

# Die Bedeutung synthetischer Kraftstoffe für schnellen und sozial gerechten Klimaschutz im Verkehr

Vortrag am Seminar für Verbrennungsmotoren am  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

14.12.2022

---

## Abstract



---

## Inhaltsverzeichnis

1.0 Über eFuelsNow .....	3
1.1 Entstehung von eFuelsNow .....	3
1.2 Ziele von eFuelsNow .....	3
2.0 Synthetischer Diesel, DIN EN 15940 .....	4
2.1 Politischer Hintergrund.....	7
2.2 Tankstellen für synthetischen HVO Diesel weltweit.....	8
2.3 HVO Diesel in der Praxis .....	15
2.4 Durchschnittliche Beimischung synthetischen Diesels in verschiedenen Ländern (2022).....	18
2.5 Reisen mit synthetischen Dieselmotoren .....	21
3.0 Bedeutung synthetischer Kraftstoffe für Gesellschaft und Umweltschutz.....	22
3.1 Die gesellschaftliche Bedeutung von Autoindustrie, Autohandel und Werkstätten für die Gesellschaft.....	23
3.2 Soziale Marktwirtschaft und die Grundlagen erfolgreichen Umweltschutzes.....	25

---

## Fotos und Abbildungen

Die Fotos und Bilder dieser Dokumentation können für wissenschaftliche Zwecke gern genutzt werden. Bei Verwendung, bitte um Quellen-Angabe ( eFuelsNow ) und Kontaktaufnahme. Bezüglich des Energiebedarfs von HVO-Kraftstoffen kann gerne Professor Willner (HAW Hamburg) angeschrieben werden (Kontakt-Adresse unten).

### **eFuelsNow e.V.**

**Benedikt Zimmermann**

Email: [mail@bzimmermann.net](mailto:mail@bzimmermann.net)

Email: [Ahoechst78@gmx.de](mailto:Ahoechst78@gmx.de)

### **Website**

<https://efuelsnow.de/>

### **Prof. Dr. Willner (HAW Hamburg)**

[Thomas.willner@haw-hamburg.de](mailto:Thomas.willner@haw-hamburg.de)

## 1.0 Über eFuelsNow

eFuelsNow ist eine Gruppe von Ingenieuren und technik-affinen Menschen, die sich für einen realistischen, gesellschaftsgerechten Umweltschutz engagieren. Alle Mitglieder nutzen den voll-synthetischen HVO100 Dieseldieselkraftstoff in ihren privaten Fahrzeugen. Ziel ist es synthetische Kraftstoffe für jeden Autofahrer verfügbar zu machen. Wir sind nicht für oder gegen irgendeine Technologie. Aber Kunden müssen selbst entscheiden können, welchen Weg des Klimaschutzes sie gehen wollen und welche Technologie am besten zu ihren Anforderungen passt.

Ein wirksamer und effizienter Klimaschutz kann nur mit einer starken, freien „Sozialen Marktwirtschaft“ erfolgen, welche auf den technologischen Wettbewerb aufbaut. Die Implementierung klimafreundlicher, fortschrittlicher Green-Tech-Konzepte erfordert Geld aus einer starken Wirtschaft. Diese Technologien müssen zu den individuellen Anforderungen der Konsumenten passen. Deshalb brauchen wir Technologieoffenheit (statt „One-fits-all“) um CO2 Emissionen wirksam und ehrlich reduzieren zu können.

### 1.1 Entstehung von eFuelsNow

Die Geschichte von eFuelsNow beginnt mit der Petition von Benedikt Zimmermann im September 2019. Benedikt Zimmermann ist Ingenieur und stellte fest, dass die nachhaltige Möglichkeit des Einsatzes synthetischer Kraftstoffe im PKW politisch komplett ignoriert wird. Mit der Zeit kamen immer mehr, meist technik-affine Menschen hinzu, welche die Petition unterstützten.

Die meisten Mitstreiter haben einen naturwissenschaftlichen Ingenieurs-Hintergrund. Keiner von Ihnen hat direkt mit dem Thema synthetischer Kraftstoffe beruflich zu tun. Sie alle eint, sich für das Thema während der Freizeit, neben der Familie zu engagieren. Die meisten Mitglieder wohnen im süddeutschen Raum, hauptsächlich in Baden-Württemberg, aber auch in Bayern, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Nach einem Jahr hatte die Petition bereits 10.000 Unterzeichner und es wurde zunehmend klar, wie unbekannt das Thema der synthetischen Kraftstoffe in Deutschland war. Sogar in der Automobilindustrie wussten viele Menschen noch nicht, dass man auch Verbrenner-Fahrzeuge klimafreundlich betreiben kann. eFuelsNow machte zahlreiche Kontakte in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Die Wissensbasis zu dem Thema wurde immer mehr erweitert. Es existieren eFuelsNow-Seiten auf Facebook und LinkedIn. Die Gruppe ist mittlerweile auch ein eingetragener Verein.

### 1.2 Ziele von eFuelsNow



## 2.0 Synthetischer Diesel, DIN EN 15940

Synthetischer, paraffiner Dieseldieselkraftstoff kann aus unterschiedlichen Rohstoffen erzeugt werden. Typische Herstellprozesse sind:

- PtL Power to Liquid
- BtL Biomass to Liquid
- HVO Hydrogenated Vegetable Oils (muss nicht immer aus Pflanzenöl sein!)
- GtL Gas to Liquid
- CtL Coal to Liquid

**CtL** ist ein relativ teurer, seltener und fossiler Kraftstoff. **GtL** ist verfügbar an einigen Tankstellen (vorallem in Norddeutschland). Er wird ebenso auch von den Stuttgarter Straßenbahnen (SSB) in der Busflotte eingesetzt. GtL (aus Erdgas gewonnener Diesel) ermöglicht verbesserte Emissionswerte. Wir gehen allerdings nicht von einer Erhöhung der GtL-Produktion aus. Synthetischer Diesel hat eine geringere Dichte als fossiler Diesel. Ergänzend zur bestehenden Dieselnorm DIN EN 590, wurde die DIN EN 15940 eingeführt. Darin sind paraffine Kraftstoffe mit geringerer Dichte enthalten. In einigen ausländischen Normen, z.B. im US-amerikanischen Dieselstandard, ist das Dichte-Thema nicht relevant. Der aus Abfall erzeugte **HVO** Dieseldieselkraftstoff deckt in einigen Ländern bereits signifikante Mengen des Dieselmärktes ab. Es ist ein defossilisierter, umweltfreundlicher und somit zukunftsträchtiger Kraftstoff. Prinzipiell wären HVO Kraftstoffe auch für den Ottomotor und für Flugzeuge als Kerosin realisierbar, sagt Prof Willner von der HAW Hamburg. HVO Dieseldieselkraftstoff ist 90% klimaneutral und die Produktion steigt bis 2025 im Vergleich zu 2020 um das 4-fache. HVO Diesel ist eine Ergänzung zum **PtL** (eFuel). Dieser ist ab Ende der 2020er Jahre in größeren Mengen verfügbar. PtL (Efuel) kann in Sonnen- und windreichen Ländern (MENA, Südamerika, Australien...) in unendlicher Menge erzeugt werden. Es ist ein transport- und lagerfertig gemachter grüner Wasserstoff. Den brauchen wir in Europa, da bei uns nicht ausreichend grüne Energie erzeugt werden kann. Die ersten PtL (Efuels) an öffentlichen Tankstellen in Deutschland sind für 2024 angekündigt. Aktuell gibt es noch kein alternatives Antriebskonzept, welches über ausreichend grüne Energie verfügt. Allerdings ist für den Einsatz synthetischer Kraftstoffe bereits eine weltweite Fahrzeugflotte und Infrastruktur verfügbar, welche im Sinne der Zeit- und Kosteneffizienz und auch im Sinne des CO<sub>2</sub>-Budgets nachhaltig weitergenutzt werden kann. Für die Erreichung Klimaziele ist bestehender CO<sub>2</sub>-Footprints von zentraler Bedeutung.



HVO100 ist 23ct/L günstiger als fossiler Diesel an einer niederländischen Tankstelle, Nijmegen, Oktober 2022, Bild: eFuelsNow



Preis für HVO100 im Frühjahr 2021 (vor dem Ukraine Krieg) an einer bayrischen Tankstelle

Foto: eFuelsNow

Vor der Ukraine-Krise kostete HVO100 an deutschen Tankstellen (mit geschlossenen Nutzer-Zugang) ca. 1,25Eu/L (in 2020). In den Niederlanden und Schweden lag der Preis damals bei ca. 1,50Eu/L und in Kalifornien (HVO95) bei umgerechnet ca. 1,10Eu/L. Aktuell (Nov 2022) beträgt der Preis in Deutschland ca. 2,10-2,20Eu/L und in Kalifornien umgerechnet 1,68Eu/L. In einigen Ländern gibt es sehr große Preisdifferenzen. Das hat mit den GHG Quoten zu tun. Ist diese zu niedrig, steigt die Produktionsmenge nicht. Wenn die Quote zu schnell angehoben wird, dann steigt aber der Preis, da die Produktion nicht nachkommt. Diesen Effekt sahen wir 2022 in Schweden, wo der Preis innerhalb eines Jahres um 1Eu/L gestiegen ist.

Im Jahr 2023 wird vermutlich weniger HVO beigemischt, bis die Produktionskapazitäten erweitert worden sind. In Deutschland beträgt die Kraftstoff-Besteuerung immerhin zwischen 39 und 48%. Das Handeln von CO<sub>2</sub>-Anrechnungen zwischen den Tankstellen-Betreibern senkt den Preis.

Fazit: Wir sind uns sicher, dass preiswerter HVO100-Kraftstoff auch mittelfristig in Deutschland in großen Mengen verfügbar sein könnte. Wir sind uns aber nicht so sicher, ob es tatsächlich gewollt ist den vorhandenen Fahrzeugbestand tatsächlich zu defossilisieren (siehe Steueranteil auf defossilisierte Kraftstoffe). Ab 2025 kommen PTL (Efuels) ergänzend noch hinzu. Der Strompreis in den Erzeugerländern beträgt lediglich 2% des deutschen Niveaus. Das ermöglicht marktübliche, leistbare Kraftstoffpreise. Es ermöglicht auch bisher wirtschaftlich benachteiligten Ländern eine neue Einkommensquelle.

Synthetischer Diesel (wie HVO100) kann, neben CO<sub>2</sub>, auch die restlichen Emissionen massiv reduzieren<sup>\*1)</sup>. Mit optimierter Software wären noch deutlich höhere Reduzierungseffekte möglich<sup>\*2)</sup>. HVO100 ist nicht nur 90% klimaneutral. Der Motor läuft ruhiger und erzeugt deutlich weniger Nox, HC und Russ-Emissionen.

Reduzierung der Emissionen <sup>*1)</sup>	
CO <sub>2</sub>	90% => HVO100 von Neste
NO <sub>x</sub>	-9% (nach andern Quellen: 10-20% Reduzierung)
Russ	-33%
HC	-30%
CO	-24%
polyaromatic Hydrocarbons (PAH)	Sehr geringe Emissionen

Aktuell wird HVO hauptsächlich aus folgenden Rohstoffen hergestellt:

- Fett-Abfälle (z.B. aus Großküchen)
- Abfälle aus ungenießbaren Lebensmittelresten
- Holzreste aus Sägewerken
- Abfälle aus der Papierproduktion
- Palmöl wird seit 2023 von den großen Herstellern nicht mehr genutzt<sup>\*3)</sup>. Der deutsche Importeur Toolfuel verkauft ausschliesslich palmölfreies HVO100 bereits seit 2019 <sup>\*3)</sup>

Es gibt Möglichkeiten die HVO-Produktion noch weiter zu steigern, durch Verwendung von bisher ungenutzten Abfallresten. Das Startup Nexxoil (Ausgliederung der HAW Hamburg Prof Willner) möchte genau diesen Weg beschreiten. Sein READI-Verfahren benötigt konkurrenzlos wenig Energie. Ein mit HVO betriebener PKW ist die energie-effizienteste Möglichkeit einen PKW zu fahren. Der Strombedarf ist deutlich geringer als mit anderen Alternativen, auch unter Berücksichtigung des Motorwirkungsgrades. Die hohe Effizienz gilt, gemäß Professor Willner, für sämtliche HVO-Kraftstoffe. Hintergrund ist die Weiternutzung der Energie, welche bereits im Abfall enthalten ist. Dadurch muss man wenig Energie zuführen um einen fertigen Kraftstoff zu produzieren.

