

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Oliver Luksic, Dr. Martin Neumann,
Dr. Christian Jung, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP
– Drucksache 19/5822 –**

Synthetische Kraftstoffe für die Mobilität in Deutschland

Vorbemerkung der Fragesteller

Synthetisch hergestellte Kraftstoffe versprechen eine Ergänzung zu bestehenden Treibstoffen und eine Möglichkeit, den Betrieb von Verbrennungsmotoren CO₂-neutraler zu gestalten, etwa durch Kraftstoffe, die durch Power-to-X-Verfahren aus erneuerbarem Strom und CO₂ gewonnen werden, sogenannten E-Fuels. Deutschland ist, was Forschung und Erprobung synthetischer Kraftstoffe anbelangt, ein starker Wettbewerber. Die Verwendung erneuerbarer Kraftstoffe und die Verwendung von zum Erzeugungszeitpunkt überschüssigen Stroms birgt dabei eine Win-win-Situation. Da in einigen Sektoren Kraftstoffe mit besonders hoher Energiedichte benötigt werden, etwa bei Luft- und Seefahrt, und eine alleinige Festlegung auf Elektromobilität als Antriebskraft der Zukunft Probleme birgt, ist die Verwendung von synthetischen Kraftstoffen eine Gelegenheit, Mobilität zeitnah nachhaltig und innovativ zu gestalten. Gerade als umweltfreundliche Option für die Weiternutzung des Verbrennungsmotors und als Energiespeicher bieten synthetische Kraftstoffe bisher ungenutztes Potenzial.

1. Welche Arten von synthetischen Kraftstoffen kennt die Bundesregierung?

Aus welchen Ausgangsstoffen werden die synthetischen Kraftstoffe jeweils hergestellt, und haben diese Kraftstoffe bereits Marktreife erreicht?

Als PtX-Kraftstoffe („Power-to-X“) werden synthetische Kraftstoffe bezeichnet, die aus verschiedenen Rohstoffen mit Hilfe von elektrischem Strom erzeugt werden. Dazu gehören

- gasförmige Kraftstoffe („Power-to-Gas“, PtG) wie
 - Wasserstoff, welches mit Hilfe einer Elektrolyse aus Wasser erzeugt wird, und ggf. in einem weiteren Schritt mit Kohlendioxid zu
 - Methan (als Kraftstoff als Erdgas/Biogas einsetzbar) weiterverarbeitet werden kann sowie

- flüssige Kraftstoffe („Power-to-Liquid“, PtL), die ebenfalls durch einen Syntheseprozess unter Verwendung von Wasserstoff und Kohlenstoff erzeugt werden können.

Als „Energieförderer“ synthetischer Kraftstoffe kommt nicht nur Strom in Frage, sondern auch Biomasse, Gase und Kohle. Aktuell gebräuchlich sind dabei die Abkürzungen

- GtL (Gas-to-Liquid) bei der Verwendung von Erdgas bzw. Biogas,
- BtL (Biomass-to-Liquid) bei der Verwendung von Biomasse und
- CtL (Coal-to-Liquid) bei der Verwendung von Kohle als Ausgangsenergieträger.

Zusammengefasst mit PtL werden alle diese Kraftstoffe als XtL-Kraftstoffe bezeichnet. Als fertige Kraftstoffe sind die verschiedenen XtL-Kraftstoffe nicht mehr zu unterscheiden – im Übrigen auch nicht von Hydrierten Pflanzenölen (HVO).

Als Hydrierte Pflanzenöle (HVO, englisch Hydrogenated oder Hydrotreated Vegetable Oils) werden Pflanzenöle bezeichnet, die durch eine katalytische Reaktion mit Wasserstoff (Hydrierung) in Kohlenwasserstoffe umgewandelt werden. Durch diesen Prozess werden die Pflanzenöle in ihren Eigenschaften an fossile Kraftstoffe (insbesondere Dieselmotoren) angepasst.

