



# HESSISCHER LANDTAG

17. 09. 2021

## Kleine Anfrage

**Dr. Stefan Naas (Freie Demokraten), René Rock (Freie Demokraten) vom 21.07.2021**

### Synthetische Kraftstoffe in Hessen

und

### Antwort

**Minister für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen**

#### Vorbemerkung Fragesteller:

Synthetische, aus erneuerbaren Energien hergestellte flüssige Kohlenwasserstoffe (E-Fuels) stellen eine Alternative zum Elektromotor dar und ermöglichen die klimaneutrale Nutzung bereits produzierter mobiler und stationärer Verbrennungsmotoren. Folglich können sie einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele leisten. Besonders für Hessen mit einem hohen Anteil am Autoverkehr und dem Flughafen Frankfurt sind klimaneutrale Alternativen zu herkömmlichen Kraftstoffen interessant.

Der Energiedienstleister Knittel aus Fulda plant, ab 2022 E-Fuels an einer Pilottankstelle in der Region als Beimischung zu herkömmlichen Kraftstoffen anzubieten. Der Einsatz alternativer Kraftstoffe bietet große Chancen. Selbst im Koalitionsvertrag der die Landesregierung tragenden Fraktionen und Parteien wird bekräftigt, dass Modellprojekte gefördert werden sollen, die die Rahmenbedingungen für den Einsatz synthetischer Kraftstoffe untersuchen.

Die Vorbemerkung der Fragesteller vorangestellt, beantworte ich die Kleine Anfrage wie folgt:

Frage 1. Wie bewertet die Landesregierung den Einsatz alternativer Kraftstoffe, sogenannter E-Fuels, zur Erreichung der Klimaziele?

Frage 6. Wie bewertet die Landesregierung das Potenzial von synthetischen Kraftstoffen im Flugverkehr?

Die Fragen 1 und 6 werden aufgrund ihres Sachzusammenhangs zusammen beantwortet:

Rund die Hälfte der in Hessen für Mobilität eingesetzten Primärenergie und damit ein Viertel des gesamten hessischen Bedarfs entfällt – wenn man aktuelle pandemiebedingte Kriseneffekte außen vorlässt – in Hessen auf den Luftverkehr. Damit nimmt Hessen bundesweit eine absolute Sonderstellung ein. Die hieraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen sind zwar formal nur zu einem Bruchteil der hessischen CO<sub>2</sub>-Bilanz zuzuordnen, da der weitaus größte Teil der Emissionen nicht national, sondern im internationalen Luftverkehr entsteht. Dennoch macht der Vergleich deutlich, dass aus hessischer Sicht die Dekarbonisierung des Luftverkehrs beim Erreichen der Klimaschutzziele als ein Schlüsselfaktor anzusehen ist.

Für die Erreichung der Klimaziele im Luftverkehr ist die Kombination aus folgenden Wegen wesentlich:

- Intelligente Kopplung mit bodengebundenen Verkehrsträgern, um Luftverkehr wo möglich auf energieeffizientere Verkehrsträger zu verlagern.
- Weiterentwicklung und Effizienzsteigerung von Triebwerken und möglichst zügige Ausflottung älterer Flugzeugmuster.
- Ersatz des fossilen Kerosins durch CO<sub>2</sub>-neutrale synthetische Kraftstoffe aus nicht-biogenen Ressourcen (insb. strombasierte Kraftstoffe), in begrenztem Maß auch Kraftstoffe aus „fortschrittlicher“ Biomasse. Hierbei werden nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft nicht nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert, sondern auch die nicht minder wichtige Reduktion weiterer negativer Nicht-CO<sub>2</sub>-Effekte auf das Klima bewirkt. Vermindert werden voraussichtlich aufgrund der „saubereren“ Verbrennung auch der Ausstoß von sonstigen klimaschädlichen Treibhausgasen und Kondensstreifen.