Production figures <sup>*4)</sup>	
Produktion (2020) <b>weltweit</b>	7 Million mt
Produktion estimated (2025) <b>weltweit</b>	29.5 Million mt
Produktion (2020) in <b>Europa</b>	3,5 Million mt
Produktion erwartet (2025) in <b>Europa</b>	11,3 Million mt
Produktion (2020) in den <b>USA</b>	1,9 Million mt
Produktion erwartet (2025) in den <b>USA</b>	12,6 Million mt
Bedarf an elektrischer Energie (waste to fuel) <sup>*5)</sup>	
Strombedarf für HVO-Produktion nach den aktuell üblichen Verfahren (Prof Willner)	≈1,5 KWh pro Liter
Strombedarf nach dem READI-Verfahren Nexxoil (Prof Willner)	≈1,0 KWh pro Liter
Elektrizitätsbedarf Diesel PKW (5L / 100km)	≈5-8 KWh/100km

\*1) <https://www.neste.de/fuer-kunden/produkte/erneuerbare-produkte/nexbtl-renewable-diesel/reduzierte-emissionen>

\*2) [Toolfuel website Emissions](https://www.toolfuel.com/emissions)

\*3) <https://www.eni.com/en-IT/net-zero/biomass.html>  
<https://www.lefigaro.fr/flash-eco/totalenergies-n-utilisera-plus-d-huile-de-palme-a-partir-de-2023-20210704>  
<https://www.neste.com/products/all-products/raw-materials/renewable-raw-materials#5771d37c>  
<https://www.nasdaq.com/articles/germany-to-end-palm-oil-use-in-biofuels-from-2023-ministry-2021-09-22>  
<https://toolfuel.eu/news/c-a-r-e-diesel-seit-1-januar-2019-frei-von-palmoel/>

\*4) <https://www.qcintel.com/article/global-hvo-production-to-quadruple-by-2025-greenea-1234.html>

\*5) <https://www.pnp.de/nachrichten/bayern/Tankstelle-in-Oberbayern-bietet-fast-komplett-klimaneutralen-Diesel-an-4265498.html>  
<https://www.haw-hamburg.de/hochschule/beschaefigte/detail/person/person/show/thomas-willner/>

## Produktions-Prozess

- Abfälle reinigen (entfällt beim READI-Verfahren von Prof Willner)
  - Cracking Prozess
  - Hydrieren
- ⇒ Alle Informationen :  
[https://www.neste.com/sites/default/files/attachments/neste\\_renewable\\_diesel\\_handbook.pdf](https://www.neste.com/sites/default/files/attachments/neste_renewable_diesel_handbook.pdf)  
[neste\\_renewable\\_diesel\\_handbook.pdf](#)

HVO Kraftstoffe können realisiert werden als Diesel, Benzin und Kerosin für PKW, LKW, Schiffe, Baumaschinen und Flugzeuge:

- Voll-synthetischer Diesel (nach READI-Verfahren auch gemäß der Dichte-Vorgaben der DIN EN 590)
- Teil-synthetischer Diesel blend
- Synthetisches Kerosin für Flugzeuge
- Nach dem READI-Verfahren können auch Otto-Kraftstoffe (HCVO) erzeugt werden

Bei dem Begriff „synthetische Kraftstoffe“ denken die meisten Menschen ausschließlich an PtL (Efuels), welche (wie bereits beschrieben) in meist südlichen sonnen- und windreichen Ländern hergestellt werden. Große eFuel(PtL)-Produktionsanlagen entstehen in Chile, Texas, Mexico, Australien sowie im Nahen Osten. Dort gibt es (anders als in Deutschland) einen Überschuss grüner Energie. Efuels ähneln somit Südfrüchten, wie z.B. Orangen. Auch Südfrüchte brauchen mehr Sonneneinstrahlung. Wenn man sie in deutschen Gewächshäusern anpflanzen würde, wären es folglich wenige, kleine und teure Orangen.

Synthetischer abfall-basierter HVO-Kraftstoff, kann wegen seines sehr geringen Bedarfs an Produktionsenergie auch in Europa hergestellt werden. Dabei wird die im Abfall gespeicherte Energie für den Produktionsprozess weitergenutzt. HVO ist deshalb mit Äpfeln zu vergleichen, die man in großen Mengen auch bei uns anbauen kann. Große HVO-Produktionsanlagen finden wir in den Niederlanden, Finnland, Schweden, Polen, Tschechien, Frankreich und Italien.



### **PtL (Efuels)**

Sie werden meist in südlichen sonnen- und windreichen Ländern hergestellt. PtL kann aufgrund dieser Eigenschaft mit **Orangen** verglichen werden.



### **HVO (waste based)**

Sie können auch in Europa hergestellt werden, aufgrund des geringen Energiebedarfs. HVO kann daher mit dem in Europa verbreiteten Anbau von **Äpfeln** verglichen werden.

## 2.1 Politischer Hintergrund

Die Defossilisierung des Kraftstoffmarktes erfordert geeignete politische Rahmenbedingungen.

In der Vergangenheit wurde der Hochlauf klimafreundlicher Kraftstoffe in Deutschland durch NGOs verhindert. Häufig liest man von Tank-Teller- oder Flächen-Konflikten, die durch Verwendung von Abfällen aber in Wirklichkeit bereits gelöst wurden. Altfette und ungeniesbare Lebensmittelabfälle sind Bestandteil des NesteMy HVO100-Kraftstoffs. Neste ist Marktführer. Ähnlich sieht die Situation auch bei anderen HVO Produzenten aus. Der Lebensmittelzusatz Palmöl ist sicherlich noch in zahlreichen Speisen üblich, nicht aber in HVO-Kraftstoffen (ab 2023)<sup>\*3)</sup>. Bereits zuvor wurde er nur in geringsten Mengen hauptsächlich in Beimischungen eingesetzt.

HVO-Kraftstoffe werden in grösseren Mengen seit ca. 2015 hergestellt. Die bisher mangelhafte Förderung hat vermutlich damit zu tun, dass keinerlei Konkurrenz zur Elektromobilität gewünscht ist. Aus diesem Grund wird in Deutschland paraffiner Dieselmotorenkraftstoff, gemäss DIN EN 15940 nicht von der 10. Bundesemissionsschutz Verordnung (10. BImSchV) berücksichtigt. Neben den bereits gelösten Themen (Palmöl, Tank-Teller) wird seitens der Politik die „fehlenden Freigaben“ als Begründung genannt. Hierzu muss erwähnt werden, dass 90% der Autohersteller HVO100-Freigaben für Ihre neuen Diesel-Fahrzeuge herausgegeben haben. Seitens eFuelsNow verweisen wir immer auf die Zertifikate. Wir tanken aber unsere privaten, älteren Dieselfahrzeuge trotzdem damit. Wir haben stets beste Erfahrungen gemacht, genauso wie zahlreiche Feuerwehren, die ebenfalls HVO100 in ihre uralten Löschfahrzeuge füllen. Diese müssen stets einsatzbereit sind. Durch HVO100 verringert sich zudem die Gefahr der Dieselsepe, bei langen Standzeiten. Hersteller, wie Neste verweisen explizit darauf, dass HVO100 in ALLEN Dieselmotoren einsetzbar ist. Zahlreiche internationale Universitäten und wissenschaftlichen Einrichtungen haben die Verwendbarkeit von HVO100 ebenfalls bestätigt. Nachträgliche Hersteller-Freigaben sind jedoch teuer und müssen sich rechnen. Wir möchten daher Verkehrsclubs dazu motivieren verstärkt diesen Kraftstoff auch in älteren Fahrzeugen zu untersuchen und zu die Problemlösbarkeit zu kommunizieren.

Tankstellengruppen wie Colabitoil in Schweden werben explizit für den Einsatz von HVO100 auch in allen älteren Fahrzeugen (siehe Bild Kap. 2.3). Trotz jahrelangem, täglich millionenfachen Tankstellen-Verkaufs gab es noch nie Kundenbeschwerden. In Kalifornien können Dieselfahrzeuge an vielen Tankstellen gar nicht mehr fossil getankt werden, wie das Beispiel der Tankstellengruppe 76 und Propel-Fuels zeigt. Nicht zuletzt ist das Verhalten der DUH äußerst verwunderlich. Bei Ihrem „Bemühen“ um weniger Emissionen in den Innenstädten wird die Verwendung dieses emissionsreduzierenden Kraftstoffs komplett ignoriert. Und das obwohl dies einen nachhaltigen Weiterbetrieb ermöglichen würde. Das ist paradox, denn so erleichtert die lange Weiternutzung bestehender CO2-Footprints auch das Erreichen der Klimaziele.

Das wichtigste ist es den Klimaschutz künftig mit mehr Ehrlichkeit anzugehen und ALLE Konzepte ehrlich zu berücksichtigen. Die ablehnende Position der deutschen Politik steht in Widerspruch zur EU, wie das Magazin Focus feststellte (Artikel vom 21.10.2021 <sup>\*6)</sup>). Ein Bericht des schwedischen Fernsehsenders SVT verweist aber auf das schwedische Umweltbundesamt (Naturvårdsverket). Dessen Zahlen zufolge ermöglichen alternative Kraftstoffe einen 7x größeren Klimahebel<sup>\*7)</sup>. Sie fordern explizit mehr solche Kraftstoffe. Und das gilt für die schwedischen Grünen und die Sozialdemokratische Partei Schwedens. Die HVO-Technologie kann sofort eingesetzt werden, was für die Bekämpfung des Klimawandels maßgeblich ist, sagt das schwedische Umweltbundesamt. Bereits heute ist 40-45% des gesamten Diesels in Schweden aus regenerativen Kraftstoff<sup>\*7)</sup>. Das entspricht etwa 35% HVO am gesamten Diesel (Rest: Biodiesel). Eine ähnliche Situation finden wir aber auch in andern Ländern, wo deutlich mehr regenerative Anteile als in Deutschland beigemischt werden. Nähere Informationen zu den durchschnittlichen Beimischungen in verschiedenen Ländern finden Sie in Kapitel 2.4.

<sup>\*6)</sup> [https://www.focus.de/auto/news/synthetische-kraftstoffe-wie-das-deutsche-umweltministerium-die-elektro-alternative-klima-sprit-verhindert\\_id\\_21377602.html](https://www.focus.de/auto/news/synthetische-kraftstoffe-wie-das-deutsche-umweltministerium-die-elektro-alternative-klima-sprit-verhindert_id_21377602.html)

<sup>\*7)</sup> <https://www.svt.se/nyheter/inrikes/biodrivmedel-ger-sju-ganger-mer-klimatnytta-an-alla-elbilar-1>

<sup>\*8)</sup> <https://biodieselmagazine.com/articles/2516583/biodiesel-renewable-diesel-set-to-replace-petro-diesel-in-calif>

## 2.2 Tankstellen für synthetischen HVO Diesel weltweit

Die meisten Tankstellen mit HVO-Kraftstoffen befinden sich in Skandinavien, den Benelux-Staaten und Kalifornien.

Wir haben 10.596 Stationen in unserer Karte markiert (02.12.2022), aber wir schätzen bis zu 15.000 Stationen. Es konnten nicht alle Informationen zu Mischkraftstoffen gefunden werden. Wir wissen außerdem nicht alles über die Situation in Asien, Australien, Skandinavien und den USA. Die meisten HVO-Beimischungen enthalten einen stabilen Anteil. In Europa kann es in einigen Ländern zu Schwankungen kommen (je nach Ort und Monat). Einige Mischungen sind sehr gering, wie z.B. in Osteuropa. Generell wird im Winter mehr HVO zugemischt als im Sommer. In diesen Fällen werden durchschnittliche Prozentzahlen angegeben (wie beispielsweise in Norwegen). Die Karte kann daher nur ein approximatives Bild der aktuellen Situation im Jahr 2022 wiedergeben.

