

## **Antrag**

**der Abg. Dr. Bernd Grimmer u. a. AfD**

**und**

## **Stellungnahme**

**des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft**

### **Welche energiestrategische Bedeutung könnte der Wasserstofftechnologie zukommen?**

Antrag

Der Landtag wolle beschließen,  
die Landesregierung zu ersuchen  
zu berichten,

1. ob sie in Erwägung zieht, dass die angestrebte Umstellung des Individualverkehrs auf batterieelektrisch betriebene Kraftfahrzeuge aus Gründen der begrenzten Reichweite, langer Ladezeiten, der Verknappung und Verteuerung von Rohstoffen, der fragwürdigen Förderbedingungen in Kobalt- und Lithiumminen, der klimaschädlichen Akku-Produktion und/oder der fehlenden Ladeinfrastruktur scheitern könnte;
2. welche Bedeutung sie „grünem Wasserstoff“ (Elektrolyse mittels regenerativ gewonnenen Stroms) beimisst, der als zentraler Baustein der Energiewende alle Sektoren „Strom“, „Wärme“ und „Verkehr“ miteinander zu verbinden vermag (Sektorenkopplung);
3. inwieweit sie es für zweckdienlich hält, angesichts der in Drucksache 16/6572 erwähnten zahlreichen Initiativen, Forschungs- und Förderungsbemühungen auf dem Feld der Wasserstoff-/Brennstoffzellen-Technologie eine Wasserstoff-Gesamtstrategie zur Umsetzung der Energiewende zu entwickeln;
4. inwieweit sie Umwandlungsverluste bei Elektrolyse und Methanisierung wirtschaftlich für vertretbar hält, wenn hierfür Überschussstrom und CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre oder der Industrie verwendet werden;
5. wie sie energiestrategisch die Möglichkeit bewertet, das bestehende Erdgasnetz mittels Ökostroms und nicht-fossilen Kohlendioxids nach und nach in einen großvolumigen, klimaneutralen Energiespeicher (Puffer) „umzuwandeln“;

6. wie sie es energiestrategisch einordnet, dass es dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) im Rahmen des EU-Projekts HELMETH gelang, den Wirkungsgrad der Methangasproduktion (H<sub>2</sub> aus regenerativem Strom) auf 76 Prozent zu steigern;
7. welchen Beitrag der Energieträger Wasserstoff im Verkehrssektor für Brennstoffzellen-Fahrzeuge bei der Umsetzung der Verkehrswende leisten könnte (Individualverkehr, Schwerlastverkehr, Busverkehr);
8. welche Bedeutung sie der „wiederaufladbaren“ H<sub>2</sub>-Trägersubstanz „Liquid Organic Hydrogen Carrier“ LOHC (Dibenzyltoluol) zubilligt;
9. inwieweit der Umstand, dass ein hochkarätig besetztes Konsortium namens „H<sub>2</sub> Mobility Deutschland“ (Daimler, OMV, Total, Shell, Linde, Air Liquide) aktuell ein flächendeckendes Wasserstofftankstellennetz aufbaut, die wasserstoffstrategischen Überlegungen der Landesregierung beeinflusst;
10. ob ihr Engagement für das Projekt „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ darauf schließen lässt, dass sie es für denkbar hält, dass mittels umweltfreundlicher und motorenverträglicher synthetischer Kraftstoffe eines Tages auch Verbrennungsmotoren einen Beitrag zum Klimaschutz leisten könnten;
11. was das Land daran hindert, unverzüglich den Weg zur Einführung klimaneutraler, NO<sub>x</sub>-freier e-Fuels zu ebnet bzw. dem fossilen Kraftstoff beizumengen, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen sukzessive zu senken – zumal hierfür keinerlei Umbaumaßnahmen an Otto- und Dieselmotoren notwendig sind und auch die Tankinfrastruktur weitergenutzt werden könnte (gleiches gilt für den Schiffs- und Flugverkehr);
12. wie sich der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck entlang des Lebenszyklus eines Mittelklassefahrzeugs mit Brennstoffzelle (bei regenerativ gewonnenem H<sub>2</sub>), eines e-Fuel-Verbrenners und eines batterieelektrischen Fahrzeugs bei einer Nutzungsdauer von zehn Jahren und derselben Fahrleistung im direkten Vergleich unterscheidet;
13. ob sie die Einschätzung des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) teilt, dass sich bei steigender Produktionsmenge und sinkenden Strompreisen synthetische Kraftstoffe (e-Fuels) mittelfristig zu einem Preis von unter einem Euro je Liter herstellen ließen;
14. inwieweit mit „grünem“ Gas betriebene Gaskraftwerke als klimaneutral bezeichnet werden können und im Regelenergiemarkt und/oder als Reservekraftwerke eine wichtige Rolle zur Aufrechterhaltung stabiler Stromnetze spielen könnten;
15. an welche Technologien Minister Untersteller in seinem jüngsten dpa/lsw-Interview konkret dachte, als er ausführte: „Es ist wichtig, dass CO<sub>2</sub> ab Herbst einen Preis bekommt. Das wäre ein Signal für Konzepte, bei denen bislang gesagt wird, sie rechnen sich nicht gegenüber Öl und Gas.“ Viele dieser Projekte stünden „an der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit“.

