



24.05.2024

## Transkript

# „Klimaschutz: Was bringen E-Fuels für Flugzeug, Schiff und Straße?“

## Expertin und Experten auf dem Podium

---

- ▶ **Dr. Heidi Heinrichs**  
Leiterin der Abteilung „Ressourcenstrategien“, Jülicher Systemanalyse, Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ)
- ▶ **Prof. Dr. Jörg Sauer**  
Leiter der Abteilung „Reaktionen und Materialien“ des Instituts für Katalysatorforschung und -technologie, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- ▶ **Dr. Falko Ueckerdt**  
Teamleiter und Senior Scientist, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
- ▶ **Veronika Fritz**  
Redakteurin für Energie und Mobilität, Science Media Center Germany, und Moderator dieser Veranstaltung

## Mitschnitt

---

- ▶ Einen Videomitschnitt finden Sie unter:  
<https://www.sciencemediacenter.de/alle-angebote/press-briefing/details/news/klimaschutz-was-bringen-e-fuels-fuer-flugzeug-schiff-und-strasse/>



press briefing

## Transkript

---

**Moderatorin** [00:00:00]

Willkommen, liebe Journalistinnen und Journalisten zum Press Briefing des Science Media Center zum Thema E-Fuels. Mein Name ist Veronika Fritz. Ich bin Redakteurin für Energie und Mobilität hier am SMC. Ich freue mich, dass Heidi Heinrichs, Jörg Sauer und Falko Ueckerdt heute hier sind und sich die Zeit nehmen für die Diskussion. Ich stelle sie gleich noch genauer vor. Zuerst aber kurz zum Hintergrund für dieses Briefing. Es sind jetzt noch gut zwei Wochen bis zur EU-Wahl. Durch den Wahlkampf steht unter anderem der Klimaschutz im Verkehr wieder im Fokus und dabei vor allem die Zukunft von Verbrennermotoren. Eng verknüpft mit dem Thema ist die Diskussion um die Frage, ob E-Fuels genutzt werden könnten und sollten, um Autos klimaneutral zu fahren. Denn die EU schreibt vor, dass PKW, die ab 2035 neu zugelassen werden, keine Treibhausgasemissionen ausstoßen dürfen. Die Produktion von E-Fuels beschränkt sich momentan noch auf Pilotanlagen. Im industriellen Maßstab werden die synthetischen Kraftstoffe noch nicht hergestellt. Weil die Mengen wohl auch auf absehbare Zeit noch sehr knapp sein werden, ist also eine Diskussion darüber wichtig, in welchen Sektoren ein Einsatz von E-Fuels sinnvoll ist.

Ein Bereich, der wenig Alternativen für klimaneutrale Antriebe hat, ist der Flugverkehr. Hier ist noch wichtig anzumerken, dass die Nutzung von klimaneutralen Kraftstoffen allein nicht zu klimaneutralen Flugreisen führt. Ein großer Anteil der Klimawirkung, Schätzungen zufolge ungefähr zwei Drittel, wird nämlich nicht vom CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Kraftstoffe, sondern durch andere Effekte, wie Kondensstreifen, erzeugt. Diese Effekte sind dann bei E-Fuels nicht automatisch kleiner als bei fossilen Kraftstoffen. Trotzdem werden E-Fuels für das klimafreundlichere Fliegen eine große Rolle spielen. Die Nutzung von nachhaltigen Kraftstoffen wird auch Thema auf der Internationalen Luft- und Raumfahrtausstellung sein, die vom fünften bis zum neunten Juni in Berlin stattfindet.

Bevor wir nun zur Diskussion kommen, noch ein kurzer Hinweis an Sie, liebe Journalistinnen und Journalisten. Wir freuen uns, wenn Sie viele Fragen stellen. Schreiben Sie die Fragen aber bitte in den Frage- und Antwortbereich von Zoom und nicht in den Chat. Dann ist es für uns einfacher, die Fragen zu sammeln, zusammenzufassen und sie den Expert:innen zu stellen. Eine Aufzeichnung des Gesprächs finden Sie ungefähr zwei Stunden nach Ende des Gesprächs auf unserer Website. Das überarbeitete Transkript können wir ab Montag ebenfalls auf der Website zur Verfügung stellen, und eine maschinell erstellte Rohfassung des Transkripts können Sie über den Link in der Einladungsmail ungefähr eine Stunde nach Ende des Briefings herunterladen.

Nun darf ich als ersten Falko Ueckerdt vorstellen. Er ist Senior Scientist am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und leitet dort das "National Energy Transitions Team". Er kann heute Fragen zu den ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen rund um E-Fuels beantworten.

Außerdem ist Heidi Heinrichs bei uns. Sie ist Abteilungsleiterin der Ressourcenstrategien der Jülicher Systemanalyse am Forschungszentrum Jülich. Dort erforscht sie die globalen Potenziale für die Herstellung von E-Fuels und die nötige Logistik zur Verteilung.

Und schließlich begrüße ich Professor Jörg Sauer. Er ist Leiter der Abteilung "Reaktionen und Materialien" des Instituts für Katalyseforschung und -technologie am Karlsruher Institut für Technologie. Herr Sauer beschäftigt sich aus der technischen Perspektive mit der Herstellung von synthetischen Energieträgern und der Hochskalierung der Prozesse.

Schön, dass Sie alle drei hier sind. Meine erste Frage richtet sich an Herrn Sauer. Wenn elektrischer Strom in chemische Energie in Form von E-Fuels umgewandelt wird, geht immer ein Teil der Energie verloren. Und das Verhältnis von erhaltener Energie zu ursprünglicher Energie nennt man Wirkungsgrad. Herr Sauer, wie ist das bei den Pilotanlagen, die heute schon E-Fuels herstellen? Wie viel Energie geht dabei verloren und kann das in den nächsten Jahren noch verbessert werden? Und welcher Wirkungsgrad wäre da das Ziel?



**Jörg Sauer** [00:03:32]

Ja, vielen Dank für die schöne Frage, Frau Fritz. Sie werden in der Literatur dazu sehr wenig Informationen finden. Viele der Ergebnisse, die publiziert werden, basieren auf Modellrechnungen, wo einzelne Forschungsanstrengungen in den einzelnen Prozessschritten vom elektrischen Strom, der Bereitstellung von CO<sub>2</sub> und dann der Herstellung der Kraftstoffe einfach ausgerechnet werden, in Form von Massen- und Energiebilanzen. Wirklich experimentell ermittelte Effizienzen gibt es leider recht wenige. Das hängt auch damit zusammen, dass der Aufwand, diese Messungen durchzuführen, sehr hoch ist. Und das eigentlich nur dann möglich ist, wenn man dann tatsächlich auch, aufbauend auf den Experimenten, Anlagenbau betreiben will. Die Größenordnungen, die genannt werden aus den Simulationsrechnungen, bewegen sich von etwa 40, 45 bis 60 Prozent für flüssige Kraftstoffe.

Und im Bereich von 60 bis teilweise über 80 Prozent für die Herstellung von Methan als Energieträger. Das ist meiner Meinung nach auch schon ein interessantes Indiz. Methan ist ein relativ einfacher chemischer Prozess. Da gibt es auch wenig Aufwand, das Produkt von den Nebenprodukten und Einsatzstoffen zu trennen. Da hat man tatsächlich die Option, bis zu 80 Prozent Gesamteffizienz zu erreichen. Das wäre für mich auch so das Ziel, dass man auch für die anderen flüssigen Kraftstoffe erreichen sollte.

Im Moment sind die Prozesse, die da betrachtet werden, außerordentlich komplex und laufen über mehrere Stufen ab. Es gibt aber Ansätze, die Prozesse zu vereinfachen. Und wenn man jetzt so in die wissenschaftliche Presse schaut, kommt eigentlich fast jeden Tag beziehungsweise jede Woche eine neue Entwicklung, dass jemand Prozesse integriert hat. Die Integration, das ist das letzte was ich noch sagen will, die kann dann auf verschiedenen Ebenen stattfinden. Einmal die Skalierung in Einrichtungen, wo man eben Prozessschritte integriert; das wäre zum Beispiel bei uns am KIT Management Lab möglich. Oder dass man Prozesse neu entwickelt, die halt diese Prozessschritte dann direkt integrieren. Da kann man zum Beispiel elektrochemische Synthesen anwenden. Und wie gesagt, wenn ich ein Moonshot Projekt ausrufen dürfte, so mondlandungsmäßig, dann würde ich mir das Ziel setzen, eben diese 80 Prozent auch für flüssige Kraftstoffe zu erreichen.