Link zur virtuellen Tankkarte: <https://efuelsnow.de/tankstellen-karte>

### Anzahl der Tankstellen

- Bis zu 15.000 Stationen weltweit geschätzt
- 10.596 Stationen markiert auf unserer Karte (Stand Anfang November 2022)
  
- 9206 Stationen markiert auf der europäischen Karte
  - 80 Stationen in Deutschland (10 - 100% HVO)
  - 1237 Stationen in Schweden (25 - 100% HVO)
  - 1109 Stationen mit HVO100 in Europa
  - Rest : Beimischungskraftstoffe in 21 verschiedenen Europäischen Ländern
  
- 1390 Stationen in Nordamerika
  - 1365 in Kalifornien und Oregon (HVO80 + 20% Biodiesel und HVO95)
  - 25 weitere Tankstellen in Florida, Nevada, Utah, Georgia, Texas, British Columbia, Canada

### Symbole

- 95-100% HVO
- 80% HVO
- 20-50% HVO
- 5-20% HVO
- HVO-GTL-Mix



Bild: eFuelsNow Map, Google Maps

**Symbole**

-  95-100% HVO
-  80% HVO
-  20-50% HVO
-  5-20% HVO
-  HVO-GTL-Mix



Bild: eFuelsNow Map, Google maps

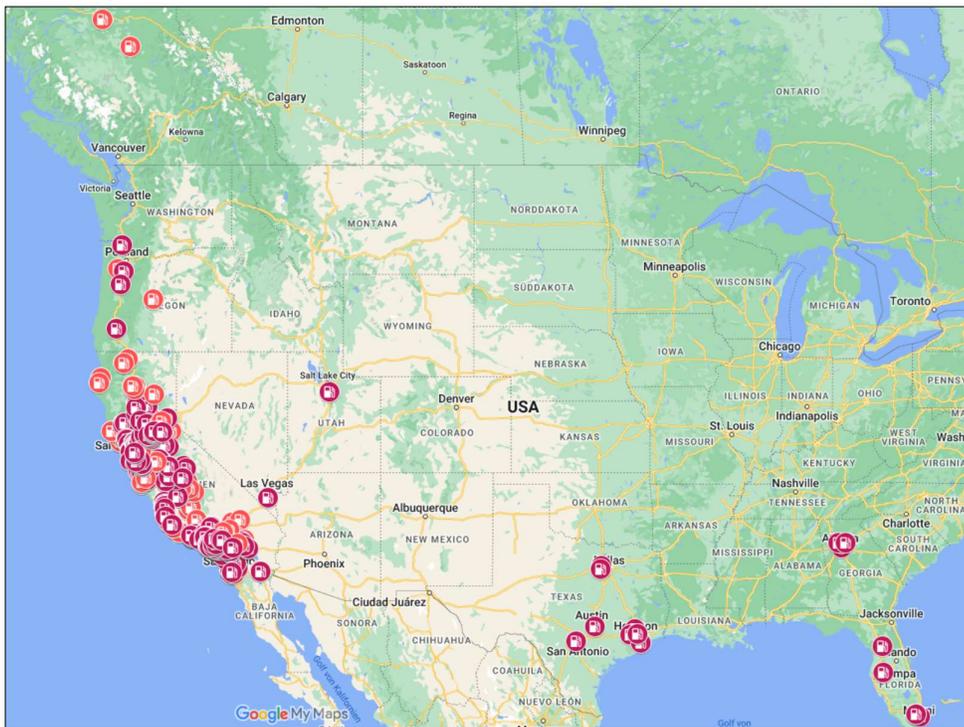
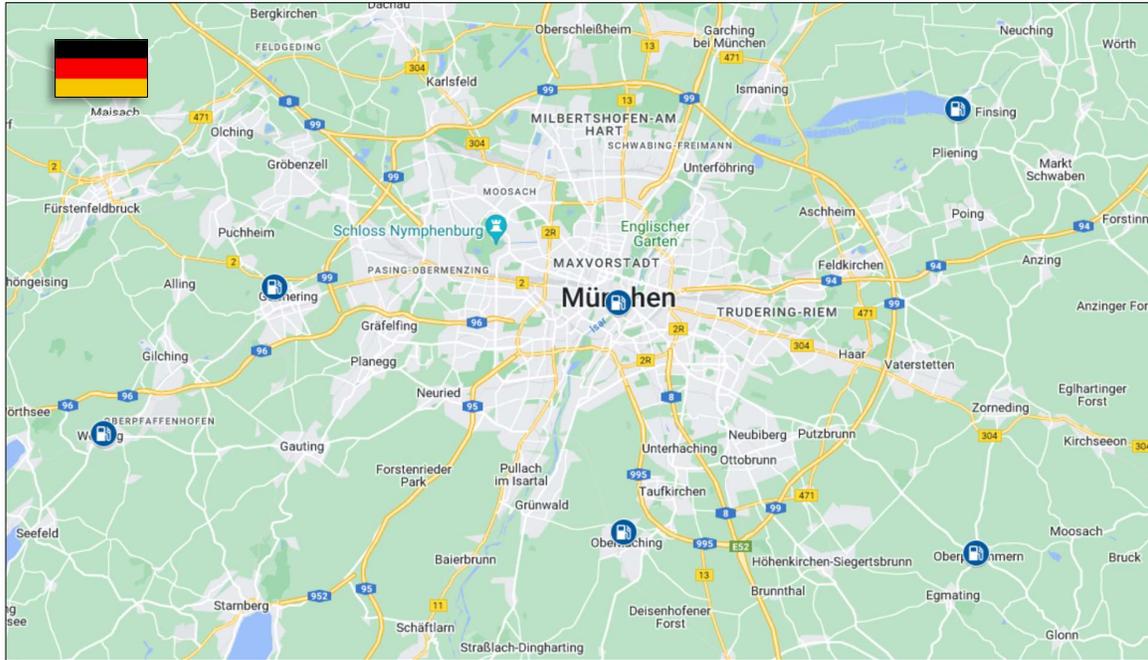


Bild: eFuelsNow Map, Google Maps

## Städtevergleich

Obwohl Klimaschutz in der deutschen Öffentlichkeit ein sehr wichtiges Thema ist, die aktuelle Kraftstoff-Regulatorik dazu in eindeutigen Widerspruch. Die Situation in München zeigt die Folgen. Mehrere Tankstellen-Besitzer würden sofort HVO100 ins Programm aufnehmen, wenn man sie denn lassen würde.

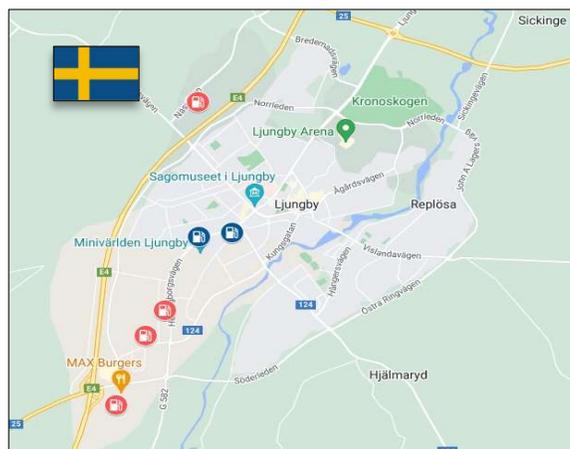
- Deutschland => ≈0,5% aller Tankstellen verkaufen HVO (meist Blends gelegentlich HVO100 mit spezieller Karte)
- Schweden => Wir schätzen, dass aktuell (2022) ALLE schwedischen Tankstellen HVO führen (25% to 100% HVO)



Picture: eFuelsNow Map, Google Maps

### München / Bayern, Deutschland (1,6 Millionen Einwohner) mit Umland

⇒ 6 HVO Tankstellen (alle mit HVO26 + 7% Biodiesel => Protect25 / R33 BlueDiesel)



Picture: eFuelsNow Map, Google Maps

**1% Einwohneranteil  
verglichen mit  
München**

**Trotzdem gleich  
viele Tankstellen  
und höhere  
Beimischungen als  
in München**

### Ljungby / Schweden (15.000 Einwohner)

4 Stationen mit HVO100

2 Stationen mit HVO35

⇒ Insgesamt 6 HVO Tankstellen

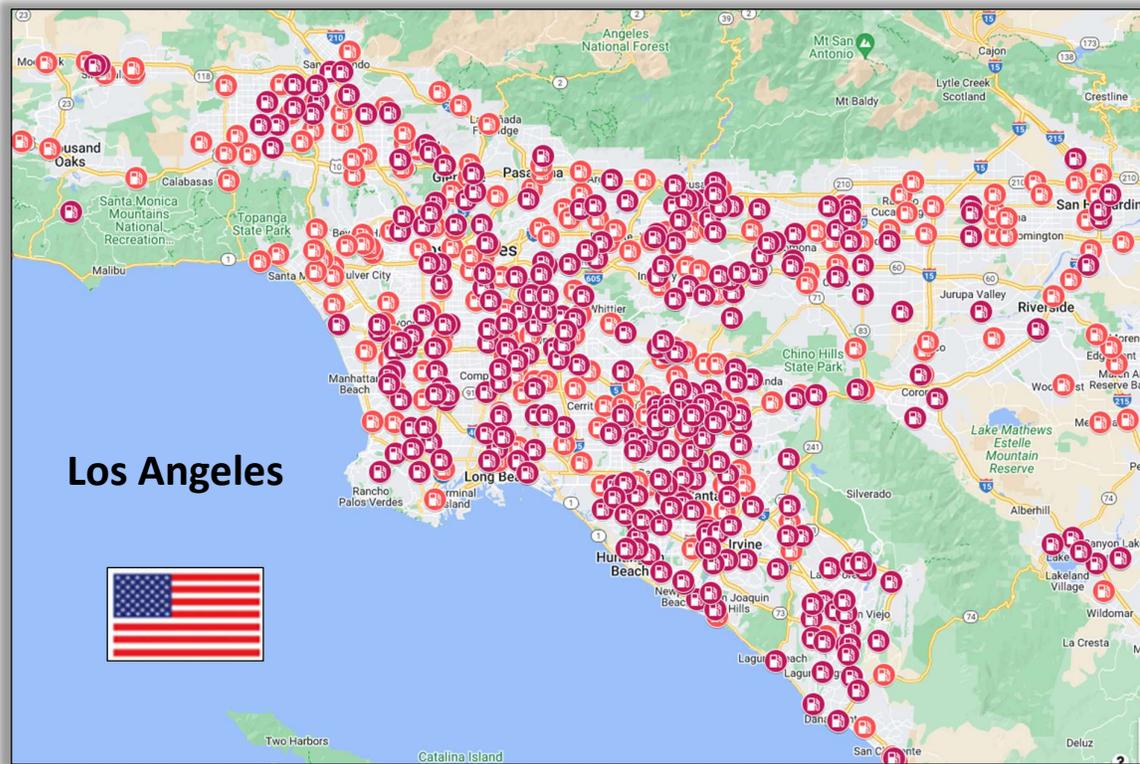


Bild: eFuelsNow Map, Google Maps

**Rom / Italien (2.8 Millionen Einwohner mit Umland)**

Ungefähr 70 HVO Tankstellen (HVO15 + 7% Biodiesel, ENI Diesel +)

