

Paraffinische Dieselkraftstoffe

Inhalt

Inhalt	1
Was sind paraffinische Dieselkraftstoffe?	1
Zwei paraffinische Kraftstoffarten: HVO und XtL	1
Paraffinischer Diesel durch Hydrierung (HVO, Hydrotreated Vegetable Oil)	1
Fischer-Tropsch-Kraftstoffe – (XtL, X-to-Liquid)	2
Beispiel: C.A.R.E.-Diesel	2
Hersteller-Freigaben für die Verwendung von paraffinischen Dieselkraftstoffen	2
Tankstellennetz	4
Kraftstoffkennzeichnung	4
Paraffinische Kraftstoffe als Blendkomponente für Dieselkraftstoff	4
Beispiel: Diesel R33	4
Umweltaspekte/Verfügbarkeit	5
ADAC Standpunkt: Potenziale alternativer Kraftstoffe nutzen!	5
ADAC Empfehlungen	5
Tipps für Verbraucher	5

Was sind paraffinische Dieselkraftstoffe?

Paraffinische Dieselkraftstoffe bestehen nahezu vollständig aus Alkanen und sind somit frei von Aromaten und Schwefel. Neben linearen und verzweigten Alkanen sind teilweise auch Cycloalkane enthalten. Aufgrund ihrer chemische Zusammensetzung **unterscheiden sich paraffinische Dieselkraftstoffe und herkömmliche Dieselkraftstoffe in ihren Eigenschaften**. Die Hauptunterschiede paraffinischer Dieselkraftstoffe zu herkömmlichen Dieselkraftstoffen stellen die **höhere Cetanzahl**, der **niedrigere volumetrische Energiegehalt** und die **niedrigere Dichte** dar.

Die Qualitätsanforderungen an paraffinische Dieselkraftstoffe aus Synthese oder Hydrierungsverfahren sind in der **Norm DIN EN 15940**, Ausgabe Oktober 2019 definiert. Analog zu Dieselkraftstoff nach DIN EN 590 dürfen auch paraffinische Dieselkraftstoffe bis zu 7 Vol.-% Fettsäuremethylester (FAME) enthalten.

Zwei paraffinische Kraftstoffarten: HVO und XtL

Anhand der Herstellungsweise werden üblicherweise zwei paraffinische Kraftstoffarten unterschieden:

Paraffinischer Diesel durch Hydrierung (HVO, Hydrotreated Vegetable Oil)

Eine fortgeschrittene **Veredelung von Pflanzenölen ist die katalytische Reaktion mit Wasserstoff (Hydrierung) in Kohlenwasserstoffe**. Der Herstellungsprozess kann sowohl in **eigenen Produktionsanlagen (separierte Hydrierung)** als auch **im bestehenden Raffinerieprozess (Co-Processing)** umgesetzt werden. **Durch Hydrierung hergestellte paraffinische Kraftstoffe werden kurz HVO genannt**, was sich von der englischen Bezeichnung für hydriertes Pflanzenöl ableitet (**Hydrotreated Vegetable Oil**). Zwischenzeitlich hat sich auch die Bezeichnung HDRD (Hydrogenation Derived Renewable Diesel) als Oberbegriff eingebürgert, da mittlerweile neben Pflanzenöl auch tierische Fette und andere Rohstoffe für die Herstellung verwendet werden.

Eine separate Hydrieranlage wird z.B. vom finnischen Unternehmen Neste Oil betrieben und das erzeugte HVO unter dem Namen NExtBTL angeboten.