02. 09. 2019

Dr. Grimmer, Voigtmann, Dr. Podeswa,  
Dr. Merz, Stein, Klos AfD

### Begründung

Durch (überschüssigen) Ökostrom gewonnener Wasserstoff („grüner Wasserstoff“) ließe sich, dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechend modifiziert (Methan etc.), universell in allen Sektoren nutzen: Als klimaneutraler Energiespeicher im bestehenden Gasnetz, als Brennstoff in Gaskraftwerken, als Treibstoff für die Brennstoffzelle sowie als Basis von e-Fuels für Automobile mit Verbrennungsmotoren (auch Oldtimer), Schiffe und Flugzeuge. Der Antrag soll klären, welchen Plan die Landesregierung neben ihrer Elektrifizierungsstrategie verfolgt, um bei Bedarf auf den Universalenergieträger Wasserstoff ausweichen zu können.

### Stellungnahme

Mit Schreiben vom 28. September 2019 Nr. 24-4586/101 nimmt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Einvernehmen mit dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau und dem Ministerium für Verkehr zu dem Antrag wie folgt Stellung:

*Der Landtag wolle beschließen,  
die Landesregierung zu ersuchen  
zu berichten,*

*1. ob sie in Erwägung zieht, dass die angestrebte Umstellung des Individualverkehrs auf batterieelektrisch betriebene Kraftfahrzeuge aus Gründen der begrenzten Reichweite, langer Ladezeiten, der Verknappung und Verteuerung von Rohstoffen, der fragwürdigen Förderbedingungen in Kobalt- und Lithiumminen, der klimaschädlichen Akku-Produktion und/oder der fehlenden Ladeinfrastruktur scheitern könnte;*

Die Landesregierung unterstützt den Transformationsprozess im Mobilitätssektor technologieoffen. So ist davon auszugehen, dass neben dem batterieelektrischen Antrieb auch andere Konzepte wie die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie einen wesentlichen Beitrag für die Zukunft der Automobilwirtschaft leisten werden.

*2. welche Bedeutung sie „grünem Wasserstoff“ (Elektrolyse mittels regenerativ gewonnenen Stroms) beimisst, der als zentraler Baustein der Energiewende alle Sektoren „Strom“, „Wärme“ und „Verkehr“ miteinander zu verbinden vermag (Sektorenkopplung);*

Der Energieträger Wasserstoff bietet große Chancen: Als Speichermedium für erneuerbare Energie, als Kraftstoff für emissionsfreie Brennstoffzellenfahrzeuge sowie als Grundstoff für die chemische Industrie ist er ein wichtiger Schlüssel, um die Umsetzung der Energiewende zu unterstützen und erneuerbare Energien in die verschiedenen Energieverbrauchsbereiche zu integrieren. Aus industriepolitischer Sicht bieten die noch jungen und zum Teil noch im fortgeschrittenen Forschungsstadium befindlichen Wasserstofftechnologien erhebliche Exportchancen für heimische Technologieunternehmen auf einem potenziell stark wachsenden Weltmarkt.

