

HVO100 – kurz erklärt

Zahlen und Fakten zu Kraftstoffen aus hydrierter Biomasse in Reinform und ihrer Bedeutung für den Klimaschutz im Straßenverkehr

Faktencheck

Agora Verkehrswende
Anna-Louisa-Karsch-Str. 2 | 10178 Berlin
T: +49 (0) 30 700 1435-000
F: +49 (0) 30 700 1435-129
www.agora-verkehrswende.de
info@agora-verkehrswende.de

10.12.2024
Version 1.0

Autor
Dr. Ulf Neuling
ulf.neuling@agora-verkehrswende.de

Warum ist das Thema wichtig?

Der Biokraftstoff HVO ist aktuell vermehrt Thema der medialen Berichterstattung und politischen Debatte. Nach der Freigabe für den Verkauf in Reinform, sogenanntes HVO100, als Dieselalternative an Tankstellen Ende Mai hat die Diskussion weiter Fahrt aufgenommen. Die Einschätzungen fallen dabei sehr unterschiedlich aus.

Einerseits nähren verschiedene Faktoren Zweifel und Kritik an den Werbeversprechen eines „sehr hochwertigen und klimafreundlichen Hochleistungskraftstoffs für Dieselmotoren“¹: Unter anderem finden sich widersprüchliche Aussagen über die Schadstoffemissionen² und die tatsächliche Klimaschutzwirkung³ oder auch Berichte über falsch deklarierte Rohstoffe⁴.

Andererseits gehört HVO – wenn es aus Rest- und Abfallstoffen gewonnen wird anstatt aus Stoffen, die als Lebens- oder Futtermittel dienen –, zu den sogenannten fortschrittlichen Biokraftstoffen. Damit ist es ein explizierter Bestandteil der Bemühungen der EU und Deutschlands, den Anteil fossiler Energien im Verkehr zu reduzieren. Fortschrittliche Biokraftstoffe zählen zum Beispiel auf die Ziele der europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED) ein und werden auch im Rahmen der deutschen Treibhausgasminderungsquote (THG-Quote) durch Mindestquoten und Mehrfachanrechnungen besonders gefördert.

Dieser Faktencheck fasst den Stand der Technik zusammen und bewertet den möglichen Beitrag von HVO100 für den Klimaschutz im Verkehr, um eine sachliche Debatte zu ermöglichen.

Was ist HVO?

Dieseleratz aus hydrierter Biomasse: HVO steht für „Hydrotreated Vegetable Oils“, also hydrierte Pflanzenöle, in der Praxis können aber auch Rohstoffe tierischen Ursprungs dafür verwendet werden. Bei der Hydrierung wird der Biomasse Wasserstoff zugeführt, um die chemischen Eigenschaften der Öle oder Fette an die von Dieselmotoren anzugleichen. Im Vergleich zu Biodiesel, für den Pflanzenöle durch die sogenannte Umesterung unter Zugabe von Methanol chemisch aufbereitet werden, besteht HVO nur aus Kohlenwasserstoffketten und enthält keinen Sauerstoff. Eine weitere Anbindung von Wasserstoff ist nicht möglich. Deshalb zählt HVO zu den gesättigten Kohlenwasserstoffen beziehungsweise paraffinischen Dieselmotoren. Im Unterschied etwa zu Biodiesel, der nach wie vor ungesättigte Verbindungen enthält und in vielen

¹ Roth HVO100 Diesel. <https://www.roth-energie.de/hvo100-diesel>

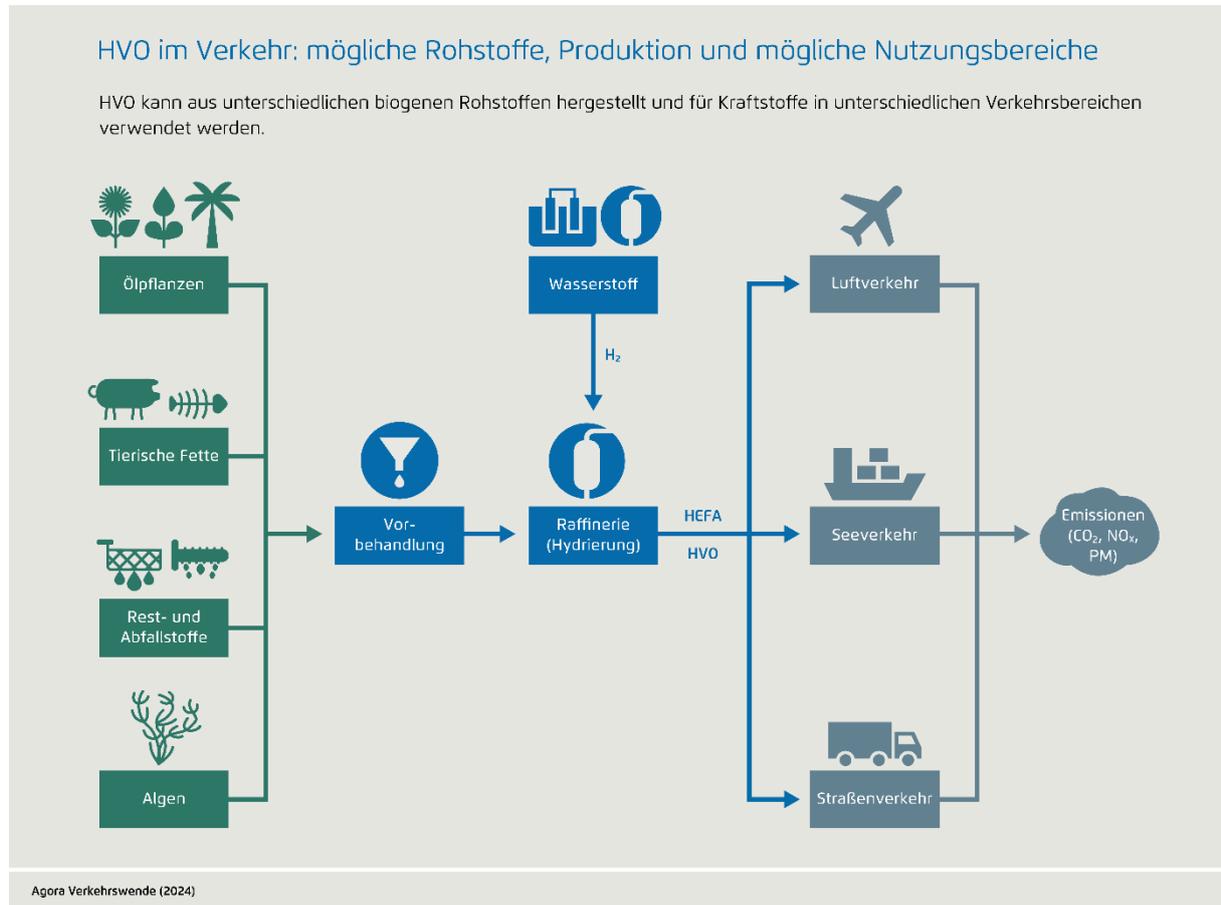
² Deutsche Umwelthilfe: HVO100 noch schmutziger als herkömmlicher Diesel. <https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/hvo100-noch-schmutziger-als-herkoemmlicher-diesel-abgasmessungen-der-deutschen-umwelthilfe-zerstoeren/>

³ European Commission (2020): Joint Research Centre, Prussi, M., Yugo, M., De Prada, L., Padella, M. et al., JEC well-to-tank report V5 JEC Well-to-Tank report v5. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/959137>

⁴ Argus Media: Indonesia: Malaysia palm waste exports raises questions. <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2441612-indonesia-malaysia-palm-waste-exports-raises-questions>

S&P Global: New biofuel data triggers fresh fraud concerns over EU imports. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/oil/121423-new-biofuel-data-triggers-fresh-fraud-concerns-over-eu-imports>

Motoren nur zu herkömmlichem Diesel beigemischt werden kann, können HVO-Kraftstoffe fossilen Diesel 1:1 substituieren⁵.