Fischer-Tropsch-Kraftstoffe – (XtL, X-to-Liquid)

Im ersten Herstellungsschritt wird aus dem Rohstoff das sogenannte **Synthesegas erzeugt**, eine Mischung aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff. **Im nachfolgenden Schritt, dem namensgebenden Fischer-Tropsch-Verfahren wird aus dem Synthesegas durch Kettenaufbau der paraffinische Kraftstoff gebildet. Als Ausgangsprodukt können dabei verschiedene Rohstoffe verwendet werden**, die auch für die Bezeichnung des gewonnenen Kraftstoffes stehen: Kohle (CTL – Coal-to-Liquid), Erdgas (GTL – Gas-to-Liquid), Biomasse (BTL – Biomass-to-Liquid)

Shell nutzt die Fischer-Tropsch-Synthese z.B. um das bei der Erdölförderung zwangsläufig freigesetzte Erdgas zu höherwertigeren und flüssigen Produkten umzuwandeln. Laut Shell wird dem Premium-Dieselmotorkraftstoff V-Power etwas GtL beigemischt.

Zur BtL-Synthese beschäftigen sich derzeit mehrere Forschungsprojekte mit unterschiedlichen Verfahren z.B. bioliq®-Verfahren des Institut für Katalyseforschung und -technologie (IKFT) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickelt, Fraunhofer TCR-Verfahren.

Beispiel: C.A.R.E.-Diesel

Ein häufig in der Presse erwähnter Vertreter der paraffinischer Dieselmotorkraftstoffe ist C.A.R.E.-Diesel, der aus Rest- und Abfallstoffen – vornehmlich Altspeiseölen und Fettresten – hergestellt wird. C.A.R.E.-Diesel ist ein Produkt mit geschütztem Markennamen und wird von einem finnischen Mineralölunternehmen hergestellt. Die Abkürzung C.A.R.E. steht für CO₂-Reduction (CO₂-Reduzierung), Arctic Grade (Kältebeständigkeit), Renewable (Erneuerbarkeit), Emission Reduction (Emissionsreduzierung).

C.A.R.E.-Diesel erfüllt nicht die Anforderungen der Kraftstoffnorm DIN EN 590, sondern die Norm für Paraffinische Kraftstoffe DIN EN 15940. Seine Verwendung ist somit nur zulässig in Dieselmotoren, die vom Fahrzeughersteller entsprechend freigegeben sind.

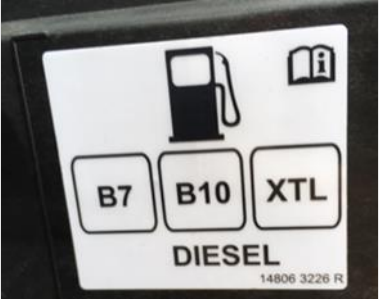


Er kommt derzeit vielfach für Testzwecke zum Einsatz, so zum Beispiel bei Bosch zur weiteren Reduzierung der CO₂-Emissionen von Dieselmotoren. Nach Angaben von Bosch weist C.A.R.E.-Diesel im Vergleich zu herkömmlichen Dieselmotorkraftstoff eine etwas niedrigere Dichte und höhere Zündwilligkeit auf. Daher müssen Autohersteller ihre Fahrzeuge für diesen Kraftstoff gesondert freigeben. Dies sei wichtig, da neben der Komponentenverträglichkeit zum Beispiel auch eine möglicherweise bei der Verbrennung auftretende Erhöhung des Spitzendrucks überprüft werden müsse.

Hersteller-Freigaben für die Verwendung von paraffinischen Dieselmotorkraftstoffen

Eine Umfrage des ADAC im Frühjahr/Sommer 2022 zeigt, dass **derzeit nur wenige Pkw-Modelle für die Verwendung von paraffinischen Dieselmotorkraftstoffen nach DIN EN 15940 seitens der Automobilhersteller freigegeben sind.**

Tabelle 1: Pkw - Freigaben für Paraffinische Dieselmotorkraftstoffe nach DIN EN 15940

