

energie +

Das Debattenmagazin der UNITI

MITTELSTAND

1-2021

Duell der Antriebe

Warum der Wettbewerb klimaneutraler Antriebe im Verkehrssektor zum Maßstab werden muss

Technische Meisterleistung

Europas innovativste Power-to-Liquid-Anlage steht in Österreich

So klappt es mit der grünen Mobilität

KLIMAPOLITIKERIN ANJA WEISGERBER (CSU)
ÜBER DIE BEDEUTUNG VON SYNTHETISCHEN
KRAFTSTOFFEN BEIM KLIMASCHUTZ



„Der Umstieg auf die Elektromobilität ist sicher ein wichtiger Schritt. Aber das größere Potenzial liegt aus meiner Sicht in der Entwicklung eines Treibstoffs für die 1,3 Milliarden Autos und für die Schiffe und Flugzeuge, welcher nicht zu einer schlechten CO₂-Bilanz führt.“

Ohne E-Fuels gelingt die Energiewende nicht



Udo Weber,
Vorstandsvorsitzender von
UNITI Bundesverband
mittelständischer Mineralöl-
unternehmen e.V.

**IHRE
MEINUNG
IST UNS
WICHTIG!**

SCHREIBEN SIE UNS

Ob Kritik, Anregung oder
Themenidee – wir haben ein
offenes Ohr für Sie. E-Mail an
info@uniti.de



energie+Mittelstand gibt es
auch in digitaler Form. Auf der Website
www.energieundmittelstand.de finden Sie
alle Inhalte unseres Magazins
ansprechend aufbereitet für Notebook-,
Tablet- oder Smartphone-Nutzer.
Klicken Sie doch einfach mal rein!

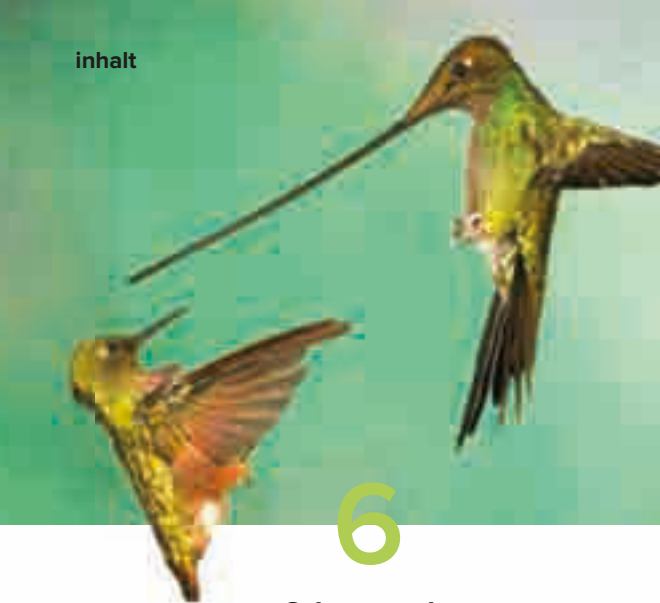
Die ambitionierten europäischen und nationalen Klimaziele werden weiter verschärft und können ohne den Import von grünem Strom in Form von E-Fuels nicht erreicht werden. Die synthetischen Kraftstoffe haben sich damit zu Recht mittlerweile als fester Bestandteil in der Diskussion über die Energiewende etabliert. Dabei mangelt es nicht an konstruktiven Vorschlägen. Dazu zählt ganz sicher eine verbindliche E-Fuels-Quote von 10 Prozent bis zum Jahr 2030 für den Straßen- und Luftverkehr, wie sie Baden-Württembergs Verkehrsminister Winfried Hermann im Interview in dieser Ausgabe fordert.

Die „eFuel Alliance“ (Infos unter: www.efuel-alliance.eu) hat in den vergangenen Monaten schon viele neue Mitglieder gewonnen und legt weiter an Schlagkraft zu. Und sie steht weiter allen E-Fuels-Interessierten aus Wirtschaft und Gesellschaft offen. Viele gute Gründe sprechen für E-Fuels – ein weiterer: laut einer aktuellen Studie liegen Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, die mit klimaneutralen Kraftstoffen angetrieben werden, bei einem gesamtheitlichen Effizienzvergleich – von der erneuerbaren

Stromerzeugung bis hin zum Pkw-Fahrerbetrieb – gleichauf mit batterieelektrischen Pkw. Warum das so ist, lesen Sie ab Seite 14 in diesem Heft.