Hergestellt aus Pflanzenölen, Rest- oder Abfallstoffen: HVO wird aus sogenannten Lipiden, also Fetten und Ölen, hergestellt. Dazu eignen sich herkömmliche Pflanzenöle wie Raps- oder Palmöl, aber auch Rest- und Abfallstoffe wie gebrauchtes Speiseöl (umgangssprachlich: Frittenfett, englisch: *Used Cooking Oil*, UCO) oder Abfälle aus der Lebensmittelindustrie (tierische Fette, Fischfette, etc.). Ein weiterer häufig eingesetzter Rohstoff ist POME (Palmölmühlabwasser, englisch: *Palm Oil Mill Effluent*), ein Nebenprodukt, das bei der Palmölraffination anfällt und häufig als Reststoff deklariert wird. Theoretisch können auch weitere Rohstoffe wie zum Beispiel Algen oder Algenöle genutzt werden, diese haben aus unterschiedlichen Gründen aber bisher noch keine größere Relevanz. Rein technisch sind also verschiedene und durchaus umfangreiche Rohstoffquellen für HVO denkbar; in der Praxis kommt es jedoch darauf an, wo diese Rohstoffe ebenfalls gebraucht werden und wie nachhaltig und klimaschonend ihre Verwendung ist. Auf Grund negativer Klima- und Umweltauswirkungen ist zum Beispiel HVO, das aus Palmöl hergestellt wurde, in Deutschland seit Anfang 2023 nicht mehr auf die THG-Quote anrechenbar.⁶

⁵ Chemisch sind sich paraffinischer Diesel und herkömmlicher, fossiler Diesel sehr ähnlich, somit können beide Kraftstoffe aus technischer Sicht in herkömmlichen Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. Aus Gewährleistungsgründen wird jedoch für jeden Fahrzeugtyp eine Freigabe des Herstellers zum Einsatz von BtX-Kraftstoffen benötigen.

⁶ BMUV: Warum sind einige Biokraftstoffe, die zum Beispiel einen bedeutenden Anteil an Palmöl enthalten, aus Umweltsicht bedenklich? <https://www.bmuv.de/faq/warum-sind-einige-biokraftstoffe-die-zum-beispiel-einen-bedeutenden-anteil-an-palmoel-enthalten-aus-umweltsicht-bedenklich>

HVO100 steht für Kraftstoffe aus 100 Prozent HVO: Vergleichbar ist diese Bezeichnung zum Beispiel mit B7, also Diesel mit bis zu 7 Prozent beigemischem Biodiesel oder E10, Benzin mit bis zu 10 Prozent beigemischem Bioethanol. Am Markt wird HVO100 unter verschiedenen Bezeichnungen wie „Klimadiesel“, „C.A.R.E Diesel“ oder „Erneuerbarer Diesel“ vertrieben. Langfristig dürfte sich jedoch eine einheitliche Bezeichnung durchsetzen. Mit Inkrafttreten der novellierten Fassung der Zehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (kurz 10. BImSchV) dürfen paraffinische Dieselmotorkraftstoffe (Kurzbezeichnung XTL) wie HVO100 seit dem 29.05.2024 offiziell an Tankstellen in Verkehr gebracht werden.

THG-Quote

Um den Einsatz erneuerbarer Energien im Verkehr kontinuierlich zu steigern, wurden auf EU-Ebene verschiedene Verordnungen verabschiedet, die anschließend in nationales Recht der Mitgliedsstaaten übertragen wurden. Eines der Hauptinstrumente ist die Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED, Englisch: *Renewable Energy Directive*), die in Deutschland durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz § 37 a-h (BImSchG) sowie nachgeordneten Verordnungen (36., 37. und 38. BImSchV) umgesetzt wird. Zentrales Instrument ist dabei die Treibhausgasminderungsquote (häufig kurz als THG-Quote bezeichnet). Im Rahmen der THG-Quote werden die Kraftstoffinverkehrbringer (im Wesentlichen Mineralölunternehmen) dazu verpflichtet, bei den von ihnen in Verkehr gebrachten Kraftstoffen eine bestimmte THG-Minderung zu erreichen. Um dies zu erreichen, stehen ihnen unterschiedliche Optionen (sogenannten Erfüllungsoptionen) zur Verfügung: Biokraftstoffe (Biomethan, Bioethanol, Biodiesel, HVO), strombasierte Kraftstoffe (Wasserstoff, E-Fuels) sowie Ladestrom für Elektrofahrzeuge. Für Biokraftstoffe gibt es explizite Obergrenzen und Unterquoten: konventionelle Biokraftstoffe (so wie HVO aus Pflanzenölen) sind auf eine Beimischung von 4,4 Prozent gedeckelt, wobei Palmöl seit 2023 nicht mehr anrechnungsfähig ist. Außerdem ist die Anrechnung von Biokraftstoffen aus Abfall- und Reststoffen nach RED II Anhang IX Teil B (unter anderem HVO aus UCO) auf 1,9 Prozent begrenzt. Für fortschrittliche Biokraftstoffe nach RED II Anhang IX Teil A (unter anderem HVO aus POME) gibt es hingegen eine Unterquote von aktuell 0,4 Prozent, die kontinuierlich auf 2,6 Prozent im Jahr 2030 ansteigt.⁷

Kein synthetischer Kraftstoff: Streng genommen ist HVO kein synthetischer Kraftstoff, da er nicht durch ein Syntheseverfahren wie zum Beispiel die Fischer-Tropsch-Synthese hergestellt wird. Die in den Rohstoffen enthaltenen Moleküle werden lediglich auseinandergebrochen und die so entstandenen offenen Bindungen durch Anlagerung von Wasserstoff abgesättigt.⁸ Bei dieser sogenannten Hydrierung werden außerdem unerwünschte Elemente wie Schwefel und Sauerstoff abgetrennt. Synthetische Kraftstoffe werden hingegen üblicherweise von Grund auf aus kleineren