Fahrzeughersteller	Freigaben für Paraffinische Dieselmotorkraftstoffe nach DIN EN 15940
Audi	Alle V6-Dieselmotoren bis einschließlich 210 kW (286 PS) Leistung in den Baureihen A4, A5, A6, A7, A8, Q7 und Q8, die seit Mitte Februar 2022 produziert werden, sowie alle seit Juni 2021 gebauten 4-Zylinder-Dieselmotoren im Audi A3, Q2 und Q3 sind für paraffinische Kraftstoffe gemäß EN 15940 frei gegeben. In den Modellen, die auf dem modularen Längsbaukasten basieren, sind seit Mitte des letzten Jahres die R4 TDI in den Baureihen A4, A5, A6, A7 und Q5 in Schweden, Dänemark und Italien „HVO-fähig“, da in diesen Ländern die Marktnachfrage bisher am größten ist.
BMW	BMW hat EN 15940 Kraftstoff für alle Dieselfahrzeuge freigegeben und dies in den neueren Modellen auch in der Betriebsanleitung vermerkt. Aus der Nutzung von EN 15940 Kraftstoffen resultieren keine Risiken für das Fahrzeug. Es besteht eine volle Rückwärtskompatibilität mit allen BMW-Dieselmotoren.

Citroen/Peugeot/Opel	Dieselmodelle der Abgasnorm Euro 5 und Euro 6, mit Motoren des PSA-Konzern. Keine Freigabe für Fahrzeuge mit Motoren des GM-Konzern. Es wird grundsätzlich empfohlen, die Eignung des Fahrzeuges durch den Vertragshändler individuell bestätigen zu lassen!
Nissan	Alle (EU)-Dieselmodelle mit Abgasnorm Euro 6 (sowohl Pkw als auch INfz).
Renault/Dacia	Die aktuellen Dieselmotoren aus dem Renault Konzern (Renault+Dacia), die die Abgasnorm Euro 6d erfüllen, können mit B7- und B10-Diesel und auch mit XTL („Synfuel“) betankt werden. Als Beleg dient der Aufkleber, der werksseitig am Fahrzeug im Tankdeckel hierzu angebracht wird. 
Seat/Cupra	Alle, ab KW25/2021 produzierte Seat/Cupra Modelle mit Dieselmotoren der EA288evo-Familie, können nach DIN EN 15940 betankt werden. Dazu gibt es den Aufkleber an der Tankklappe. 
Skoda	Dieselmodelle mit EA288evo-Motoren ab KW 25/21 der Abgasnorm EU6AP (Euro 6d-ISC-FCM) sind für paraffinische Kraftstoffe gemäß EN 15940 frei gegeben, wenn das Label im Tankdeckel und die Betriebsanleitung geändert sind (Hinweis auf die Verwendung von B7 und XTL). 
Toyota	Alle ab erstem Quartal 2023 gefertigten Dieselmotoren der Modelle Land Cruiser und Hilux. Die leichten Nutzfahrzeuge der Proace Familie sind bereits heute kompatibel.
Volvo	Nur Freigaben für Fahrzeuge basierend auf der SPA/CMA-Architektur (alle aktuellen Modelle) für HVO100 in den skandinavischen Ländern! (https://bioenergyinternational.com/biofuels-oils/volvo-cars-approves-hvo100-in-the-nordics-for-selected-diesel-models). Für Deutschland liegt diese Freigabe noch nicht vor!
Volkswagen	Alle Volkswagen Modelle, die seit Ende Juni 2021 (KW25/21) mit 4-Zylinder-Dieselmotoren (TDI) ausgeliefert wurden, sowie die Modellreihe Touareg mit 6-Zylinder-Dieselmotoren in der Leistungsklasse mit 170 kW (231 PS) und 210 kW (286 PS) sind für paraffinische Kraftstoffe gemäß EN 15940 frei gegeben.

Um auf der sicheren Seite zu sein, empfiehlt der ADAC grundsätzlich die Angaben in der Bedienungsanleitung und im Tankdeckel zu prüfen. Bei Unsicherheiten beim Vertragshändler nachfragen und sich die Eignung des Fahrzeuges individuell bestätigen zu lassen!