Sowohl Synthetische Kraftstoffe wie auch Hydrierte Pflanzenöle können – wie Biodiesel – dem Dieselmotoren beigemischt werden. XtL und HVO werden als Kraftstoffe nach DIN EN 16942 genormt und entsprechend der Richtlinie 2014/94/EU über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe i. V. m. DIN EN 16942 in Europa einheitlich mit „XtL“ gekennzeichnet.

Darüber hinaus sind Alkohole (vor allem Methanol und Ethanol, aber auch langkettige Alkohole wie Butanol oder Oktanol) und Oxygenate wie Polyoxymethylenether oder Dimethylcarbonat als Kraftstoffe geeignet. Oxygenate können aus verschiedenen Ausgangsstoffen (z. B. Biomasse oder CO₂ und Wasserstoff) hergestellt werden. Ethanol wird in Deutschland schon heute Ottomotoren beigemischt (bis zu vol.10 Prozent). Auch Methanol findet als Kraftstoff seit längerer Zeit Anwendung (beispielsweise im US-Motorsport). Die Anwendung von OME als Kraftstoff wird derzeit erforscht.

2. Ist aus Sicht der Bundesregierung die Verwendung von synthetischen Kraftstoffen in Deutschland unter Nutzung der bestehenden Tankstellen- und Speicherinfrastruktur möglich?

In Abhängigkeit der synthetischen Kraftstoffe ist eine Verwendung bestehender Infrastrukturen möglich. Gleichwohl wäre im konkreten Einzelfall unter Berücksichtigung der jeweiligen chemischen und physikalischen Eigenschaften eines synthetischen Kraftstoffes eine etwaige Anpassung der fraglichen Infrastruktur zu prüfen.

3. Mit welchen Kosten rechnet die Bundesregierung für die Errichtung oder die Umrüstung bestehender Tank- und Speicherinfrastruktur zur Nutzung von synthetischen Kraftstoffen?

Aufgrund der Vielzahl der in Frage kommenden synthetischen Kraftstoffe mit teilweise sehr differierenden chemischen und physikalischen Eigenschaften, liegen der Bundesregierung hierzu keine Daten vor.

4. Wie und in welchem Ausmaß fördert die Bundesregierung die Erforschung, Erprobung und Herstellung von synthetischen Kraftstoffen?
5. Hat die Bundesregierung Kenntnis über Projekte zur Entwicklung synthetischer Kraftstoffe in EU-Mitgliedstaaten sowie in Drittstaaten (bitte nach Land und Projekt auflisten)?

Die Fragen 4 und 5 werden wegen des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert folgende Projekte, die sich mit der Herstellung und Erprobung von synthetischen Kraftstoffen befassen:

- Projekt P2X (Initiative „Kopernikus-Projekte für die Energiewende“): u. a. Herstellung und Einsatz von synthetischen Kraftstoffen wie Wasserstoff, Methan, synthetisches Benzin/Kerosin oder Oxymethylenether (OME) aus erneuerbar erzeugtem Strom. (Förderung ca. 30 Mio. Euro),
- Projekt Carbon2Chem: Umwandlung von Abgasen aus einem Stahlwerk in wertvolle Grundchemikalien und Kraftstoffe (z. B. Methanol). (Förderung ca. 60 Mio. Euro),
- Projekte PROMETHEUS2018, MeOx4H2, Focus H2, DuaSol, CO2EKAT, PowerMEE, MANGAN: verschiedene Aspekte der Herstellung von Wasserstoff bzw. Synthesegas (Vorstufen von synthetischen Kraftstoffen). Dabei stehen vor allem materialwissenschaftliche Fragen im Mittelpunkt. (Gesamtförderung ca. 30 Mio. Euro),
- Projekt NAMOSYN (geplant): Herstellung und Verwendung von Oxymethylenether insbesondere für den Schwerlastverkehr,
- HYPOS, Entwicklung der Technik zur Nutzung und Speicherung von Wind- und Solarstrom im großtechnischen Maßstab (Elektrolyseure, Erzeugung von Synthesegas, 113 Unternehmen, sowie Hochschulen und Forschungsinstitute.