Ein Miteinander von Batterie, Brennstoffzelle und synthetischen Kraftstoffen erwartet Stefan Kaufmann, Beauftragter für grünen Wasserstoff beim Bundesministerium für Bildung und Forschung, im Gespräch mit energie+Mittelstand. Anja Weisgerber, klimapolitische Sprecherin der CSU im Bundestag misst im Interview synthetischen Kraftstoffen eine große Bedeutung zu und fordert eine ambitionierte nationale Umsetzung der RED II, um die Entwicklung strombasierter Kraftstoffe anzureizen.

Die Formel 1 setzt ebenfalls auf E-Fuels. Zum Einstieg als 20-prozentige Beimischung – der Anteil soll in den kommenden Jahren steigen. Ein guter Anlass, sich mit Norbert Haug, dem langjährigen Motorsportchef von Mercedes-Benz, zu unterhalten, ob und wie die automobilen Königsklasse des Rennsports zum Vorreiter in Sachen klimaneutraler, flüssiger Kraftstoffe werden kann und inwiefern die Autofahrer davon profitieren könnten. Viel Vergnügen beim Lesen! ■



Schwerpunkt
Das Duell der Antriebe

Zusammen mit E-Antrieben wird der Verbrennungsmotor die grüne Mobilität ermöglichen – damit das klappt, sind eine funktionierende Wasserstoffwirtschaft und klimaneutrale Kraftstoffe entscheidend. Dann werden E-Fuels zur tragenden Säule der Energiewende.

24

Gemisch der Zukunft

Norbert Haug, früherer Mercedes-Motorsportchef, erklärt, warum die Formel 1 zur Vorreiterin für Klimaschutz werden kann: „E-Fuels machen den Motorsport CO₂-neutral.“



26

E-Fuel-Technologie in Practice

Hoher Wirkungsgrad durch Hochtemperaturelektrolyse: In Österreich werden synthetische Kraft- und Brennstoffe aus grünem Strom produziert.



5	· Hingeguckt	<i>Herausragende Technik</i>
6	· <u>Schwerpunkt</u>	<i>Möglichmacher</i>
8	· Interview	<i>Verkehrsminister Winfried Hermann</i>
13	· Zur Sache	<i>Die e+M-Zahl</i>
14	· Zur Sache	<i>Studie zur Gesamtenergieeffizienz</i>
18	· Interview	<i>H₂-Beauftragter Kaufmann</i>
20	· Interview	<i>CSU-Klimapolitikerin Weisgerber</i>
22	· Kompakt	<i>Grüner Wasserstoff aus Chile</i>
23	· Klartext	<i>Die Energie-Kolumne</i>
24	· Interview	<i>Motorsportexperte Haug</i>
26	· Report	<i>Blick in die Forschung</i>
29	· 60 Sekunden über ...	<i>Falsche Richtung</i>

Saudi-Arabien: 650 Tonnen grüner Wasserstoff täglich
Grüne Mobilität – mit dem Verbrennungsmotor
„E-Fuels: Eine Beimischung von 10 Prozent ist machbar“
Gute Gesamtbilanz, gewaltiger Effekt fürs Klima
Verbrenner vs. E-Mobil – Pkw-Technologien im Vergleich
„Synthetische Kraftstoffe als Säule der Energiewende“
„Weniger Treibhausgase durch Technologieoffenheit“
Neues aus der Welt der Energie
Henning Krumrey über Elektro-Probleme der Finanzminister
„Die Formel 1 wird CO ₂ -neutral: E-Fuels machen's möglich“
Österreichs Antwort auf die Herausforderung Klimaschutz
Weltweite CO ₂ -Bilanz unter der Lupe

IMPRESSUM

HERAUSGEBER UNITI Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen e.V., Jägerstraße 6, 10117 Berlin, Elmar Kühn (V. i. S. d. P.) **REDAKTIONSBEIRAT** Elmar Kühn, Dirk Arne Kuhr, Dominik Hellriegel, Alexander Vorbau **CHEFREDAKTEUR** Florian Flicke **REDAKTIONSLEITUNG** Gerhard Walter **REDAKTION** Wolfgang Kempkens, Dirk Arne Kuhr, Katharina Siemer, Kristina Simons, Alexander Vorbau, Sebastian Wolking **ART DIREKTION** Periodical.de **BILDREDAKTION** Karin Aneser **VERLAG UND REDAKTIONS-ANSCHRIFT** Solutions by HANDELSBLATT MEDIA GROUP GmbH, Toulouser Allee 27, 40211 Düsseldorf, Tel. 0211/54227-700, Fax 0211/54227-722, www.solutions-hmg.com **VERLAGSGESCHÄFTSFÜHRUNG** Andrea Wasmuth, Jan Leiskau, Dr. Christian Sellmann, **ANZEIGENLEITUNG** David Weigelt, Tel. 030/755414-540 **DRUCK** Strube Druck & Medien OHG, 34587 Felsberg **LITHO** TiME GmbH **ADRESSÄNDERUNGEN** Geschäftsstelle UNITI, Tel. 030/755414-300, Fax 030/755414-366, E-Mail: info@uniti.de **ISSN 2195-4445** Der Inhalt der Beiträge gibt nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers wieder. Alle Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Änderungen behalten wir uns vor.