Perspektivisch könnten für bestimmte Segmente im Luftverkehr (Kurzstrecken und/oder geringe Passagierzahl/Frachtmenge) auch alternative Antriebe in Betracht kommen, die nicht auf das Verbrennen der mit sehr hoher Energiedichte ausgestatteten langkettigen Kohlenwasserstoffe ange-

wiesen sind. Aktuell prüfen Forschungseinrichtungen und Luftfahrtindustrie verschiedene Ansätze, die von batterieelektrischen Ansätzen, dem Einsatz von Brennstoffzellen ebenso wie der direkten Verbrennung von grünem Wasserstoff reichen. Auch die TU Darmstadt ist in entsprechende Forschungsprojekte eingebunden. Es ist wahrscheinlich, dass vor allem kleine Flugzeugmuster, wie sie beispielsweise in der allgemeinen Luftfahrt vorkommen, zukünftig alternativ angetrieben werden können und so höhere Effizienzgrade erreichbar sind. Diese Verkehre machen in Frankfurt/Main allerdings nur einen sehr geringen Anteil aus. Es kann heute noch nicht abgeschätzt werden, ob und welche Segmente im Linienverkehr technisch tatsächlich mit alternativen Antrieben erfolgen werden. Nach heutigem Wissensstand ist jedoch davon auszugehen, dass jedenfalls für längere Mittelstrecken und für Langstrecken, also für den Standort Frankfurt/Main entscheidende Verkehrssegmente, auch weiterhin der Einsatz von Kerosin erforderlich sein wird.

Die Auffassung der Landesregierung über den Verwendungszweck von strombasierten Flugkraftstoffen ggü. von klimaneutralem Wasserstoff wird vom Nationalen Wasserstoffrat in der Stellungnahme „Wasserstoff für die Luftfahrt in Deutschland“ vom April dieses Jahres geteilt (siehe: [https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/NWR\\_Stellungnahme\\_Luftfahrt.pdf](https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/NWR_Stellungnahme_Luftfahrt.pdf); Seite 2).

Daher kommt der erforderlichen „Kraftstoffwende“ hin zu synthetisch mittels grünem Wasserstoff und CO<sub>2</sub> hergestellten Kraftstoffen (hierfür häufig verwendete Begriffe sind u. a. Power-to-Liquid bzw. PtL/E-Fuels/strombasierte Kraftstoffe) eine Schlüsselfunktion für das Erreichen der Klimaziele zu. Weitere Potenziale ergeben sich ggf. aus derzeit in Entwicklung befindlichen Technologiepfaden, die bei der Synthetisierung teils auf andere Eingangsstoffe setzen (z.B. Power-and-Biogas-to-Liquid bzw. PBtL oder die sog. Methanolroute).

(Weitestgehend) CO<sub>2</sub>-neutral hergestellte alternative Kraftstoffe lassen sich ohne bauliche und technische Veränderungen der bestehenden Tank- und Speicherinfrastruktur einsetzen. Allerdings dürfen aufgrund noch nicht abgeschlossener Zertifizierungsprozesse synthetische Flugkraftstoffe derzeit nicht als Reinkraftstoff in Flugzeugen zur Anwendung kommen, sondern herkömmlichem fossilem Kerosin (Jet A) nur als sog. Drop-in-Kraftstoff bis maximal zu 50 % beigemischt werden (entspricht derzeitiger ASTM-zertifizierten Kerosinoptionen für HEFA und Fischer-Tropsch-Synthese).

Die Landesregierung hat das Potenzial strombasierter synthetischer Kraftstoffe auf Basis erneuerbarer Energien für den Luftverkehr schon frühzeitig erkannt und es wurde im Koalitionsvertrag der die Landesregierung tragenden Parteien für die 20. Legislaturperiode verankert. Die PtL-Kerosinproduktion ist weder am Markt etabliert noch unter den jetzigen Rahmenbedingungen wettbewerbsfähig. Erforderlich ist, die Situation auf der Angebotsseite zu verbessern, wichtige Erfahrungen in ersten deutlich über Labormaßstäbe hinausgehenden Anlagen zu gewinnen und das Wissen unter allen beteiligten Akteuren auszutauschen. Um diesen Prozess – neben anderen Aufgabenstellungen – zu unterstützen, hat das Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW) im Jahr 2020 das Kompetenzzentrum „Klima- und Lärmschutz im Luftverkehr“ (CENA Hessen) etabliert, mit Sitz im HOLM, angesiedelt bei der HTAI (Hessen Trade & Invest GmbH). Ein konkretes Ziel ist hierbei auch den Bau einer Pilotanlage für die Herstellung von CO<sub>2</sub>-neutralen Flugkraftstoffen im Industriepark Hoechst (IPH) zu unterstützen.