**Moderatorin** [00:06:04]

Ja, vielen Dank für die Größenordnung. Wir sprechen ja hier heute hauptsächlich über flüssige Kraftstoffe. Also da sagten Sie 40 bis 45 Prozent ungefähr, vielleicht bis zu 60. Vielleicht muss man hier noch mal darauf hinweisen, dass sich die Angaben, wenn ich es richtig verstanden habe, beziehen auf die Umwandlung der Energie im Strom in die Energie in den E-Fuels. Und dann ist es ja so, dass, wenn die E-Fuels im Motor noch mal verbrannt werden, noch mal Energie verloren geht. Ja, vielen Dank.

Herr Ueckerdt, wie eben schon erwähnt, wird in der Politik viel darüber diskutiert, in welchen Sektoren E-Fuels überhaupt eingesetzt werden sollten. Wie ist das aus Ihrer Perspektive? In welchen Bereichen sind E-Fuels unverzichtbar für ein Erreichen von Klimaneutralität? In welchen Sektoren ist es noch unklar, ob wir E-Fuels brauchen, ob wir sie einsetzen sollten. Und in welchen Sektoren sind E-Fuels überflüssig, weil es bessere und günstigere Lösungen gibt?

**Falko Ueckerdt** [00:06:56]

Ja, diese Frage stellen wir uns vor allen Dingen, weil E-Fuels so knapp und so teuer sind. Also E-Fuels sind heute praktisch noch nicht verfügbar. Und sie werden auch in Zukunft nur in vergleichsweise winzigen Mengen, also im Vergleich zur riesigen Nachfrage in den Sektoren, wo wir sie wirklich brauchen, zur Verfügung stehen. Und wenn man die Kosten anschaut, werden sie aus funda-



press briefing

mentalen Gründen teurer bleiben als fossile Energieträger, als andere Klimaschutzoption, wo es andere Klimaschutzoptionen gibt. Man kann sogar näherungsweise sagen, es ist die teuerste Klimaschutzoption. Ich stell mal kurz mein Video aus, weil meine Internetverbindung sagt, sie sei instabil.

**Moderatorin** [00:07:48] Ich glaube, so wird es auch besser mit dem Ton, danke schön.

**Falko Ueckerdt** [00:07:54] Das bedeutet, wir werden eine Zahlungsbereitschaft für die E-Fuels nur dort haben, wo sie unverzichtbar sind. Und das bedeutet auch, dass, wenn man politisch E-Fuels entwickeln möchte, weil sie für die Klimaneutralität unfassbar wichtig weil unverzichtbar sind, dann sollte man sich auf jene riesigen Sektoren konzentrieren, in denen sie eben unverzichtbar sind – um gesellschaftlich Kosten zu sparen, um fürs Gesamtsystem der Energieversorgung Kosten zu minimieren und auch um knappe Staatsmittel verantwortungsvoll auszugeben. Und was sind nun diese unverzichtbaren Nachfragen? Die sind vor allen Dingen der Flugverkehr, dann der Schiffsverkehr, die Chemie, vor allem die stoffliche Nachfrage nach Wasserstoff oder Kohlenwasserstoffen. Das zusammen sind riesige, unfassbar große Mengen. Und um das mal so zu verdeutlichen: Die E-Fuels-Quote europäisch für 2030 in dem Nummer eins unverzichtbaren Sektor Flugverkehr ist 1,2 Prozent. Das ist etwa das, was man für plausibel hält im Hochlauf auf der europäischen Ebene.

Dann gibt es ein breites Spektrum von möglichen Anwendungen, in denen E-Fuels wahrscheinlich keine Rolle spielen werden, beziehungsweise in Nischen, die wir heute noch nicht kennen. Und dann ganz am anderen Ende dieses breiten Spektrums, wo eben Vermeidungskosten, Vermeidungsoptionen teuer und knapp sind, haben wir eine Anwendung, bei der sich die Energiesystemforschung sehr einig ist, dass es da eine dominante Option gibt, und das ist nämlich der PKW mit der E-Mobilität. Und genau dort ist der breite Einsatz von E-Fuels zwar heiß diskutiert, aber weder sinnvoll, noch wahrscheinlich, noch wettbewerbsfähig. Es kann auch hier sein, dass es in Zukunft kleine Nischen gibt. Einige reiche Menschen, die auch in 2050 so sehr am Verbrenner hängen, dass sie dem Flugverkehr die teuren E-Fuels wegkaufen, während alle anderen günstig elektrisch fahren. Das ist auch möglich, weil eine E-Fuel-Ausnahme implementiert wird auf europäischer Ebene. Das heißt, es gibt gar kein Verbrennerverbot nach aktuellem Plan. Ein Verbrennerverbot, das, wenn überhaupt, auch nur ein Neuzulassungsverbot in 2035 wäre. Lassen Sie mich enden mit einem Kommentar zu dieser Debatte. Wer heute gegen ein Verbrennerverbot argumentiert mit Visionen von einem breiten Einsatz von E-Fuels beim PKW, der wirft eine Nebelkerze. Man kann kritisch gegenüber den EU-Flottengrenzwerten sein und sie für zu ambitioniert halten, aber E-Fuels sind nicht die Alternative. Die Alternative ist: weniger Klimaschutz und höhere Klimaschäden in Kauf zu nehmen, weil diese Debatte um E-Fuels im PKW die unvermeidbare Transformation hin zur E-Mobilität verzögert.

**Moderatorin** [00:10:54]

Vielen Dank für den Überblick. Also Sie sagen, Flugzeug, Schiff und Chemie, das sind die Sektoren, die E-Fuels auf jeden Fall brauchen werden auf dem Weg zur Klimaneutralität. Und Sie haben schon sehr deutlich gemacht, dass aus Ihrer Perspektive die Debatte um E-Fuels im PKW-Bereich beendet werden könnte, dass die Anwendung in der Breite nicht sinnvoll sein wird. Also vielen Dank. Dann nun zu Frau Heinrichs. Wenn über den Einsatz von E-Fuels gesprochen wird, stellt sich auch die Frage, wo die Kraftstoffe in Zukunft produziert werden. Was ergibt da Ihre Forschung? Welcher ungefähre Anteil könnte kosteneffizient in Deutschland produziert werden und was müsste in Zukunft wahrscheinlich importiert werden?



**Heidi Heinrichs** [00:11:34]

Wir gucken uns da primär erst mal den Wasserstoff an und dann erst im nächsten Schritt die E-Fuels. Und die Szenarien, die wir im Moment in unserem Institut berechnet haben, gehen davon aus, dass wir in Deutschland in 2045 ungefähr 60, vielleicht 70 Prozent Wasserstoff, also grünen Wasserstoff, importieren müssten. Dass wir aber die verbleibenden 30 bis 40 Prozent definitiv in der lokalen Produktion sehen, das heißt in Deutschland hergestellt. Dann muss man noch ergänzen, bei den 60 bis 70 Prozent gehen wir nicht davon aus, dass die gleich von der ganzen Welt geliefert werden, sondern wir sehen auch große Potenziale in Europa. Vor allem die südeuropäischen Länder, vor allem Spanien, aber auch Griechenland und die Türkei sind da durchaus gute Optionen. Wenn wir von den Bedingungen für erneuerbare Energien sprechen, da sehen wir, wenn wir uns global Potenziale und Kosten für Wasserstoffproduktion anschauen, dass vor allem Länder mit günstigem PV-Potenzial da ganz vorne mit dabei sind. Deswegen halt auch die südeuropäischen Länder; dass Wind aber auch durchaus eine synergistische Rolle spielen kann.