Neues Projekt mit neuem Potenzial: In Saudi-Arabien wird ab 2025 eine Anlage eines internationalen Konsortiums in Betrieb gehen, die jeden Tag gut 650 Tonnen klimaneutralen Wasserstoff erzeugt. Auf das Jahr hochgerechnet, wären das rund 237.250 Tonnen Wasserstoff, hergestellt aus Wasser, Wind und Sonnenlicht – rekordverdächtig durch die schier unbegrenzt vorhandene Kraft der Sonne in dieser Region sowie eine von Thyssenkrupp neu entwickelte Spezialbeschichtung der Elektrolysezellen, die einen Systemwirkungsgrad von mehr als 80 Prozent ermöglichen soll. Jedes Modul verfügt über eine Leistung von 20 Megawatt und erzeugt pro Stunde 4.000 Normkubikmeter oder 360 Kilogramm Wasserstoff. Derzeit geplant: ein weiterer Verfahrensschritt für die Herstellung von 1,2 Millionen Tonnen grünem flüssigem Ammoniak pro Jahr für die industrielle Verwertung. Dazu wird Stickstoff aus der Luft abgetrennt und mit Wasserstoff zur Reaktion gebracht. Dieses Prinzip lässt sich etwa auch auf die Produktion von grünen Kraftstoffen übertragen – Wasserstoff kann zusammen mit aus der Luft gewonnenem CO₂ zur Produktion von synthetischen Kraftstoffen synthetisiert werden, mit denen dann die heutigen mineralölstämmigen Benzin-, Diesel- sowie Kerosin-Kraftstoffe sehr gut, auch schrittweise, ersetzt werden können. Insofern zählt die Wasserstoffproduktion in diesem Projekt zu den wichtigen Meilensteinen auf dem Weg zu den E-Fuels. ■

DUELL DER ANTRIEBE: MEHR OFFENHEIT WAGEN

TEXT Sebastian Wolking

Oft wird in der Öffentlichkeit der Elektroantrieb als weißes, der Verbrennungsmotor dagegen als schwarzes Schaf hingestellt.

Die Fakten widersprechen diesem Bild. Der Verbrennungsmotor hat vielmehr das Zeug, die grüne Mobilität überhaupt zu ermöglichen – eine funktionierende Wasserstoffwirtschaft und klimaneutrale Treibstoffe vorausgesetzt. Die Liste ihrer Fürsprecher wird jedenfalls länger und länger.



Es ist schon anderthalb Jahre her, als Lukas Köhler der Kragen platzte. „Zum 100. Mal: Verbrenner sind nicht fossil, sondern Kraftstoffe aus Erdöl, die durch E-Fuels ersetzt werden können. Wer sich fürs Klima interessiert, schaut auf die CO₂-Bilanz und missbraucht Klimaschutz nicht als Deckmantel für die Umgestaltung von Wirtschaft und Gesellschaft“, twitterte der klimapolitische Sprecher der FDP-Bundestagsfraktion in erzürnter Erregung. Seine Replik galt der Kollegin von den Grünen, Lisa Badum, die sich in den sozialen Medien über herumfahrende „Dreckschleudern“ echauffierte und das „Aus des fossilen Verbrenners“ forderte. Auf Köhlers Nachfrage, was denn genau ein „fossiler Verbrenner“ sei, wusste Badum keine Antwort.

Tatsächlich macht ein Verbrennungsmotor das Fahrzeug, in dem er steckt, keineswegs zur Dreckschleuder. Entscheidend ist, was in den Tank kommt. Stecken synthetische Kraftstoffe drin, die mittels erneuerbarer Energien hergestellt wurden, ist die Klimabilanz neutral. Dennoch hat sich der politische Grabenkampf in den vergangenen Jahren und Monaten weiter zugespitzt. Sogar CSU-Politiker wie Bayerns Ministerpräsident Markus Söder halten es für denkbar,



„Verbrenner sind nicht fossil, sondern Kraftstoffe aus Erdöl, die durch E-Fuels ersetzt werden können.“

Lukas Köhler,
klimapolitischer Sprecher der
FDP-Bundestagsfraktion

dass nach 2035 Schluss sein soll für den Verbrenner.