Es gilt daher, den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft voranzutreiben, auch wenn der Einsatz von „grünem Wasserstoff“ als Sektorkopplungstechnologie kurz- und mittelfristig noch keine entscheidende Rolle spielen wird. In den einzelnen Sektoren wird die Verwendung von „grünem Wasserstoff“ zunächst primär dort erfolgen, wo wenige oder keine weiteren Möglichkeiten zur Defossilisierung verfügbar sind und infrastrukturelle Barrieren überwindbar sind. Innerhalb der nächsten Dekade wird dies vor allem im Bereich des Bus-, Transporter- und Schwerlastverkehrs sowie bei industriellen Anwendungen, etwa im Bereich der Stahlerzeugung, der Fall sein.

Der Einsatz von Wasserstoff in der Wärmeversorgung, beispielsweise durch stationäre Brennstoffzellenheizungen in den privaten Haushalten, ist grundsätzlich möglich. Die derzeit verkauften Brennstoffzellen-Heizungen werden mit Erdgas betrieben. Der Wasserstoff wird im Gerät durch einen Reformier erzeugt. Eine Umstellung dieser Geräte auf Wasserstoffbetrieb ist möglich, sobald eine ausreichende Infrastruktur vorhanden ist.

Eine lokale Beimischung des Wasserstoffs in die Gasnetze wird bereits heute an vielen Stellen erfolgreich erprobt und ist derzeit auf max. 2 % begrenzt. Im Rahmen von Forschungsvorhaben konnten bereits erfolgreich deutlich höhere Einspeisemengen erprobt werden.

Die Kapazitäten zum Aufbau von Elektrolyseeinheiten befinden sich derzeit in Deutschland noch im Aufbau. Durch den Einsatz von erneuerbaren Energien in Elektrolyseuren erfolgt die Erzeugung von „grünem Wasserstoff“. Voraussetzung dafür ist ausreichend erneuerbar erzeugter Strom. Vorteile bieten daher Standorte mit hohen Volllaststunden. Nur soweit es gelingt, die erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg und in Deutschland flächig auszubauen, könnte Wasserstoff aus erneuerbaren Energien auch in entsprechendem Umfang in Deutschland produziert werden, da andernfalls der Strombedarf in Konkurrenz zu anderen Anwendungen steht.

Der Versorgung durch importierten „grünen Wasserstoff“ wird daher ebenfalls große Bedeutung zukommen müssen. Unter anderem in Australien und Chile werden bereits derzeit großtechnische Anlagen zur Erzeugung von „grünem Wasserstoff“ aufgebaut.

*3. inwieweit sie es für zweckdienlich hält, angesichts der in Drucksache 16/6572 erwähnten zahlreichen Initiativen, Forschungs- und Förderungsbemühungen auf dem Feld der Wasserstoff-/Brennstoffzellen-Technologie eine Wasserstoff-Gesamtstrategie zur Umsetzung der Energiewende zu entwickeln;*

Durch eine Bündelung der Wasserstoffaktivitäten des Landes ergänzen sich die verschiedenen Maßnahmen und ergeben Synergieeffekte. Zudem steht die Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg e-mobil BW GmbH als zentrale Anlaufstelle für alle Belange rund um neue Mobilitätslösungen und Automotive einschließlich Wasserstoff bereit und koordiniert den Cluster Brennstoffzelle BW.

Der Cluster Brennstoffzelle BW wurde Anfang 2013 unter Beteiligung von vier baden-württembergischen Landesministerien sowie von Vertreterinnen und Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden gegründet. Aktuell sind mehr als 75 Partner im Cluster vertreten. Der Cluster treibt die Industrialisierung der mobilen und stationären Brennstoffzellenanwendungen voran und zielt damit auf die Wertschöpfung und die Schaffung von Arbeitsplätzen in Baden-Württemberg ab. Er unterstützt aktiv die Energiewende sowie die Einführung der Elektromobilität. Der Cluster macht Baden-Württemberg zum führenden Standort für die Herstellung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff in Europa.