Spannend ist dabei im Prinzip, wovon das denn abhängt, wie viel wir denn importieren oder nicht. Denn wenn wir von der europäischen Ebene reden, hängt das ganz stark davon ab, wie wir die Infrastruktur dafür entwickeln. Das heißt, wie können wir zum Beispiel Erdgaspipelines in Wasserstoffpipelines umwidmen? Oder welche Pipelines können wir in welchem Zeitrahmen neu bauen? Ohne die werden wir in Europa keine Wasserstoffimporte nach Deutschland sehen. Die analoge Frage stellt sich dann natürlich außerhalb von Europa. Vielfach diskutiert wird das nördliche Afrika. Man muss da immer noch die Frage stellen, wie politisch stabil sind dort die Lieferbeziehungen zukünftig und importiere ich dann via Schiffe, also Hochseetransport oder vielleicht Pipelines nach Nordafrika? Da finden wir den Aspekt der Importabhängigkeit immer sehr, sehr wichtig. Pipelines binden mich an einen Kunden oder Anbieter, während ich bei Schiffen natürlich die größere Bandbreite nutzen kann.

**Moderatorin** [00:14:06]

Vielen Dank für den Überblick. Wir haben schon erste Fragen von den Journalistinnen und Journalisten. Die erste Frage bezieht sich noch mal auf die Effizienz. Herr Sauer, vielleicht könnten Sie was dazu sagen oder auch Herr Ueckerdt. Befürworter von E-Fuels oder auch von grünem Wasserstoff weisen darauf hin, dass das Effizienzargument an Bedeutung verliert, wenn die grünen Brennstoffe in Regionen hergestellt werden, wo erneuerbare Energien, also Wind und Sonne, im Überfluss vorhanden und entsprechend billig sind. Da ist die Frage, wie Sie dieses Argument bewerten. Gerne, Herr Sauer zuerst.

**Jörg Sauer** [00:14:41]

Da wird sicher gleich die Diskussionen auch drum gehen. Natürlich ist das Potenzial gerade in Deutschland eher schlecht. Es gibt Länder, die noch schlechter sind mit ihrem Erneuerbaren-Potenzial. Aber Deutschland ist jetzt nicht das Land mit mit brutal gutem Erneuerbaren-Energien-Potenzial. Deswegen sollte man eigentlich die Effizienz nicht auf die Strommenge beziehen, sondern auf die Erzeugungsanlagen. Denn dann hat man einen besseren Vergleich. Und dann schneiden natürlich andere Länder, wo halt mehr PV-Potenzial und mehr Wind-Potenzial ist, besser ab. Man muss das immer in Relation sehen. Also die Anzahl Windanlagen, die ich brauche, um eine Raffinerie mit Rohstoffen auszustatten, ist trotzdem groß. Man muss sich das mal ausrechnen, welche Energiemengen gewandelt werden müssen, und dann wird man relativ schnell zu der Aussage kommen, dass langfristig das Szenario nicht sein kann, dass wir alle mit E-Fuels Auto fahren. Das wird nicht funktionieren. In dem Übergangsbereich sehe ich das anders, weil die Zahlungsbereitschaft bei den PKW-Fahrern relativ hoch ist und weil produktflexible Anlagen für die Herstellung von Kraftstoffen durchaus denkbar sind. Deswegen kann man heute Anlagen bauen, die dann eine E-Fuels-Quote oder eine reFuels-Quote bei Kraftfahrzeugen erfüllen und die man dann später



press briefing

aufJetfuel-Erzeugung umstellt. Das ist durchaus denkbar. Und in diesem Markthochlauf wäre das meiner Meinung nach auch ein sinnvolles Szenario, was wir im reFuels-Projekt in Baden-Württemberg so auch verfolgen.

**Moderatorin** [00:16:30] Herr Ueckerdt, wollen Sie da noch ergänzen zu der Frage, wie sich das auf die Effizienz auswirkt?

**Falko Ueckerdt** [00:16:37]

Ja, gerne. Ich sage erst was zur Effizienz und den Kosten und dann antworte ich kurz auf das Argument von Herrn Sauer. Also es stimmt, das Effizienzargument wird abgeschwächt, weil man E-Fuels gut verschiffen kann und damit wirklich die besten Erneuerbaren-Standorte erreichen kann, wo dann auch Wind wie in Chile doppelt oder dreimal so stark ist; also die Auslastung der Anlagen ist doppelt oder dreimal so stark wie in Deutschland beispielsweise. Man sollte da zu den Anlagen gehen, wie Herr Sauber sagt, am Ende geht es aber um Kosten. Und diese Kosten sind nicht nur die Energiekosten, die da reinkommen, sondern die Investitionskosten für jede einzelne Umwandlung, der Elektrolyseur, die Syntheseanlagen, die CO<sub>2</sub>-Quelle. Diese Umwandschritte, die werden sich in Kosten fundamental auch langfristig übersetzen. Und die Kosten werden dann eben höher sein, wenn es um den PKW geht im Vergleich zu etwas, das direkt den Strom nutzt, wie das E-Auto. Und die Kosten können zudem erhöht sein, wenn man nach Chile geht, Südchile, wo die Infrastruktur nicht da ist, die Industrie nicht da ist. Also da sind die LCOE, also die Kosten pro Kilowattstunde Strom, sicherlich sogar noch höher als hier, zumindest für die ersten Anlagen, obwohl da mehr Wind weht. Also das wäre eigentlich die richtige Argumentation.

Zum zweiten Argument. Ich stimme Herrn Sauer zu, unter einer Bedingung. Wenn wir es schaffen ... Also erstens, wir haben die hohe Zahlungsbereitschaft im PKW nicht in der Breite. Das sind Nischen. Aber es wäre total toll, wenn wir die bekämen und gleichzeitig die Breite von der E-Mobilität überzeugen könnten. Ich sehe die große Gefahr, dass diese Trennung nicht möglich ist. Und dass, sobald wir E-Fuels irgendwie mit Quoten auch bei Raffinerien in die Breite hineinlenken, da so ein Bild entsteht von: Okay, das wird doch wohl in der Langfrist für alles funktionieren. Und eigentlich führt es zu einer Verzögerung der notwendigen Transformation.

**Moderatorin** [00:18:47] Zu dem Themenbereich gibt es direkt eine Anschlussfrage. Vielleicht noch kurz Frau Heinrichs ...

**Heidi Heinrichs** [00:18:54]

Wenn wir von Effizienz reden, dürfen wir natürlich den PKW am Ende nicht vergessen. Wenn wir den vergleichen mit so einem Elektrofahrzeug oder einem Fahrzeug mit Brennstoffzelle hat der klassische Verbrenner einen massiv schlechteren Wirkungsgrad. Das heißt, wir müssen vorne mehr Energie reinpacken, um die gleiche Kilometerzahl reinzukriegen. Das sollte man bei den Effizienzen in kompletten Ketten nicht vergessen; und auch bei den E-Fuels, wo wir sie produzieren. Ob wir den Wasserstoff über die Welt transportieren und wir dann hier produzieren oder halt auf der Welt produzieren und dann die E-Fuels transportieren, sollten wir den Wertschöpfungsverlust für Deutschland und Europa nicht vergessen. Es ist nicht nur der Wertschöpfungsverlust dieser Industrie, sondern auch [der Verlust der] damit verbundenen Kompetenzen.