Weiterhin werden folgende Anlagen gefördert:

- Audi e-gas Projekt in Werlte/Emsland,
- Sunfire AG in Dresden, Anlage zur Entwicklung der HTEL (Hochtemperatur-elektrolyse).

Im Jahr 2017 hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die Forschungsinitiative „Energiewende im Verkehr: Sektorkopplung durch die Nutzung strombasierter Kraftstoffe“ ins Leben gerufen rund 130 Mio. Euro dafür bereitgestellt. Der Fokus liegt auf Forschungsprojekten zur Herstellung und Nutzung von alternativen, strombasierten Kraftstoffen und der Einbindung der neuen Technologien in die Energiewirtschaft. Die Förderbekanntmachung ist im Bundesanzeiger erschienen: www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/bundesanzeiger-bekanntmachung-energiewende-im-verkehr.pdf?__blob=publicationFile&v=9.

Mit dem im September 2018 im Bundeskabinett beschlossenen 7. Energieforschungsprogramm werden die Schnittstellen der Energieforschung zu Mobilität und Verkehr auch auf programmatischer Ebene gezielt adressiert. Die Förderbekanntmachung vom 1. Oktober 2018 detailliert die thematischen Schwerpunkte des Programms und adressiert alternative Kraftstoffe in Kapitel 3.3.2: www.bmwi-energiewende.de/Redaktion/DE/Downloads/B/bekanntmachung-forschungsfoerderung-im-7-energieforschungsprogramm.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

Die folgende Übersicht enthält die aktuell in Förderung befindlichen Vorhaben zum Thema synthetische Kraftstoffe. Sofern eine eindeutige Zuordnung zu den Sektoren Schifffahrt, Flugverkehr oder LKW-Verkehr möglich war, wurde diese ergänzt.

Verbundvorhaben	Förderkennzeichen	Zuordnung
Förderinitiative Energiewende im Verkehr		
C3-Mobility	19I18006A-T 03EIV021A-C	LKW
E2Fuels	19I18008C-I 03EIV011A-L 03EIV013A-C	Schifffahrt
MethQuest: MethGrid MethCar MethFuel MethMare MethSys MethPower	03EIV045A-F 19I18010A-G 03EIV041A-I 03EIV044A-E 03EIV046A-E 03EIV043A-B	Schifffahrt
ISystem4EFuel	03EIV144A-F	Schifffahrt
KEROSyN100	03EIV051A-G	Flugzeug
MENA-Fuels	03EIV181A-C	
ME2MO	19I18007A-D	
PlasmaFuel	03EIV161A-D	Schifffahrt
SolareKraftstoffe	03EIV221	
Weitere Vorhaben		
PtM – Power-to-Methanol	03ET6140A-F	
International ERANET Cofund ACT		
ACT ALIGN -CCUS	0324186A-G	

Unter www.enargus.de finden Sie anhand des Förderkennzeichens weitere Informationen zu den im Rahmen des Energieforschungsprogramms geförderten Vorhaben.

Deutschland beteiligt sich im Bereich der Energieforschung des BMWi mit folgenden Vorhaben an europäischen bzw. internationalen Initiativen zum Thema synthetische Kraftstoffe:

- Beteiligung am ERA NET cofund ACT (Accelerating CCS Technologies) unter dem Horizon 2020 Programm der EU mit dem Vorhaben Align-CCUS.
- Auf internationaler Ebene beteiligt sich Deutschland am TCP „Hybrid and Electric Vehicles“ der IEA, wo im Task 31 „Fuels and energy carriers“ Fragen des Einsatzes alternativer Kraftstoffe untersucht werden. Nähere Informationen unter: www.ieahev.org/.