Nach heutigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass ein wesentlicher Teil des für die PtL-Produktion erforderlichen grünen Wasserstoffs bzw. die synthetischen Kraftstoffe selbst zukünftig aus dem Ausland importiert werden - unter Nutzung besonders günstiger Standortbedingungen vor allem für die Erzeugung von erneuerbaren Energien. Allein für die Dekarbonisierung der im Luftverkehr eingesetzten Kraftstoffe, unterstellt man, um das in Deutschland im Jahr 2019 vertankte Kerosin aus strombasierten Kraftstoffen decken zu wollen, wären ca. 40 % des gesamten im Jahr 2019 in Deutschland verbrauchten Stroms erforderlich. Für solche grenzüberschreitenden Herstellungs- und Logistikketten müssen vor allem auf EU-Ebene, aber auch national noch Rahmenbedingungen geschaffen werden, die sowohl entwicklungspolitische Ziele und fairen partnerschaftlichen Umgang mit den Erzeugerländern sicherstellen, als auch langfristige Investitionssicherheit für Unternehmen bietet, die bereit sind, sich am zügig erforderlichen Markthochlauf zu beteiligen. Mit heutigem Wissensstand wird es aufgrund der weltweit benötigten Mengen erforderlich sein, dass technische und ökonomische Konzepte sowohl industrielle Großanlagen und Importstrategien adressieren, als auch regionale, dezentrale kleinere Anlagen, an Standorten z.B. mit dauerhaft unvermeidbaren CO<sub>2</sub>-Punktquellen oder besonders verfügbaren sonstigen Eingangsstoffen.

All diese Herausforderungen und Restriktionen zeigen, wie wichtig dauerhaft für die Einhaltung der Klimaziele bleiben wird, dass Mobilität so energieeffizient wie möglich abgewickelt wird und jeweils das Verkehrsmittel bzw. die Antriebsarten genutzt werden, die insgesamt am energieeffizientesten sind, denn auch Erneuerbare Energien oder hieraus hergestellte Kraftstoffe werden in Zukunft nicht unbegrenzt verfügbar sein, zumal neben Klimaschutz weitere soziale, entwicklungsbezogene und ökologische Nachhaltigkeitskriterien zu beachten sind.

Frage 2. Inwiefern fördert und unterstützt die Landesregierung die Erprobung und Weiterentwicklung von E-Fuels? (Bitte Förderung durch Landesmittel in Euro angeben.)

Das Land Hessen unterstützt die Erprobung und Weiterentwicklung von E-Fuels über das Kompetenzzentrum „Klima- und Lärmschutz im Luftverkehr“ (CENA Hessen) sowie je nach Projektkonstellation über landeseigene Fördermittel bzw. Unterstützung, auch um ggf. an den voraussichtlich im Jahr 2022 startenden spezifischen Bundesförderprogrammen partizipieren zu können. Bislang liegt der Schwerpunkt auf der Finanzierung der Arbeiten des CENA Hessen sowie erforderlichen Vor- und Konzeptstudien, die für Antragstellungen und weitere Kooperationen im Bereich synthetischer Kraftstoffe mit Schwerpunkt Luftverkehr notwendig sind.

Neben dem Industriepark Höchst (IPH) arbeiten das HMWEVW und CENA u.a. mit den Unternehmen INERATEC GmbH sowie CAPHENIA GmbH an Kooperationsoptionen. Auch mit weiteren Unternehmen in verschiedenen Bereichen der Liefer-/Vermarktungskette sowie mit Blick auf die Ausgestaltung zukünftiger Instrumente finden gegenwärtig intensive Gespräche statt, nicht zuletzt auch mit der Luftverkehrswirtschaft als Abnehmer des finalen Produktes.