Tankstellennetz

In Deutschland werden zulässige Kraftstoffe vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) mit der „Zehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraft- und Brennstoffen – 10. BImSchV)“ vorgeschrieben. Die 10. BImSchV stützt sich wiederum auf nationale bzw. europäische Kraftstoffnormen, z.B. DIN EN 228 (Ottokraftstoff) und DIN EN 590 (Dieselkraftstoff).

Die DIN EN 15940 für paraffinische Dieselkraftstoffe ist bis dato noch nicht in die 10. BImSchV aufgenommen. Daher dürfen sie als Reinkraftstoffe in Deutschland nicht an öffentlichen Tankstellen angeboten werden.

Kraftstoffkennzeichnung

Um Fehlbetankungen zu vermeiden, schreibt die EU-Richtlinie 2014/94/EU eine **einheitliche Kennzeichnung für die verschiedenen Kraftstoffsorten sowohl am Fahrzeug (in der Bedienungsanleitung und dem Tankdeckel) als auch an der Tankstelle (Zapfsäule und Zapfpistole)** vor. Die Einzelheiten der Kennzeichnung wurden hierfür in der Norm DIN EN 16942 festgeschrieben. Stimmen die Symbole zur Kennzeichnung der Kraftstoffe am Fahrzeug mit denen an der Tanksäule überein, ist der Kraftstoff für das Fahrzeug geeignet.

Um paraffinische Kraftstoffe von herkömmlichen Dieselkraftstoffen unterscheiden zu können, **werden paraffinische Dieselkraftstoffe unabhängig vom Herstellungsverfahren – also HVO und XTL – einheitlich mit „XTL“ gekennzeichnet.**



Diesel mit max. 7 Vol.% FAME



Paraffinischer Diesel

Abbildung 1: DIN EN 16942 – Dieselkraftstoffe werden mit einem Quadrat dargestellt. Die Wort-/Bildmarke im Zentrum der Form zeigt die Sorte an.

Paraffinische Kraftstoffe als Blendkomponente für Dieselkraftstoff

Als Blendkomponente für Dieselkraftstoffe sind synthetische bzw. paraffinische Kraftstoffe zulässig und kommen bereits heute zum Einsatz. Biogene paraffinischen Kraftstoffe (z.B. HVO und BtL) besitzen im Gegensatz zum Fettsäuremethylester (FAME) eine ausgezeichnete Oxidationsstabilität und stellen somit eine gute Alternative als Blendkomponente dar. Im Gegensatz zu FAME, deren Anteil gemäß DIN EN 590 auf maximal 7 Vol.-% Fettsäuremethylester (FAME) begrenzt ist, gibt es für diese Kraftstoffe auch keine Obergrenze. **Jedoch muss das finale Produkt die DIN EN 590 erfüllen.**

Beispiel: Diesel R33

Eine dieser neuen Kraftstoffformulierungen ist Diesel R33, der in den letzten Jahren vom Technologiezentrum Automotive der Hochschule Coburg in Zusammenarbeit mit Firmen der Fahrzeugindustrie in umfangreichen Versuchsserien erprobt wurde. Der Begriff Diesel R33 drückt den Regenerativitätsgrad von 33 Prozent aus. Der Kraftstoff besteht zu sieben Prozent aus Altspeiseölmethylester (FAME), zu 26 Prozent aus HVO (Hydrotreated Vegetable Oils) sowie aus einem qualitativ hochwertig additivierten Dieselkraftstoff. **Diesel R33 erfüllt die DIN EN 590 für Dieselkraftstoff und kann somit von allen Diesel-Pkw getankt werden.**

Umweltaspekte/Verfügbarkeit

Für jegliche Kraftstoffe aus biologischen Quellen gilt ein wichtiger Grundsatz des ADAC: **Alle Energieträger im Straßenverkehr müssen hinsichtlich der Nachhaltigkeit strenge Anforderung erfüllen**, so dürfen **etwa sensible Ökosysteme nicht beeinträchtigt** werden, **Anbauflächen dürfen nicht auf Kosten der Lebensmittelproduktion ausgeweitet** werden und bei der **Herstellung müssen angemessene soziale Standards erfüllt** sein.

