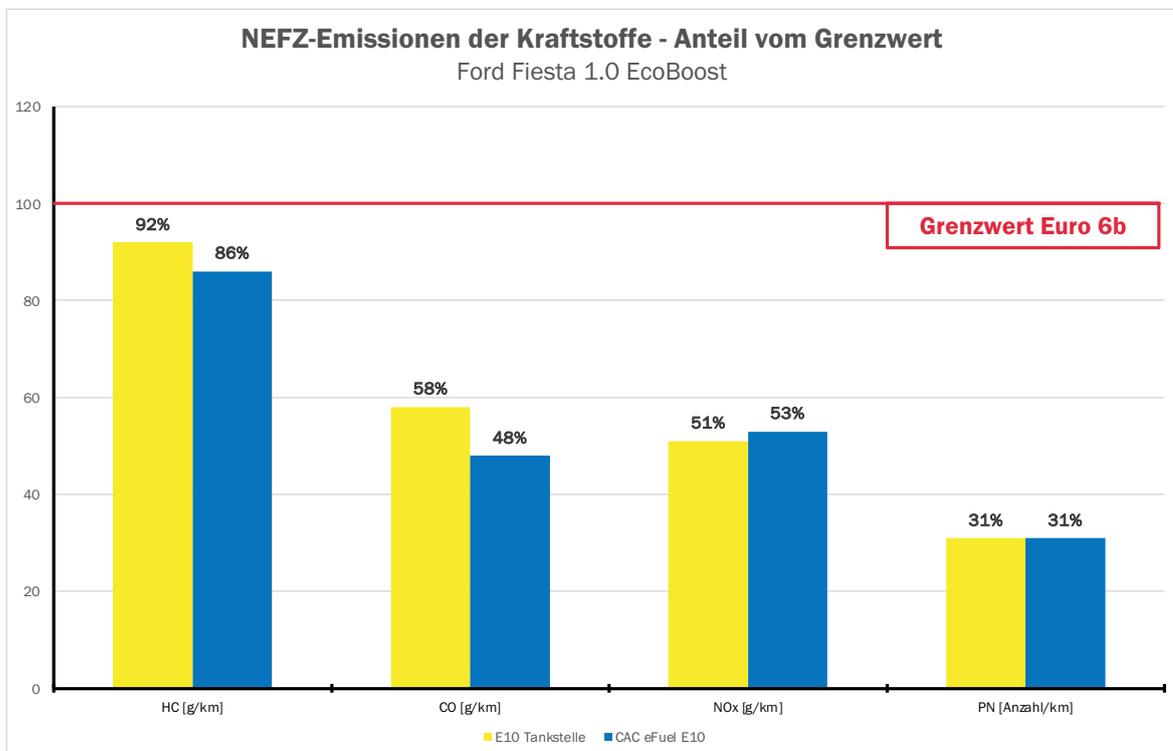
Testfahrzeug Ford Fiesta 1.0 EcoBoost

Baujahr	2016
Motor	998 ccm, Dreizylinder-Benziner, Turbo
Leistung	92 kW / 125 PS, 170 Nm
Getriebe	6-Gang-Handschaltgetriebe
Abgasreinigung	3-Wege-Kat
Schadstoffnorm	Euro 6b (W)
Laufleistung	51.000 km



Der 1.0 EcoBoost Motor im Ford Fiesta war einer der ersten Euro 6-Motoren im Modell. Er ist mit Direktein-spritzung und Turbolader ausgestattet. Ford hat den Motor auf möglichst günstige Verbrauchswerte ausgelegt, nach NEFZ wurde ein Herstellerverbrauch von 4,3 l/100 km bzw. 99 g/km CO₂versprochen. Die Schadstoffemissionen liegen dafür nahe an den Grenzwerten. Die Priorisierung auf möglichst niedrige CO₂-Werte ist offensichtlich. Im Test bewegen sich die Schadstoffemissionen teilweise im Bereich der Grenzwerte, mit dem Prototypen-eFuel von CAC ergibt sich keine Verschlechterung. Der Betrieb mit optimierten eFuels kann die Partikelwerte senken, bei Modellen ohne Partikelfilter wie dem Fiesta würde sich das messbar auswirken.

Folgendes Diagramm zeigt den Anteil der jeweiligen Schadstoffe vom Grenzwert, gemessen im NEFZ-Zyklus mit E10 Referenzkraftstoff und E10 eFuel von CAC:



Ergebnis: Kaum Änderungen bei den Schadstoffemissionen, die leichten Abweichungen zwischen den Kraftstoffen liegen im Bereich der Messschwankungen.