„Der Verbrennungsmotor hat eine Zukunft“

Ein monumentaler Fehler, glaubt Stefan Pischinger. „Der Verbrennungsmotor hat eine Zukunft. Vor allem in Verbindung mit synthetischen Kraftstoffen“, sagt er. Pischinger forscht am Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen und Institut für Thermodynamik an der RWTH Aachen, er ist zugleich Geschäftsführer des Automobilzulieferers FEV. Der Experte ist überzeugt: Ein politisch motiviertes Verbot für den Verbrenner würde weder dem Klima helfen, noch wäre es im Interesse von Verbrauchern und Arbeitnehmern in Deutschland.

„Synthetische Kraftstoffe haben den Vorteil, dass man sie in die bestehende Fahrzeugflotte bringen kann“, erklärt Pischinger. Bei Elektroautos geht das nicht und sie machen einen großflächigen Aufbau der Ladeinfrastruktur notwendig – der jedoch noch auf sich warten lässt: Auf eine öffentliche Ladesäule kommen laut Automobilverband VDA mittlerweile 13 E-Autos, bis Ostern 2021 werden es sogar 20 sein. Lange Schlangen und noch längere Warte- und Ladezeiten sind die Folge. Mit E-Fuels gäbe es dieses Problem nicht. **Das grüne Benzin wird wie üblich am Zapfhahn getankt, für den Verbraucher ändert sich beim Handling nichts – und auch Arbeitsplätze könnten bis auf Weiteres gesichert werden.** Bis zu 400.000 Jobs würden in der deutschen Automobilindustrie durch das Aus des Verbrennungsmotors gefährdet.

„Deutschland und Europa tun nicht gut daran, sich vom Verbrenner zu verabschieden. Wir geben einen Marktvorteil auf“, so Pischinger.

Klimaschutz mit Quote für E-Fuels

Und die Umwelt? 47 Millionen Pkw fahren aktuell über Deutschlands Straßen, weltweit wird der Fahrzeugbestand auf über 1,3 Milliarden geschätzt. Die überwiegende Mehrheit hat noch immer einen Verbrennungsmotor unter der Haube. Ein

kompletter Umstieg auf Elektroautos wird – Prämien und Förderprogramme hin oder her – Jahrzehnte dauern. Falls überhaupt realistisch, würden aber zumindest bis dahin die CO₂-Emissionen aus fossilen Kraftstoffen weiter in die Atmosphäre strömen. „Würde man Kraftstoffen 10 Prozent E-Fuels beimischen, hätte man von heute auf morgen einen Großteil aller Fahrzeuge klimafreundlicher gemacht“, so Stefan Pischinger. „Ich bin überzeugt: Wenn wir nicht in synthetische Kraftstoffe einsteigen, wird es unmöglich sein, die CO₂-Ziele zu erreichen.“ Das gemeinnützige Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie sieht das ganz ähnlich: „Um schnell Effekte erzielen zu können, sollte über eine umfassende Beimischungsquote für ausschließlich klimaneutrale Brennstoffe nachgedacht werden, die bereits innerhalb der nächsten Jahre eingeführt und dann kontinuierlich gesteigert würde“, so der Thinktank in einem Diskussionsbeitrag für Fridays for Future aus dem Oktober 2020. Und selbst das Freiburger Öko-Institut, das aus der Anti-Atomkraft-Bewegung hervorgegangen und der Vertretung von Industrieinteressen gänzlich unverdächtig ist, sagt in einem Hintergrundpapier klipp und klar, dass „strombasierte Stoffe zur Einhaltung des Pariser Abkommens als Klimaschutzoption langfristig notwendig sind“.

Synthetische Kraftstoffe machen den Verbrennungsmotor grün

Gleichwertige Effizienz beider Antriebsarten

Energie-Gesamtbilanz entscheidet

Unterstrichen werden die Argumente von einer aktuellen Studie, in der das Energieberatungsunternehmen Frontier Economics die Effizienz der Antriebsarten miteinander vergleicht. Die Experten kommen zu dem Schluss, dass Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, die mit klimaneutralen Kraftstoffen angetrieben werden, eine ähnlich gute Energie-Gesamtbilanz wie batteriegetriebene Fahrzeuge aufweisen. Während nämlich der grüne Strom für Batteriefahrzeuge aufgrund von Speicher- und Transportrestriktionen nah am Verbraucher gewonnen werden muss, können synthetische Kraftstoffe in sonnen- und windreichen Regionen mit besonders hohen Ertragspotenzialen bei grünem Stroms hergestellt und nach Europa verschifft werden (siehe Bericht S. 14–17). Und bisherige Untersuchungen hätten weitere Faktoren weitgehend außer Acht gelassen. Zum Beispiel den Energiebedarf, der für die Klimaanlage und Heizung nötig sei und der gerne unterschätzt werde. Verbrenner haben bei der

