ÖAMTC

eFuels und HVO Test

Vergleich von synthetischen Kraftstoffen mit den mineralischen Pendants

Seit einigen Jahren schon werden strombasierte Kraftstoffe versprochen, sogenannte eFuels. Bisher sind die Produktionsanlagen noch nicht über das Versuchsstadium hinausgekommen, in Kürze sollen aber erste Großanlagen in Betrieb gehen. Eine andere Alternative zu mineralischem Kraftstoff ist HVO (Hydriertes Pflanzen-Öl) als Dieselersatz, das aus (pflanzlichen) Abfallstoffen gewonnen wird.

Synthetischer Kraftstoff als klimaneutraler Treibstoff für die Zukunft
Die Debatten um synthetische Kraftstoffe werden zunehmend energischer geführt – auf der einen Seite werden sie als Heilsbringer für klimaneutrale Mobilität beworben, auf der anderen Seite als unsinnige Energieverschwendung gebrandmarkt. Wie so oft liegt die Wahrheit irgendwo zwischen den Polen. Denn der Energieverbrauch zur Herstellung ist zweifelsohne hoch, so dass eine Produktion in Österreich mit seinen knappen Ressourcen wohl nicht sinnvoll darstellbar ist. Allerdings gibt es abgelegene Regionen auf der Welt, in denen sich viel Strom mit Sonne und Wind nachhaltig erzeugen lässt. Dort kann die Produktion von eFuels durchaus Sinn ergeben, selbst wenn der Wirkungsgrad mäßig ausfällt. Denn würde der Strom über die weiten Wege bis nach Österreich transportiert, wären die Verluste unter Umständen ähnlich hoch. Zusätzlich müsste die Infrastruktur dafür erst noch geschaffen werden. Im Gegensatz dazu lassen sich für eFuels die vorhandenen Strukturen für Transport und Verteilung weiternutzen.

Die Produktion flüssiger Kraftstoffe aus Strom, Wasser und CO_2 ist keine neue Erfindung, die Prozesse an sich selbst in Großanlagen darstellbar. Die größte Herausforderung waren bisher die Kosten, sowohl für die Investition als auch für den Betrieb. Durch die enorm gestiegenen Preise für mineralische Kraftstoffe kann man die Rechnung jedoch neu aufmachen, zumal die Investitionskosten für nachhaltige Stromerzeugung erheblich gesunken sind. Hinzu kommt der Druck aus der Politik, sich zügig Richtung CO_2-neutrale Mobilität zu entwickeln.

> **ÖAMTC Cheftechniker Thomas Hametner:**
> **„Um den CO_2 Ausstoß rasch zu senken, müssen alle Möglichkeiten genutzt werden. Dazu gehört zweifelsohne auch der Einsatz von eFuels.“**

Einige Versuchsanlagen gibt es bereits, beispielsweise von CAC (Chemie Anlagen Chemnitz), vom KIT in Karlsruhe oder bei einigen Fahrzeugherstellern. Aktuell sind erste Großanlagen in Planung (CAC mit Shell) oder im Bau (Porsche in Patagonien, Chile). Die neuen Anlagen werden eFuels erzeugen, die durch ihre optimierten Eigenschaften (z.B. sehr geringer Aromatengehalt) sauberer verbrennen, gleichzeitig aber die bewährte Norm EN 228 für Benzin erfüllen. So können die Kraftstoffe in allen üblichen Fahrzeugen mit Benzinmotor eingesetzt werden – auch in Oldtimern. Diese vollständige Kompatibilität ist wichtig, um einen möglichst breiten Einsatzbereich zu erzielen. eFuels und mineralische Pendants können problemlos und in beliebigem Verhältnis gemischt werden, so lässt sich ein stetiger Produktionshochlauf gut in den Benzin- und Dieselabsatz integrieren.

Aktuell schon in größerem Stil wird der paraffinische Kraftstoff HVO als möglicher Dieselersatz produziert. Dieser hat zwei sehr wichtige Unterschiede im Vergleich zu den gerade beschriebenen eFuels für Ottomotoren: Die Basis für die HVO-Produktion ist Biomasse, z.B. Altöle und Fette, und es wird nicht die EN 590 Norm für mineralischen Diesel erfüllt. Paraffinische HVO-Kraftstoffe wie C.A.R.E Diesel sind damit nicht vollständig kompatibel, weshalb sie nur in Dieselfahrzeugen genutzt werden dürfen, welche für die Norm EN 15940 (auch XTL bezeichnet) freigegeben sind. Immerhin wird in mehr und mehr Modellen XTL erlaubt. BMW sei an dieser Stelle positiv herausgestellt. Der Hersteller hat alle Dieselmodelle, sogar ältere Bestandsfahrzeuge, für den Betrieb mit paraffinischen Kraftstoffen nach der EN 15940 Norm freigegeben.

ÖAMTC

Bisher sind von herstellerunabhängiger Seite praktisch keine Messergebnisse zu eFuels bekannt. Daher war es wichtig für den ÖAMTC, eigene Ergebnisse zu ermitteln, um fachlich fundierte Antworten in der eFuels- und Biokraftstoff-Debatte geben zu können.