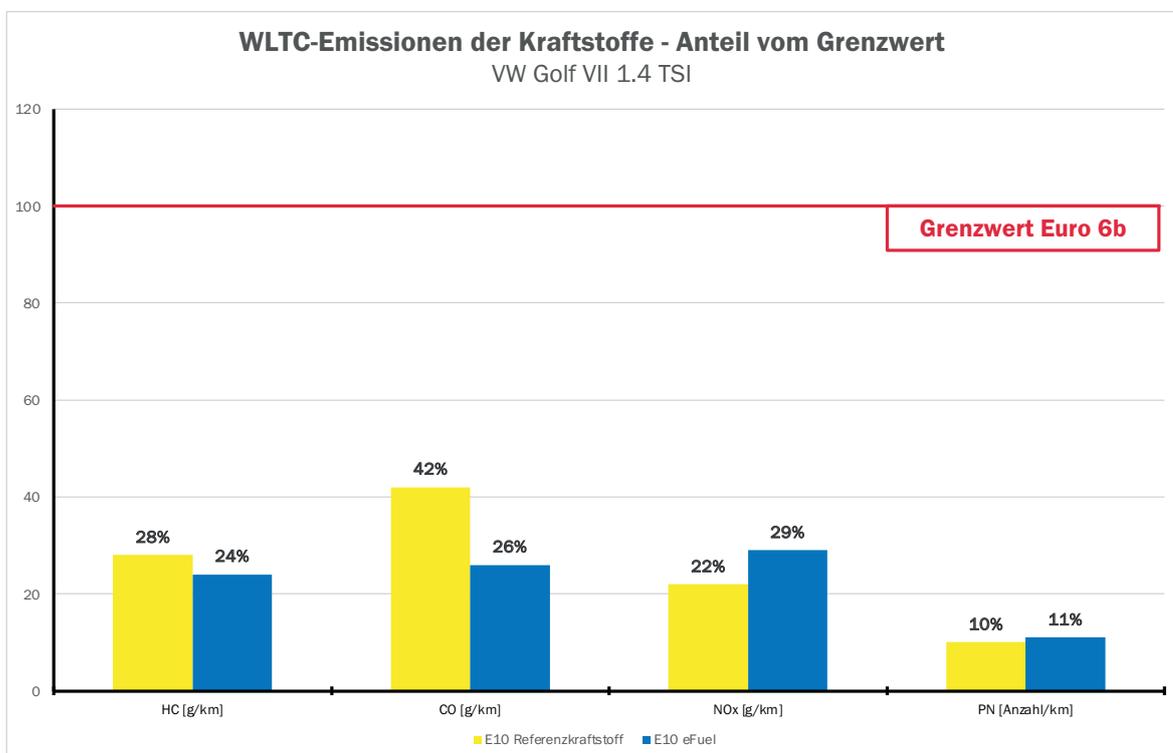
Testfahrzeug VW Golf VII 1.4 TSI

Baujahr	2018
Motor	1395 ccm, Vierzylinder-Benziner, Turbo
Leistung	92 kW / 125 PS, 200 Nm
Getriebe	6-Gang-Handschaltgetriebe
Abgasreinigung	3-Wege-Kat
Schadstoffnorm	Euro 6b (W)
Laufleistung	47.000 km



Weiters wurde ein VW Golf VII mit dem 1,4 l Turbobenziner gemessen. Er verfügt noch nicht über einen Partikelfilter, gehört aber zu den technisch aufwendigeren Direkteinspritzern, bei denen über innermotorische Maßnahmen die Partikelemissionen reduziert werden. Obwohl noch nach dem weniger strengen NEFZ homologiert, kann der Golf auch die WLTC-Grenzwerte problemlos deutlich unterschreiten. Mit dem E10 eFuel von CAC ändern sich die Emissionen nur geringfügig und bleiben auch dann gesetzeskonform.

Folgendes Diagramm zeigt den Anteil der jeweiligen Schadstoffe vom Grenzwert, gemessen im WLTP-Zyklus mit E10 Referenzkraftstoff und E10 eFuel von CAC:



Ergebnis: Wenig Änderungen bei den Schadstoffemissionen, durch den strombasierten Kraftstoff ergeben sich insgesamt keine Verschlechterungen in der Praxis.