Wichtige Rechtssetzungsprozesse z.B. zu den ökologischen Anforderungen bei der Herstellung von grünem Wasserstoff und CO<sub>2</sub> auf EU-Ebene sind nicht abgeschlossen. Daher kann zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht über finalisierte Projektplanungen berichtet werden. Konkret stehen im Förderprodukt 77 „Maßnahmen zur nachhaltigeren und effizienten Gestaltung des Luftverkehrs“ nach aktuellem Stand des Haushaltplanentwurfs 2022 für den Zeitraum von 2022 bis 2025 Mittel in Höhe bis zu 16 Mio. € zur Verfügung, aus denen sämtliche Arbeiten des CENA sowie Kooperationen und Förderungen realisiert werden. Für das laufende Haushaltsjahr sind im Förderprodukt 77 bislang 1.05 Mio. € fest verplant.

Für die Vorbereitung eines F&E-Projekts zu einer der zentralen Herausforderungen bei der perspektivischen Hochskalierung der Produktionsmengen wurden vom CENA u.a. zu Teilaspekten Vorstudien beim Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE (Kassel), INERATEC GmbH und LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH beauftragt, die insgesamt ca. 85.000 € umfassten. Ziel der Arbeit ist es, eine Anlage zu konzipieren und zu steuern, die einem fluktuierendem Lastprofil aus erneuerbarem Strom folgt. Das Lastprofil entspricht dem einer kombinierten PV- und Windanlage.

Frage 3. Ist der Landesregierung das Projektvorhaben des Unternehmens Knittel in Fulda bekannt?

Frage 4. Inwiefern unterstützt die Landesregierung Projekte wie z.B. die Pilottankstelle von Knittel in Fulda oder die Power-to-Liquid-Anlage von INERATEC in Frankfurt-Höchst? (Bitte Projekte benennen und finanzielle Förderung und/oder andere Form der Unterstützung angeben.)

Die Fragen 3 und 4 werden aufgrund ihres Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Das Vorhaben des Energiedienstleisters KNITTEL Energie aus Osthessen, E-Fuels an einer Pilottankstelle in Fulda als Beimischung für Autofahrer anzubieten, hat die Landesregierung über die Berichterstattung in Medien und sonstige Kommunikationskanäle zur Kenntnis genommen.

Zu INERATEC GmbH wird auf die Antwort zu Frage 2 verwiesen.

Frage 5. Wie bewertet die Landesregierung den Einsatz von synthetischen Kraftstoffen im Automobilverkehr?

Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich auf nahe Null zu bringen, werden fossile Energieträger zukünftig nicht mehr eingesetzt werden können. Stattdessen wird auf Antriebe umgestellt werden müssen, die aus Strom aus erneuerbaren Energiequellen hergestellt werden. Das kann die direkte Nutzung des Stroms in der batterie-elektrischen Mobilität, nach einer Umformung der Wasserstoff-Brennstoffzellen Antrieb oder nach weiteren Umwandlungsschritten die Nutzung synthetischer Kraftstoffe (PtL) in Verbrennungsmotoren sein. Jeder Umwandlungsschritt ist allerdings mit erheblichen Verlusten verbunden.

Die einfachste und effizienteste Lösung ist deshalb die direkte Nutzung des Stroms in batterie-elektrischen Fahrzeugen, da diese Antriebsart den geringsten Bedarf an zusätzlichem Grünstrom für den Verkehrssektor hat. Für die Mobilität mit Wasserstoff-Brennstoffzellen Antrieb wird etwa die doppelte Strommenge benötigt, für die mit synthetischen Kraftstoffen in etwa die siebenfache Menge.