Klimatisierung Effizienzvorteile, da sie im Winter mit der Abwärme des Motors den Innenraum beheizen können. Zudem geht bei batteriebetriebenen Fahrzeugen jede Menge Energie beim Aufladen verloren. Der vielbeschworene x-fach höhere Wirkungsgrad von Elektroautos – in Wahrheit nur ein Ergebnis von verengter Sicht: Die Mehrertträge bei der Erzeugung grünen Stroms für E-Fuels gleichen Effizienzverluste bei der Synthese und Nutzung der synthetischen Kraftstoffe gegenüber Elektroautos aus. In einer gesamtheitlichen Betrachtung wird grüner Strom in Form klimaneutraler E-Fuels in Verbrennern ähnlich energieeffizient wie in Elektroautos genutzt.

„Es geht nicht um ein Entweder-oder, sondern um ein Sowohl-als-auch“

Kaum verwunderlich, dass die Zahl der Befürworter klimaneutraler E-Fuels länger und länger wird. Premium-Autobauer Porsche hat angekündigt, auf synthetische Kraftstoffe zu setzen. Auch BMW will sich

→ Fortsetzung auf Seite 12

Gewaltiges Potenzial

Mithilfe von synthetischen Kraftstoffen werden Verbrennungsmotoren CO₂-neutral.



**NEUER KRAFTSTOFF,
GLEICHE MOTORLEISTUNG**

„Die beste Lösung wäre es, synthetische Kraftstoffe herzustellen, die mit heutigen Verbrennungsmotoren voll kompatibel sind“, sagt Maschinenbau-Professor Stefan Pischinger. In der Lage dazu sei die Industrie schon heute. „An der Motorleistung wird sich mit E-Fuels nichts ändern.“ Pischinger muss es wissen. Sein Lehrstuhl an der Uni Aachen forscht schon seit 1897 an Verbrennungskraftmaschinen.

Auch das Funktionsprinzip des Motors bleibt das gleiche. Ansaugen, arbeiten, verdichten, ausstoßen. Der Zylinderkolben im Motor saugt durch ein Ventil Luft und Kraftstoff an, in diesem Fall eben synthetischen Kraftstoff. Der Kolben fährt hoch und verdichtet das Gemisch. Die Zündkerze bringt das Gemisch zur Explosion. Der Kolben wird nach unten gedrückt und schnell wieder hoch, die verbrannten Gase entweichen durch ein Ventil nach außen. Mit E-Fuels aus grünem Strom funktioniert das klimaneutral.

Auch Automobilzulieferer MAHLE aus Stuttgart hat untersucht, ob E-Fuels die Motorleistung beeinflussen. Ergebnis: Im Brennverlauf war kein Unterschied zu fossilen Kraftstoffen messbar, betont MAHLE, das Emissionsverhalten war in weiten Kennfeldbereichen sogar besser. Dafür sorgen hitzebeständige Ventile und die hohen Abgastemperaturen, die das schnelle Aufheizen der Abgas-Nachbehandlungssysteme ermöglichen. Viele der geprüften Motorkomponenten und Filter der Stuttgarter sind schon jetzt bereit für die Beimischung von umweltfreundlichen E-Fuels.



„Würde man Kraftstoffen 10 Prozent E-Fuels beimischen, hätte man von heute auf morgen einen Großteil aller Fahrzeuge klimafreundlicher gemacht.“

Stefan Pischinger,
Maschinenbau-Ingenieur und Leiter des Instituts für Thermodynamik der RWTH Aachen

INTERVIEW

Die Energie- und Verkehrswende muss sozial verträglich und technologieoffen sein. Im Interview erklärt Baden-Württembergs Verkehrsminister Winfried Hermann (Bündnis 90/Die Grünen), welche Rolle E-Fuels dabei spielen und warum er eine verbindliche Quote für den Einsatz synthetischer Kraftstoffe im Straßen- und Luftverkehr fordert.