**Moderatorin** [00:19:39] Vielen Dank. Okay, Herr Sauer.



**Jörg Sauer** [00:19:43]

Ja, aber dafür gibt es ja Lösungen. Die haben wir ja auch schon bisher genutzt. Natürlich muss man das beachten. Und die Lösung ist, dass man eben Zwischenprodukte transportiert. Ob sich das dann im Markt so entwickelt, wissen wir natürlich nicht. Das ist jetzt im Moment so, da träumen wir alle davon, dass man Methanol transportiert und irgendwie in Zukunft ein Crude erzeugt, was so ähnlich ist wie Rohöl. Aber ob sich das so entwickeln wird, wissen wir alle nicht. Ich glaube, wir sollten auch nicht zu lange auf dieser Frage rumdiskutieren. Es ist doch einfach klar, Elektromobilität ist das effizienteste Konzept und dem muss man Vorrang geben. Da gibt es Randanwendungen. Mein Liebstes ist immer die Motorsäge, wo halt die Energiedichte beim Benzin hoch ist. Aber das sind halt auch kleine Mengen. Man kann ja bei Stihl fragen, wie viel die an Kraftstoff über den Baumarkt verkaufen, sicher eine sehr kleine Menge. Sie haben doch das mit der Nebelkerze gerade gesagt. Das ist irgendwie so eine Geisterdiskussion. Trotzdem bleiben am Schluss riesige Mengen, 20, 30 oder 40 Millionen Tonnen an Kohlenwasserstoffen. Die zu dekarbonisieren, das ist die Herausforderung. Und nicht die Frage, wie viele Porschefahrer da noch mit Benzin fahren werden.

**Moderatorin** [00:21:08]

Hier kam noch die Frage, welche Rolle E-Fuels denn für die absehbar riesige PKW-Bestandsflotte spielen werden, die ja auch weit über die dreißiger Jahre hinaus noch existiert. Herr Ueckerdt gerne.

**Falko Ueckerdt** [00:21:20]

Also vielleicht haben Herr Sauer und ich ganz, ganz leichte Differenzierungen in der Frage. Je nachdem, ob man es eben schafft, da in der Bestandsflotte noch Zahlungsbereitschaften zu bekommen. Aber das große Argument, da denke ich, sind wir uns doch einig. Der heutige Bestand, der bis in die 2030er Jahre existiert, ist an Fossile verloren. Punkt. Also wir werden in der Bestandsflotte nicht substanziell einen Kraftstoffwechsel hinbekommen. Es geht um den zukünftigen Bestand, der heute geschaffen wird durch die Neuzulassungen. Und der muss elektrifiziert werden. Ja, kurze Antwort.

**Moderatorin** [00:22:01]

Das klingt ja alles relativ eindeutig. Hier kam aus dem Publikum eine Frage, die eher eine Metafrage ist, und zwar, warum sich die "Wissenschaft" nur so zurückhaltend äußert zum Thema E-Fuels im Verkehr? Gerade im Vorfeld der Europawahl. Warum da nicht deutlichere Stimmen zu hören sind? Gibt es da jemanden, der/die darauf antworten möchte? Herr Sauer vielleicht?

**Jörg Sauer** [00:22:30]

Ich würde sagen, es gibt nicht die Wissenschaft. Und Deutschland ist natürlich auch nicht alleine unterwegs. Ich bin die letzte Zeit relativ häufig in Griechenland gewesen. Wie wird denn da der Wandel stattfinden? Vieles ist doch noch unbekannt, wie es sich entwickeln wird. Auch da wird es dann langfristig Elektromobilität geben. Aber wie wird der Übergang gestaltet? Die Aufgabe der Wissenschaft ist doch erst mal, zumindest, wenn man Technologieforschung macht, Lösungen bereitzustellen. Ich bin doch nicht der Schiedsrichter, der dann sagt, also das macht keinen Sinn, über irgendein Thema zu diskutieren. Das schaff ich ja noch nicht mal bei meiner Verwandtschaft.

**Moderatorin** [00:23:11] Ja, wie würden Sie das sehen? Stimmen Sie zu oder sehen Sie das anders?



press briefing

**Falko Ueckerdt** [00:23:17]

Ja, häufig heißt es, wir haben keine Glaskugel, Die Politiker:innen haben die nicht und die Wissenschaftler:innen haben die auch nicht. Na ja, es gibt schon gute Gründe, warum wir Szenarienforschung machen. Und es gibt eine sehr ausgeprägte Community der Szenarienforschung auf unterschiedlichen Ebenen. Es gibt die Internationale Energieagentur, die vielleicht das wichtigste Szenario, den World Energy Outlook mit dem Net Zero 2050 Szenario macht. Das zitiere ich jetzt mal. Und das ist einigermaßen repräsentativ für die Ergebnisse, die wir in dieser Szenarienforschung produzieren. Das Zitat ist: "In 2050 sind global, wenn wir das 1,5-Grad-Ziel erreichen, was dahintersteckt, im Straßenverkehr 0 Prozent E-Fuels." Und das liegt einfach daran, dass es nicht so ist, dass wir nichts wissen würden. Es gibt First Principles, es gibt fundamentale Gründe, warum die E-Mobilität den Verbrenner ablösen wird, ähnlich wie der Verbrenner-PKW die Pferdekutsche abgelöst hat. Das sollten wir nicht ignorieren. Und ich stimme gleichzeitig zu, dass der E-Mobilitätshochlauf riesige Schwierigkeiten und Herausforderungen hat. Die sollten wir angehen. Wir sollten aber nicht mit einer Scheinlösung davon ablenken. Weil das forciert einen Lock-in. Wenn wir das sauber trennen, dann können wir ganz frei und viel konstruktiver – mich nervt die Debatte auch, weil die wissenschaftlich so langweilig ist – dann können wir viel konstruktiver darüber sprechen, wie kriegen wir den E-Fuelhochlauf für die riesigen Mengen hin, die wir auf jeden Fall an nachfragenden, unverzichtbaren Sektoren haben werden?

**Moderatorin** [00:24:59]

Danke schön. Zu dem Hochlauf kommen wir sicher auch später noch. Es gab aber noch eine Frage zu dem Thema "Nebelkerzen von E-Fuels im Verkehrssektor". Können Sie was dazu sagen, wer Ihrer Meinung nach Interesse in der Politik daran hat, und ob auch die Automobilindustrie ein Interesse daran hat, dass diese Option E-Fuels im PKW- Verkehr weiter diskutiert wird? Vielleicht kann Herr Ueckerdt dazu am ehesten was sagen.

**Falko Ueckerdt** [00:25:30]

Das ist nicht Teil meiner Forschung. Das sind Vermutungen. Mit diesem Disclaimer kann ich sagen: Natürlich wäre es schön, wenn wir eine Lösung hätten, eine Klimaschutzoption, die strukturkonservativ in dem Sinne ist, dass wir nicht viel ändern müssten. E-Fuels haben ja den Charme, zumindest in so einer breiten E-Fuelvision, dass sie die Last der Transformation ins Ausland, in die Zukunft und auf die Angebotsseite schieben. So eine Lösung sieht dann erst mal so aus, als ob wir Konsument:innen nichts verändern müssten. Ein bisschen ähnlich ist es im Übrigen mit Wasserstoff im Gebäudesektor. Das stimmt aber nicht. Die Rechnung geht halt nicht auf. Aber diese Geschichte zu erzählen, ist natürlich sehr, sehr charmant. Aber sie grenzt, das sage ich ganz vorsichtig, an Populismus. Zumindest dann, wenn man sich eigentlich der wissenschaftlichen Fakten bewusst ist.

**Moderatorin** [00:26:38]

Vielen Dank. Es kam noch eine Frage zum Thema Carbon Dioxide Removal, und zwar die Frage, wenn als CO<sub>2</sub>-Quelle CDR verwendet wird, ob das nicht ein weiteres Pro-Argument für E-Fuels wäre, weil die CDR-Techniken breit gefördert werden und irgendwo muss das abgeschiedene CO<sub>2</sub> ja hin. Vielleicht Frau Heinrichs oder Herr Sauer, könnten Sie dazu etwas sagen?

**Heidi Heinrichs** [00:27:00]





press briefing

Es wird ja schon erforscht, wie man CO<sub>2</sub> dann auch zusammen mit Wasserstoff für weitere chemische Produkte nutzen kann. Und das ist vor allem für die chemische Industrie interessant, weil die natürlich ganz, ganz viele Edukte im Moment aus Rohöl gewinnen, was natürlich auch C enthält. Und die brauchen eine Alternative. Aber ich glaube, das ist eher der Treiber. Es sind nicht die E-Fuels.