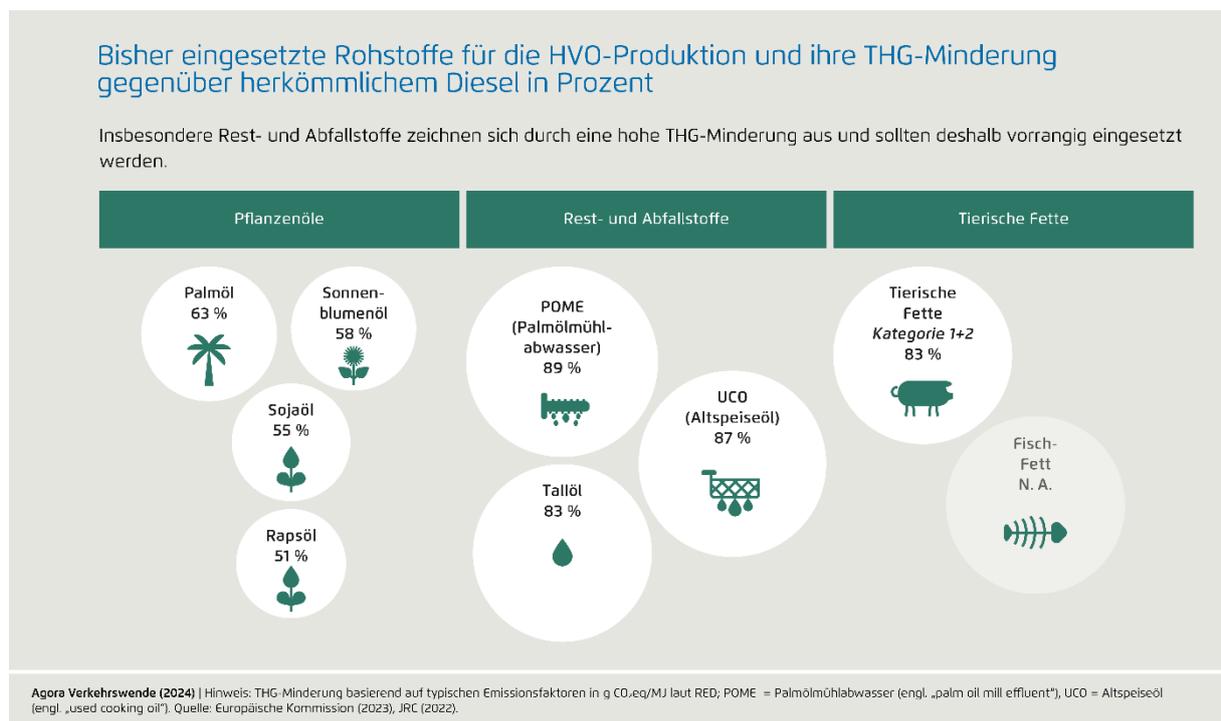
⁷ Generalzolldirektion: Treibhausgasquote (THG-Quote). https://www.zoll.de/DE/Fachthemen/Steuern/Verbrauchssteuern/Treibhausgasquote-THG-Quote/treibhausgasquote_thg_quote_node.html

⁸ Kaltschmitt, M., Müller-Langer, F., Neuling, U., Remmele, E., Thuncke, K. (2016). Produktion und Nutzung von Pflanzenölkraftstoffen. In: Kaltschmitt, M., Hartmann, H., Hofbauer, H. (eds) Energie aus Biomasse. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47438-9_16

Molekülen aufgebaut, also synthetisiert. Ein Beispiel für synthetische Kraftstoffe sind sogenannte E-Fuels: Kraftstoffe, die aus Wasserstoff (H₂) und Kohlenstoffdioxid (CO₂) synthetisiert werden.⁹

Was bringt HV100 für den Klima- und Umweltschutz?

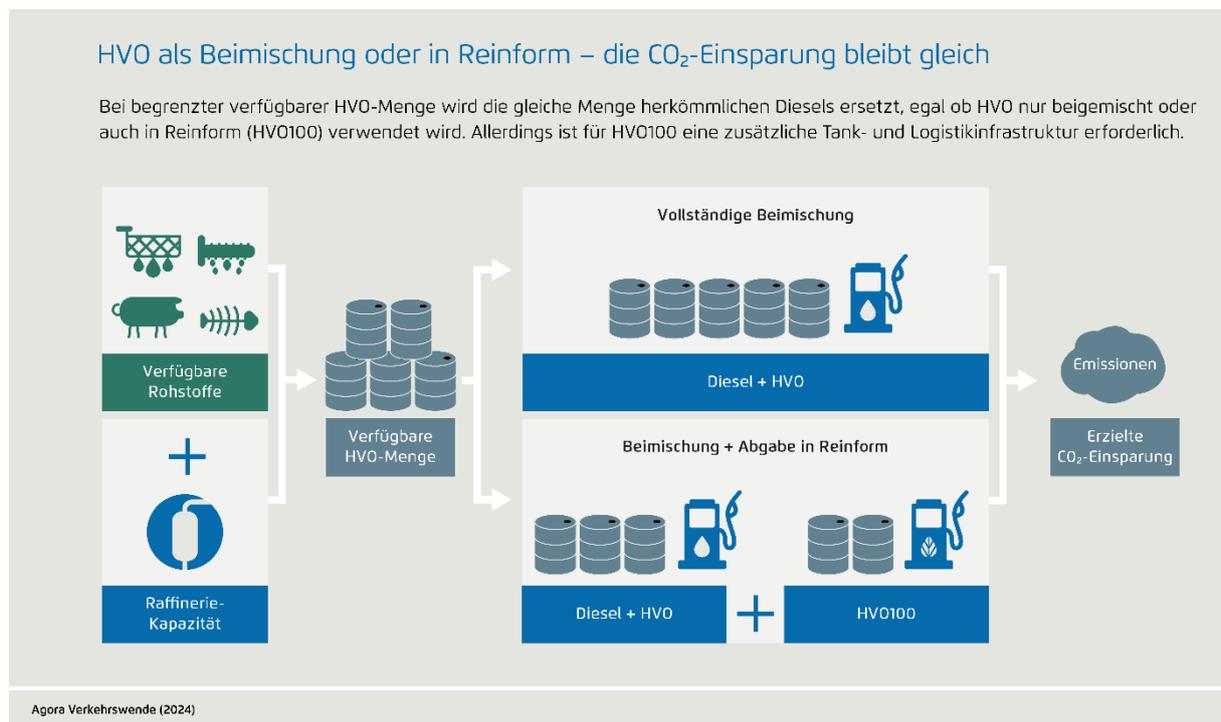
Klimawirkung hängt von den Rohstoffen ab: HVO100 wird häufig mit einer Treibhausgaseinsparung von „bis zu 90 Prozent“ im Vergleich zu fossilem Diesel beworben. Dabei sollte die Betonung auf dem Zusatz „bis zu“ liegen, denn diese Einsparung ergibt sich nur im optimalen Fall. Werden Rest- und Abfallstoffe für die Produktion genutzt, entsteht keine zusätzliche Klimawirkung; die Emissionen werden vollständig dem ursprünglichen Hauptprodukt zugerechnet. So werden zum Beispiel bei POME die gesamten Emissionen aus Anbau und Herstellung dem Palmöl zugeschrieben, bei UCO dem eingesetzten Pflanzenöl beziehungsweise dem darin frittierten Produkt. Es fallen dann nur vergleichsweise geringe Emissionen bei der Bereitstellung der Rohstoffe, der Kraftstoffproduktion und der Kraftstofflogistik an – also die 10 Prozent, die zu einer 100-prozentigen Einsparung fehlen. Werden jedoch Pflanzenöle eingesetzt, für die extra Pflanzen angebaut werden (häufig als Energiepflanzen bezeichnet) und die deshalb mit einem eigenen Emissionsrucksack belastet sind, fällt die Treibhausgaseinsparung deutlich geringer aus.