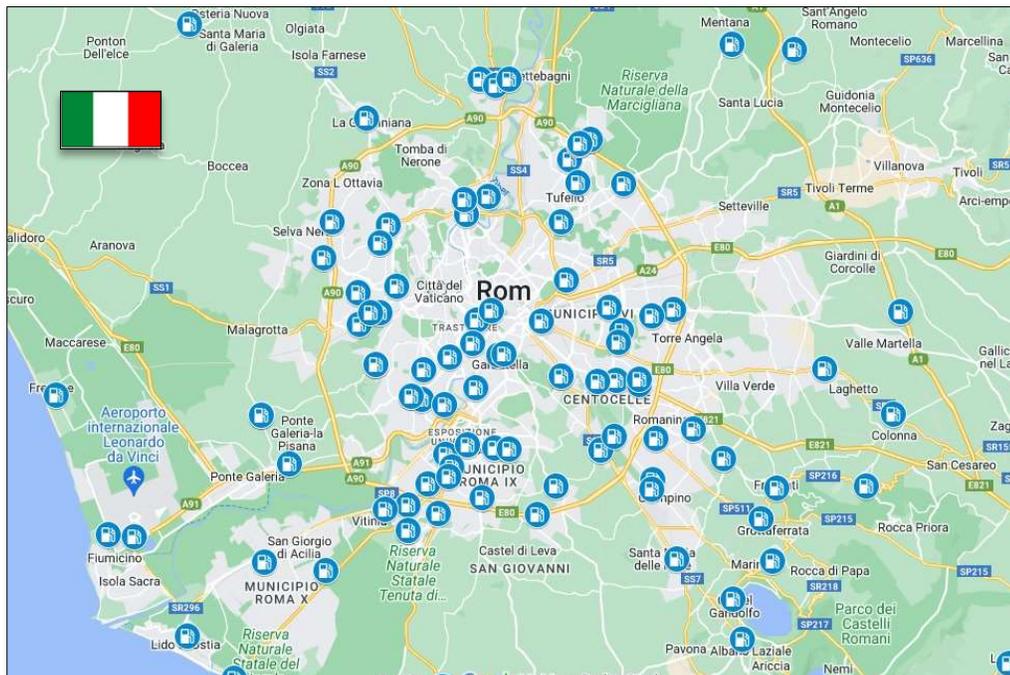


Bild: eFuelsNow Map, Google Maps

HVO Tankstellen in Europa und Nordamerika



In ländlichen Gebieten Skandinaviens kann man HVO100 direkt vom Fass tanken, auch mit dem PKW.

Photo: GoogleMaps



Norwegen:

Bild: Circle K

Normaler Standard Diesel an Norwegischen Circle K Stationen kann bis zu 40% synthetischen Diesel enthalten (Link: <https://www.circlek.no/drivstoff/miles%C2%AE-diesel> ). HVO100 ist ebenfalls an einigen Stationen verfügbar, meist für LKWs (ähnlich wie in Dänemark). Einige Tankstellen verkaufen es auch an PKW-Zapfsäulen in beiden Ländern.



Schweden:

Bild: eFuelsNow

Standard Diesel an Preem Stationen beinhaltet bis zu 50% regenerative Anteile. => <https://www.preem.se/privat/drivmedel/diesel/preem-evolution-diesel/> HVO100 ist überall verfügbar für LKW and PKW gleichermaßen. Die Situation ist mit der Verfügbarkeit in Finnland vergleichbar.



Bild: Google Streetview

Kalifornien / US-West-Küste:

Fast alle Kalifornischen 76 Tankstellen verkaufen „Renewable Diesel“ mit 95% HVO (R95). Der Preis liegt bei ca. 1,68Eu/Liter (in 2022). => <https://www.phillips66fuelsupplier.com/why-phillips-66/top-tier-fuel-and-supply-reliability/76-renewable-diesel>



Bild: eFuelsNow

Chevron und Texaco verkaufen einen “Renewable Blend” mit 80% HVO and bis zu 20% Biodiesel (R99)=> <https://www.phillips66fuelsupplier.com/why-phillips-66/top-tier-fuel-and-supply-reliability/76-renewable-diesel>



ENI Diesel+ in Südtirol (Italien); Foto: eFuelsNow

**Italien und Südeuropa:**

Fast alle ENI-Tankstellen in Italien verkaufen HVO15 mit 7% Biodiesel => [https://oilproducts.eni.com/en\\_GB/products/fuels/automotive/diesel/eni-diesel](https://oilproducts.eni.com/en_GB/products/fuels/automotive/diesel/eni-diesel).

Eni wird ab 2023 kein Palmöl mehr verarbeiten. => <https://www.eni.com/en-IT/net-zero/biomass.html>. Palmöl ist ein typisches Lebensmittel-Additiv (zum Beispiel in Schokolade und Nachspeisen etc.). Außerdem soll es auch bald HVO100 bei ENI geben („HVOlution“). [https://oilproducts.eni.com/en\\_GB/products/fuels/automotive/hvo-biofuels/hvolution](https://oilproducts.eni.com/en_GB/products/fuels/automotive/hvo-biofuels/hvolution)

ENI Diesel+ (mit 15% HVO) ist auch in San Marino verfügbar. In Monaco kann man 90% CO2-neutralen HVO100 "XTL" bei "Romano Energies" tanken. Auch in Malta gibt es, 10% HVO Blends unter dem Label "eDiesel" bei den Enemed Tankstellen. <https://enemed.com.mt/products/epower-diesel/>

**Polen, Slowakei, Tschechien**

Hier findet man an Benzina und Orlen Tankstellen "Verva Diesel" mit einem sehr geringen HVO Blend (bis zu 5%, maximal 10% schwankend). In Tschechien enthielt Verva Diesel bereits 30% HVO. Der HVO Anteil kann schwanken und ist normalerweise sehr gering. <https://www.auto.cz/proc-je-nafta-lepsi-v-cechach-nez-na-morave-muze-za-to-nova-slozka-135222>



Protect25 Diesel in München; Foto: eFuelsNow



R33 BlueDiesel bei AVIA in Oberhaching Foto: eFuelsNow

**Deutschland:**

Im internationalen Vergleich ist die Verfügbarkeit von klimafreundlichen Kraftstoffen in Deutschland, aufgrund der regulativen Hürden, unterentwickelt. Wenn man solche Kraftstoffe findet, dann sind es meist Beimischungen mit 26% HVO und 7% Biodiesel (R33 / Protect25). Mehr erlauben die Behörden nicht. Derzeit (2022) kann HVO100 nur per Karte an geschlossene Kundengruppen verkauft werden.

R33 BlueDiesel => <https://www.shell.de/geschaeftskunden/mobilitaet/shell-kraftstoffe-fuer-geschaeftskunden/r33-blue-diesel.html>

Protect25 => <https://www.benzin-kontor.de/BK/>

**Niederlande / Belgien:**

Voll synthetischer HVO100 (NesteMy) ist an vielen Tankstellen Teil des üblichen Angebots. Er wird auch unter der technischen Bezeichnung "HVO100", oder „Shell Renewable Diesel“ angeboten. HVO Blends werden als HVO20, HVO30 oder "Blaue Diesel" gekennzeichnet.



NesteMy (HVO100) in den Niederlanden; Foto: eFuelsNow



Shell Renewable Diesel (HVO100) an einer niederländischen LKW-Tankstelle; Foto: eFuelsNow



"Diesel Blue" (HVO20) an einer niederländischen Tankstelle; Foto: Google Streetview)

**Großbritannien und Irland:**

In Großbritannien und Irland sind HVO-Tankstellen Ende 2022 stark im Kommen. Esso startete im Großraum London und in der Grafschaft Kent mit den ersten 25%igen HVO-Blends. Nach einer Pilotphase, könnte das Tankstellen-Netz erweitert werden. In Irland wird ab 1.1.2023 bei Circle K 10-15% HVO beigemischt. Die Tankstellengruppe Applegreen folgt mit ca. 8% Beimischung. HVO100 wird bei Circle K in Irland und bei Nicholl Oils in Nordirland (bei Belfast) angeboten.

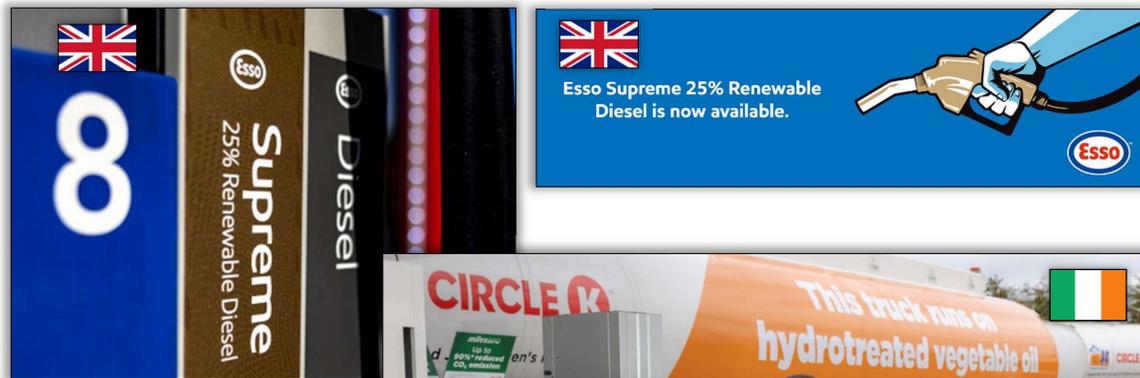
Link Esso: <https://www.esso.co.uk/en-gb/hvo-faqs>

Link Nicholl Oils (HVO100) <https://forecourtretailer.com/nicholl-fuel-oils-increase-product-portfolio-with-new-waste-based-renewable-fuel/>

Circle K (HVO100) in Dublin <https://www.circlek.ie/2022-news/circle-k-ireland%E2%80%99s-delivery-fleet-to-be-fuelled-by-100-hvo-renewable-diesel>



Nicholl Oils Tankstelle in der Nähe von Belfast (Nord-Irland); Bild: Google Streetview



Esso Supreme Diesel mit 25% HVO;  
Bilder oben: Esso UK

Bild rechts: Einweihung der  
ersten HVO100 Tankstelle  
in Dublin Irland (Foto: Circle  
K Irland);  
<https://www.circlek.ie/2022-news/circle-k-ireland%E2%80%99s-delivery-fleet-to-be-fuelled-by-100-hvo>



## 2.3 HVO Diesel in der Praxis

In Ländern wie Schweden und Kalifornien ist es ganz normal HVO100 (oder HVO95) in allen Diesel Fahrzeugen einzusetzen. Viele Tankstellen verkaufen bereits gar keinen B7 Diesel mehr. In Monaco stellte im Sommer 2021 der lokale Tankstellenbetreiber (Romano Energies) von einem Tag auf den anderen von B7 Diesel auf HVO100 um. Selbst Fahrzeuge der lokalen Behörden tanken bei ihm. Ob in Kalifornien, Skandinavien oder in Monaco: Nirgendwo gab es Probleme mit HVO100.

DIN EN 590 Diesel kann mit bis zu 50% HVO Beimischung hergestellt werden. Dies zeigt abermals die Sinnlosigkeit der aktuellen deutschen Regulation, welche den synthetischen Anteil auf 26% begrenzen will. HVO-Anteile über 50% entsprechen immer der DIN EN 15940 Richtlinie. Die meisten Hersteller liefern ihre neuen Dieselfahrzeuge mit Freigabe-Zertifikaten für solche Kraftstoffe aus <sup>\*A)</sup>. Aber es gibt noch nicht so viele Freigaben für ältere Modelle. Fahrzeuge, die älter als 30 Jahre sind entsprechen sowieso nicht mal der DIN EN 590 und tanken diesen Kraftstoff trotzdem. Genauso können auch 15Jahre alte Dieselfahrzeuge HVO100 tanken. Seitens des Herstellers Neste <sup>\*B)</sup> und zahlreicher Universitäten (KIT, HTW Saar etc) <sup>\*C)</sup> + <sup>\*D)</sup> wurden umfassende Untersuchungen durchgeführt. Eine Argumentation seitens der Politik, bzgl. „fehlender Freigaben“, ist also lediglich als Ausrede zu betrachten, um den Kraftstoff nicht freigegeben zu müssen.