- Im Rahmen von Mission Innovation ist das Thema synthetische Kraftstoffe in den Innovation Challenges 5 (Converting Sunlight) und 8 (Hydrogen) adressiert. Konkrete Projekte gibt es in beiden Fällen noch nicht. Im Rahmen der Converting Sunlight Challenge hat die EU KOM einen internationalen Wettbewerb zu synthetischen Kraftstoffen ausgeschrieben: https://ec.europa.eu/research/eic/index.cfm?pg=prizes_sunfuel.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit fördert über die Internationale Klimaschutzinitiative das Vorhaben „Klimaneutrale alternative Kraftstoffe“ in Brasilien. Das Vorhaben hat ein Volumen von 5 Mio. Euro und eine Laufzeit vom 1. August 2017 bis 31. Juli 2022. Der Fokus des Vorhabens liegt auf der Schaffung eines internationalen Referenzmodells für die Herstellung und Anwendung klimaneutraler alternativer Kraftstoffe im Luftverkehr und ggf. anderer Verkehrssegmente.

Weitere Vorhaben den Luftverkehr betreffend sind dem Deutschen ICAO State Action Plan for CO₂-Emissions Reduction (2018) zu entnehmen (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur). www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/icao-state-action-plan-co2-emissions-germany.pdf?__blob=publicationFile.

Der Bundesregierung liegt keine vollständige Auflistung über alle europäischen und weltweiten Projekte zur Förderung und Produktion strombasierter Kraftstoffe vor.

6. Wie bewertet die Bundesregierung synthetische Kraftstoffe hinsichtlich ihrer ökologischen und ökonomischen Vorteile beziehungsweise Nachteile?

Jedwede Art der Energiewandlung ist mit Umwandlungsverlusten verbunden. Dies betrifft auch die Herstellung und die Verwendung synthetischer Brenn- und Kraftstoffe. Aus diesem Grunde sollte mit Blick auf Ökologie und Ökonomie zunächst immer vor einer Verwendung von Wandlungsprodukten eine direkte und effiziente Nutzung primärer Energiequellen geprüft werden.

Synthetische Kraftstoffe können ökologische Vorteile bieten, wenn sie aus nachhaltigen erneuerbaren Energiequellen hergestellt werden und in Einsatzbereichen zur Anwendung kommen, in denen ökologisch günstiger zu bewertende Optionen zum Schutz von Umwelt, Gesundheit und Klima nicht zur Verfügung stehen. Denn ökologisch nachteilig ist der hohe Energie- und Ressourcenbedarf zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe, die in der Regel ebenfalls hohen Verluste bei der Nutzung und die mit der Nutzung einhergehenden Emissionen, unter anderem an Luftschadstoffen. Die Klimabilanz von strombasierten Kraftstoffen hängt neben der Effizienz der Produktion von der Herkunft des Stroms ab. Doch auch bei Verwendung von erneuerbarem Strom, kann die Klimabilanz negativ ausfallen, wenn in anderen Bereichen (z. B. Privathaushalte, Industrie) eine Stromlücke erzeugt wird, die durch fossil erzeugten Strom kompensiert wird.

Ökonomisch vorteilhaft ist die bei der Nutzung synthetischer Kraftstoffe potenziell mögliche Nutzung bestehender Infrastrukturen. Von Nachteil sind die gegenwärtig und nach Einschätzung einschlägiger Analysen, unter anderem im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Industrie, auch künftig hohen Kosten synthetischer Kraftstoffe im Vergleich zu anderen Technologien (wo vorhanden). Höhere Kosten würden auch Unternehmen und Verbraucher stärker belasten.

7. Wie bewertet die Bundesregierung synthetische Kraftstoffe als Technologie für die CO₂-Emissionsvermeidung in Deutschland?

Nach Auffassung der Bundesregierung sind zur Bewertung synthetischer Kraftstoffe die in der Antwort zu Frage 6 aufgeführten Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen. Diese Abwägung kann je nach Einsatzzweck unterschiedlich ausfallen. Grundsätzlich sind synthetische Kraftstoffe zur CO₂-Reduzierung insbesondere dort geeignet wo effizientere und gegebenenfalls dadurch auch kostengünstigere und umweltverträglichere Optionen an Grenzen stoßen, beispielsweise im Luft- und Seeverkehr.