Aktuell keine zusätzliche CO₂-Einsparung: Vor der Zulassung als Reinstoff (HVO100) durfte HVO im Rahmen der bestehenden Normen theoretisch bereits zu großen Mengen (bis zu 26 Prozent) zu herkömmlichem Diesel (B7) beigemischt und vertrieben werden. Im Jahr 2022 wurden fossilem

⁹ Siehe zu E-Fuels auch unsere Veröffentlichung „E-Fuels zwischen Wunsch und Wirklichkeit“: <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/e-fuels-zwischen-wunsch-und-wirklichkeit/>

Diesel jedoch im Rahmen der THG-Quote nur etwa 2 Prozent HVO beigemischt.¹⁰ Damit wurden die am Markt verfügbaren HVO-Mengen bereits vollständig zur Erfüllung der nationalen THG-Quote eingesetzt. Werden diese Mengen nun teilweise als HVO100, also in Reinform, vertrieben, fehlen sie für die Beimischung zum herkömmlichen Diesel. Ein zusätzlicher Klimaschutzeffekt ist nicht vorhanden, solange unterm Strich nach wie vor gleiche Menge fossilen Diesels ersetzt wird. Unabhängig von der Zulassung von HVO100 dürfte sich eine zusätzliche Nachfrage perspektivisch durch die ab 2025 steigende THG-Quote und die Unterquote für fortschrittliche Biokraftstoffe ergeben, denn dazu gehören zum Beispiel HVO auf Basis von Rest- und Abfallstoffen. Es dürfte allerdings Jahre dauern, bis Kraftstoffhersteller und Rohstofflieferanten auf die steigende Nachfrage reagieren und ihre Kapazitäten ausbauen.



Kaum Verbesserung bei lokalen Emissionen: Durch die bereits deutlich homogeneren Rohstoffe zur HVO-Produktion und die zusätzliche Behandlung mit Wasserstoff enthält HVO – wie auch andere paraffinische Dieselmotorkraftstoffe – im Vergleich zu herkömmlichem Diesel deutlich weniger Schadstoffe und Verunreinigungen. Damit dürften mit HVO100 insbesondere bei älteren Fahrzeugen, die jedoch in der Regel keine Hersteller-Freigabe für HVO100 besitzen, weniger Luftschadstoffe wie Partikeln oder Stickoxide emittiert werden. Bei neuen Fahrzeugen werden diese Emissionen durch moderne Abgasreinigungssysteme wie zum Beispiel Partikelfilter und Katalysatoren bereits stark reduziert. Um dies zu überprüfen, haben unter anderem die Deutsche Umwelthilfe und der ADAC-Emissionsmessungen an Bestandsfahrzeugen durchgeführt. Dabei ergaben sich für unterschiedlich alte Fahrzeug sehr unterschiedliche Ergebnisse: Für Bestandsfahrzeuge, die unter die Abgasnorm EURO 6b und 6d fallen, konnte der ADAC eine Reduktion der lokalen Emissionen nachweisen – ausgehend von einem bereits niedrigen

¹⁰ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2024): Evaluations und Erfahrungsbericht für das Jahr 2022. https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Klima-Energie/Nachhaltige-Biomasseherstellung/Evaluationsbericht_2022.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Emissions-Niveau,¹¹ bei einem EURO-5-Fahrzeug hat die Deutsche Umwelthilfe hingegen sogar einen Anstieg der lokalen Emissionen nachgewiesen¹². In Summe sind durch HVO100 sehr wahrscheinlich nur geringe Verbesserungen zu erwarten.

Umweltrisiken durch falsch deklarierte Rohstoffe: Schon vor der Freigabe des HVO100-Verkaufs an deutschen Tankstellen gab es über die THG-Quote einen großen Anreiz, HVO als Erfüllungsoption im Rahmen der nationalen THG-Quote einzusetzen. Dies wurde durch die Mehrfachanrechnung für fortschrittliche Biokraftstoffe und die zeitweise hohen THG-Quotenpreise zusätzlich begünstigt. Deshalb werden bereits seit 2022 große Mengen erneuerbaren Diesels – also HVO-Diesel – importiert, unter anderem aus China. Der Verdacht, dass diese Mengen nicht oder nur teilweise aus Rest- und Abfallstoffen hergestellt werden, hat sich in den vergangenen Monaten erhärtet. Demnach sollen teilweise frische Pflanzenöle – insbesondere Palmöl aus Indonesien und Malaysia – in China zu Abfällen (POME) umdeklariert und dann für die HVO-Produktion genutzt worden sein.¹³ Diese Vorwürfe werden aktuell von den zuständigen Behörden und der Staatsanwaltschaft untersucht, die Nachverfolgung in China ist ohne entsprechende Amtshilfe jedoch kaum möglich.¹⁴ Damit ist es wahrscheinlich, dass weiterhin unter anderem aus Palmöl hergestellte Biokraftstoffe in deutschen Fahrzeugen eingesetzt werden und teilweise sogar als fortschrittliche Biokraftstoffe deklariert auf die THG-Minderungsziele im Verkehr angerechnet werden. Um dies zu verhindern, sind strenge Zertifizierungssysteme mit unabhängigen Audits direkt in den Produzentenländern notwendig.

Welche Marktperspektiven hat HVO100 im Straßenverkehr?

Rohstoffe auf absehbare Zeit kaum verfügbar: Die für HVO geeigneten Rest- und Abfallstoffe sind zwar aus Klimaschutzperspektive grundsätzlich als Rohstoffe zur Defossilisierung des Verkehrs sinnvoll, aber per Definition nur begrenzt verfügbar. Bereits jetzt werden sie auch für andere Zwecke genutzt.¹⁵ Gleichzeitig ist eine Zunahme der verfügbaren Mengen nur bedingt möglich, da Abfälle nicht extra erzeugt werden können. Es ist nicht davon auszugehen und auch nicht wünschenswert, dass auf einmal deutlich mehr Frittierfett genutzt oder deutlich mehr Tiere geschlachtet werden. Außerdem fallen die benötigten Rohstoffe wie Altspeiseöle aus der

¹¹ ADAC: Test HVO-Diesel: Wie sauber fährt man mit Frittenfett? <https://www.adac.de/verkehr/tanken-kraftstoff-antrieb/alternative-antriebe/hvo-100-test/#so-wurde-der-hvo-diesel-getestet>

¹² Deutsche Umwelthilfe: HVO100 noch schmutziger als herkömmlicher Diesel: Abgasmessungen der Deutschen Umwelthilfe zerstören Wissings Märchen vom saubereren Wunderkraftstoff. <https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/hvo100-noch-schmutziger-als-herkoemmlicher-diesel-abgasmessungen-der-deutschen-umwelthilfe-zerstoeren/>

¹³ Argus Media: Indonesia: Malaysia palm waste exports raises questions. <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2441612-indonesia-malaysia-palm-waste-exports-raises-questions>

S&P Global: New biofuel data triggers fresh fraud concerns over EU imports.