Definition von eFuels

Als eFuel werden synthetisch erzeugte Kraftstoffe bezeichnet. Grundsätzlich wird zunächst eine Art Rohöl erzeugt, das dann beispielsweise zu Benzin, Diesel oder Kerosin weiterverarbeitet werden kann. Für die Erzeugung des Grundstoffs braucht man Strom, Wasser und CO_2. Das benötigte CO_2 kann aus direkten Quellen (z.B. Zementwerk) oder aus der Luft gefiltert werden; letzteres ist mit mehr Aufwand und damit mehr Energieverbrauch verbunden.

Über verschiedene Umwandlungs- und Veredelungsprozesse erhält man den gewünschten Kraftstoff, der beispielsweise der Benzinnorm EN 228 entspricht. Dann darf dieses künstliche Benzin in jedem üblichen Benzinmotor genutzt werden. Somit ist es auch problemlos in Oldtimern ohne spezielle Freigabe oder Umrüstung verwendbar.

Definition von paraffinischen Kraftstoffen

Als Ausgangsstoff für paraffinische Kraftstoffe wird in der Regel Biomasse genutzt. Mit Energieeinsatz werden beispielsweise Abfallstoffe wie Altspeiseöle oder Fettreste zu flüssigem Kraftstoff, bezeichnet als HVO, veredelt. Auch mit tierischen Fetten ist die Herstellung solcher Kraftstoffe möglich. Beispiele für paraffinische Kraftstoffe sind C.A.R.E. Diesel oder NExtBTL von Neste. Jenes HVO wurde im Test untersucht. Der wichtige Unterschied im Vergleich zu den eFuels: Die Standard-Dieselnorm EN 590 wird nicht erfüllt, sondern die DIN EN 15940. Diesel-Modelle müssen für diesen Kraftstoff vom Hersteller explizit freigegeben sein, um ihn verwenden zu können. Mit HVO 100 können die bilanziellen CO_2-Emissionen um über 90 % gesenkt werden.

Test-Prozeduren und Modelle – die Untersuchungsbasis

Die unterschiedlichen Kraftstoffe wurden in fünf Fahrzeugmodellen auf dem Prüfstand untersucht. In über 100 Messungen – am Stück würde das über zwei Monate durchgehendes Messen bedeuten – wurden die Abgasemissionen und die Verbräuche exakt bestimmt und miteinander verglichen. Alle Fahrzeuge mussten die bewährten Testzyklen durchlaufen, also die Zulassungszyklen unter verschiedenen Bedingungen wie auch den anspruchsvollen Autobahntest. Auf diese Weise kann ermittelt werden, ob die Testfahrzeuge die gesetzlichen Vorgaben einhalten und wie sie sich darüber hinaus im Alltag verhalten.

Mit dem eFuel-Ottokraftstoff wurden ein sechs Jahre alter Ford Fiesta, ein fünf Jahre alter VW Golf VII sowie ein aktueller Golf VIII mit neuester Motortechnik getestet. Es galt zu prüfen, ob ältere und neue Motorentechnik unterschiedlich auf den künstlichen Kraftstoff reagieren. Für die HVO-Untersuchungen wurden ein neun Jahre alter BMW 320d und ein aktueller VW Touran TDI gemessen. Beide Modelle sind explizit für paraffinische Kraftstoffe freigeben.

Die Testprodukte: eFuel Ottokraftstoff und HVO 100 als Dieseläquivalent

Für die Benzinmodelle wurden als mineralische Kraftstoffe E10 Referenzkraftstoff und E10 Tankstellenkraftstoff verwendet. Den Referenzkraftstoff nutzen die Hersteller bei der Typzulassung eines Modells, das Benzin von der Tankstelle kommt im Alltag zum Einsatz. Dem mineralischen Benzin wurde das eFuel vom Hersteller CAC, ebenfalls mit 10 Prozent Ethanol-Anteil, gegenübergestellt.

Bei der Diesel-Untersuchung wurde Diesel Referenzkraftstoff mit standardmäßigen 7 Prozent Bioanteil verwendet und mit dem paraffinischen Kraftstoff HVO 100 verglichen.
Alle Kraftstoffe wurden im Vorfeld in einem externen Labor einer eingehenden Kraftstoffanalyse unterzogen.

Die Ergebnisse im Überblick
Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die synthetischen Kraftstoffe problemlos funktionieren, sofern die Modelle für den jeweiligen Sprit freigeben sind. Bei eFuels nach der EN 228 Norm für Ottokraftstoffe verhält es sich einfach, weil diese in jedem üblichen Benziner genutzt werden dürfen. Dieselmodelle wiederum müssen für HVO explizit freigegeben sein, die Zahl der Freigaben wächst aber stetig.