8. Wie bewertet die Bundesregierung die Möglichkeit, ausreichende Mengen synthetischer Kraftstoffe in Deutschland herzustellen, sowohl was die technischen Anlagen zur Herstellung als auch die Rohstoffe dafür anbelangt?

Einschlägige wissenschaftliche Studien zeigen, dass Deutschland einen wesentlichen Teil der benötigten Brenn- und Kraftstoffe importieren würde. Die erforderlichen PtG/PtL-Synthesekapazitäten und erneuerbaren Stromkapazitäten für diese Bedarfe würden insbesondere aus ökonomischen Gründen sehr wahrscheinlich nicht durch inländische Erzeugungskapazitäten bereitgestellt werden. Vielmehr würden nationale mit internationalen Standorte miteinander konkurrieren und günstige globale Potentiale regenerativer Quellen für die PtG/PtL-Produktion erschlossen.

Für die Verfügbarkeiten der Rohstoffe gelten mit Blick auf den hohen Bedarf an Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien die diesbezüglich einschlägigen Analysen über Technologierohstoffe, unter anderem im Auftrag der Deutschen Rohstoffagentur.

9. Wie bewertet die Bundesregierung den Beschluss der Verkehrsministerkonferenz am 18./19. Oktober 2018 in Hamburg, die Anrechnung synthetischer Kraftstoffe zur EU-Flottenemissionsverordnung für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge zu ermöglichen?
10. Wird sich die Bundesregierung auf EU-Ebene, und insbesondere im anstehenden Trilog-Verfahren zur EU-Flottenemissionsverordnung für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge, für eine Umsetzung des Beschlusses der Verkehrsministerkonferenz zur Anrechnung synthetischer Kraftstoffe einsetzen?

Die Fragen 9 und 10 werden wegen des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Die Bundesregierung hat den Beschluss der Verkehrsministerkonferenz zur Kenntnis genommen. Zur Anrechnung strombasierter Kraftstoffe auf die CO₂-Zielwerte im Rahmen der anstehenden EU-Regulierung der CO₂-Emissionen von Pkw und leichten Nutzfahrzeugen haben sich die Mitgliedstaaten mit der Unterstützung der Bundesregierung im Umwelttrat dafür ausgesprochen, diese Frage in der Überprüfung der Zielwerte für CO₂-Emissionen für das Jahr 2030 zu behandeln, die im Jahr 2023 erfolgen soll.

11. Gibt es von der Bundesregierung unterstützte Pilotprojekte zu synthetischen Kraftstoffen in den Bereichen Schifffahrt, Luftfahrt und Langstreckenlogistik (bitte nach Bereich und Projekt auflisten)?

Es wird auf die Antwort zu den Fragen 4 und 5 verwiesen.

12. Wie bewertet die Bundesregierung die Möglichkeit, synthetische Kraftstoffe zur Stromerzeugung zu verwenden?

In der Stromerzeugung ist die Nutzung synthetischer Brennstoffe weder kurz- noch mittelfristig erforderlich. Bei sehr hohen Anteilen erneuerbaren Energien kann die Nutzung synthetischer Brennstoffe langfristig eine mögliche Flexibilitätsoption am Strommarkt darstellen. Gleichwohl sollten zunächst die Potenziale anderer, effizienterer Flexibilitätsoptionen des Strommarktes und die direkte Verwendung von Strom zuvorderst geprüft werden.

13. Wie bewertet die Bundesregierung die Möglichkeit, durch synthetische Kraftstoffe Sektorenkopplung, gerade zwischen Verkehrs- und Energiesektor, zu erreichen?