<https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/oil/121423-new-biofuel-data-triggers-fresh-fraud-concerns-over-eu-imports>

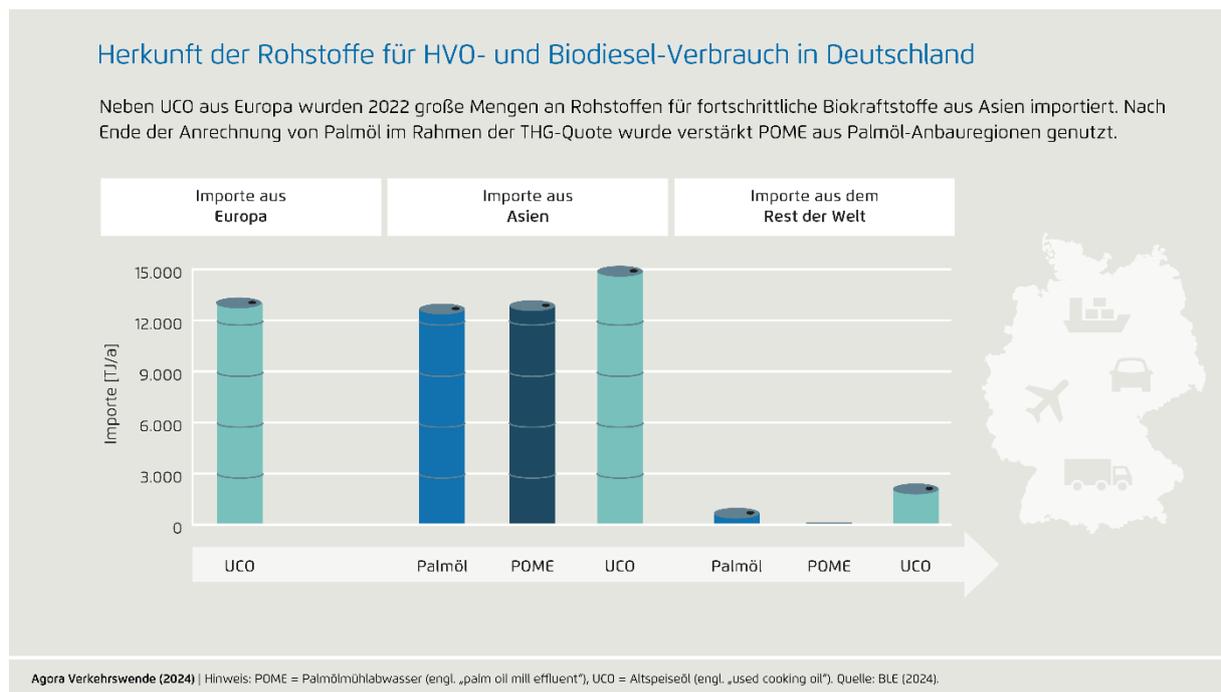
Transport & Environment (2023): Biofuels: From unsustainable crops to dubious waste?

<https://www.transportenvironment.org/articles/biofuels-from-unsustainable-crops-to-dubious-waste>

¹⁴ Tagesspiegel Background: Gefälschter Biosprit - Regierung will Zertifizierung nachschärfen. <https://background.tagesspiegel.de/verkehr-und-smart-mobility/briefing/gefaelschter-biosprit-regierung-will-zertifizierung-nachschaerfen>

¹⁵ Umweltbundesamt (2019): BioRest: Verfügbarkeit und Nutzungsoptionen biogener Abfall- und Reststoffe im Energiesystem (Strom-, Wärme- und Verkehrssektor). <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bioreest-verfuegbarkeit-nutzungsoptionen-biogener>

Gastronomie häufig dezentral an und müssen aufwendig eingesammelt werden. 2023 wurde in Europa zum Beispiel bereits achtmal so viel Altspeiseöl verarbeitet wie innerhalb Europas selbst eingesammelt wurde.¹⁶ Das heißt, dass die notwendigen Rohstoffe oder der HVO-Kraftstoff selbst bereits heute zu großen Teilen nach Europa und Deutschland importiert werden. Die Importe stammen dabei überwiegend aus Asien, zum großen Teil aus China, Malaysia und Indonesien. Zusätzlich werden insbesondere tierische Abfallfette aktuell schon vielfach eingesetzt, zum Beispiel als Brennstoff für die Strom- und Wärmeproduktion, als Rohstoff in der chemischen Industrie oder als Bestandteil von Tierfutter.¹⁷ Für eine zusätzliche Produktion von HVO100 wird es deshalb auf absehbare Zeit kaum zusätzliche nachhaltige Rohstoffe geben.



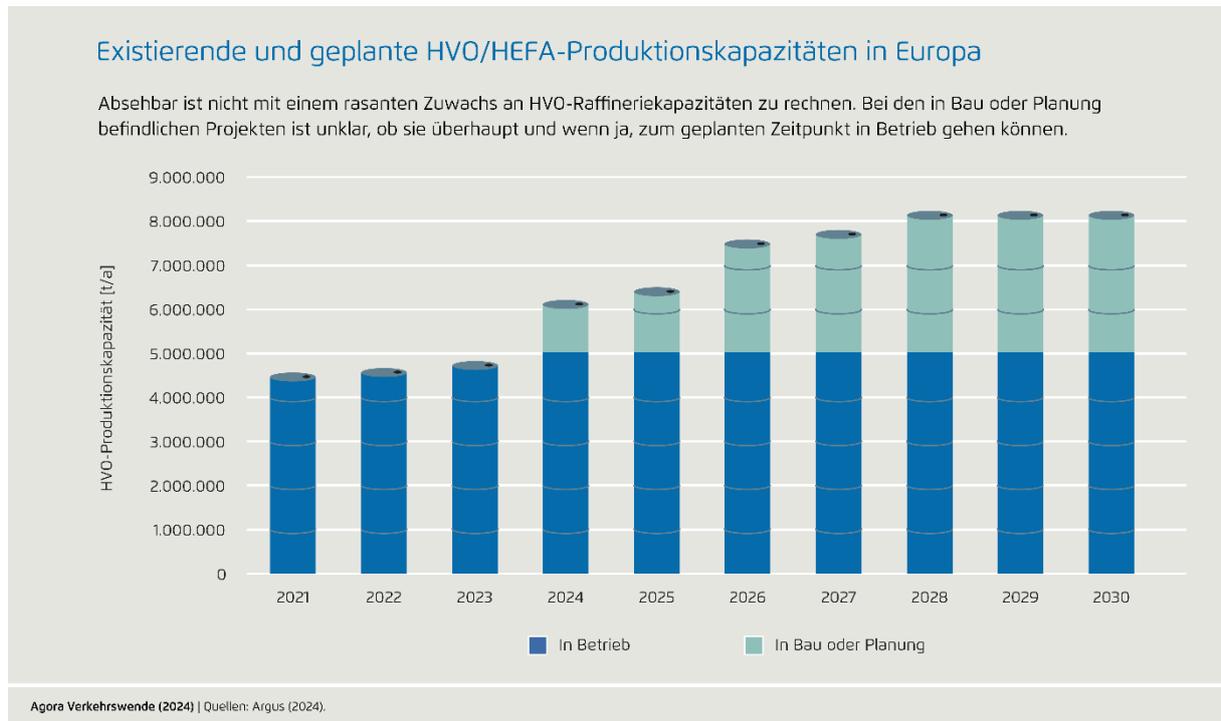
Produktionskapazitäten sehr begrenzt: Neben der Rohstoffverfügbarkeit stellt auch die globale Raffineriekapazität einen Flaschenhals für einen schnellen und großflächigen Markthochlauf dar. Selbst wenn kurzfristig zusätzliche Rohstoffmengen verfügbar gemacht werden könnten, fehlen trotzdem die notwendigen Anlagen, um diese in HVO-Kraftstoff umzuwandeln. In der EU waren 2024 neben einer Raffineriekapazität von etwa 5 Millionen Tonnen (Mio. t) pro Jahr lediglich weitere Anlagen mit etwa 1 Mio. t Produktionskapazität pro Jahr im Bau. Zusätzlich wurden Anlagen mit einer Kapazität von etwa 3 Mio. t pro Jahr bis 2030 angekündigt. Zum Vergleich: In der EU lag die Dieselnachfrage 2023 bei etwa 252 Mio. t.¹⁸ Dem stehen jedoch aktuelle Nachrichten