Bei allen Messungen konnte bestätigt werden, dass sich die Schadstoffemissionen durch die alternativen Kraftstoffe nicht verschlechtern. Allerdings standen zum Testzeitpunkt nur Prototypen-eFuels zur Verfügung, welche bereits eine gute Qualität aufweisen, aber noch nicht das volle Potenzial künstlich erzeugter Kraftstoffe ausnutzen. Die geplanten neuen Produktionsanlagen z.B. von Porsche werden weiter optimierte Kraftstoffe produzieren. Deren Aromatenanteil soll deutlich niedriger sein, so dass nach aktuellem Stand insbesondere die Partikelemissionen sinken sollten. So ist bei ideal ausgelegtem Kraftstoff sogar ein positiver Effekt auf die Luftreinhaltung zu erwarten.

Optimierte eFuels haben damit das Potenzial, bei der bestehenden Fahrzeugflotte nicht nur die CO_2-Bilanz zu verbessern, sondern auch die Schadstoffemissionen zu reduzieren. Dafür müsste man nicht die Erneuerung der gesamten Flotte abwarten. Die CO_2-neutralen Kraftstoffe wären damit eine gute Ergänzung zum Markthochlauf der Elektromobilität, denn sie können parallel einen Beitrag zum Umweltschutz leisten.

> **ÖAMTC Cheftechniker Thomas Hametner:**
> **„Die Schadstoffemissionen sinken mit HVO gegenüber mineralischem Diesel etwas. Durch die bessere Zündwilligkeit von HVO verbessert sich das Ansprechverhalten und die Drehfreude.“**

Potentiale für künftige Entwicklungen
Es ist möglich, mineralische und künstliche Kraftstoffe zu mischen, so dass der eFuels-Anteil kontinuierlich je nach Verfügbarkeit gesteigert werden kann. Aus Sicht des ÖAMTC zählt das Argument nicht, eFuels generell abzulehnen, weil der Gesamtbedarf aktuell ohnehin nicht gedeckt werden könnte. Vielmehr sollte jetzt die Chance ergriffen werden, den fossilen Anteil durch Beimischung von eFuel kontinuierlich zu reduzieren und so einen wichtigen Beitrag für den Umweltschutz zu leisten.

Der Mineralölverband UNITI bestätigt zur Drop-in-Fähigkeit für eFuels:
„E-Fuels, die die geltenden Kraftstoffnormen, wie z.B. die Anforderungsnorm EN228 für Ottokraftstoffe, erfüllen, sind technisch gleichwertig zu herkömmlichen Kraftstoffen. Diese E-Fuels sind damit „Drop-in“-fähig und können in beliebigen Anteilen herkömmlichen Kraftstoffen beigemischt werden oder können diese sogar zu 100 Prozent ersetzen. Technische Anpassungen an Fahrzeugen, die für die jeweilige Anforderungsnorm zugelassen sind, sind weder bei der Verwendung von E-Fuels in beigemischter Form noch in Reinform notwendig.“

Forderungen an die Politik
Es ist wichtig, für eFuel-Hersteller Anreize zu setzen und eine Perspektive zu geben. Die hohen Investitionen und Entwicklungsaufwände erfordern Planungssicherheit.

Die EU-Gremien arbeiten aktuell daran, bis zum Jahr 2030 eine verpflichtende Quote von 2,6 bis 5,7 Prozent für grünen Wasserstoff und eFuels im europäischen Verkehrssektor einzuführen. Eine solche Regelung könnte die eFuels-Entwicklung erheblich voranbringen und eine Großserienproduktion attraktiver machen. Doch für ein schnelles Hochfahren der Produktion wäre eine sofortige Anerkennung von eFuels als CO_2 neutraler Kraftstoff wichtig.

Forderungen an die Fahrzeughersteller
Einige Hersteller sind immer noch sehr zurückhaltend bei den Freigaben ihrer Dieselmodelle für paraffinische Kraftstoffe wie HVO. Es ist technisch auch bei den modernen Dieselmotoren jedoch kein Problem, sie auf die entsprechenden Normen auszulegen.

Immerhin haben Peugeot und Citreon inzwischen alle Euro 5 und Euro 6 Dieselmodelle für den Betrieb mit HVO freigegeben. Im VW Konzern dürfen Diesel-Autos ab Produktion Mitte 2021 mit HVO betankt werden. Unverständlich ist jedoch, warum einige Hersteller (z.B. Volvo) für ihre Fahrzeuge in den skandinavischen Ländern den Betrieb mit paraffinischen Kraftstoffen erlauben, während die gleichen Modelle in anderen Ländern keine Freigabe erhalten. Hier sollte dringend nachgebessert und auf gleiche Regelungen gesetzt werden.

Forderungen an die eFuel-Hersteller
Unsere Bemühungen rund um die Beschaffung der eFuels haben gezeigt: Es fehlt auf Seiten der Hersteller an Transparenz und einem klar erkennbaren Willen, das Thema synthetische Kraftstoffe voran-zubringen. Für einen künftigen Erfolg der eFuels ist konstruktive Kommunikation und effektive PR-Arbeit unabdingbar. Die Vereinigung eFuel Alliance ist ein guter Schritt in diese Richtung, darf sich aber nicht darin erschöpfen.

G 2049_22

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/m³	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.