**Moderatorin** [00:27:29] Herr Sauer, wollen Sie dazu noch etwas ergänzen?

**Jörg Sauer** [00:27:32]

Ja, aber man muss die C-Bilanz noch einmal im Auge haben. CDR wird man brauchen, um negative Emissionen zu erzeugen. Dieser Kreislauf ist erst einmal offen mit den E-Fuels. Ich emittiere, verteilt über die Erde, das CO<sub>2</sub> und muss es dann über die Pflanzen oder über CO<sub>2</sub>-Absorption dann wieder einsammeln. Wettbewerb wird eher entstehen, das kann man gut beobachten, bei den Kollegen aus den Golfstaaten, dass die Diskussion eher kommen wird, ob nicht Kompensation gemacht wird. Also dass man so viel abscheidet, dass man Emissionen aus dem Flugverkehr kompensieren kann. Das ist eine Diskussion, die ist superspannend. Da haben sicher einige Kollegen, die Systemanalyse machen, Einschätzungen dazu. Ich finde die superspannend. Meiner Meinung nach hat das auch immer alles etwas mit Macht zu tun.

**Moderatorin** [00:28:40]

Wenn ich das richtig verstanden habe, sagen Sie, dass es nicht so ist, dass so viel CO<sub>2</sub> durch CDR abgeschieden wird, dass man damit irgendetwas machen muss, sondern dass es eher die Frage ist, wie viel davon man endgültig der Atmosphäre entziehen sollte, und bleibt dann noch etwas übrig? Wie groß wäre die Menge dann, die man dann zum Beispiel für E-Fuels nutzen könnte?

**Jörg Sauer** [00:28:57]

Nein, die Frage, die da auch ganz offen diskutiert wird, ist: Brauche ich überhaupt E-Fuels oder kompensiere ich einfach durch CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Sequestrierung das, was in solchen Sektoren emittiert wird? Und da ist natürlich das Argument, wie sind die Kosten der Herstellung von E-Fuels im Vergleich zur Sequestrierung von CO<sub>2</sub>. Und das hat meiner Meinung nach auch immer [mit] Macht zu tun, weil es natürlich Länder gibt, die auf sehr günstigen Ölquellen sitzen und auch die Möglichkeit haben, CO<sub>2</sub> sehr günstig endzulagern. Und das ist aber eine kleinere Anzahl an Ländern. Ob das unser Interesse sein kann, dass so was passiert, das bezweifle ich.

**Moderatorin** [00:29:42]

Dann eher die Frage: Nutzt man überhaupt E-Fuels für den Flugverkehr oder fliegt man weiter fossil?

**Jörg Sauer** [00:29:48] Und dann gibt es Länder wie Saudi-Arabien, die dann die Menge an CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre holen für uns. Das dürfen wir dann bezahlen.

**Moderatorin** [00:29:57] Frau Heinrichs, Sie wollten auch noch etwas dazu ergänzen.



**Heidi Heinrichs** [00:29:59]

Wir sind mit einem Projekt im westlichen Afrika, das nennt sich [unverständlich]. Da haben wir tatsächlich eine Produktionsroute, die vorne eine Direct Air Capture hat und die so betreibt, dass sie sowohl CO<sub>2</sub> abschneidet als auch Wasser aus der Atmosphäre, um dann über eine Elektrolyse am Ende hinterher auch Methanol zu produzieren, also im Prinzip beides, was man für die Methanolproduktion braucht, zur Verfügung zu stellen. Wir haben zum Glück auch Klimawissenschaftler und Meteorologen dabei. Die schauen sich dann nämlich an, wenn man so etwas großskalig in einer Region macht, wie wirkt sich das denn dann auf das Wetter und die lokale Atmosphäre aus? Und die sind sich im Moment noch nicht sicher, wie weit dieser Wasserentzug, der teilweise damit noch einhergeht, auch die Wasserbilanzen in den Regionen verändert. Und das sind ja oft Regionen, die sehr sonnenreich sind und heute schon recht trocken. Also das ist eine Frage, mit der beschäftigt sich die Forschung noch, zu gucken, wie wäre der atmosphärische Einfluss oder der Wettereinfluss lokal, wenn wir wirklich in den Mengen Direct-Air-Capture-Anlagen platzieren?

**Moderatorin** [00:31:12] Herr Ueckerdt?

**Falko Ueckerdt** [00:31:14]

Ja, zu Direct Air Capture auch noch einmal: Wir haben nicht zu viel atmosphärisches CO<sub>2</sub>. Im Gegenteil, die CO<sub>2</sub>-Quellen, also atmosphärisches CO<sub>2</sub>, entweder direkt aus der Luft entzogen oder über biogene Quellen, ist ein entscheidender Engpass bei der Herstellung von E-Fuels, aber eben bei allen, die Kohlenstoff brauchen. Und die Kosten für Direct Air Capture, die CO<sub>2</sub>-Luftabscheidung, wo man es eben direkt aus der Atmosphäre nimmt, die sind leider in den letzten Jahren, zumindest die Erwartung über diese Kosten, gestiegen. Wir hatten da ein paar Jahre lang gedacht, das wird schnell billig. Das lag an zum Beispiel Climeworks, dem Marktführer in dem Bereich, die gesagt haben: "Ah, in gut zehn Jahren sind wir da bei rund 100 Euro die Tonne CO<sub>2</sub> nur fürs capturen." Die haben jetzt ihre Abschätzungen korrigiert. Die haben gewissermaßen zugegeben, dass sie aktuell noch bei [...] 1.000 US-\$ pro Tonne CO<sub>2</sub> stehen und dass sie Ende dieser Dekade bei 300 bis 700 stehen wollen. Und als langfristigen Zielwert haben die 100 bis 300 US-\$ pro Tonne CO<sub>2</sub>. Das kann man auch dann direkt interpretieren.

Das erhöht, wenn E-Fuel auf DAC [Direct Air Capture] basiert ist, natürlich die Kosten, und das ist so ein bisschen die untere Grenze für die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten. Wenn wir heute bei 1.000 US-\$ pro Tonne CO<sub>2</sub> stehen, nur für das CO<sub>2</sub> nehmen und alle anderen Kosten ignorieren, dann sind die Vermeidungskosten dieser E-Fuel-Option 1.000 US-\$ pro Tonne CO<sub>2</sub>. Und wir wissen, im Moment sind wir bei 45 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> im Mobilitätssektor als CO<sub>2</sub>-Preis, und der wird nicht ambitionierter gemacht, zum Teil, weil man fürchtet, dass es eben keine Zahlungsbereitschaft dafür gibt und die soziale Kompensation schwierig ist, zumindest noch nicht implementiert ist.

**Moderatorin** [00:33:10]

Danke schön. Dann kommt eine weitere Frage zum Thema Einsatzmöglichkeiten für E-Fuels in Luft- und Schifffahrt. Und ich würde vielleicht noch ergänzen: Welche Alternativen zu E-Fuels hätten wir denn in der Luft- und Schifffahrt? Was wird da diskutiert? Herr Sauer, mögen Sie anfangen?

**Jörg Sauer** [00:33:29]

Im Moment [wird] die Quotenerfüllung [...] erst einmal mit normalen Bio-Fuels erfolgen. Das sind Speisefette, die hydriert werden, um dann dem Kraftstoff zugemischt zu werden. Da gibt es auch Quellen, die aus Rest- und Abfallstoffen stammen. Das muss dann zertifiziert werden. Das ist viel-



press briefing

leicht aufwendig, aber insgesamt ist der Prozess kostengünstiger als E-Fuels. Der zweite Schritt ist die Entwicklung, vor allem in den USA, aufbauend auf Ethanol. Da gibt es viel Maisstärke-Ethanol in den USA. Das wird sich jetzt mittelfristig stärker Richtung Flugverkehr verschieben, also zum Flugzeugkraftstoff umgewandelt werden und dann da eingesetzt werden. Und danach kommt dann hoffentlich eine Welle, dass man Biomasse-Reststoffe einsetzt, also auch Lignocellulose, Ethanol oder andere Reststoffpotenziale nutzt, und dann erst kommen die E-Fuels. Generell ist es so, dass [für] alle Kraftstoffe, über die ich gesprochen habe, die Hoffnung besteht, dass sie sauberer verbrennen, also auch diese indirekten Effekte des Flugverkehrs besser, also günstiger werden. Wobei ich da noch keine Zahlen weiß, wie stark dann der Effekt wäre.