Das Thema Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie wird darüber hinaus unter Koordination durch das Umweltministerium im Themenfeld III – Energie im Strategiedialog Automobilwirtschaft in der AG 3 Wasserstoff und Brennstoffzelle betrachtet.

Bis Ende dieses Jahres ist eine Wasserstoffstrategie durch den Bund angekündigt. Die Länder haben auf dem üblichen Wege des Konsultationsprozesses die Möglichkeit auch landesspezifische Interessen hierbei mit einzubringen. Eine parallele Erstellung einer Landesstrategie wird vor diesem Hintergrund derzeit nicht als zielführend gesehen.

*4. inwieweit sie Umwandlungsverluste bei Elektrolyse und Methanisierung wirtschaftlich für vertretbar hält, wenn hierfür Überschussstrom und CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre oder der Industrie verwendet werden;*

Elektrolyseure haben einen Wirkungsgrad zwischen 50 % und 70 %. Auch beim batterieelektrischen Fahrzeug gibt es Verluste, die aber deutlich geringer sind als

beim Brennstoffzellenfahrzeug. Nur ca. 10 % bis 25 % der ursprünglichen Energie (je nach Berechnung) kommen beim Brennstoffzellenfahrzeug auf der Straße an, beim Batteriefahrzeug sind es ungefähr 60 bis 70 %. Neben den Wirkungsgradverlusten durch die Stromerzeugung, Verteilung und dem Elektromotor gibt es noch Verluste von bis zu 20 % beim Laden der Batterie.

Bei der Methanisierung kommen durch die weiteren Verarbeitungsschritte bei der Methanherstellung und der vorab erforderlichen Gewinnung von CO<sub>2</sub> aus der Luft, Kraftwerken, Industrieprozessen o. ä. zusätzliche Umwandlungsverluste hinzu. Die meisten Verfahren zur Gewinnung von Methan aus erneuerbaren Energien erfordern hohen Druck, hohe Temperaturen und eine hohe CO<sub>2</sub>-Konzentration und -Reinheit.

In der Studie „Power-to-X (PtX) aus „Überschussstrom“ in Deutschland – Ökonomische Analyse“ (Drünert et al., 2019) kommen die Autoren für den Betrieb von Elektrolyseuren mit „Überschussstrom“ in den betrachteten Szenarien zu dem Schluss, dass der wirtschaftliche Betrieb von Anlagen unter den derzeitigen Marktgegebenheiten, bei einer Volllaststundenzahl von bis zu 8.000 h/a, nicht möglich sei.

Auch die bereitzustellende Menge an Strom zum Betrieb dieser Anlagen ist kritisch zu sehen, da Baden-Württemberg auch zukünftig auf Stromimporte angewiesen ist, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Derartige Mengen an erneuerbar erzeugtem „Überschussstrom“, um eine Elektrolyse oder Methanisierung wirtschaftlich durchzuführen, sind somit nicht vorhanden (IFK/IER/DLR, Versorgungssicherheit in Süddeutschland bis 2025, 2018). Vor diesem Hintergrund kann dem Import von regenerativ erzeugtem Wasserstoff in Zukunft eine wichtige Rolle zukommen.

*5. wie sie energiestrategisch die Möglichkeit bewertet, das bestehende Erdgasnetz mittels Ökostroms und nicht-fossilen Kohlendioxids nach und nach in einen großvolumigen, klimaneutralen Energiespeicher (Puffer) „umzuwandeln“;*

Eine großskalige Methanisierung ist nicht effizient und deshalb ist energiepolitisch eine Speicherung der Energie in Form von regenerativ erzeugtem Methan nicht sinnvoll. Es kann längerfristig aber strategisch sinnvoll werden, bestehende Erdgasleitungen soweit wirtschaftlich und technisch möglich, in Wasserstoffleitungen umzuwidmen bzw. umzugestalten. Dies ist aber erst bei größeren Umsätzen mit Wasserstoff energetisch von Vorteil.