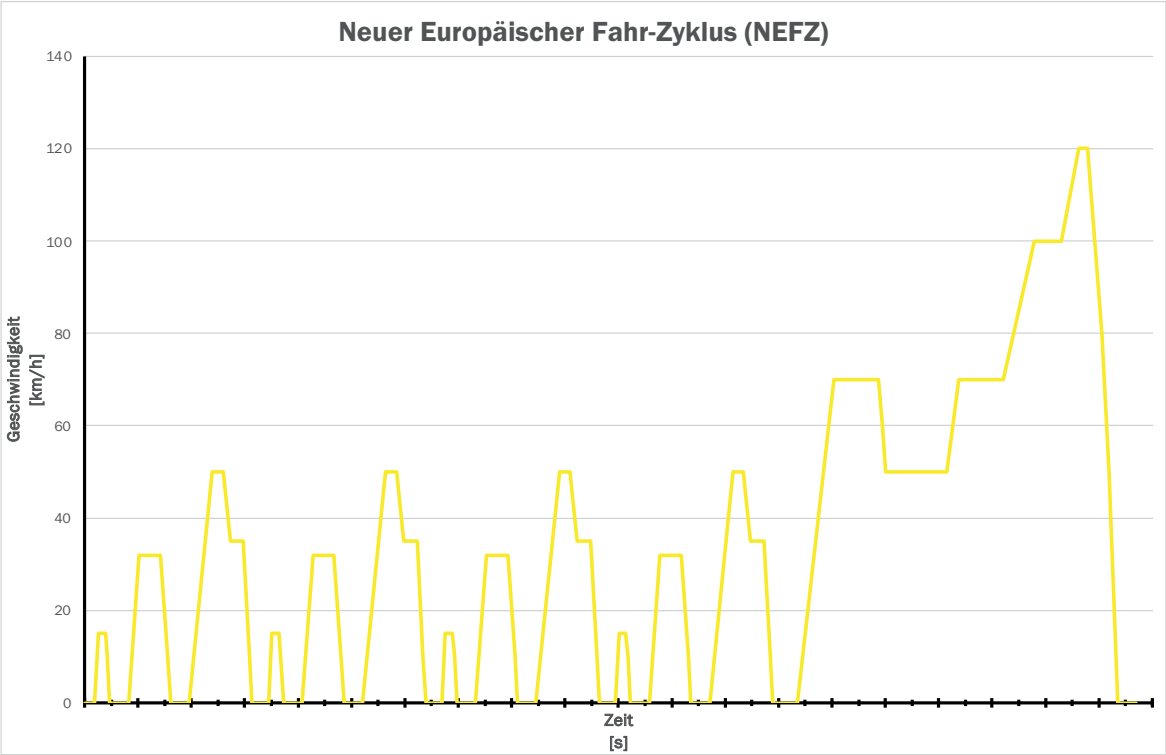
Nachfolgend die Ergebnisse zu den Benzinsorten:

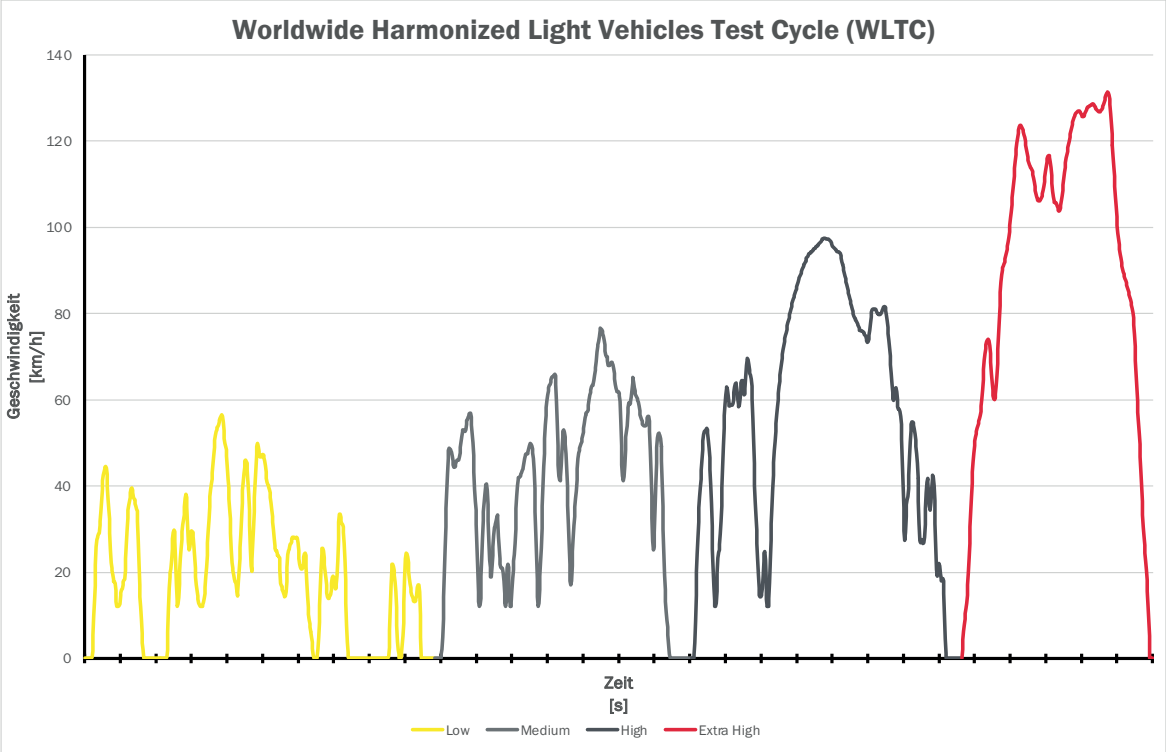
Auszug Kraftstoffanalysen	Einheit	E10 Referenz-kraftstoff	E10 Tankstellen-kraftstoff	E10 eFuel CAC	E0 Referenz-kraftstoff	P1 Eco100 eFuel
Chemische Eigenschaften						
Oktanzahl	-	97,1	95,0	95,7	100,3	97,5
Dichte bei 15 °C	kg/m³	744,0	749,6	756,4	751,0	758,4
Aromaten Gehalt	%	25,6	37,6	32,0	32,2	34,8
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