Das Umweltbundesamt (UBA) beurteilt den Reststoff-Diesel auch unabhängig von der Mengenverfügbarkeit kritisch: „Bei paraffinischen Dieselmotoren kann aufgrund der Vielfältigkeit der Ausgangsstoffe sowie der Herstellungspfade nicht sichergestellt werden, dass gegenüber fossilem Diesel eine Verbesserung in Bezug auf Nachhaltigkeit bzw. Klima- und Umweltwirkung gegeben ist.“

Der damit begründeten generellen Ablehnung paraffinischer Kraftstoffe durch das UBA schließt sich der ADAC nicht an. Gerade aufgrund der Vielfältigkeit der Ausgangsstoffe sind auch Herstellungspfade absehbar, die allen Nachhaltigkeitskriterien gerecht werden, z.B. aus Rest- und Abfallstoffen. Dabei ist nach Auffassung des ADAC zwingend notwendig, dass die Erfüllung der Nachhaltigkeitskriterien von den Kraftstoffherstellern sichergestellt und glaubwürdig nachgewiesen wird.

ADAC Standpunkt: Potenziale alternativer Kraftstoffe nutzen!

Der ADAC setzt sich für den zunehmenden Einsatz alternativer Kraftstoffe im Verkehr ein: Die Herausforderungen für den Verkehrssektor im Bereich des Klimaschutzes sind hoch. CO₂-Einsparungen zu realisieren, ist die dringlichste Aufgabe aller Player des Verkehrsbereichs. Die Entweder-Oder-Sicht zwischen der Elektromobilität einerseits und einer klimaschonenden Weiterentwicklung von Kraftstoffen sowie des Verbrennungsmotors andererseits führt hier nicht weiter. **Technologieoffenheit bleibt das Gebot der Stunde.** Insbesondere für Bestandsfahrzeuge sind dabei Fortschritte bei Kraftstoffen wichtig. Allein über Neufahrzeuge, also den Austausch der Fahrzeugflotte, werden sich die Klimaschutzziele nicht zeitgerecht erreichen lassen.

ADAC Empfehlungen

- Auch wenn die Herstellungskosten nachhaltig erzeugter paraffinischer Dieselmotoren derzeit meist deutlich über den Kosten fossiler Kraftstoffe liegen, sollte der Gesetzgeber Kraftstoffe nach DIN EN 15940 in die 10. BImSchV aufnehmen, um den Kraftstoffen in Deutschland an öffentlichen Tankstellen anbieten zu können.
- Fahrzeughersteller sollten neue Fahrzeugmodelle für die Verwendung von paraffinischen Dieselmotoren nach DIN EN 15940 auslegen.
- Fahrzeughersteller sollten aktuelle und ältere Fahrzeugmodelle hinsichtlich neuartiger Kraftstoffe prüfen und ggf. die Betriebsstoffempfehlungen belastbar ergänzen. Dies gilt insbesondere für paraffinische Dieselmotoren gemäß DIN EN 15940.
- Mineralölgesellschaften sollten bei paraffinischen/synthetischen Kraftstoffanteilen diese hinsichtlich Herkunft und Mengenanteilen transparent deklarieren und die Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien nachvollziehbar nachweisen.

Tipps für Verbraucher

- Autofahrer sollten nur konkret vom Fahrzeughersteller freigegebene Kraftstoffe tanken, also keine anderen Kraftstoffe nutzen. Empfohlen werden die Angaben in der Bedienungsanleitung und im Tankdeckel zu prüfen. Bei Unsicherheiten beim Vertragshändler nachfragen und sich die Eignung des Fahrzeuges individuell bestätigen zu lassen!
- Beim Autokauf sollte zukünftig auf die Verwendbarkeit neuartiger bzw. alternativer Kraftstoffe Wert gelegt werden.

Herausgeber/Impressum

ADAC e.V.
Test und Technik
81360 München
E-Mail tet@adac.de
www.adac.de