Tankstellen-Betreiber wie das schwedische Unternehmen Colabitoil werben explizit für die Nutzung von HVO100 in alten Dieseln auf riesengroßen Plakaten. **Bei eFuelsNow tanken wir alle HVO100 in unsere privaten Diesel Fahrzeuge und Traktoren mit besten Erfahrungen. Trotzdem verweisen immer wir auf die Freigaben der Hersteller. Allerdings kann jeder Mensch selbst entscheiden, welchen Kraftstoff er in sein Fahrzeug füllt. Viele Autofahrer kommen im Ausland schon aufgrund des eingeschränkten fossilen Angebotes gar nicht mehr dran vorbei.** Auch Feuerwehren (sogar in Deutschland) nutzen diesen exzellenten Kraftstoff in Ihren Löschfahrzeugen. Der Kraftstoff schützt außerdem vor Diesel-Pest, die bei langen Standzeiten auftreten kann. Solche Fahrzeuge sind meistens alt und sie müssen sofort einwandfrei funktionieren. Allen Zweiflern sei außerdem gesagt, dass sie möglicherweise während des Skandinavien-Urlaubs diesen „gefährlichen“ und „nicht existierenden“ synthetischen Kraftstoff (ohne es zu wissen) bereits getankt haben.

\*A) <https://www.edi-hohenlohe.de/produkte/kraftstoffe/synthetischer-diesel/freigaben/>

\*B) <https://www.neste.de/neste-my-renewable-diesel>

\*C) <https://www.youtube.com/watch?v=b5cXlw9fjO0&t=35s>

\*D) [https://www.youtube.com/watch?v=VxAKnoi\\_l6g&t=62s](https://www.youtube.com/watch?v=VxAKnoi_l6g&t=62s)



“Das neueste Umweltauto von 1979”; Plakat von Colabitoil, Schweden



San Diego (USA), Tankstelle von "76"(Phillips66), Mercedes W123 ; Bild: Google Streetview

Um die USP's (Unique selling points) eines HVO-Diesel Fahrzeugs hinsichtlich der Nachhaltigkeit zu zeigen, soll hier ein Praxis-Beispiel vorgestellt werden:

Peter Kirchoff aus Hamburg besitzt zwei Dieselfahrzeuge:

#### MINI Cooper Diesel (F56)

- Erstzulassung 6/2014
- 3 Zylinder Dieselmotor (B37)
- 115PS
- Eu6 Emissionseinstufung (neuere Modelle mit EU6d)
- 700.000km erreicht (Nov 2022)
- Minimal Verbrauch 2,5 Litres /100km (im Durchschnitt 3L/100km, offiz. Angabe ca. 3,4L/100km)

#### Skoda Fabia TDI

- Erstzulassung im Jahr 2000
- 4 Zylinder Dieselmotor (Pumpe-Düse)
- 101PS
- 1.200.000km
- Minimal Verbrauch 3,6 Litres/100km

Er betreibt beide Fahrzeuge mit HVO100. Der Mini fährt bereits 15.000km mit HVO100 (Stand: Nov 2022). Hr Kirchoff ist sehr zufrieden. Er fährt 90.000km im Jahr.



Foto: Peter Kirchoff



Foto: Peter Kirchoff

Eine Zusammenfassung der USPs (Unique Selling Points) im Hinblick auf die Gebrauchswert- und Umwelt-Eigenschaften findet sich in der Abbildung unten.

Dieselfahrzeuge sparen mit dem richtigen Kraftstoff nicht nur 90 % CO<sub>2</sub> ein. Sie sind außerdem aufgrund des konkurrenzlos kleinen CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks schon als Neufahrzeug nachhaltig. Die Infrastruktur ist bereits vorhanden und benötigt keinerlei weitere CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke. Der Verbrauch von 2,5 Liter/100km beim MINI ist konkurrenzlos niedrig. Im Schnitt fährt Herr Kirchhoff sein Fahrzeug mit 3 Liter/100 km. Zur Herstellung der 3 Liter Kraftstoff werden 4,5 kWh Strom benötigt. Auch dieser Wert ist im Vergleich zu anderen Konzepten konkurrenzlos, hinsichtlich der Energie-Effizienz. Der geringe Energiebedarf (waste-to-fuel) resultiert aus dem hohen Energieniveau des Abfalls, der für die Produktion mitgenutzt wird (Prof. Willner). Der dargestellte MINI hat eine EU6-Abgaseinstufung. Mit EU6d würde das Fahrzeug in einigen Betriebspunkten sogar sauberere Abgas-Emissionen als Ansaug-Immissionen aufweisen <sup>\*E)</sup>. Durch den emissionsreduzierenden HVO wird dieser Effekt noch zusätzlich verbessert. Herr Kirchhoff nutzt den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck optimal durch eine sehr lange Nutzungsdauer (700.000 km und 1,2 Mio. km). Dieselfahrzeuge haben durch schnelle Betankung und hohe Reichweiten zudem sehr gute Gebrauchswerteigenschaften. Sie sind weltweit einsetzbar und ermöglichen somit globalen Klimaschutz. Außerdem schützt diese Technologie die mittelständischen Unternehmen, welche unser Gemeinwesen, und damit die staatlichen Umweltschutz-Maßnahmen finanzieren.

Fazit: Globaler Klimaschutz braucht weltweit einsetzbare Konzepte. Einzig Kunden und Ingenieure entscheiden individuell über den jeweiligen Weg. Niemand sonst ist beteiligt. Der Weg zum Ziel ist immer frei wählbar (Verbrenner oder BEV).

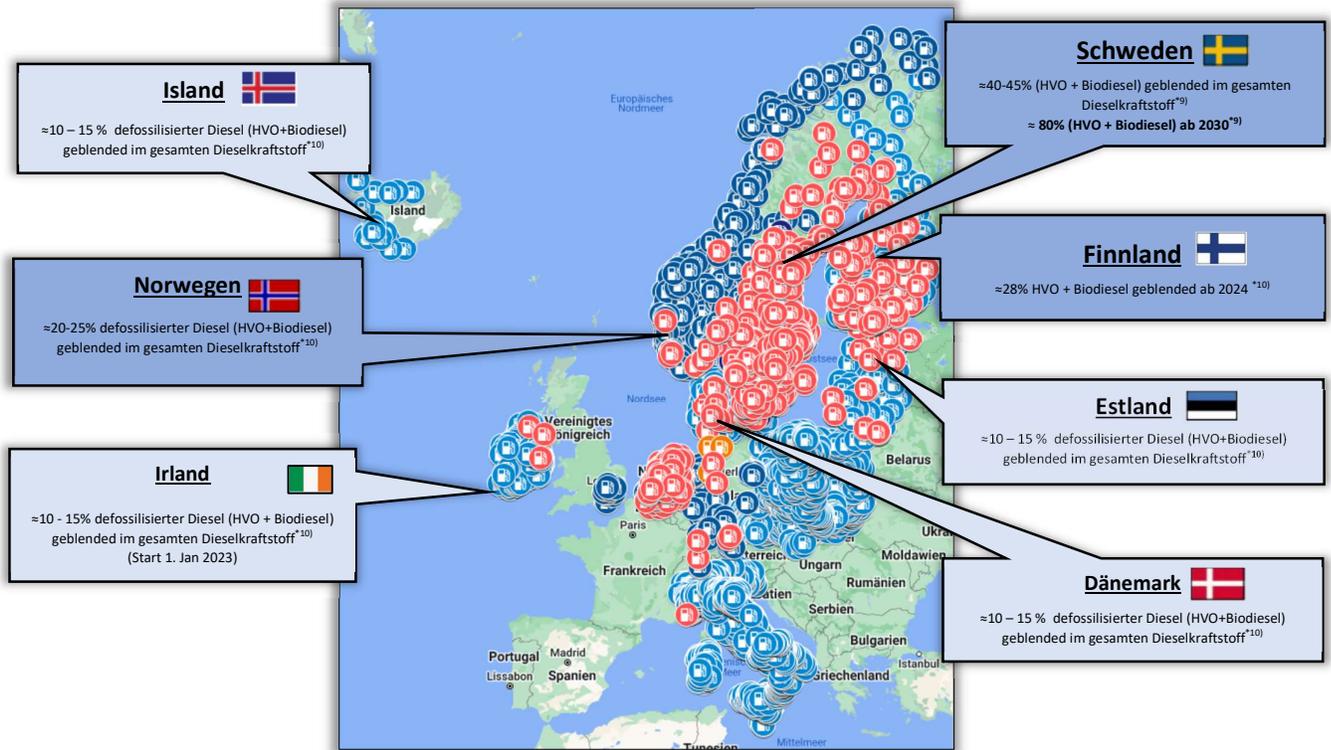
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>90% CO<sub>2</sub> neutral</b> die restlichen Emissionen werden auch reduziert</li> <li>• <b>2,5 – 3,5 Liter / 100km</b> =&gt; <b>4,5KWh Strom / 100km</b> <small>Produktionsenergie für 3L Kraftstoff für 100km Reichweite, (waste to fuel) nach Prof. Willner (HAW Hamburg). Der hohe Energie Level des Abfalls wird mitverwendet für die Kraftstoff-Produktion.</small></li> <li>• <b>Powerpack:</b> Heizwert 10L Kanister ≈95KWh</li> <li>• <b>18 Megawatt</b> Energie-Transfer zwischen Tankstelle und Auto (Prof. Bargende, FKFS)</li> <li>• Erhält eine <b>wirtschaftlich leistungsstarke Gesellschaft</b>, die sich Umweltschutz leisten kann</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kleinster</b> Produktions <b>Footprint</b> und nachhaltige <b>lange Nutzung</b> <b>700.000km</b> (MINI), <b>1,2 Million km</b> (Skoda)</li> <li>• <b>Null CO<sub>2</sub> Footprints</b> für die Infrastruktur</li> <li>• <b>Weltweite</b> Einsetzbarkeit für globalen Klimaschutz</li> <li>• <b>High-Speed</b> Befüllsystem, in unter <b>2Min fit für bis zu 1500km Reichweite</b></li> <li>• <b>EU6d</b> : in einigen Betriebsbereichen, sind die <b>Emissionen sauberer</b> als die Immissionen (sogar mit fossilen Diesel)</li> <li>• <b>Günstige Preise</b> für Fahrzeuge und Ersatzteile</li> </ul>
--	--

Abbildung: eFuelsNow

Es ist seltsam zu sehen, dass bestimmte Organisationen die Vorteile dieser sehr nachhaltigen Technologie nicht akzeptieren und den Diesel sogar verbieten wollen. Wir wünschen uns mehr Ehrlichkeit beim Klimaschutz. Dabei spielt es keine Rolle, ob grüne Kraftstoffe unter der Motorhaube oder im E-Werk zum Einsatz kommen. Ohne Thermodynamik geht es definitiv nicht (siehe Primär-Energie-Anteil von Öl, Kohle und Gas). Wenn Klimaschutz nicht endlich wieder ehrlich propagiert und umgesetzt wird, schadet dies der Motivation der Menschen massiv. Die Menschen wollen dann nichts mehr für die Umwelt tun. Falls Abschaffung des individuellen Personenverkehrs das wahre Ziel ist, dann möge man es bitte auch deutlich kommunizieren und erklären wie künftig das Geld für den Umweltschutz verdient werden soll.