*6. wie sie es energiestrategisch einordnet, dass es dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) im Rahmen des EU-Projekts HELMETH gelang, den Wirkungsgrad der Methangasproduktion (H<sub>2</sub> aus regenerativem Strom) auf 76 Prozent zu steigern;*

Dieser Wirkungsgrad wurde in einer Pilotanlage erreicht; konventionelle Anlagen haben einen Wirkungsgrad von 50 % oder knapp darüber. Es wurden Synergien zwischen der Elektrolyse und der Methanisierung ausgenutzt. So wurde die Prozesswärme aus der Methanisierung verwendet, um den Wärmebedarf der Hochtemperaturelektrolyse (800° C, hohe Drücke) zu decken. Die Hochtemperaturelektrolyse ist eine relativ neue Technologie. Die Kombination mit der Methanisierung wie in dem Projekt beim KIT ist ebenfalls sehr innovativ und muss sich in den nächsten Jahren bewähren.

*7. welchen Beitrag der Energieträger Wasserstoff im Verkehrssektor für Brennstoffzellen-Fahrzeuge bei der Umsetzung der Verkehrswende leisten könnte (Individualverkehr, Schwerlastverkehr, Busverkehr);*

Wasserstoff als Energieträger wird neben dem batterieelektrischen Antrieb einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung der Verkehrswende liefern. Die Vorteile für den Einsatz von Brennstoffzellenfahrzeugen liegen vor allem in den Punkten Reichweite und Gewicht, sodass die Nutzung von Brennstoffzellenfahrzeugen sich insbesondere bei Bussen und im Lastverkehr (Transporter, Leicht- und Schwerverkehr) sowie im Schiffs- und Flugverkehr eignet.

8. *welche Bedeutung sie der „wiederaufladbaren“ H<sub>2</sub>-Trägersubstanz „Liquid Organic Hydrogen Carrier“ LOHC (Dibenzyltoluol) zubilligt;*

Die Nutzung von LOHC ist eine Methode, um Wasserstoff zu speichern. Die LOHC-Flüssigkeit kann wie bisherige Treibstoffe in Tanks gelagert und mit Tanklastwagen oder Tankzügen sehr einfach und über große Strecken gefahrlos transportiert werden. Die Flüssigkeit wird nach dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) nicht als Gefahrgut eingestuft und hat die Wassergefährdungsklasse 2.

Nach Auffassung der Landesregierung kann LOHC den Einsatz der Wasserstofftechnologie in speziellen, begrenzten Bereichen und Anwendungen unterstützen.

9. *inwieweit der Umstand, dass ein hochkarätig besetztes Konsortium namens „H<sub>2</sub> Mobility Deutschland“ (Daimler, OMV, Total, Shell, Linde, Air Liquide) aktuell ein flächendeckendes Wasserstofftankstellennetz aufbaut, die wasserstoffstrategischen Überlegungen der Landesregierung beeinflusst;*

Der Ausbau der Wasserstoff-Infrastruktur durch H<sub>2</sub> Mobility ist ein sehr positives Zeichen und für die Einführung einer wasserstoffbasierenden Mobilität unerlässlich. Es besteht ein enger Kontakt der Landesregierung zur H<sub>2</sub> Mobility sowie zur NOW GmbH, die die Tankstellenförderung übernimmt.

10. *ob ihr Engagement für das Projekt „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ darauf schließen lässt, dass sie es für denkbar hält, dass mittels umweltfreundlicher und motorenverträglicher synthetischer Kraftstoffe eines Tages auch Verbrennungsmotoren einen Beitrag zum Klimaschutz leisten könnten;*

Bei dem Projekt „reFuels“ handelt es sich um ein Forschungsprojekt, welches die Bereitstellung von regenerativ erzeugten Kraftstoffen sowie die Bewertung der Verfahren zu deren Herstellung einschließlich der Ermittlung von Effizienzpotenzialen für die Herstellung und Anwendung untersucht. Aufgrund der hohen Wirkungsgradverluste werden die primären Einsatzbereiche für die im Projekt „reFuels-Kraftstoffe neu denken“ beschriebenen Kraftstoffe insbesondere im Schwerlast-, sowie Schiff- und Flugverkehr gesehen. Dort werden auf absehbare Zeit weder Batterie- noch Brennstoffzellenantriebe sinnvoll eingesetzt werden können. Um die Potenziale synthetischer Kraftstoffe umfassend bewerten zu können, ist der Abschluss des Projekts „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ abzuwarten.