**Moderatorin** [00:35:00] Frau Heinrichs?

**Heidi Heinrichs** [00:35:02]

Kollegen vom HZB [Helmholtz-Zentrum Berlin] in Berlin, die arbeiten im Rahmen des CARE-O-SENE-Projekts an diesem synthetischen Kerosin. Und die schlagen sich im Moment mit der Herausforderung herum, dass wenn das ganz, ganz rein ist, um solche Verbrennungsnebenprodukte zu vermeiden, die anderen Stoffeigenschaften nicht mehr in den heutigen Antrieben der Flugzeuge funktionieren und dass sie dann noch die Flugzeuge verändern müssten konstruktiv. Das heißt, im Moment müssen sie theoretisch diese sehr sauberen Kerosine künstlich wieder "dreckig machen", damit sie in heutigen Flugzeugen funktionieren. Da ist auch noch Forschungsbedarf, wie man die Flugzeugflotte anpassen kann. Herr Sauer, ich glaube, Ihre Ausführungen zielten jetzt vor allem auf den Flugverkehr, vielleicht ergänzend den Schiffsverkehr, der wurde ja auch angesprochen. Da ist im Moment ein ganz großer Trend in Richtung Ammoniak zu sehen, einfach, weil die großen Betreiber von Flotten darin eine Option sehen, ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Das hat natürlich ein paar Nebeneffekte. Ammoniak ist hochgiftig, wenn man es einatmet. Im günstigsten Fall hat man eine Reizung, im schlimmsten Fall war es das, und das schon in relativ geringen Mengen. Das heißt, wenn wir solche Schiffe natürlich in Häfen oder Ähnlichem haben und es da zu größeren Leckagen mit auflandigem Wind kommt, muss man halt sehr, sehr vorsichtig sein. Hinzu kommt, dass es auch noch Forschung gibt, die sich die Ammoniakereffekte in der Atmosphäre anguckt und sich da noch nicht ganz schlüssig sind, ob das nicht auch einen Treibhausgaseffekt hat. Im Prinzip könnte es sein, dass man das eine gegen das andere tauscht mit dem gleichen Effekt.

Aber was perspektivisch in der Schifffahrt auch möglich wäre, wären Wasserstoffantriebe. Aber das ist dann auch wirklich noch Zukunftsmusik. [...] In dem Kontext werden dann auch diese Flüssigwasserstoff-Tanker diskutiert, die natürlich einfach aufgrund der physikalischen Eigenschaften eine gewisse Abdampfungsrate des gekühlten Wasserstoffs haben und dann natürlich überlegt wird, den dann auch direkt für den Antrieb zu nutzen, um die Effizienz weiter hochzuschrauben. Kawasaki Industries hatte ja einen ersten Prototypen fahren, und hat angekündigt, dass sie Mitte der 2030er Jahre damit auf den Markt gehen wollen. Wir sind da sehr gespannt. Aber das ist immer noch eine Alternative im Übersee-Schiffsverkehr.

**Moderatorin** [00:37:42]

Danke schön. Herr Sauer, Sie hatten gerade schon Biokraftstoffe als Alternative für E-Fuels angesprochen. Gibt es da Abschätzungen dazu, welchen Anteil des Bedarfs nachhaltige Biokraftstoffe decken könnten?

**Jörg Sauer** [00:37:59]



Nein, das sage ich nichts dazu, das ist eine komplizierte Geschichte. Da muss man zum Beispiel Frau Thrän vom Umweltforschungszentrum befragen, die ist da viel besser zu Hause. Ich wollte noch etwas zu Frau Heinrichs sagen: Das Synthetic Paraffinic Kerosene ist im Moment nicht zugelassen. Also man müsste das immer "blenden", wie Sie gesagt haben. Ich habe übrigens von den Flugzeugbauern gehört, dass die Turbinenhersteller und die Flugzeugbauer die Flotten umrüsten auf SPK-ready [Synthetic Paraffinic Kerosene]. Die werden langfristig dann in der Lage sein, den paraffinischen Kraftstoff zu verbrennen. Ich finde das eine total tolle und faszinierende Option. Da gibt es auch noch andere Fragen, Dichte, zum Beispiel, ist eine Frage. Aber ich glaube, das wird einfach ein toller Trend, dass Fliegen insgesamt sauberer wird. Und das ist zwar teurer, aber dann in gewissen Mengen immer noch machbar für Privatleute.

**Moderatorin** [00:38:57] Herr Ueckerdt?

**Falko Ueckerdt** [00:39:00]

Vielleicht zu den Biokraftstoffen noch einmal ein Beispiel aus dem Flugverkehr, das so ein bisschen widerspiegelt, wie das Verhältnis da sein könnte. Es gibt als Teil dieser EU-Verordnung der Refuel Aviation gibt es Quoten sowohl für SAF, also für Sustainable Aviation Fuels, das sind so Oberquoten, und dann gibt es eine Unterquote für E-Fuels, um sicher zu sein, dass man E-Fuels entwickelt, weil man antizipiert, dass man es braucht. Und die Oberquote zum Beispiel für 2030 ist 6 Prozent und die Unterquote ist 1,2 Prozent. Man kann auch mehr E-Fuels machen, man kann auch die 6 Prozent voll mit E-Fuels machen. Aber wahrscheinlich ist es eben so, dass die Differenz zu den beiden biobasierte Sustainable Aviation Fuels sein wird und dann nur diese 1,2 Prozent E-Fuels. Und diese E-Fuel-Quote läuft dann langsam hoch auf aktuell 35 Prozent langfristig. Und so läuft auch die übergeordnete Quote hoch. Ich bin mir gerade nicht sicher, ob sie auf 70 oder 100 Prozent hochläuft. Die Zahl habe ich gerade nicht parat, aber die läuft dann substantziell oder wird den Großteil abdecken.

**Moderatorin** [00:40:14]

Danke schön. Ja, noch einmal zum Thema Flugverkehr. Sie haben jetzt schon gesagt, es wird auf jeden Fall teurer, wenn man nachhaltige Kraftstoffe verwendet, um zu fliegen. Kann man da ungefähr abschätzen, wie sich das nachher auf die Kundinnen und Kunden auswirkt, welche Auswirkungen die Steigerung des Preises der Kraftstoffe auf die Ticketpreise hat? Herr Ueckerdt, können Sie dazu etwas sagen?

**Falko Ueckerdt** [00:40:37]

Da kann ich ganz grob etwas zu sagen. Der Anteil der Kraftstoffkosten an einem Flugticket sind etwa 25 Prozent, das kombiniert mit den sehr niedrigen Quoten, die wir kurz- und mittelfristig haben für die E-Fuels. Die E-Fuel-Quote geht dann in 2035 auf 5 Prozent hoch übrigens. Diese Kombination wird dazu führen, dass man kaum etwas merkt an den Ticketpreisen. Da kommt über die E-Fuels jedenfalls kein Treiber herein. Da kommt eher substantziell noch ein Treiber herein über die Fossilen und den CO<sub>2</sub>-Preis, der daranhängt und gezahlt werden muss, einfach weil die Anteile noch klein sind, und die hohen Kosten für die E-Fuels werden breit [gestreut] über alle Kund:innen und den gesamten Treibstoff, der zum größten Anteil noch fossil ist. Langfristig kann man mal ein Gedankenexperiment machen. Es gibt da einige Unsicherheit, wie teuer E-Fuels langfristig sind. Es gibt auch jetzt noch keine E-Fuel-Preise.