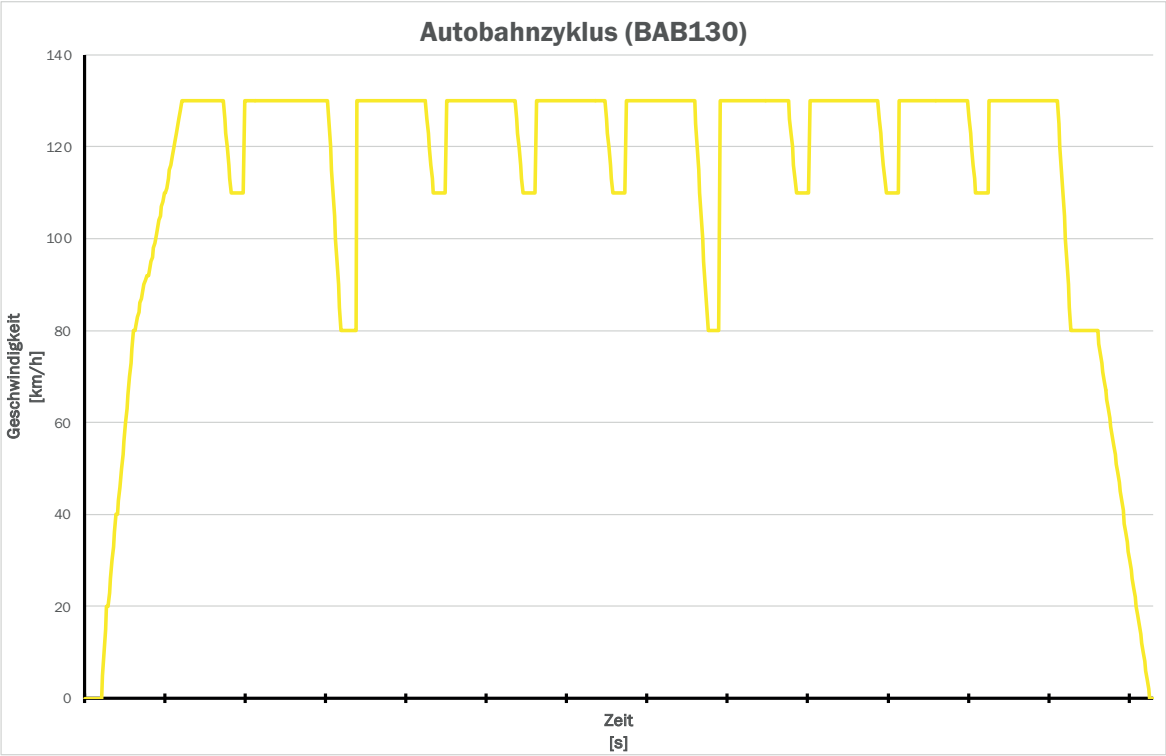
Bei den mineralischen und synthetischen Benzinsorten fallen die Unterschiede in den Aromaten-Gehalten auf. Aromaten, besonders langkettige, begünstigen die Partikel-bildung imAbgas, sorgen aber auch für die gewünschte Klopffestigkeit. Ein Ziel weiterer eFuels-Entwicklungen ist das Absenken der Aromaten gegen null, um die Partikelemissionen zu minimieren; die nötige Klopffestigkeit 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:

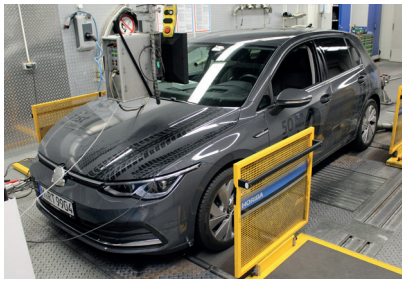



Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Cycle (WLTC)
Geschwindigkeit [km/h]
140
120
100
80
60
40
20
0
Zeit [s]
Low
Medium
High
Extra High


Autobahnzyklus (BAB130)
Geschwindigkeit [km/h]
140
120
100
80
60
40
20
0
Zeit [s]