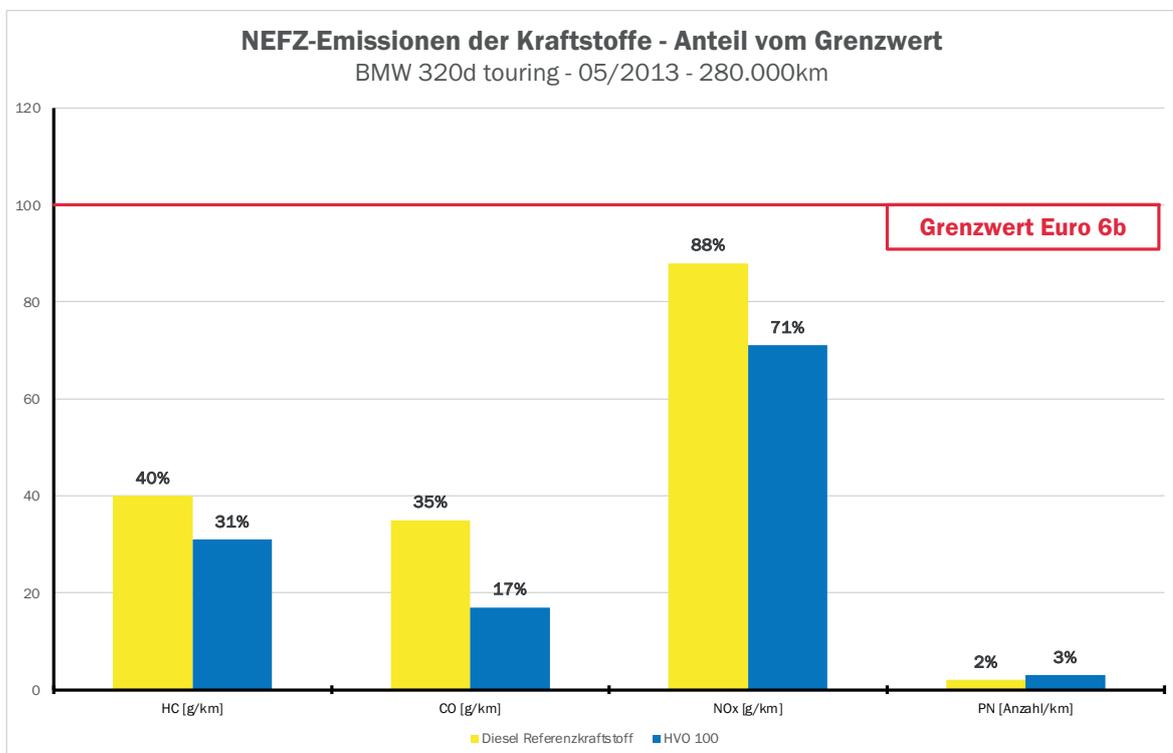
Testfahrzeug BMW 320d touring BluePerformance

Baujahr	2013
Motor	1995 ccm, Vierzylinder-Diesel, Turbo
Leistung	120 kW / 163 PS, 380 Nm
Getriebe	8-Gang-Wanderautomatikgetriebe
Abgasreinigung	Oxi-Kat, Partikelfilter, NO _x -Speicherkat
Schadstoffnorm	Euro 6b
Laufleistung	280.000 km



Da BMW seine komplette Diesel-Flotte, auch ältere Bestandsfahrzeuge, für paraffinische Kraftstoffe wie HVO freigegeben hat, konnte ein BMW 320d touring Bj. 2013 zum Test genutzt werden. Das Fahrzeug ist inzwischen 280.000 km gefahren – umso erstaunlicher sind die Ergebnisse: Sowohl mit mineralischem als auch mit paraffinischem Diesel hält der BMW noch die gesetzlichen Grenzwerte im Prüfzyklus ein. Vorgeschrieben sind mindestens 160.000 km. BMW hat das System offensichtlich nicht „auf Kante genäht“. Aufgrund der niedrigeren Energiedichte von HVO steigt der Verbrauch etwas an, die CO₂-Emissionen bleiben aber gleich.

Folgendes Diagramm zeigt den Anteil der jeweiligen Schadstoffe vom Grenzwert, gemessen im NEFZ-Zyklus mit Diesel B7 Referenzkraftstoff und HVO 100:



Ergebnis: Die Schadstoffemissionen sinken mit HVO gegenüber mineralischem Diesel etwas. Durch die bessere Zündwilligkeit von HVO verbessert sich das Ansprechverhalten und die Drehfreude.