Die ganz kurzfristigen Preise, aber das ist ein bisschen unfair, dass ich das mache, aber da sage ich einmal, wenn man dieses Chile-Projekte, das HaruOni-Projekt, was ein Demonstrator ist, wenn man



den umrechnet in Kosten pro Liter, dann ist man bei 50 Euro pro Liter. Das bedeutet einfach schlicht, das ist noch nicht kommerziell. Aber da kommen wir hin, da wo es die Zahlungsbereitschaft gibt. Langfristig können die Kosten in der Größenordnung von zweimal bis dreimal so viel wie der Rohbenzinpreis sein, also ohne Steuern und Abgaben. Das heißt, diese 25 Prozent würden sich dann vielleicht verdoppeln, vielleicht verdreifachen. Wenn sie sich verdreifachen, dann sind wir beim 1,5-Fachen des heutigen Ticketpreises. Aber man darf nicht vergessen, der CO<sub>2</sub>-Preis für die restlichen Emissionen, insbesondere auch die Nicht-CO<sub>2</sub>-Emissionen, die Sie eingangs einsparen, der wird es ganz schön teuer machen, und wahrscheinlich werden wir tatsächlich Kompensationen [dafür benötigen]. In einem klimaneutralen System brauchen wir Kompensation dafür. Und dann hängt es davon ab, wie teuer diese Kompensation ist.

**Moderatorin** [00:42:47]

Ich springe noch einmal zurück zum Thema Mobilität auf der Straße. Dazu gab es die Frage: Wird es wegen des stockenden Hochlaufs der E-Mobilität und der steigenden klimapolitischen Notwendigkeit, den motorisierten Individualverkehr zu dekarbonisieren, nicht dazu kommen, dass der Einsatz von E-Fuels staatlich gefördert wird, also praktisch wie derzeit fossile Kraftstoffe subventioniert werden? Ja, wahrscheinlich, Herr Ueckerdt, können auch Sie am ehesten etwas dazu sagen.

**Falko Ueckerdt** [00:43:16]

Pardon, ich bin ein bisschen abgedriftet. Können Sie die Frage noch einmal wiederholen?

**Moderatorin** [00:43:20]

Es geht darum, dass ja die Notwendigkeit besteht, den Verkehr zu dekarbonisieren, und ob es wegen der stockenden E-Mobilität, dem stockenden Hochlauf, nicht dazu kommen wird, dass E-Fuels staatlich gefördert werden, subventioniert werden?

**Falko Ueckerdt** [00:43:33]

Da muss man ja erst einmal ein bisschen Fakt-Checking machen und ein bisschen rauszoomen. Global steigt die E-Mobilität rasant an. Kürzlich hat die IEA den Elektromobilitäts-Outlook veröffentlicht, und da sieht man sehr stark, wie immer noch exponentiell die Zulassungen steigen. Auch in der EU steigen sie, aber in Deutschland und auch in UK stagniert die Neuzulassungsrate gerade so zwischen 20 und 30 Prozent. Und das ist natürlich besorgniserregend. Bedeutet aber nicht, dass man jetzt die E-Fuels als Komplement da hineindrücken muss. Man muss sich eher überlegen, wie [überwinden] wir die Bremsen der E-Mobilität. Jetzt ist die Frage, ob wir über E-Mobilität reden oder über E-Fuels. Ich rede einmal kurz über E-Fuels. Der CO<sub>2</sub>-Preis macht da wahrscheinlich wenig aus genannten Gründen. Die Quoten sind ein Schlüsselinstrument, um hier eine Zahlungsbereitschaft zu erzwingen. Quoten sollte es aber aus ökonomischer Perspektive nur da geben, wo E-Fuels auch notwendig sind. Dieses Brückenargument, darüber muss man länger diskutieren, hatte ich am Anfang gesagt. Nur wenn man die E-Mobilität dann nicht vernachlässigt, und ich fürchte, das geht nicht.

Und schließlich kann man noch über Subventionen, also über Förderung reden. Förderung auf Forschungs- und Demonstrationsebene macht Sinn, einfach um notwendige Innovationen zu machen. Herr Sauer hatte einiges gesagt, Effizienzen hochbekommen, Prozessintegration hinbekommen. Absolut. Auch ohne dass man einen Demonstrator bindet an einen Sektor. Das wäre Quatsch aus meiner Perspektive. Was aber sehr teuer wird, wird eine Subvention der Diffusion von E-Fuels. Das können wir uns nicht leisten aus meiner Perspektive. Es gibt ein Instrument, das macht es ein biss-



chen, da muss man mal gucken, wie das anläuft. Das ist H2Global, die machen keine reine Kostenübernahme aller Kosten, sondern die fragen dann auch noch die Zahlungsbereitschaft ab und bezahlen die Differenz zwischen den Importkosten und den Zahlungsbereitschaften. Auch das, wenn man das benutzen will, um in Sektoren das richtig substanziell hochzufahren, wird das sehr teuer. Die haben gerade in einer Größenordnung von 5 Milliarden, die sie erst einmal in den ersten Tranchen reingeben und auch nicht nur für E-Fuels, sondern auch zum Beispiel für Ammoniak. Das wird seine Grenzen haben, sodass es am Ende die Quoten sind, dann so langsam in der Zeit ein steigender CO<sub>2</sub>-Preis und natürlich die Förderung von Forschung und Demonstration.

**Moderatorin** [00:46:21]

Danke schön. Eine kurze Nachfrage dazu: Sie hatten von Subvention von Diffusion gesprochen. Können Sie noch einmal kurz erläutern, was Sie damit meinen?

**Falko Ueckerdt** [00:46:28]

Mit Diffusion meint man nicht Marktdiffusion, das heißt wirklich ein Markthochlauf, eine Förderung, die darauf abzielt, diese Option in den Markt hineinzubringen, vielleicht zu drücken, wenn man so will. Und die wäre eben sehr teuer. Deswegen sollte es da Alternativen geben.

**Moderatorin** [00:46:50]

Ja, danke schön. Zum Thema Hochlauf und Steigerung des Angebots haben wir noch einige Fragen bekommen. Ich würde jetzt aber auch langsam zum Ende kommen und Ihnen deswegen gerne allen drei noch einmal die Frage stellen, die Sie sicherlich aus unterschiedlichen Perspektiven beantworten können. Es ist jetzt ja so, wie Sie gesagt hatten, dass die Nachfrage nach E-Fuels auf jeden Fall perspektivisch steigen wird, dass dafür gerade im Flugverkehr vermutlich sehr viel gebraucht wird, es aber im Moment wirklich nur sehr geringe Mengen an E-Fuels überhaupt gibt. Von daher, Herr Sauer, vielleicht könnten Sie aus technischer Perspektive einmal sagen, was nötig wäre, um einen Markthochlauf von E-Fuels zu erwirken. Frau Heinrichs, Sie könnten vielleicht etwas zur globalen Perspektive sagen, zur Logistik, die man aufbauen müsste. Und Herr Ueckerdt, Sie dann ein oder zwei Maßnahmen aus der Politik, die jetzt sinnvoll wären, um das Angebot an E-Fuels zu steigern. Gerne, Herr Sauer, zuerst.

**Jörg Sauer** [00:47:45]

Wir müssen einerseits disruptive Entwicklungen fördern, die die Möglichkeit bieten, die Komponenten günstiger und effizienter herzustellen. Und andererseits müssen wir uns um Demonstrationsvorhaben kümmern. Und dafür müssen wir Randbedingungen schaffen, dass das möglich ist. Die Sorge, die ich immer habe, ist, Deutschland ist immer Pionier in solchen Entwicklungen. Wir hatten im Frühjahr eine große Veranstaltung mit NREL, wo man gemerkt hat, die USA interessieren sich jetzt auch stärker für Power-to-X und und das wird da jetzt auch intensiver diskutiert als in der Vergangenheit. Wir sind Pionier, aber verlieren dann irgendwann das Momentum, und dann übernehmen andere das, weil die dann staatlich gesteuert herangehen. Und das sollte einem nicht immer passieren. Wir sollten uns fokussieren auf die Sektoren, die relevant sind, und dann den Markthochlauf so begleiten, dass maximal unsere Volkswirtschaft dadurch gestärkt wird, und dann nicht das Rennen den anderen überlassen. Und wir sind oft zu früh, dann zu wenig fokussiert und finden dann keine Instrumente, wie man es umsetzen kann, sodass wir davon einen Nutzen haben.