¹⁶ Transport & Environment (2024): UCO (Unknown Cooking Oil): High hopes on limited and suspicious materials <https://www.transportenvironment.org/articles/uco-unknown-cooking-oil-high-hopes-on-limited-and-suspicious-materials>

¹⁷ Transport & Environment (2023): <https://www.transportenvironment.org/articles/pigs-do-fly-the-rise-of-animal-fats-in-european-transport/>

¹⁸ <https://www.statista.com/statistics/1327197/eu-oil-demand-by-product/>

von großen Mineralölunternehmen gegenüber, die HVO-Raffinerieprojekte ganz eingestellt oder zeitweilig gestoppt haben.¹⁹



Konkurrenz durch Nachfrage im Luftverkehr: HVO-ähnliche Kraftstoffe werden zukünftig in immer größeren Mengen im Luftverkehr benötigt. Dieses sogenannte *Sustainable Aviation Fuel* (SAF) auf Basis von Ester und Fettsäuren (*Hydroprocessed Esters and Fatty Acids*, HEFA) wird aus denselben Rohstoffen und, nach möglicherweise geringen Modifikationen, in denselben Raffinerien hergestellt. Aktuell wird nahezu das gesamte verfügbare SAF über diesen Weg produziert. In den nächsten Jahren werden in Europa und anderen Regionen Quotenverpflichtungen im Luftverkehr in Kraft treten, die die Nachfrage weiter steigen lassen. Wenn die Nachfrage noch zusätzlich durch HVO100 im Straßenverkehr steigt, wird es eine harte Konkurrenz um die wenigen verfügbaren nachhaltigen Rohstoffe und Produktionskapazitäten geben.²⁰ Dabei sind die Umstände in den beiden Anwendungen sehr unterschiedlich: Der Luftverkehr ist auf SAF angewiesen, um fossile Kraftstoffe zu ersetzen; im Straßenverkehr ist mit dem Batterieantrieb eine energieeffiziente Alternative auf dem Markt.

Aufbau von eigener Tank- und Logistikinfrastruktur ungewiss: Auch wenn HVO100 in Reinform bisher nur an wenigen deutschen Tankstellen verfügbar ist (nach Angaben des Bundesverbandes des mittelständischen Energiehandels UNITI an „mehreren hundert“ der etwa 14.400 Tankstellen in Deutschland), dürften weitere Tankstellen folgen. Diese Verzögerung liegt unter anderem an der notwendigen Umstellung dezidiert Zapfsäulen und Lagertanks sowie der neu zu etablierenden

¹⁹ Aviation Week Network: BP Pauses SAF Projects As It Simplifies Biofuel Growth Plans. <https://aviationweek.com/aerospace/emerging-technologies/bp-pauses-saf-projects-it-simplifies-biofuel-growth-plans>

Reuters: Shell to pause Dutch biofuels project as market sags.

<https://www.reuters.com/business/energy/shell-pause-construction-dutch-biofuels-facility-2024-07-02/>

²⁰ CENA Hessen (2023): Sustainable Aviation Fuel Outlook. https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2024/4240_CENA_SAF_Outlook_2024_2030.pdf

HVO100-Versorgungslogistik. Bisher war keine eigene Versorgungsinfrastruktur für HVO notwendig, weil die in Deutschland produzierten und importierten Mengen herkömmlichem Diesel beigemischt wurden.

Höhere Kosten für Pkw ohne zusätzlichen Nutzen: An deutschen Zapfsäulen ist HVO100 aktuell etwa 5 bis 10 Eurocent pro Liter teurer als konventioneller Diesel. Da bisher nur etwa 2 Prozent aller Tankstellen in Deutschland den neuen Kraftstoff anbieten, ist die zukünftige Preisbildung schwer vorherzusagen.²¹ Allgemein gibt es mehrere Einflussfaktoren auf den HVO100-Preis. Die Herstellungskosten liegen im Vergleich zu fossilem Dieselmotorkraftstoff deutlich höher, allerdings entfallen Preisbestandteile wie zum Beispiel der CO₂-Preis des nationalen Brennstoffemissions-handels-Gesetzes (BEHG). Auf europäischer Ebene wird aktuell auch eine Reform der Energie-steuerrichtlinie diskutiert, nach der Kraftstoffe stärker nach ihrer CO₂-Bilanz besteuert werden sollen. Dadurch könnten fossile Kraftstoffe potenziell teurer und biogene Kraftstoffe wie HVO100 günstiger werden.

Nachfrage eher im Güterverkehr absehbar: Im Güterverkehr gibt es eine zunehmende Nachfrage nach klimafreundlicheren Transportdienstleistungen. Insbesondere große Unternehmen müssen im Rahmen ihrer gesetzlich vorgeschriebenen Nachhaltigkeitsberichterstattung und selbst gesteckten Nachhaltigkeitsziele auch die Klimawirkung von externen Dienstleistern nachweisen und nach Möglichkeit reduzieren (sogenannte Scope3-Emissionen). Solange die Umstellung auf Elektro-Lkw, insbesondere im Schwerlastverkehr, noch mit Hürden beispielsweise hinsichtlich der verfügbaren Ladeinfrastruktur verbunden ist, hätten Spediteure und Transportunternehmen mit HVO100 die Möglichkeit, auf dem Papier nahezu CO₂-neutrale Dienstleistungen anzubieten. Durch eine entsprechende Nachfrage am Markt kann sich so der Einsatz von HVO100 trotz der höheren Kraftstoffpreise in der Logistikbranche wirtschaftlich lohnen. Zu berücksichtigen ist dabei jedoch, dass aufgrund fehlender zusätzlicher Rohstoffe und Produktionskapazitäten unter dem Strich der Klimaschutzeffekt derzeit gering sein wird, da das als Reinkraftstoff genutzte HVO für die Beimischung beim Dieselmotorkraftstoff fehlt.