11. *was das Land daran hindert, unverzüglich den Weg zur Einführung klimaneutraler, NO<sub>x</sub>-freier e-Fuels zu ebnen bzw. dem fossilen Kraftstoff beizumengen, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen sukzessive zu senken – zumal hierfür keinerlei Umbaumaßnahmen an Otto- und Dieselmotoren notwendig sind und auch die Tankinfrastruktur weitergenutzt werden könnte (gleiches gilt für den Schiffs- und Flugverkehr);*

Neben dem hohen Energieaufwand für die Erzeugung ist die fehlende Erzeugungskapazität das größte Hindernis für eine ausreichende Bereitstellung von synthetischen Kraftstoffen. Es gibt im Augenblick und auf absehbare Zeit keine Herstellungskapazitäten, die auch nur annähernd einen großflächigen Einsatz ermöglichen würden.

E-fuels können klimaneutral hergestellt werden, bei ihrer Verbrennung wird wie bei herkömmlichen Kraftstoffen NO<sub>x</sub> freigesetzt, da die NO<sub>x</sub>-Bildung wesentlich von der Verbrennungstemperatur abhängt.

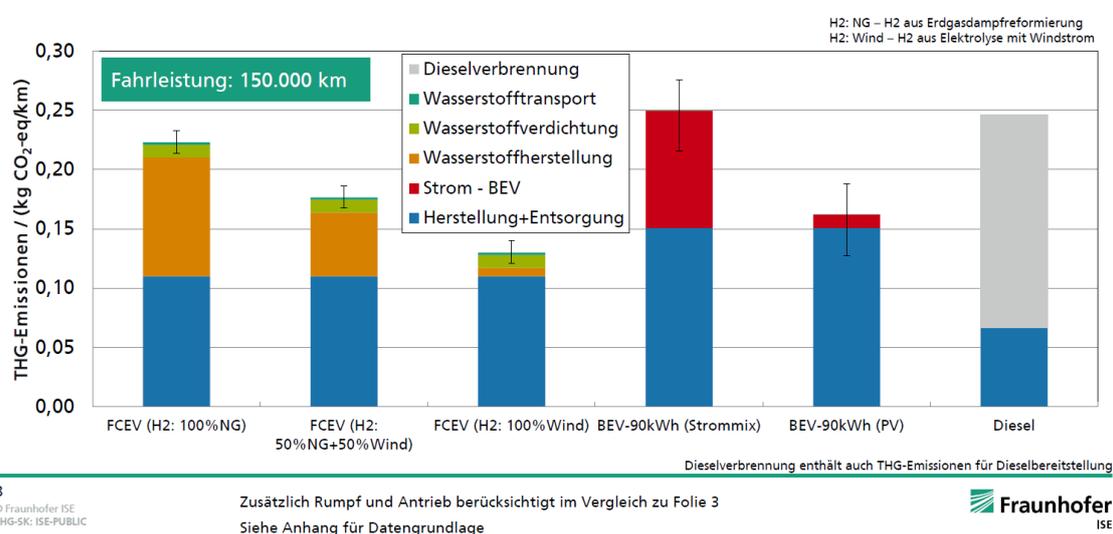
12. *wie sich der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck entlang des Lebenszyklus eines Mittelklassefahrzeugs mit Brennstoffzelle (bei regenerativ gewonnenem H<sub>2</sub>), eines e-Fuel-Verbrenners und eines batterieelektrischen Fahrzeugs bei einer Nutzungsdauer von zehn Jahren und derselben Fahrleistung im direkten Vergleich unterscheidet;*

Das Fraunhofer ISE hat 2019 die Treibhausgasemissionen von Brennstoffzellen-Pkws (FCEV) im Auftrag des Wasserstoff-Infrastrukturunternehmens H<sub>2</sub>

Mobility mit denen eines batterieelektrischen Pkws (BEV) und eines Diesel-Pkw verglichen. Für die Studie wurde der gesamte Lebenszyklus dieser Fahrzeuge berücksichtigt, also sowohl Herstellung, Betrieb und Recycling einbezogen.