**Moderatorin** [00:49:02]



press briefing

Danke schön. Noch einmal eine ganz kurze Nachfrage: Nun sind E-Fuels ja gerade noch sehr, sehr teuer. Woran liegt das aus technischer Perspektive und was könnte man daran in Zukunft vielleicht noch verbessern, gerade an den Prozessen der Herstellung?

**Jörg Sauer** [00:49:16]

Ja, man muss sie halt demonstrieren, dann im größeren Maßstab die Prozesse integrieren, so wie man das bei chemischen Prozessen immer macht. Und dann werden die Kosten langfristig auf die Werte steigen, die Herr Ueckerdt vorhin genannt hat. Da sind wir uns ziemlich einig. Das ist einfach eine Skalierungsfrage. [...] Da gibt es nicht viele Anbieter, die dann im Markt Platz haben werden. Und da sollten halt Anlagenbauer von uns mit dabei sein und die sollten unsere Produkte in Europa dann selber herstellen und es nicht den anderen überlassen.

**Moderatorin** [00:49:46] Okay, danke schön. Frau Heinrichs.

**Heidi Heinrichs** [00:49:49]

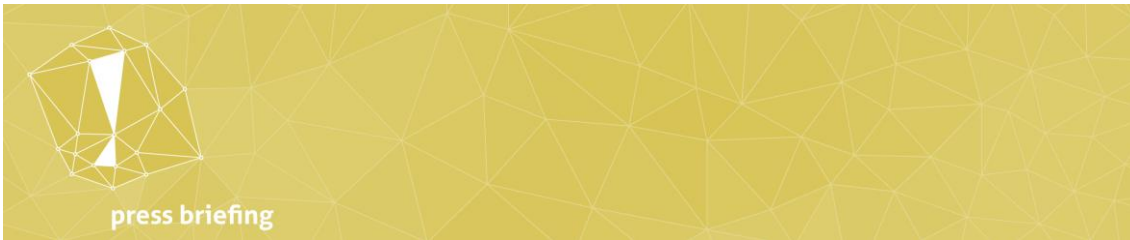
Europäisch gesehen werden wir definitiv eine Wasserstoffinfrastruktur brauchen, um das halt auch voranzubringen. Wo immer wir E-Fuels herstellen wollen, werden wir den Wasserstoff brauchen als Edukt. Das müssen wir einfach entsprechend planen. Und zwar ist da die Herausforderung, gleichzeitig die Versorgungssicherheit mit Erdgas in der Transformation nicht zu gefährden, um dann, wie Herr Sauer schon meinte, auch lokal E-Fuels herstellen zu können. Perspektivisch, global gesehen, ist ein ganz wichtiger Punkt, wenn man solche erneuerbaren Energieprojekte mit Wasserstoffproduktion, gegebenenfalls E-Fuels ansetzt, dass man vor allem die Wasserversorgung vor Ort im Blick hat, weil viele der Regionen sind trocken, haben wenig Grundwasser, und man muss definitiv sicherstellen, dass dort nicht die lokale Wassersituation noch verschärft wird. Das würde einfach noch mehr Konfliktherde auf der Welt schaffen.

Eine relativ günstige Option sind Meerwasserentsalzungsanlagen. Die sind für die Trinkwasserherstellung sehr teuer, einfach weil Trinkwasser entsprechend günstig ist im Vergleich. Im Wasserstoffpreis oder in den Kosten fallen diese Kosten im Vergleich zur Grundwasserbereitstellung aber nicht wirklich ins Gewicht. Es ist teurer als Grundwasser. Aber die Wasserstoffkosten würden sich um weniger als ein Prozent verteuern. Aber auch da muss man aufpassen, dass man sie [die Meerwasserentsalzungsanlagen] nachhaltig gestaltet, um küstennahe Umweltsysteme nicht zu zerstören. Das ist technisch möglich. Man muss halt nur Standards setzen, und wir Europäer müssten drauf achten, dass das auch eingehalten wird.

**Moderatorin** [00:51:27] Danke schön. Herr Ueckerdt, noch kurz zum Schluss.

**Falko Ueckerdt** [00:51:30]

Ich habe schon einiges gesagt, aber ich setze jetzt noch einen Akzent, und das ist die CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Es wäre total gut, wenn wir gar nicht mehr diskutieren müssten, wo welche Option eingesetzt werden müsste. Und dafür gibt es tatsächlich technologieneutrale Instrumente. Und das übergeordnete technologieneutrale Instrument ist die CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Hier einen ambitionierten CO<sub>2</sub>-Preis auch im Verkehrssektor hinzubekommen und den dann perspektivisch mit dem der Energiewirtschaft und der Industrie zu "mergen" und das dann europäisch, vielleicht mit einem Klimaclub, vielleicht mit dem CO<sub>2</sub>-Grenzausgleich, wie es gerade ist, damit dann wirklich Marktakteure entscheiden können, wo der Einsatz von Technologien sinnvoll ist. Und da wäre es insbesondere schön, dass die, die so oft Technologieneutralität und -offenheit sagen, sich dann auch so



richtig einsetzen würden für ein wirklich technologieneutrales Instrument. Denn die Subvention einer teuren Option in einem anderen Sektor ist vielleicht technologieoffen, wenn man sagt, okay, machen wir jetzt auch noch, aber es ist nicht technologieneutral.

**Moderatorin** [00:52:43]

Vielen Dank. Jetzt sind wir auch schon über unsere Zeit drüber. Ich bedanke mich ganz herzlich bei Ihnen, liebe Expertin und Experten für Ihre Zeit heute, dass Sie hier an der Diskussion teilgenommen haben. Danke auch an alle Journalist:innen, die dabei waren. Ich fand das Gespräch sehr spannend und hoffe, dass Sie auch Neues mitgenommen haben. Dann möchte ich mich noch bei meinen Kolleginnen und Kollegen bedanken, die hier im Hintergrund unterstützt haben. Wenn Sie noch Material benötigen, melden Sie sich gerne unter der Mailadresse [redaktion@sciencemediacenter.de](mailto:redaktion@sciencemediacenter.de). Und dann wünsche ich Ihnen jetzt noch allen einen schönen Tag und bis zum nächsten Mal. Tschüss!

**Heidi Heinrichs** [00:53:17] Vielen Dank. Tschüss.





press briefing

## Ansprechpartnerin in der Redaktion

### **Veronika Fritz**

Redakteurin für Energie und Mobilität

Telefon +49 221 8888 25-0

E-Mail [redaktion@sciencemediacenter.de](mailto:redaktion@sciencemediacenter.de)

## Impressum

Die Science Media Center Germany gGmbH (SMC) liefert Journalisten schnellen Zugang zu Stellungnahmen und Bewertungen von Experten aus der Wissenschaft – vor allem dann, wenn neuartige, ambivalente oder umstrittene Erkenntnisse aus der Wissenschaft Schlagzeilen machen oder wissenschaftliches Wissen helfen kann, aktuelle Ereignisse einzuordnen. Die Gründung geht auf eine Initiative der Wissenschafts-Pressekonferenz e.V. zurück und wurde möglich durch eine Förderzusage der Klaus Tschira Stiftung gGmbH.

Nähere Informationen: [www.sciencemediacenter.de](http://www.sciencemediacenter.de)

### **Diensteanbieter im Sinne MStV/TMG**

Science Media Center Germany gGmbH  
Schloss-Wolfsbrunnenweg 33  
69118 Heidelberg  
Amtsgericht Mannheim  
HRB 335493

### **Redaktionssitz**

Science Media Center Germany gGmbH  
Rosenstr. 42-44  
50678 Köln

### **Vertretungsberechtigter Geschäftsführer**

Volker Stollorz

### **Verantwortlich für das redaktionelle Angebot (Webmaster) im Sinne des § 18 Abs.2 MStV**

Volker Stollorz