INTERVIEW Gerhard Walter

Roadmap für echten Klimaschutz

Herr Hermann, der CO₂-Ausstoß im Verkehr in Deutschland soll bis 2030 um rund 40 Prozent gesenkt werden. Wie kann dieses Ziel erreicht werden, ohne vielen Menschen das Autofahren zu nehmen? — Ja, das klingt sehr ambitioniert, ist aber erreichbar, wenn man alle Klimaschutzoptionen nutzt. Wir haben das für das Verkehrsministerium untersuchen lassen. Wenn wir den öffentlichen Verkehr verdoppeln, ein Drittel weniger Kfz-Verkehr in Städten haben und jede dritte Tonne klimaneutral transportiert wird, ist das der richtige Weg. Dazu zählt auch, dass jedes dritte Auto klimaneutral angetrieben wird. Jeder zweite Weg sollte selbstaktiv mit Rad, Tretroller oder zu Fuß zurückgelegt werden. Wenn wir dies erreichen wollen, muss sich schon deutlich etwas verändern. Ohne Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrssträger

und ohne neue Antriebsformen wird es nicht zu erreichen sein.

? Eine Hinwendung zu Elektromobilität bedeutet auch, dass man mehr erneuerbare Energien für grünen Strom aus der Steckdose in Deutschland erzeugen muss. Dabei ist die Nachfrage heute schon größer als das Angebot. Droht ein Flaschenhals bei der Verfügbarkeit heimischer erneuerbarer Energie unter anderem für die E-Mobilität? — Ganz klar: Der Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland muss wesentlich schneller gehen als bisher. Es braucht dafür neue Lösungen, um mehr Flächen als bisher nutzen zu können. Dazu müssten zum Beispiel Flächen mehrfach genutzt werden. Für Photovoltaikanlagen wären das Fabrikdächer oder die Überdachung großer Parkplätze. Da hätten wir uns beim Klimaschutzgesetz

des Bundes mehr gewünscht. Aber klar ist auch, dass Deutschland nicht den erneuerbaren Strom für alle Anwendungen für alle Sektoren im Land selbst herstellen kann. Dafür sind bei uns die natürlichen Bedingungen nicht gegeben. Deutschland importiert bereits heute viel Energie in Form von Erdöl und Erdgas. Die Importe werden wir auch in Zukunft benötigen, aber in regenerativer Form.

? Nicht nur der Straßenverkehr ist zunehmend auf grünen Strom angewiesen, sondern etwa auch die Industrie, die unter anderem auf Wasserstoff umgestellt werden soll. Die Konkurrenz um ein begrenzt verfügbares Gut wie heimische erneuerbare Energien wird zu steigenden Preisen führen. — In der Tat: Die Nachfrage nach Wasserstoff und künftig auch Strom aus erneuerbaren Quellen wird hoch sein. Es →

„Ganz klar:
Der Ausbau
erneuerbarer
Energien in
Deutschland muss
wesentlich
schneller gehen als
bisher.“

wird da Konkurrenzen geben und in Deutschland wird der Bedarf die Eigenproduktion bei Weitem übersteigen. Daher werden wir Energiepartnerschaften mit anderen Ländern eingehen müssen. Das wird Bestandteil unserer Roadmap für reFuels sein und auch der Roadmap für Wasserstoff des Umweltministeriums. Zudem setzen wir auf das autonome, vernetzte und geteilte Fahren. So sparen wir Energie und Ressourcen, die Mobilität bleibt für alle nutzbar und erschwinglich. Alle heutigen Verbrennungsfahrzeuge eins zu eins gegen Elektrofahrzeuge austauschen wäre keine vorbildliche Verkehrswende. Damit würden die Klimaziele nicht erreicht.

? Viele Experten gehen davon aus, dass Deutschland auf den Import erneuerbarer Energien angewiesen sein wird, wenn die Energie- und Verkehrswende gelingen soll. Synthetische Kraftstoffe gelten dafür als gut geeignet: Sie können an Standorten mit hohen Mengenerträgen aus erneuerbaren Energien gewonnen werden, lassen sich einfach speichern und überall auf die Welt zur Anwendung transportieren. Warum wird dieser Ansatz nicht stärker verfolgt? — Als Verkehrsministerium verfolgen wir mit unserem Programm reFuels genau diesen Ansatz. Das wäre eine Technologie für Einsatzbereiche, in denen die batterieelektrischen Antriebe nicht oder nur schwer umsetz-

bar sind – etwa für den Luftverkehr und Seeverkehr sowie für Schwertransporte.