\*E) <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/dieselabgase-partikelmessungen-im-realbetrieb/>

## 2.4 Durchschnittliche Beimischung synthetischen Diesels in verschiedenen Ländern (2022)

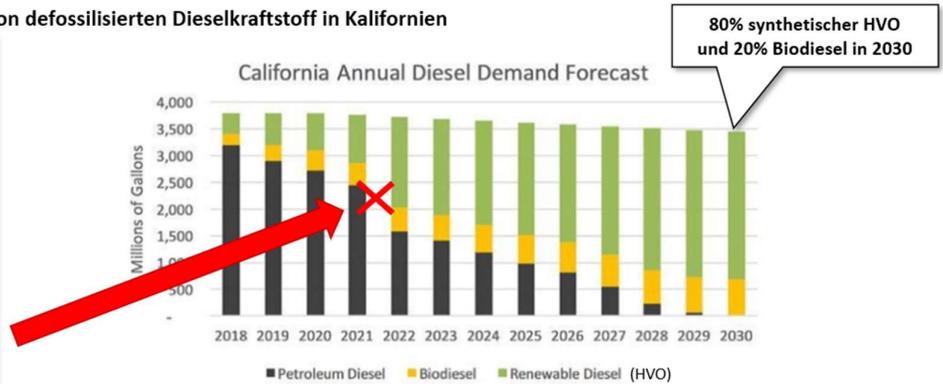
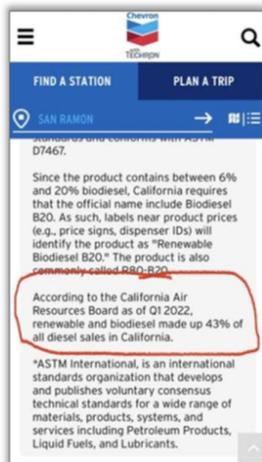


Picture: eFuelsNow Map, Google Maps

\*9) Schweden: <https://www.svt.se/nyheter/inrikes/biodrivmedel-ger-sju-ganger-mer-klimatnytta-an-alla-elbilar-1>

\*10) Norwegen, Irland, Dänemark, Estland, Finnland: geschätzte Werte; Information von großen lokalen Tankstellen-Betreibern (Durchschnitts-Mix, die Werte können übers Jahr schwanken).

### Beimischen und Hochskalieren von defossilierten Dieselkraftstoff in Kalifornien



Quelle: California Advanced Biofuel Alliance

<https://biodieselmagazine.com/articles/2516583/biodiesel-renewable-diesel-set-to-replace-petro-diesel-in-calif>

Bild oben, gefunden auf der Chevron-Webseite am 19. Okt 2022 [https://www.chevronwithtechron.com/en\\_us/home/renewable-diesel/renewable-diesel-fags.html](https://www.chevronwithtechron.com/en_us/home/renewable-diesel/renewable-diesel-fags.html)

Die prozentualen Beimischungswerte zeigen ein ungefähres Bild der aktuellen Situation in Europa. Diesel wird in Deutschland standardmäßig mit 7 % Biodiesel gemischt. Ungefähre Beimischungsquoten in anderen Ländern konnten aus Telefonaten und Internetrecherchen ermittelt werden.

- In Dänemark, Irland, Estland und Island ist davon auszugehen, dass Standarddiesel 10-15 % HVO enthält, das B7-Diesel beigemischt wird. Es kann von einem Anteil von 10 % - 15 % Anteil am gesamten Dieselmärkte ausgegangen werden.
- In Norwegen kann von circa 25% defossilisierten Diesel ausgegangen werden, bezogen auf den gesamten Dieselmärkte.
- In Finnland wird der erneuerbare Anteil ab 2023 / 2024 circa 28% des gesamten Diesels betragen.
- In Schweden wird in 2022 ca. 40-45% erneuerbarer Diesel (HVO + Biodiesel) beigemischt. 80% Anteil mit 66% CO<sub>2</sub> Reduzierung sind das Ziel beim Diesel bis 2030. Beim Ottokraftstoff will man 28% CO<sub>2</sub> Reduzierung bis 2030 erreichen. Dennoch könnte ab 2023 das Beimischungsverhältnis wieder sinken. Die GHG Quote wurde zu schnell angehoben. Die HVO Produktion konnte dabei nicht Schritt halten, so dass die Kraftstoffpreise stiegen. Dennoch bleibt, nach aktuellem Stand, das Ziel für 2030 bestehen.
- Im 1. Quartal 2022 erreichte Kalifornien 43% erneuerbare Anteile im gesamten Dieselmärkte\*<sup>8)</sup> in Abschnitt 2.1. 100% defossilisierter Diesel (HVO80 + 20% Biodiesel) ist das Ziel für 2030. Kalifornien erreicht die eigenen Hochlauf-Ziele. Große Tankstellenketten wie 76, Chevron oder Arco bieten fast ausschliesslich nur noch solchen regenerativen Diesel an.

## Interpolation Tankstellennetz – Deutschland im Vergleich zu 6 Vergleichs-Ländern

Ein Vergleich erfolgte auf Basis durchschnittlicher Beimischungsanteile und der Summe aller HVO-Tankstellen. Sechs Länder wurden verglichen, mit insgesamt gleicher Bevölkerungs- und Fahrzeuganzahl wie in Deutschland. Die Ausbaufähigkeit des deutschen Tanknetzes ist eindeutig.

Vergleichsländer:

- Kalifornien
- Schweden
- Norwegen
- Finnland
- Dänemark
- Niederlande

	
84,3 Millionen Einwohner	83,1 Millionen Einwohner
55 Millionen Autos und LKWs (14,5% mit Dieselmotor)	52 Millionen Autos und LKWs (35% mit Dieselmotor)
22921 Tankstellen	14459 Tankstellen
4424 Tankstellen mit HVO	80 Tankstellen mit HVO
Durchschnitts-Blend: HVO60 + 5% Biodiesel	Durchschnitts-Blend: HVO38 + 7 Biodiesel
<b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>4424 Stationen entsprechen einem Anteil von ca. 30,6% des deutschen Tankstellen-Netzes. Dieser Prozentsatz könnte mit HVO Kraftstoffen abgedeckt werden, mit einer Beimischung von HVO60 + 5% Biodiesel.</b> Man kann davon ausgehen, dass der Anteil der Tankstellen, sogar deutlich höher sein könnte (≈ 50%).</li> </ul>	
<b>Prämissen und Annahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nicht alle HVO-Tankstellen konnten gefunden werden. Die GHG Quoten in Skandinavien und Kalifornien sind sehr hoch. In diesen Ländern muss es an fast jeder Dieselzapfsäule mindestens eine HVO-Beimischung geben.</li> <li>➤ Einige europäische Tankstellen verkaufen HVO100 und HVO Blends gleichzeitig. Die genaue Anzahl dieser Tankstellen konnte nicht ermittelt werden. In diesem Fall wurde mit 2 Tankstellen gerechnet. So als ob der Tankstellen-Besitzer, die zweite Zapfsäule einem Nachbarbetrieb schenken würde.</li> </ul>	
<b>Erkenntnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es ist eindeutig ersichtlich, dass ein <b>wesentlich dichteres Tankstellennetz in Deutschland realisierbar</b> wäre. Und das mit einem <b>mehr als doppelt so hohen Beimischungsanteil</b>, als die aktuell erlaubten 26% HVO.</li> </ul>	

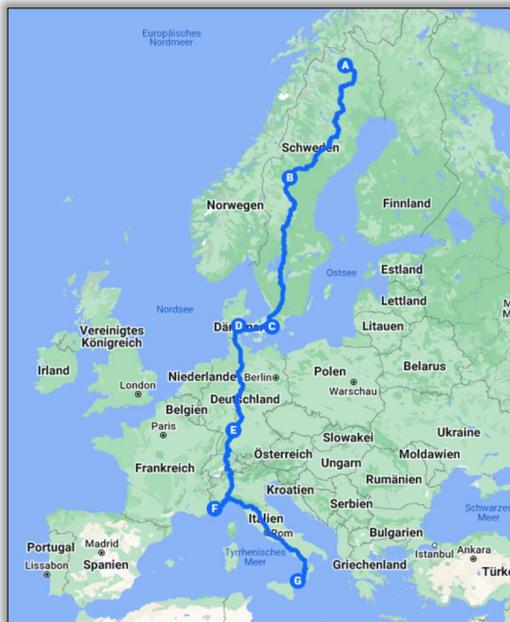
In Kapitel 2.2 wurden die sechs HVO Tankstellen im Großraum München gezeigt. Nach der Interpolation könnte es in der bayrischen Landeshauptstadt mit Nachbargemeinden ca. 80 Tankstellen mit HVO60 (+5% Biodiesel) geben.

## 2.5 Reisen mit synthetischen Dieselkraftstoff

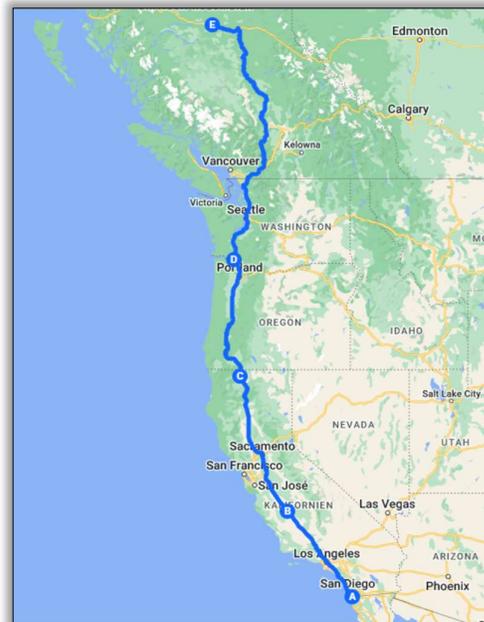
Schon heute ist das Reisen mit synthetischen Kraftstoffen möglich. Auf langen Urlaubsfahrten spielt der Dieselmotor seine Vorteile aus. 1 Liter Dieselkraftstoff enthält eine konkurrenzlose hohe Energiedichte. Prof. Bargende (FKFS) errechnete eine Energieübertragung von 18 Megawatt zwischen Tankstelle und Fahrzeug. Diese Energie ermöglicht eine Reichweite von bis zu 1500 km in einem dieselbetriebenen Pkw. Der Tankstopp ist in unter 2 Minuten erledigt. Das ergibt hervorragende Reise-Eigenschaften in Kombination mit einem bis zu 90 % klimaneutralen Kraftstoff (wie HVO100) sowie einem dichten Tankstellennetz.

Die folgenden Bilder zeigen Beispiele aus Europa und Nordamerika. Die Europatouren wurden mit HVO100 berechnet. Tour Nr. 3 beinhaltet eine kleine Strecke von ca. 300 km in Deutschland mit R33 BlueDiesel (auch „Protect 25“ genannt). Es hängt von der Reichweite des Fahrzeugs ab, HVO100 auf der gesamten Fahrt verwenden können. Trotz des schwachen Tankstellennetzes in Deutschland ist es aber möglich, mindestens 85 % klimaneutral zu reisen. Ohne die deutsche Regulierungshürde wären 90 % locker möglich. Die Tour entlang der US-Westküste wird mit HVO95 und einer Füllung HVO80 (+20% Biodiesel) berechnet. Wir gehen davon aus, dass die USA mittelfristig (von West nach Ost) mit klimafreundlichen synthetischen HVO-Kraftstoff und später auch mit eFuels durchquerbar sein werden.