Andere Länder sind kaum weiter: Häufig heißt es, andere Länder seien beim Einsatz von erneuerbarem Diesel bereits deutlich weiter als Deutschland – zum Beispiel Schweden und Kalifornien, wo 2022 etwa 30 beziehungsweise 40 Prozent des verkauften Diesels erneuerbar waren.²² In Deutschland lag der Anteil von Biodiesel und HVO am Dieselmotorkraftstoffabsatz im Jahr 2022 deutlich unter 1 Prozent.²³ Der Blick auf die relativen Anteile ist jedoch irreführend. Deutschland hat durch die große Anzahl an Diesel-Pkw historisch einen vergleichsweise hohen Dieselmotorkraftstoffverbrauch. In anderen Ländern wird Diesel häufig nur in Lkw und schweren Nutzfahrzeugen genutzt, was zu einem geringeren Gesamtverbrauch führt. In Deutschland lag der Dieselmotorkraftstoffverbrauch 2022 zum

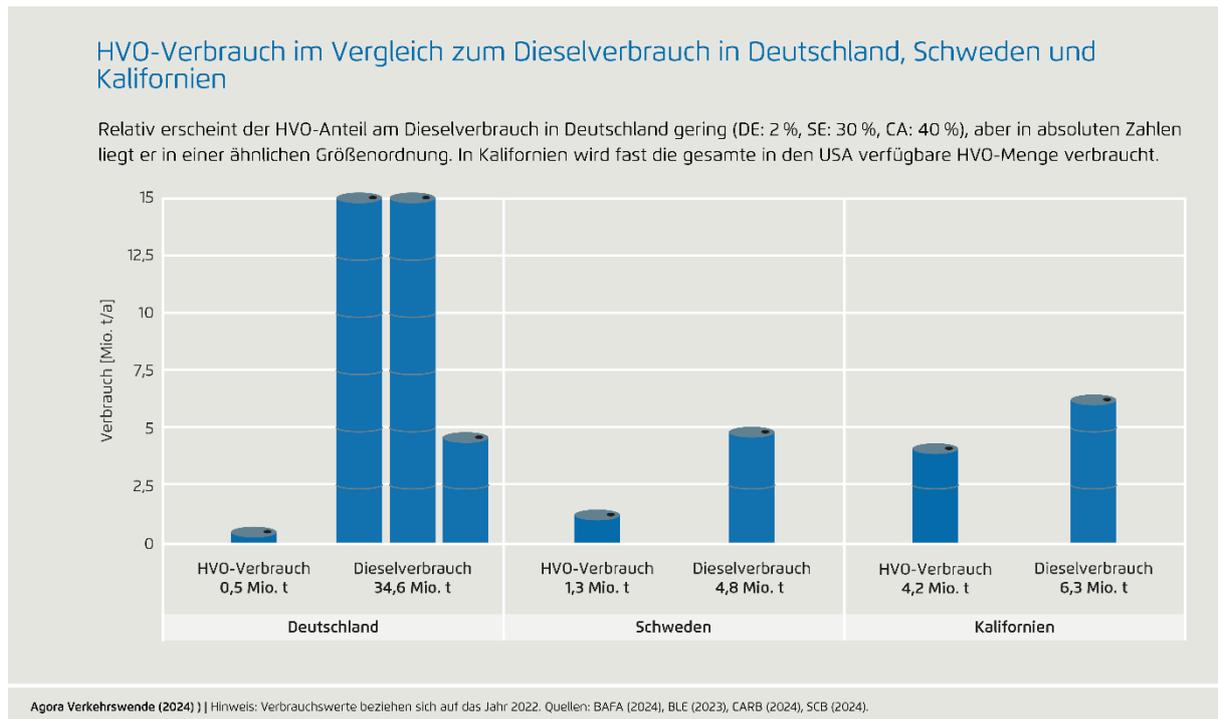
²¹ Argus Media: HVO in Germany: A slow burner instead of a fire starter? <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/market-opinion-and-analysis-blog/hvo-in-germany-beyond-the-hype>

²² Argus Media: Viewpoint: Swedish mandate cut shifts HVO balance. <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2520903-viewpoint-swedish-mandate-cut-shifts-hvo-balance>

California Air Resources Board: For first time 50% of California diesel fuel is replaced by clean fuels. <https://ww2.arb.ca.gov/news/first-time-50-california-diesel-fuel-replaced-clean-fuels>

²³ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2024): Evaluations und Erfahrungsbericht für das Jahr 2022. https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Klima-Energie/Nachhaltige-Biomasseherstellung/Evaluationsbericht_2022.pdf

Beispiel bei etwa 35 Mio. t, in Schweden hingegen nur bei etwa 6,1 und in Kalifornien bei 10,5 Mio. t. Anders, als es die prozentualen Anteile vermuten ließen, liegen deshalb die absoluten Mengen an erneuerbarem Diesel deutlich näher beisammen: in Deutschland etwa 0,5 Mio. t gegenüber 1,3 in Schweden und 4,2 in Kalifornien.²⁴ Außerdem: In Schweden ist der HVO-Absatz nach einer Reduktion der Klimaschutzvorgaben im Verkehr mittlerweile auf geringe einstellige Prozentbereiche eingebrochen.²⁵ In Kalifornien ist der HVO-Absatz 2023 deutlich gestiegen (5,9 Mio. t) und hat den Absatz an fossilem Diesel (4,4 Mio. t) bei etwa gleicher Gesamtnachfrage überholt.



Andere Länder sind auch auf Importe angewiesen: Die hohen Anteile in Kalifornien ergeben sich zudem, wie bis vor Kurzem in Schweden, aus sehr ambitionierten Beimischungsvorgaben und flankierenden finanziellen Anreizen. Das führt allerdings dazu, dass in den USA nahezu die gesamte in den USA produzierte Menge an erneuerbarem Diesel in Kalifornien verbraucht wird, so dass für andere Bundesstaaten nur geringe Mengen im Markt verbleiben.²⁶ Dabei werden auch in den USA die benötigten Rohstoffe zu großen Teilen aus Asien importiert, da in den USA selbst

²⁴ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2024): Evaluations und Erfahrungsbericht für das Jahr 2022. https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Klima-Energie/Nachhaltige-Biomasseherstellung/Evaluationsbericht_2022.pdf

Statistikmyndigheten SCB: Leveranser av bränslen till svensk marknad, månadsvis 2023. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/manatlig-bransle-gas-och-lagerstatistik/pong/tabell-och-diagram/2023/leveranser-av-branslen-till-svensk-marknad-manadsvis-2023/>

California Air Resources Board: Low Carbon Fuel Standard Reporting Tool Quarterly Summaries. <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/low-carbon-fuel-standard-reporting-tool-quarterly-summaries>

²⁵ Quantum Commodity Intelligence: Swedish biofuel blending in gasoline at 5-mth high, SAF use plummets. <https://www.qcintel.com/biofuels/article/swedish-biofuel-blending-in-gasoline-at-5-mth-high-saf-use-plummets-27117.html>

²⁶ U.S. Energy Information Administration. Almost all U.S. renewable diesel is consumed in California; most isn't made there. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=57180>

kaum noch entsprechende Rohstoffe zur Verfügung stehen.²⁷ Auch hier kommt es zu Verdachtsfällen über falsch deklarierte Rohstoffe wie UCO zum Erlangen von höheren staatlichen Zuschüssen. Die Fälle werden derzeit von der U.S. Environmental Protection Agency geprüft.²⁸ Wenn Länder, die schon jetzt auf HVO aus Rest- und Abfallstoffen setzen, ihren Bedarf nicht aus eigenen Kräften und verlässlichen Quellen decken können, ist es schwer vorstellbar, wie dies gelingen soll, wenn noch mehr Länder Quoten und Anreize für HVO oder HVO100 beschließen.