Die jeweiligen CO<sub>2</sub>-Emissionen entlang des Lebenszyklus für Brennstoffzellen- und batteriebetriebene Fahrzeuge hängen laut den Ergebnissen stark von der jeweiligen H<sub>2</sub>-Herstellungsmethode bzw. dem zur Ladung genutzten Strom ab. Während batterieelektrische Fahrzeuge mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Fahrzeugherstellung verursachen als Brennstoffzellen-Fahrzeuge, sind sie im Betrieb energieeffizienter. Dennoch verursachen sie sowohl in der kurz- (bis 2030) wie mittelfristigen (bis 2040) Perspektive im Lebenszyklus (mit 150.000 km Laufleistung) höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen als Brennstoffzellenfahrzeuge, wenn H<sub>2</sub> vollständig aus erneuerbarem Strom hergestellt wird, auch wenn sie ebenfalls vollständig mit erneuerbarem Strom geladen werden. Batteriefahrzeuge mit geringerer Batteriekapazität/Reichweite (ca. < 50 kWh/250 km) bieten dagegen Emissionsvorteile gegenüber Brennstoffzellenfahrzeugen.

## THG-Emissionen Fahrzeugbetrieb für 2020-2030 Vergleich mit Diesel-PKW (100% fossiler Kraftstoff)



8  
© Fraunhofer ISE  
FHG-SK: ISE-PUBLIC

Zusätzlich Rumpf und Antrieb berücksichtigt im Vergleich zu Folie 3  
Siehe Anhang für Datengrundlage

Fraunhofer  
ISE

Abbildung 1: Vergleich THG-Emissionen 2020 bis 2030 FCEV, BEV 90kWh und Diesel

Die in der Darstellung angegebenen möglichen Varianzen in den CO<sub>2</sub>-Emissionen sind durch unterschiedliche Szenarien zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen verschiedener Einflussfaktoren entlang des Lebenszyklus bedingt. Generell bestehen zukünftig weitere Potenziale zur Senkung der gezeigten Lebenszyklus-Emissionen für Brennstoffzellen- und batteriebetriebene Fahrzeuge durch die Senkung von Emissionen z. B. in der Produktion sowie in der Verwendung von erneuerbarem Strom für H<sub>2</sub>-Transport und Verdichtung.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Verwendung von e-Fuels hängen ebenfalls stark von der verwendeten Herstellungsmethode bzw. dem zur Herstellung verwendeten Strommix ab. Ebenso sind durch den derzeit noch frühen Entwicklungsstand dieser Technologie belastbare Aussagen hierzu nur eingeschränkt möglich. Bei dem durch die Firmen Sunfire und Audi entwickelten e-Fuel „Blue Crude“ geht die Universität Stuttgart von CO<sub>2</sub>-Einsparungen von bis zu 80 % aus, die erreicht werden, wenn für die Herstellung ausschließlich erneuerbarer Strom verwendet wird. Da e-Fuels in herkömmlichen Verbrenner-Fahrzeugen verwendet werden, können für die weiteren Lebenszyklus-Emissionen die bisherigen Verbrenner-Fahrzeuge angenommen werden. Dadurch ergibt sich eine im Vergleich vorteilhafte CO<sub>2</sub>-Lebenszyklus-Bilanz. Dem sind jedoch der deutlich höhere Energiebedarf in der Herstellung und dadurch bedingt deutlich höhere Herstellungskosten für e-Fuels

gegenüberzustellen. Auch sind e-Fuels im Gegensatz zu Brennstoffzellen- oder Batteriefahrzeugen nicht frei von lokalen Schadstoffemissionen.