? Bisweilen scheint die Politik hierzulande einseitig auf die E-Mobilität fokussiert – sie wird alljährlich mit Milliardensubventionen bedacht und Probleme, etwa bei der Rohstoffgewinnung sowie bei der Produktion und Entsorgung der Akkus, werden oft ausgeblendet. Gleichzeitig gilt sie vielen als CO₂-frei, obwohl der Strom aus der Steckdose zumeist aus fossilen Energieträgern gewonnen wird. Sollte das Thema nicht ideologiefreier und technologieoffener betrachtet werden?

— Ja – und das tun wir auch. Im Rahmen des Projektes „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ bilanziert mein Haus die Herstellung und Nutzung dieser Kraftstoffe im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung. Dabei werden auch Wirkungsfaktoren wie Landnutzung und Wasserverbrauch betrachtet. Eine Energieerzeugung an sonnen- und windgünstigeren Standorten in Deutschland steigert die Effizienz beispielsweise stark.



? Warum sagt man nicht einfach: Wir stehen allen Technologieansätzen, die zum Erreichen der Klimaziele im Verkehrssektor beitragen, offen gegenüber und lassen letztlich den Markt und die Verbraucher entscheiden? — Wir verfolgen mit der Strategie „Jedes dritte Auto wird klimaneutral angetrieben“ einen technologieoffenen Ansatz. Darum setzen wir uns sowohl für Antriebe mit Batterie und Brennstoffzellen als auch für reFuels ein. Im Pkw-Sektor haben die batterieelektrischen Fahrzeuge die Nase vorn. Zukünftig wird es voraussichtlich weltweit einen Mix verschiedener Antriebsformen geben. Aber alle Lösungen basieren letztlich auf Strom und dieser muss aus erneuerbaren Energien kommen.

? Die baden-württembergische Landesregierung gilt als offen gegenüber E-Fuels. Mit Porsche haben Sie ein Spitzenunternehmen im Land, das offensiv für synthetische Kraftstoffe eintritt, auch Daimler steht dem Thema – so zumindest der Eindruck – recht wohlwollend gegenüber. Wo und wer sind die Bremser in Deutschland bei den E-Fuels? — Im Straßenverkehr sehen wir für Bestandsflotten übergangsweise in den nächsten Jahren die Möglichkeit, etwas für den Klimaschutz zu erreichen, wenn reFuels – also Kraftstoffe, die mit erneuerbaren Energien hergestellt wurden – dem fossilen Kraftstoff beigemischt werden. Durch die Beimischung würden auch die Kostenerhöhungen je Liter im Rahmen bleiben. Eine Beimischung von 10 Prozent halten wir für

Winfried Hermann
ist Verkehrsminister in Baden-Württemberg. Bei der Landtagswahl 2016 holte er im Wahlkreis Stuttgart II das Direktmandat für Bündnis 90/Die Grünen. Bereits im ersten Kabinett von Ministerpräsident Winfried Kretschmann (2011 bis 2016) war Hermann Verkehrsminister. Hermann ist verheiratet und Vater einer Tochter. Von 1992 bis 1997 war der Gymnasiallehrer Landesvorsitzender der Grünen in Baden-Württemberg, von 1998 bis 2011 war er Mitglied des Deutschen Bundestags.

machbar und vertretbar. Das müsste aber das Bundesumweltministerium bei der nationalen Umsetzung der Renewable Energy Directive vorgeben, die bis Ende Juni 2021 umgesetzt werden soll. Bisher enthält der Referentenentwurf des BMU leider keine Anreize für die Hersteller von Kraftstoffen, reFuels zu produzieren. Wenn es kein Geschäftsmodell für die Hersteller gibt, wird in diesem Bereich auch kein CO₂ eingespart werden. Letzten Endes wird das Bundesverkehrsministerium die erheblichen Strafzahlungen der EU übernehmen müssen, wenn es seine Sektorziele verfehlt.

? Ihr Ministerium ist Partner der Forschungsinitiative „reFuels – Kraftstoffe neu denken“. Wie ist hier der aktuelle Stand und gibt es schon erste Erkenntnisse? — Wir sind nicht nur Partner – das Land ist Fördergeber des Projekts im Rahmen des Strategiedialogs Automobilwirtschaft BW. Diesen Prozess gibt es seit mittlerweile drei Jahren, um mit der Automobilindustrie, den Zulieferern und allen

weiteren betroffenen Akteuren in Dialog zu treten und die Transformation der Automobilwirtschaft zu unterstützen. Daran hat sich ein ganzes Programm mit Projekten entwickelt. Beispiele sind neben dem Projekt „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ das Projekt SAF@STR („Sustainable Aviation Fuel“), bei dem gemeinsam mit dem Flughafen Stuttgart eine Machbarkeitsstudie für eine Anlage für Kerosin erstellt wird. Zudem entsteht gegenwärtig eine Machbarkeitsstudie zur Erzeugung von synthetischem Kerosin aus Zementwerk-Abgasen – CO₂ als Rohstoff für reFuels.