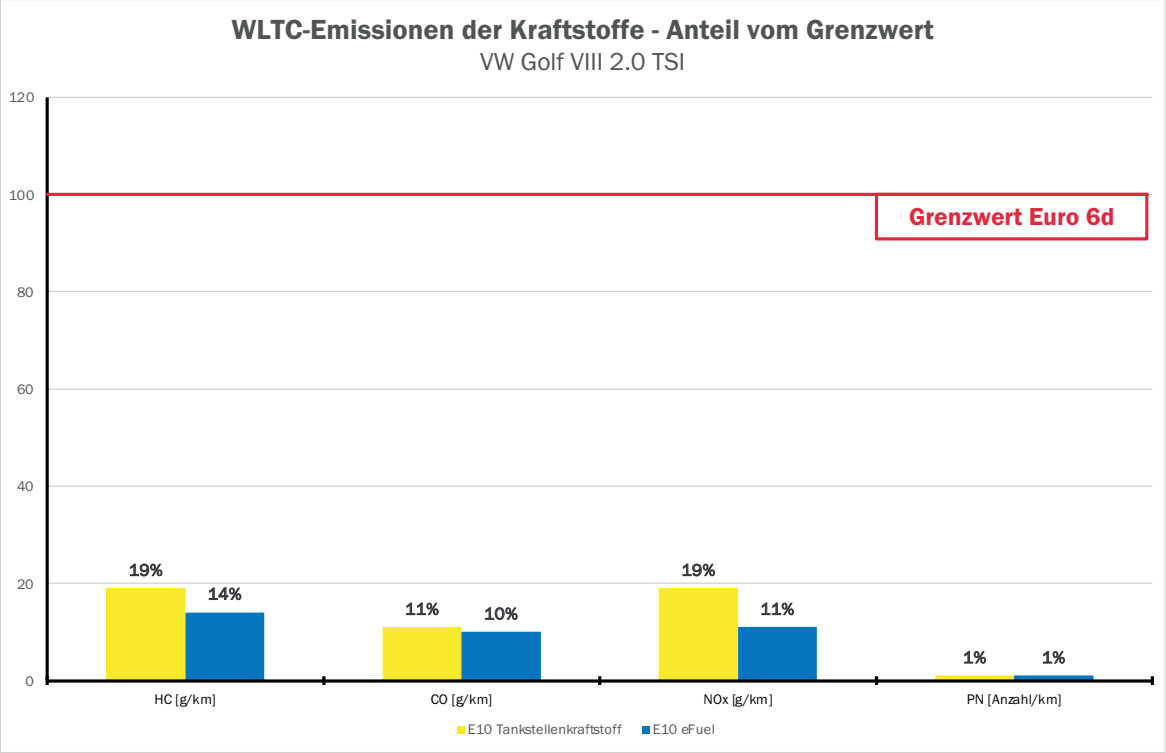
Testfahrzeug
VW Golf VIII 2.0 TSI

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:



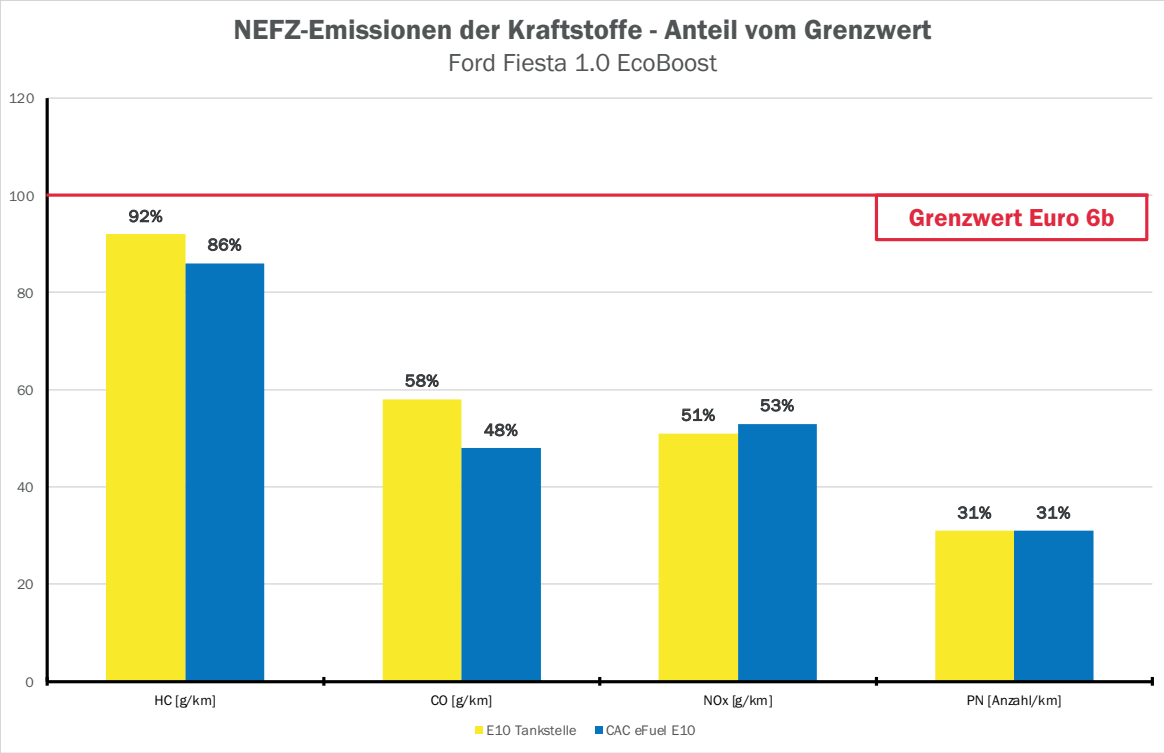
Ergebnis: Insbesondere die Partikelemissionen sind mit beiden Kraftstoffen ausgesprochen niedrig. Die NO_x-Emissionen sinken durch den strombasierten Kraftstoff um etwa 40 %.