*13. ob sie die Einschätzung des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) teilt, dass sich bei steigender Produktionsmenge und sinkenden Strompreisen synthetische Kraftstoffe (e-Fuels) mittelfristig zu einem Preis von unter einem Euro je Liter herstellen ließen;*

Nach einer aktuellen Einschätzung des Bundesumweltministeriums würde ein Liter e-Diesel an der Tankstelle ca. 4,50 Euro kosten. Durch Skaleneffekte und Reduzierung der Stromkosten könnte eine deutliche Reduzierung der Herstellungskosten für synthetische Kraftstoffe erreicht werden. Aufgrund der fehlenden Mengen an zur Verfügung stehender erneuerbarer Energie werden allerdings in naher Zukunft kaum entscheidende Skaleneffekte zu erreichen sein. Zudem ist eine deutliche Reduzierung der Stromkosten nicht absehbar. Es ist deshalb nur schwer abschätzbar, wie sich die Preise für synthetische Kraftstoffe entwickeln werden.

*14. inwieweit mit „grünem“ Gas betriebene Gaskraftwerke als klimaneutral bezeichnet werden können und im Regelle Energiemarkt und/oder als Reservekraftwerke eine wichtige Rolle zur Aufrechterhaltung stabiler Stromnetze spielen könnten;*

Bei der Verwendung von ausschließlich regenerativen Strom zur Produktion von Wasserstoff ist der erzeugte Wasserstoff mit rund 13 g CO<sub>2</sub>/MJ H<sub>2</sub> nahezu emissionsfrei. Wird hingegen der durchschnittliche europäische Strom-Mix bei der Elektrolyse eingesetzt, so fallen rund 220 g CO<sub>2</sub>/MJ H<sub>2</sub> an. Somit bietet nur die Elektrolyse mit regenerativ erzeugtem Strom die Möglichkeit, einen CO<sub>2</sub>-armen und größtmöglich nachhaltigen Energieträger bereitzustellen (Wuppertal Institut/Shell, Shell Wasserstoff-Studie, 2017). Hierfür sind die erneuerbaren Energien allerdings in großem Umfang weiter auszubauen.

Der Betrieb von Gaskraftwerken mit „grünen Gasen“ kann zukünftig einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten. Kurz- und mittelfristig ist jedoch nicht damit zu rechnen, dass die benötigten Mengen an erneuerbaren Gasen in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen, um im Bedarfsfall einen zuverlässigen Betrieb des jeweiligen Kraftwerks mit „grünen Gasen“ zu gewährleisten. Aus diesem Grund sind auch in einer Übergangsphase, bis zur Bereitstellung von „grünen Gasen“ in einer hohen quantitativen Menge, fossile Energieträger zu verwenden.

*15. an welche Technologien Minister Untersteller in seinem jüngsten dpa/lsw-Interview konkret dachte, als er ausführte: „Es ist wichtig, dass CO<sub>2</sub> ab Herbst einen Preis bekommt. Das wäre ein Signal für Konzepte, bei denen bislang gesagt wird, sie rechnen sich nicht gegenüber Öl und Gas.“ Viele dieser Projekte stünden „an der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit“.*

Die Amortisation von klimaneutralen Technologien hängt maßgeblich von den jeweiligen Rohstoffpreisen der zu substituierenden fossilen Energieträger ab. Durch die Einführung eines CO<sub>2</sub>-Preises bekommt die Emission klimaschädlicher Gase einen Geldwert und es wird ein Anreiz zur Reduktion geschaffen. Steigende Preise für fossile Energieträger reduzieren somit die Amortisationsdauer regenerativer Technologien wie etwa Wärmepumpen, Elektromobilität oder solarer Prozesswärme. Im Gegenzug ist darauf zu achten, dass die Höhe von Abgaben und Umlagen auf den Energieträger Strom zukünftig verringert wird. Damit werden Technologien der Sektorkopplung zusätzlich angereizt und Verbraucherinnen und Verbraucher entlastet.

In dem Interview wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine ausschließliche Betrachtung der jetzigen Kosten eines Projektes nicht zielführend ist. Vielmehr müssen sich die heutigen Projekte vor allem für zukünftige Generationen rechnen, um so den Generationenvertrag zu erfüllen und auch zukünftigen Generationen ein gutes Leben zu ermöglichen.

Franz Untersteller

Minister für Umwelt,  
Klima und Energiewirtschaft