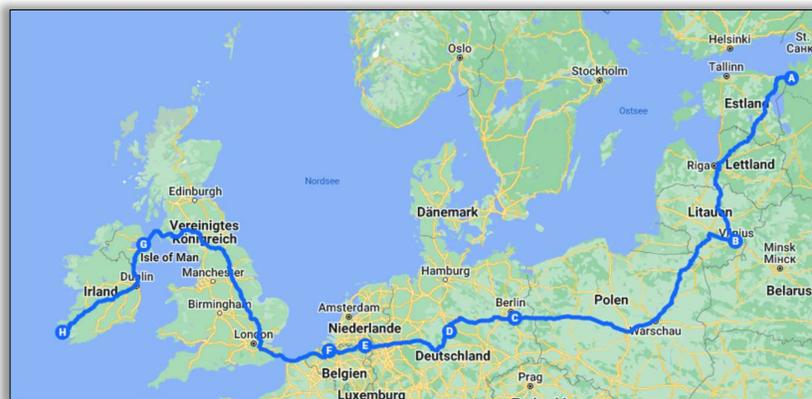
Tour	Start	Ziel	Distanz	CO2 Einsparung
1	Kiruna (Schweden)	Messina (Italien)	5171km	90%
2	San Diego (Kalifornien)	Vanderhoof (Kanada)	3050km	≈ 80% (berechnet mit Neste Zahlen)
3	Narva (Estland)	Dingle (Irland)	4192km	85-90% (ohne Fähre)



Tour 1 Foto: eFuelsNow Map / created by Google Maps



Tour 2 Foto: eFuelsNow Map / created by Google Maps



Tour 3

Foto: eFuelsNow Map / created by Google Maps

### 3.0 Bedeutung synthetischer Kraftstoffe für Gesellschaft und Umweltschutz

Die Bedeutung synthetischer Kraftstoffe zeigt sich besonders in folgenden Aspekten:

- Energie und Verkehr sind notwendige Grundlagen für eine entwickelte Gesellschaft mit genügend Geld, um die Umwelt zu schützen und soziale Bedürfnisse befriedigen zu können. Umweltschutz-Technologie muss immer den Wohlstand erhalten. Wohlstand ist die Grundbasis des Umweltschutzes.
- Nur Kraftstoffe (Kohlenwasserstoffverbindungen) lassen sich in riesigen Dimensionen problemlos herstellen, transportieren und lagern. Kein Energieträger lässt sich in so großen Mengen produzieren und (gleichzeitig) so universell einsetzen wie Wasserstoff. Die Umwandlung in Kohlenwasserstoff macht den Wasserstoff transport- und speicherbar. Efuels aus begünstigten Regionen (mit viel Wind und Sonne) sind lebensnotwendige für die Deutsche Energieinfrastruktur. Denn Deutschland kann sich nicht energie-autark mit grüner Energie versorgen. Der Transport per Pipeline oder als H<sub>2</sub> (in Reinform) ist schwierig und meist unmöglich. Der Energieträger Efuel (z.B. als e-Methanol) spielt daher eine ganz wesentliche, tragende Rolle bei der Reduzierung unserer CO<sub>2</sub>-Emissionen. Ohne Efuels kann man die CO<sub>2</sub> Emissionen nicht senken, wenn wir ein entwickeltes Industrieland bleiben wollen.
- Energie ist für die Gesellschaft genauso wichtig wie Wasser für den menschlichen Körper. Wenn das Wasser verschmutzt ist, wird sauberes Wasser benötigt, um es zu ersetzen. Wir brauchen Wasser zum Trinken oder wir sterben. Menschen ohne Wasser sind nicht stark genug, um die Ursachen des Wasserproblems zu lösen. Erkenntnis: Wir müssen sowieso Energie verbrauchen. Ohne Energie funktioniert nichts. Der einzigste Weg ist daher fossile Energie durch ausreichend defossilisierte Energie zu ersetzen. Umweltschutz braucht eine starke Gesellschaft, die genug Energie und folglich auch Geld zur Verfügung hat, um Ersatz-Lösungen zu schaffen. Nicht der Energieverbrauch ist wesentlich. Wesentlich für den Klimaschutz ist einzig die CO<sub>2</sub>-Neutralität der eingesetzten Energie. Die Welt stellt überdies mehr klimaneutrale grüne Energie bereit, als die Menschheit benötigt, siehe Grafik des DLR<sup>\*x)</sup>. Diese Energie ist nicht überall vorhanden. Deutschland ist nicht der richtige Ort grüne Energie zu ernten. Das ist ähnlich wie bei Südfrüchten (Orangen). Sie werden dort produziert, wo genügend Sonne zur Verfügung steht. In diesen Gebieten können Photovoltaikanlagen und Windkraftanlagen bis zu 4x effizienter genutzt werden. HVO-Kraftstoffe können aber auch in Europa hergestellt werden. Das sind die „Äpfel“ unter den synthetischen Kraftstoffen. Sie brauchen sehr wenig Energie für die Herstellung.
- Fossile Energie kann nur durch systemäquivalente, defossilisierte Energie ersetzt werden. Mit vorhandener Technik muss klimaneutrale Energie sofort nutzbar sein, um eine sofortige CO<sub>2</sub>-Reduktionswirkung zu erzielen. Auf diese Weise wird kosten- und zeiteffizienter Klimaschutz ermöglicht. Rund 80 % des weltweiten Stroms werden heute aus fossilen Energieträgern erzeugt. Strom kann Öl nicht ersetzen. Strom ist ein Sekundärprodukt, das heute überwiegend aus fossiler Energie gewonnen wird.
- CO<sub>2</sub>-Reduktion funktioniert nicht, indem man den Verbrauch fossiler Energie reduziert. Man muss an die fossile Ölförderung gehen. Einmal extrahierte fossile Energie wird immer auch verbrannt. Die OPEC-Staaten brauchen daher ein Ersatzprodukt, dass es ihnen finanziell ermöglicht, den fossilen Ölhahn zuzudrehen. Der finanzielle Einnahme-Ausfall muss ausgeglichen werden. Andernfalls fördern diese Länder sogar mehr fossile Energie mit mehr CO<sub>2</sub>-Folge-Emissionen (Literatur: „Grünes Paradoxon“, Prof. Sinn, ehemaliger Leiter des IFO-Instituts, Weltbuch Verlag 2008).
- Efuels ermöglichen auch bisher wirtschaftlich benachteiligten Ländern eine neue Einnahmequelle. Dieses Einkommen ermöglicht es ihnen, ein besseres Sozialsystem zu haben und mehr in grüne Technologien zu investieren.
- Grüne Technologie muss für ALLE nutzbar und praktikabel sein. Die Nutzungsbedingungen können je nach Einsatzort und Einsatzzweck abweichen. Deshalb brauchen wir unterschiedliche Technologien für alle individuellen Kundenbedürfnisse. Jedes Produkt muss außerdem allein durch freie persönliche Entscheidung gekauft werden, sonst erzeugt es Ablehnung, und steht dem Umweltschutz im Weg.

\*x) Grafik des DLR (Prof. Pitz Paal) auf Seite 5

[https://www.uniti.de/fileadmin/publikationen/Magazine/energie\\_MITTELSTAND/energie%2BMittelstand%2004\\_2020\\_low.pdf](https://www.uniti.de/fileadmin/publikationen/Magazine/energie_MITTELSTAND/energie%2BMittelstand%2004_2020_low.pdf)

### 3.1 Die gesellschaftliche Bedeutung von Autoindustrie, Autohandel und Werkstätten für die Gesellschaft



Transport von Ersatzteilen am Grenzübergang Tarajal zwischen Ceuta (Spanien) und Maroko; Bild: eFuelsNow



Ford Model A (1931) Abschleppwagen im täglichen Arbeitseinsatz in Mendoza (Argentinien); Bild: eFuelsNow

Der Beruf des Automechanikers, der Verkauf und die Produktion von Automobilen ernähren weltweit viele Millionen Familien. Gerade in ärmeren Ländern hat das Auto einen wichtigen Stellenwert für Wirtschaft und Gesellschaft. Ein Mensch kann nur ca. 1 kWh Arbeit pro Tag verrichten. Das Auto dient der Produktivitätssteigerung (als „Krafthebel“). Beispielsweise kann ein Transportfahrer mit dem Auto eine riesige Frachtmenge über weite Strecken transportieren. Autos und Energie müssen daher billig genug sein, um wirtschaftliche Arbeitsbedingungen und Gewinne zu ermöglichen. Das ist Geld, das die Gesellschaft braucht (zum Beispiel für den Umweltschutz).

Der Kfz-Mechaniker ist einer der häufigsten Berufe weltweit. Allein in Deutschland arbeiten 211.400 Menschen als Automechaniker oder Meister. Sie betreuen rund 52 Millionen Pkw und Lkw. Betrachtet man die Gesamtzahl der Autos weltweit, lässt sich eine ungefähre Anzahl von Arbeitsplätzen in der Fahrzeugreparatur interpolieren.

- ≈ 211400 Automechaniker und Meister in Deutschland <sup>13)</sup>
- ≈ 720000 Automechaniker in den USA <sup>14)</sup>
- ≈ 1.2 Million Automechaniker in der EU + Norwegen und der Schweiz <sup>14)</sup>
- ≈ 10 Million Automechaniker (angenommen durch Interpolation) <sup>14)</sup>
- ≈ 12 Million Menschen, zusätzlich mit Schreibkräften und Lageristen (Abschätzung) <sup>14)</sup>
- ≈ 14 Million Menschen mit Motorrad- und Agrartechnik-Werkstätten <sup>14)</sup>

Sehr viele Menschen arbeiten auch bei den Herstellern und Zulieferern:

- ≈ 14 Million Jobs in der Autoindustrie weltweit <sup>15)</sup>
- ≈ 18 Million Jobs in der Auto- und Zulieferindustrie weltweit (geschätzt)
- ≈ 2,6 Million Jobs in der Autoindustrie in der EU <sup>11)</sup>
- ≈ 3,5 Million Jobs in der Auto- und Zulieferindustrie in der EU <sup>15) + 16)</sup>

Diese Zahlen zeigen nicht die gesamte wirtschaftliche Bedeutung des Automobilsektors. In der Regel sind auch die Stahlindustrie und der Dienstleistungssektor rund um die Autoindustrie und das Handwerk zu berücksichtigen. Der Verlust von Industrie und Handwerk betrifft riesige Einzugsgebiete. Die dort verdienten (Steuer-)einnahmen werden für soziale Zwecke und besonders auch den Umweltschutz selbst benötigt.

<sup>\*13)</sup> Information vom ZDK (Zentral Verband des Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes)

<sup>\*14)</sup> geschätzte Werte, Extrapolation von eFuelsNow basierend auf Zahlen des ZDK und die Fahrzeuge in den betrachteten Ländern

<sup>\*15)</sup> Information vom VDA (Verband der Deutschen Automobilindustrie)

<sup>\*16)</sup> 920.000 Mitarbeiter in der europäischen Zulieferindustrie

=> <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1014595/umfrage/anzahl-der-beschaeftigten-in-der-europaeischen-automobilindustrie/>

Die Perspektiven zur Mobilität unterscheiden sich zwischen reicheren und ärmeren Ländern. Auch in Europa gibt es große Differenzen zwischen Nord, Süd, Ost und West. Einige Leute glauben, dass alle Verbrenner-Fahrzeuge innerhalb von 15 Jahren ersetzt werden könnten. Oft haben diese Leute noch nie Länder außerhalb Europas oder Nordamerikas jemals besucht. Dabei vergessen sie, dass Klimaschutz eine globale Herausforderung ist. Aber die meisten Menschen leben nun mal nicht reichen, sondern in ärmeren Ländern, die komplett ignoriert werden. Auch dort ist das Auto das übliche Verkehrsmittel. Das Durchschnittsalter der Fahrzeuge liegt jedoch in vielen südamerikanischen und afrikanischen Ländern bei 30-40 Jahren. Das heißt die Fahrzeuge können auch 50, 60 oder 90 Jahre alt sein (siehe Bilder unten). Ein Großteil der Flotte ist oftmals nicht zugelassen !! Man findet also keine Statistiken darüber. Synthetische Kraftstoffe sind die einzige Möglichkeit, dort CO2-freie Mobilität zu ermöglichen. Die genannten Länder können nicht in eine neue Energieinfrastruktur investieren. Die Produktion von Efuel (PtL) schafft aber Wohlstand. Und damit kann in die klimafreundliche Sanierung des Fuhrparks und der Energieinfrastruktur investiert werden.

Durchschnittliches Fahrzeugalter:

- ≈10,1 Jahre in 2022, laut KBA
- USA = 12,2 Jahre <sup>13)</sup>
- Polen = 14,3 Jahre <sup>12)</sup>
- Litauen = 17 Jahre <sup>12)</sup>
- Durchschnittliches Alter der Fahrzeuge, die nach Uganda exportiert werden = 20 Jahre <sup>15)</sup>
- Durchschnittliches Alter der ägyptischen Taxis = 32 Jahre <sup>14)</sup>

\*12) [https://www.aut.fi/en/statistics/international\\_statistics/average\\_age\\_of\\_passenger\\_cars\\_in\\_european\\_countries](https://www.aut.fi/en/statistics/international_statistics/average_age_of_passenger_cars_in_european_countries)

\*13) <https://eu.usatoday.com/story/money/cars/2022/05/24/average-american-car-12-years-old/9907901002/>

\*14) <https://blogs.worldbank.org/transport/the-average-age-of-a-taxi-in-egypt-is-32-years-old>

\*15) <https://www.bbc.com/afrique/region-54697294>

Die unten gezeigten Bilder sollen einen Eindruck vom Straßenverkehr in vielen Ländern außerhalb Europas vermitteln.