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 Direkteinspritzung 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 CO_2versprochen. Die Schadstoffemissionen liegen dafür nahe an den Grenzwerten. Die Priorisierung auf möglichst niedrige CO_2-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:



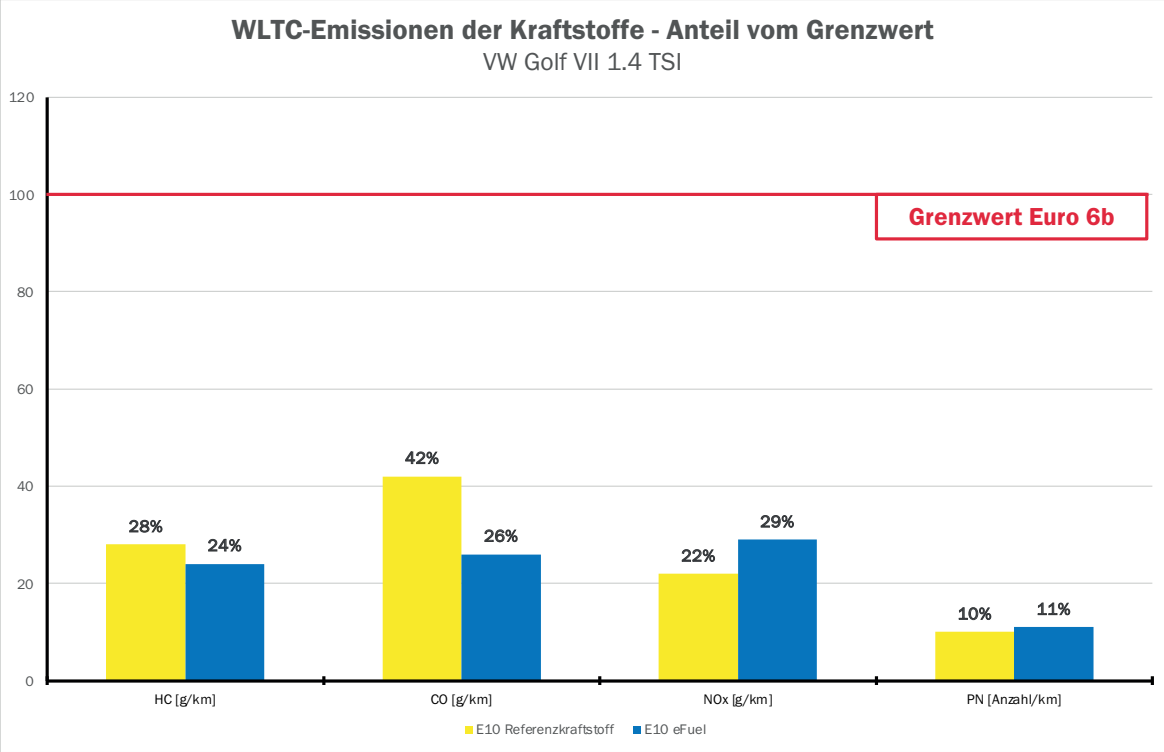
Ergebnis: Kaum Änderungen bei den Schadstoffemissionen, die leichten Abweichungen zwischen den Kraftstoffen liegen im Bereich der Messschwankungen.

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:



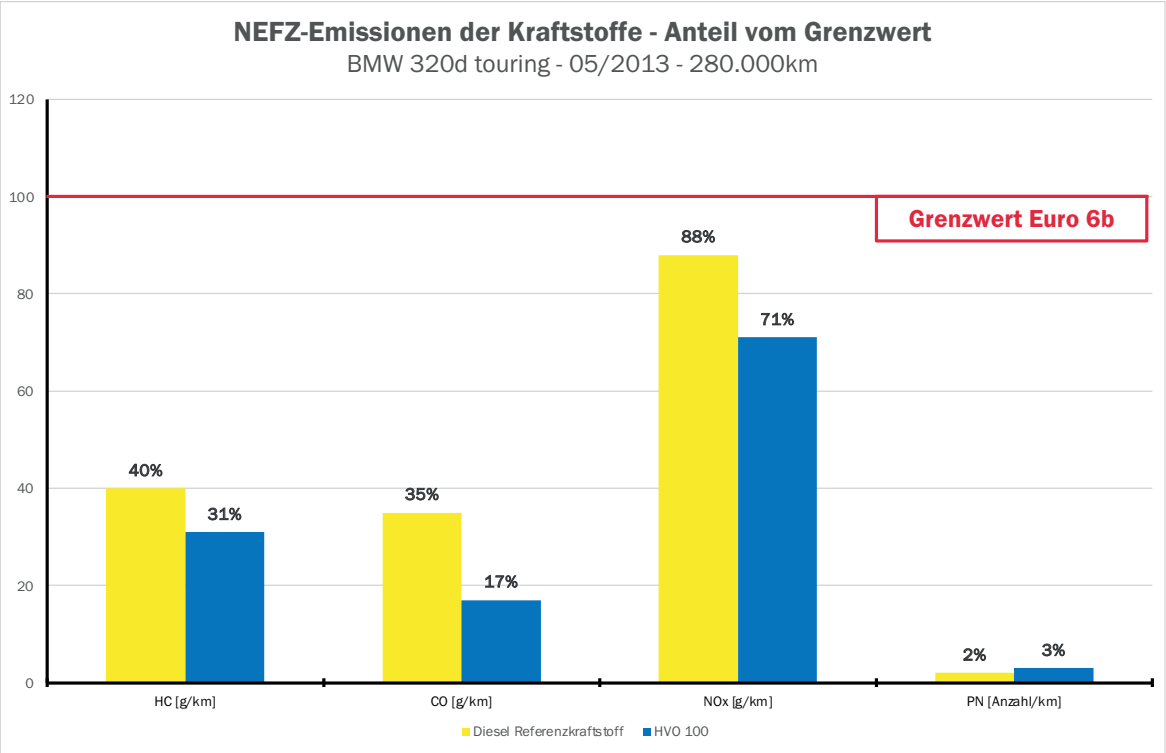
Ergebnis: Wenig Änderungen bei den Schadstoffemissionen, durch den strombasierten Kraftstoff ergeben sich insgesamt keine Verschlechterungen in der Praxis.

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 CO_2-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:



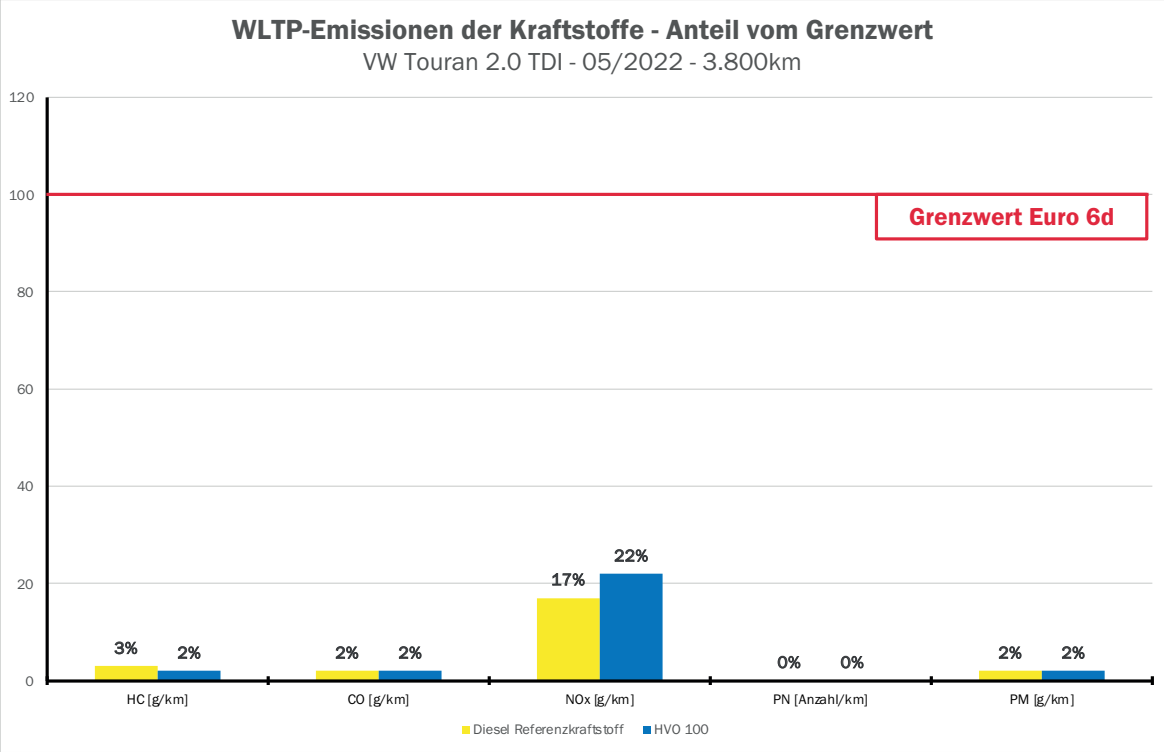
Ergebnis: Die Schadstoffemissionen sinken mit HVO gegenüber mineralischem Diesel etwas.
Durch die bessere Zündwilligkeit von HVO verbessert sich das Ansprechverhalten und die Drehfreude.

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 Dieselmodelle 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.