Die Energiewende kann nur gelingen, wenn Energie in höchstem Maße effizient genutzt und auf Basis erneuerbaren Energie bereitgestellt wird. Der effiziente Einsatz von erneuerbarem Strom in den Bereichen Wärme, Verkehr und Industrie im Rahmen der Sektorkopplung ist von zentraler Bedeutung, um die Energiewende auch in diesen Sektoren voranzubringen. Synthetische Kraftstoffe können ebenfalls eine Option der Sektorkopplung sein, wenn eine Direktnutzung elektrischen Stroms nicht möglich ist. Dies gilt z. B. für den Luft- und Seeverkehr, Teile des Schwerlastverkehrs, aber auch für bestimmte Industrieprozesse. Dabei gilt der Grundsatz umfassender Technologieoffenheit.

14. Ist die Verwendung von synthetischen Kraftstoffen als Energiespeicher überschüssigen Stroms aus den erneuerbaren Energien sowie zur saisonalen Speicherung aus Sicht der Bundesregierung sinnvoll und förderwürdig?
15. Wenn ja, wie will die Bundesregierung diese Form der Energiespeicherung genau fördern?

Die Fragen 14 und 15 werden wegen des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Die derzeitigen und in den nächsten Jahren erwartbaren netzbedingten Abregelungen der Erneuerbaren-Energie-Anlagen können aus Sicht der Bundesregierung keinen wirtschaftlichen Betrieb von PtG/PtL-Anlagen gewährleisten. Im Übrigen wird auf die Antworten zu den Fragen 4, 5 und 12 verwiesen.

16. Wie bewertet die Bundesregierung die Tatsache, dass bei Wasserstoffelektrolyse und Methanisierung mit überschüssigem erneuerbaren Strom die vollen Kosten aus Steuern, Abgaben und Umlagen sowie Netznutzungsentgelten zu zahlen sind?
17. Plant die Bundesregierung Erleichterungen bei Steuern, Abgaben, Umlagen und/oder Netznutzungsentgelten, wenn überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien verwendet wird?

Die Fragen 16 und 17 werden wegen des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Neben der Tatsache, dass beispielsweise im Stromsteuerrecht verschiedene Begünstigungsmöglichkeiten bestehen, sieht der Koalitionsvertrag vor, den Klimaschutzplan 2050 mit den für alle Sektoren vereinbarten Maßnahmenpaketen und Zielen vollständig umzusetzen. Die Bundesregierung wird hierfür die Anreiz- und

die Lenkungswirkung derzeit bestehender, hoheitlich veranlasster Energiepreisbestandteile in Form von Abgaben, Umlagen und Steuern überprüfen. Zu einzelnen Maßnahmen existieren in der Bundesregierung derzeit keine konkreten Pläne.

18. Zieht die Bundesregierung die Möglichkeit in Betracht, dass E-Fuels Teil eines Wettbewerbs emissionsarmer Energieträger sein können, und wenn ja, unter welchen Bedingungen?

Alternative Kraftstoffe befinden sich als Erfüllungsoption auf die Treibhausgas-minderungsquote (THG-Quote) nach §37a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in einem solchen Wettbewerb. Durch die 37. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (37. BImSchV) sind gasförmige, strombasierte Kraftstoffe (Wasserstoff und synthetisches Methan) anrechenbar und stellen für die Marktteilnehmer eine Erfüllungsoption der Quotenverpflichtung dar.

Mit der Neufassung der Erneuerbaren-Energie-Richtlinie (RED II) erfolgt auf EU-Ebene ein Anstieg der verbindlichen Quote an erneuerbarer Energie für Anbieter von Kraftstoffen auf 14 Prozent im Jahr 2030 (RED I: 10 Prozent im Jahr 2020). Zur Erfüllung der Quote sind u. a. auch flüssige oder gasförmige strombasierte Kraftstoffe als Möglichkeit vorgesehen.

19. Denkt die Bundesregierung darüber nach, E-Fuels von der Energiesteuer auf Kraftstoffe zu befreien, um deren Markteinführung zu ermöglichen?

Es existieren derzeit keine Pläne der Bundesregierung, sogenannte E-Fuels von der Energiesteuer zu befreien.