Fazit: HVO100 kann einen begrenzten Beitrag zum Klimaschutz im Verkehr leisten, aber nur mit verlässlichen Herkunftsnachweisen und eher nicht im Pkw-Bereich

HVO kann, solange aus nachhaltigen Rohstoffen hergestellt, zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und damit zum Klimaschutz im Verkehr beitragen. Da die bereits bestehende Beimischungsgrenze zu herkömmlichem Diesel von etwa 26 Prozent bisher nur zu einem geringen Teil ausgeschöpft wurde – 2022 betrug die HVO-Beimischung in Deutschland etwa zwei Prozent am verkauften Diesel –, ist der zusätzliche Klimaschutzeffekt durch die Freigabe von HVO100 aktuell zumindest ungewiss. Immerhin: Ein positiver Effekt ergibt sich aus Sicht der Logistikbranche beim Reporting. Hier kann durch den Einsatz von HVO100 eine auf dem Papier nahezu CO₂-neutrale Dienstleistung angeboten und auch nachgewiesen werden.

Aber auch wenn HVO100 nach und nach an mehr Tankstellen angeboten wird, heißt das auf Grund der limitierten Rohstoff- und Anlagenverfügbarkeit nicht, dass sofort mehr HVO als bisher in den Markt gelangt. Das als Reinkraftstoff angebotene HVO fehlt daher bei der Beimischung zum Dieselmotorkraftstoff, so dass in Summe der Klimaschutzbeitrag gleichbleibt.

Hinzu kommt, dass die begrenzten nachhaltigen Rohstoffe für die HVO-Produktion sowie die zusätzlich aufzubauende Raffineriekapazität dringender für den Luftverkehr benötigt werden. Denn dort ist HEFA SAF, ein HVO ähnlicher Biokraftstoff für die Luftfahrt, die einzige großtechnisch verfügbare Option zur Defossilisierung, solange strombasierte synthetische Kraftstoffe wie E-Kerosin noch in der Entwicklung sind.

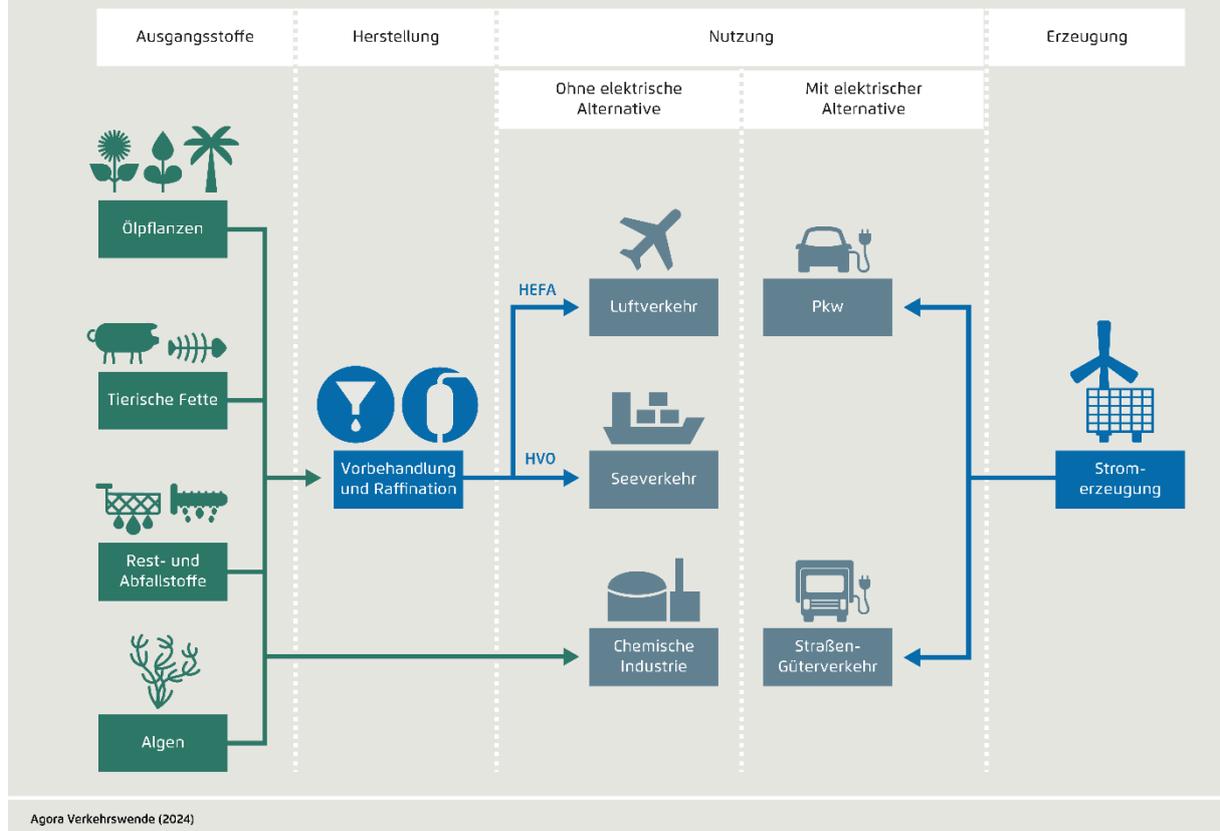
Pkw und Lkw lassen sich dagegen über den Batterieantrieb direkt mit erneuerbarem Strom versorgen. Hinzu kommt mit Blick auf den Pkw-Bestand die häufig noch fehlende Typenfreigabe – insbesondere für ältere Fahrzeuge (Euro 5 und älter), die aber nach wie vor einen großen Teil des Fahrzeugbestandes ausmachen. Ein großflächiger Einsatz im Pkw-Bereich ist aus diesen Gründen sehr unwahrscheinlich.

²⁷ The International Council on Clean Transportation: The case for a lipids cap in California's Low Carbon Fuel Standard. <https://theicct.org/the-case-for-a-lipids-cap-in-californias-low-carbon-fuel-standard-may24/>

²⁸ Reuters: Exclusive - US EPA says it is auditing biofuel producers' used cooking oil supply. <https://www.reuters.com/business/energy/us-epa-says-it-is-auditing-biofuel-producers-used-cooking-oil-supply-2024-08-07/>

HVO-Nutzung mit Rücksicht auf Konkurrenzen und Alternativen

Die Ausgangsstoffe für die HVO-Produktion sind ein knappes Gut und sollten vor allem dort eingesetzt werden, wo es keine effizienten Klimaschutzalternativen gibt: im Luft- und Seeverkehr und in der chemischen Industrie.



Zentral beim Einsatz von HVO ist, wie auch bei allen anderen alternativen Kraftstoffoptionen, eine vollständig geschlossene und verlässliche Nachweisführung. Nur wenn der gesamte Herstellungsprozess, beginnend bei den eingesetzten Rohstoffen, zertifiziert und von unabhängigen Auditoren überprüft wurde, kann HVO einen Beitrag zum Klimaschutz im Verkehr leisten. Das heißt im Umkehrschluss: Ist dies nicht der Fall, sollte der HVO-Kraftstoff nicht in Verkehr gebracht werden – egal ob im Straßen-, Luft- oder Seeverkehr.