Volkswagen T1 (gebaut in den 1960er Jahren), im täglichen Einsatz in Paraty (Brasilien); Bild: eFuelsNow



Volkswagen Beetle (gebaut in den 1960er Jahren), im täglichen Einsatz in Paraty (Brasilien); Bild: eFuelsNow



Ford 17M P2 (gebaut Ende der 1950er Jahre) im täglichen Einsatz in Kairo (Ägypten); Bild: eFuelsNow



Mercedes 170 (W136/W191, gebaut zw. 1946-1955) im täglichen Einsatz in Mendoza (Argentinien); Bild: eFuelsNow

### 3.2 Soziale Marktwirtschaft und die Grundlagen erfolgreichen Umweltschutzes

Die wichtigste Grundlage eines erfolgreichen Umweltschutzes ist die soziale Marktwirtschaft. Das Gegenteil (Planwirtschaft) kann weder das Klima noch die Umwelt schützen. Diese Tatsache wurde bereits bewiesen. Der östliche Teil Deutschlands und weite Teile Osteuropas wurden durch Planwirtschaft verarmt und ökologisch ruiniert.

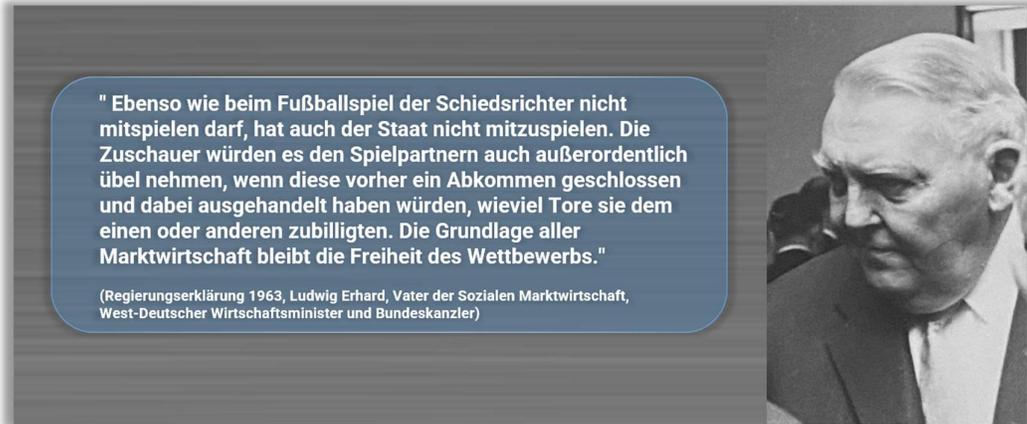


Abbildung und Bild: eFuelsNow

Merkmale einer Sozialen Marktwirtschaft:

- **Soziale Marktwirtschaft ist Ziel- / Lösungsorientiert.** Sie schützt vor Instrumentalisierung ehrenwerter Themen.
- **Soziale Marktwirtschaft schafft Wohlstand, um in innovative grüne Technologien investieren zu können. Sie fördert Kreativität und ist Grundlage für Innovation in Wirtschaft und Gesellschaft.**
- Die Soziale Marktwirtschaft schützt das Individuum vor Bevormundung. Sie definiert lediglich Ziele und schützt vor einer gespaltenen Gesellschaft, in der ein Teil der Gesellschaft, der andern sagt, wie sie leben muss. **Klimaneutralität kann jeder Mensch auf seine eigene persönliche Art und Weise erreichen.** Das ist sehr wichtig, denn Autos sind eines der teuersten Produkte, die Menschen in ihrem Leben kaufen. Hier möchte man nicht bevormundet werden. Die Abgeordneten können (in Abstimmung mit den Bürgern) Ziele setzen (z.B. CO2=0). Aber **nur der Bürger (und Kunde) sowie die Fachleute (Ingenieure) entscheiden allein und individuell über den Weg** dorthin. Das Produkt-Konzept wird ausschließlich von Fachleuten und Nutzern definiert. **Marktwirtschaftlicher Wettbewerb schafft immer die beste Lösung für Mensch und Umwelt.** NGOs dürfen das Produkt nicht beeinflussen, zumal sie fachlich überhaupt keinen Beitrag leisten können. Die Ingenieure wissen aufgrund ihrer Ausbildung besser, wie klimaneutrale Mobilität funktioniert. Und der Nutzer kennt die individuelle Anwendung am besten. Nur das Ziel zählt, nicht der Weg dorthin.
- **Soziale Marktwirtschaft braucht keine Subventionen, Verbote oder Mengenzuteilungen. Man erhält immer das beste Produkt in ausreichender Menge.** eFuels (bzw. Wasserstoff) können unendlich erzeugt werden. Mengenzuteilungen aber hemmen den Hochlauf defossilisierter Energie und damit auch den Klimaschutz.



Abbildung: eFuelsNow

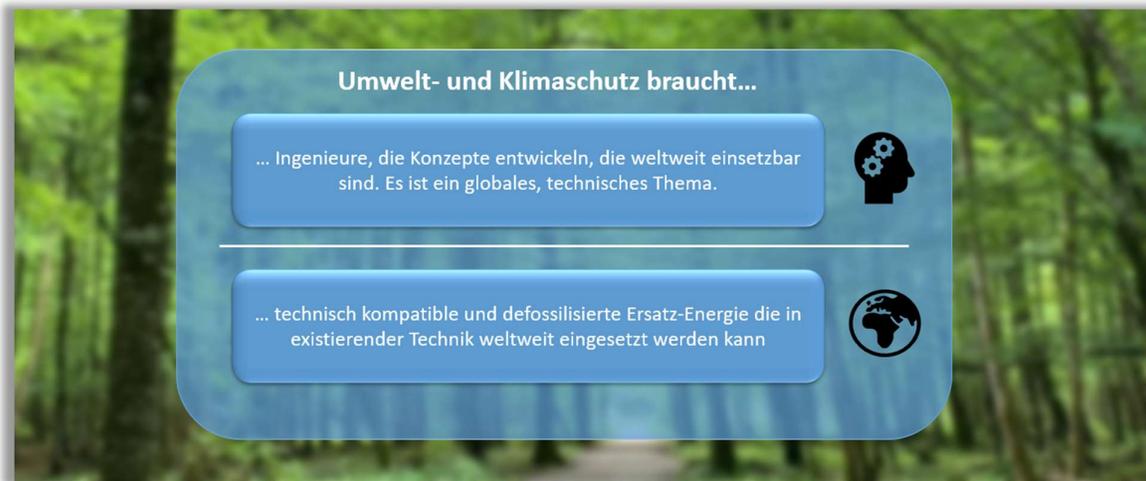
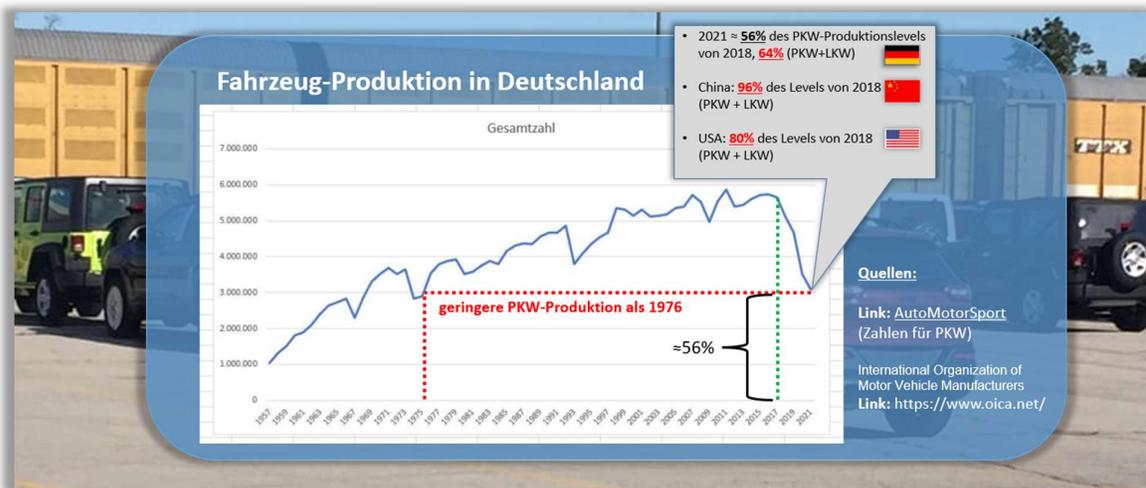
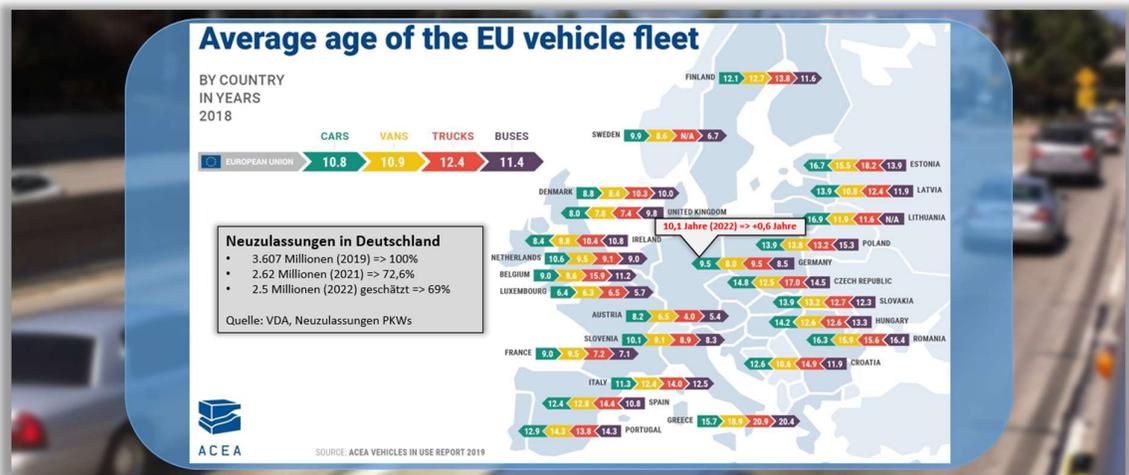


Abbildung: efuelsNow

Die PKW-Produktion in Deutschland ist seit 2019 um fast die Hälfte zurückgegangen. Die Produktionszahlen von 2021 liegen sogar unter den Zahlen des Krisenjahres 1976. Und das obwohl damals die Bundesrepublik erheblich kleiner war und die Märkte zwischen Helmstedt und Peking noch gar nicht erschlossen waren. Im nahezu gleichen Zeitraum (seit 2019) sank auch die Zahl der Pkw-Neuzulassungen auf 69 % im Jahr 2022. Das Durchschnittsalter der deutschen Pkw-Flotte stieg um 0,6 Jahre auf 10,1 Jahre. Diese Zahlen zeigen die hohe Bedeutung synthetischer Kraftstoffe für die bestehende Pkw-Flotte und auch für Neufahrzeuge. Technologieoffenheit ist erforderlich, um alle Kundenbedürfnisse erfüllen zu können. Wir brauchen beides: Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sowie batterieelektrische Fahrzeuge, nach Kundenwunsch.



Quellen: Auto Motor Sport <https://www.auto-motor-und-sport.de/verkehr/automarkt-produktion-deutschland-2021/>, OICA  
 International Organisation of Motor Vehicle Manufacturers (OICA) <https://www.oica.net/category/production-statistics/2018-statistics/>



Quelle: ACEA, Zulassungszahlen (ergänzt im grauen Fenster) vom VDA und AutoMotorSport