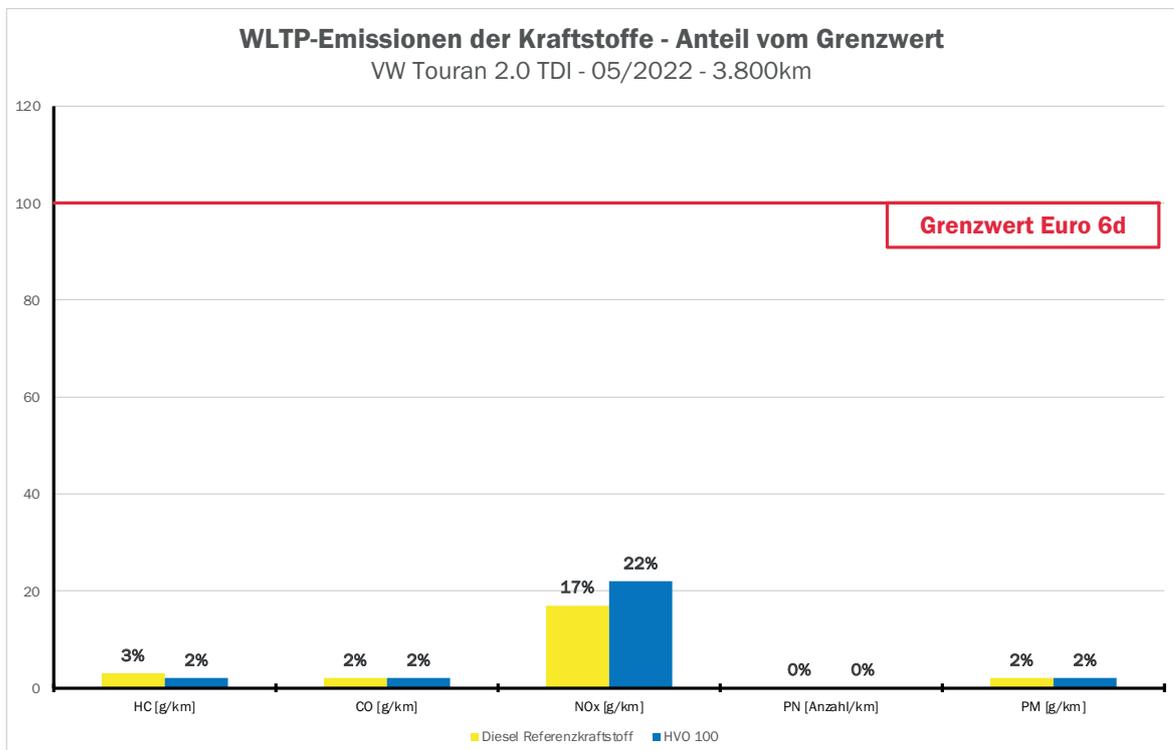
Testfahrzeug VW Touran 2.0 TDI DSG

Baujahr	2022
Motor	1968 ccm, Vierzylinder-Diesel, Turbo
Leistung	110 kW / 150 PS, 360 Nm
Getriebe	6-Gang-Doppelkupplungsgetriebe
Abgasreinigung	Oxi-Kat, Partikelfilter, 2 SCR-Kats
Schadstoffnorm	Euro 6d (AP)
Laufleistung	4.000 km



VW gibt seine Dieselmotoren nun endlich seit Mitte 2021 auch für paraffinische Kraftstoffe frei – allerdings nicht rückwirkend wie BMW. Die neueste Vierzylinder-Dieselgeneration verfügt u.a. über ein doppeltes SCR-System mit AdBlue-Einspritzung. Damit sind die Schadstoffemissionen in allen Lebenslagen sehr gering. Auch mit HVO 100 ändern sich die Emissionen praktisch nicht, alle Grenzwerte werden weit unterschritten.

Folgendes Diagramm zeigt den Anteil der jeweiligen Schadstoffe vom Grenzwert, gemessen im WLTP-Zyklus mit Diesel B7 Referenzkraftstoff und HVO 100:



Ergebnis: In allen Zyklen, selbst im anspruchsvollen Autobahnzyklus, bleiben alle Emissionen weit unter den Grenzwerten. Der Kraftstoff, ob Diesel oder HVO, spielt dabei keine Rolle. Die Unterschiede bei NO_x liegen im Bereich der Messtoleranz.