Vor dem Hintergrund dieser Gesamtbetrachtung setzt sich Hessen für das Ziel „Efficiency First“ ein. Das bedeutet, dass für die Erfüllung der zukünftigen Mobilitätsbedarfe die Antriebstechnologie zum Einsatz kommen soll, die den geringsten Bedarf an Strom aus erneuerbaren Energiequellen hat. Überall dort, wo der Strom aus erneuerbaren Energiequellen im Mobilitätsbereich direkt genutzt werden kann, sollte das auch erfolgen. Vor diesem Hintergrund und aufgrund der hohen Umwandlungsverluste bei der Herstellung von PtL sieht die Landesregierung den Einsatz

von synthetischen Kraftstoffen im Automobilverkehr nicht als Perspektive, da für Autos deutlich energieeffizientere Antriebsformen verfügbar sind. Die wertvollen synthetischen Kraftstoffe werden dort gebraucht, wo Alternativen nicht verfügbar sind. Auch aus der Verantwortung für einen zukunftsfähigen Luftverkehrsstandort Hessen heraus sind Strategien und Rechtsetzungsvorhaben abzulehnen, in denen die Klimaschutzziele oder Herstelleranforderungen im Autoverkehr durch den Einsatz von synthetischen Kraftstoffen erreicht werden sollen. Es wird aber voraussichtlich auch im bodengebundenen Verkehr je nach Topografie und Einsatzzweck z.B. in Teilbereichen des Schwerlastverkehrs oder bei speziellen Nutzfahrzeugen zur Nutzung von synthetischen Die- selkraftstoffen kommen. Darüber hinaus werden weitere Koppelprodukte (z.B. Wachse) oder er- neuerbare Brennstoffe in bestimmten Industriebereichen wie der Chemieindustrie oder bei der Stahlerzeugung erforderlich sein.

- Frage 7. Ist aus Sicht der Landesregierung die Verwendung von synthetischen Kraftstoffen in Hessen unter Nutzung der bestehenden Tankstellen- und Speicherinfrastruktur möglich?
- Frage 8. Wenn nein, plant die Landesregierung den Ausbau der bestehenden Infrastruktur zu fördern, sodass eine Nutzung mit synthetischen Kraftstoffen möglich ist?
- Frage 9. Inwieweit setzt sich die Landesregierung dafür ein, dass auf Bundesebene synthetische Kraftstoffe als Reinkraftstoffe regulativ anerkannt werden?

Die Fragen 7, 8 und 9 werden wegen ihres Sachzusammenhangs zusammen beantwortet.

Wie bereits in der Antwort zu Frage 1 angemerkt, gestattet die für den Luftverkehr maßgebliche globale Zertifizierungsnorm ASTM (Normungsorganisationen: American Society for Testing and Materials) eine Beimischung von 50 % nachhaltigem Kraftstoff zu konventionellem Kerosin. Sollen perspektivisch mehr als die derzeit zulässigen 50 % beigemischt werden, muss der Einfluss auf das Antriebssystem (Triebwerk, Tank, Verteilung, Dichtungen, Kalibrierung der Messsensorik) und die Tank- und Speicherinfrastruktur noch weiter wissenschaftlich untersucht und technisch erprobt werden. Die PtL-Roadmap für den Luftverkehr - erarbeitet u.a. von Bund, Ländern und Wirtschaftsverbänden - enthält entsprechende Ziele und Anforderungen, um möglichst zügig zu entsprechenden Zertifizierungen zu kommen. Allgemein bekannt ist, dass die Untersuchungen sich nicht nur auf Modelle neuester Bauart beziehen, sondern die Untersuchungen der ASTM auch ältere Flugzeugmuster einschließen. Hier bestehen aus Sicht der internationalen Standardisierungsorganisation ASTM vorrangige Bedenken in der Kompatibilität. Der US-Flugzeughersteller Boeing hat derweil in seinem kürzlich veröffentlichten Nachhaltigkeitsbericht angekündigt, Verkehrsflugzeuge bis zum Jahr 2030 für den Betrieb mit 100 % nachhaltigem Kerosin zu zertifizieren.

Wiesbaden, 13. September 2021

**Tarek Al-Wazir**