? EU-Kommissionsvize Frans Timmermans hat kürzlich unter anderem Fahrzeughersteller und Zulieferer – und sicher auch viele Verbraucher – mit seinen Plänen für die neue Abgasnorm Euro 7 geschockt. Vor allem Anpassungen im Real Driving Emissions Test (RDE-Test) würden dafür sorgen, dass ab 2025 de facto keine neuen Verbrenner in der EU mehr verkauft werden dürften. Was halten Sie als Minister aus dem Autoland Baden-Württemberg von den Plänen?

— Zurzeit liegen nur mediale Schreckensmeldungen der Autoindustrie vor. Zu einer genauen Bewertung können wir erst kommen, wenn im Laufe des Jahres 2021 der konkrete Vorschlag vorliegt. Klar ist für mich, dass dies eine echte Herausforderung für Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Entwicklerinnen und Entwickler in der Autoindustrie wird. Ich setze mich für eine ambitionierte Weiterentwicklung der derzeitigen Abgasnormen ein. Ebenso klar ist aber auch, dass es keine Überforderung sein sollte. ■

„Aber alle Lösungen basieren letztlich auf Strom und dieser muss aus erneuerbaren Energien kommen.“

vom Verbrenner nicht verabschieden. Man werde auch in Zukunft auf verschiedene Antriebsarten setzen, betonte BMW-Chef Oliver Zipse Anfang November 2020 auf dem Handelsblatt Auto-Gipfel. „Keine Einzeltechnologie wird entscheidend sein. Der Kunde wird entscheiden“, so Zipse. Sollte ein politisch motiviertes Verbot des Verbrennungsmotors dazu führen, so Zipse, dass die Verbraucher ihre alten Fahrzeuge länger weiterfahren als üblich, „hat man das Gegenteil von Klimaschutz erreicht“. Zuletzt sprach sich Linde-Aufsichtsrat Wolfgang Reitzle vehement für den Aufbau einer Wasserstoffindustrie und gegen eine einseitige Bevorzugung der E-Mobilität aus. „Wir haben die Erkenntnis, dass es auf der Welt nach heutigem Stand keinen zweiten Energieträger gibt, der leichter zu gewinnen ist, dessen Vorkommen unbegrenzt und dessen Einsatzmöglichkeiten vielfältiger wären, vom Treibstoff bis hin zum Speichermedium für regenerativ gewonnene Energien“, so Reitzle in seiner Dankesrede für die Verleihung des Nicolaus August Otto Award der Deutz AG im November. „Hätte man statt der einseitigen Festlegung auf die batterieelektrische Mobilität einen technologieoffenen Kurs eingeschlagen und den Wasserstoff-Antrieb für Lkw und Pkw in ähnlicher Weise gefördert, wäre man dem Ziel schon ein Stück näher.“

Der Automobilclub ADAC spricht in diesem Zusammenhang auch von Risikodiversifizierung. Tatsächlich ist es wie an der Börse: Wer sein ganzes Geld in eine



„Keine Einzeltechnologie wird entscheidend sein.“

Oliver Zipse,
Maschinenbau-Ingenieur und Vorstandsvorsitzender der BMW AG

CO₂-GESETZ:

DIE SCHWEIZ MACHT'S VOR

Die Schweiz ist neutral – aber (noch) nicht klimaneutral. Ein erster Schritt wurde indes mit dem CO₂-Gesetz gemacht, das die schweizerische Bundesversammlung am 25. September 2020 verabschiedete. Umweltfreundliche E-Fuels sollen maßgeblich dabei helfen, den Klimaschutz in den Alpen voranzutreiben. Laut Gesetz können „Importeure und Hersteller von Fahrzeugen beantragen, dass die CO₂-Verminderung, die durch die Verwendung von Treibstoffen erzielt wird, die mittels Elektrizität aus erneuerbaren Energien hergestellt werden (synthetische Treibstoffe), bei der Berechnung der CO₂-Emissionen ihrer Neuwagenflotte berücksichtigt wird“.

Eine überwältigende Mehrheit von Parteien und Unternehmen in der Schweiz steht hinter dem Gesetz – die Grünen inklusive. „Die CO₂-Emissionen der importierten Fahrzeuge müssen immer strenger begrenzt werden“, schreiben die Schweizer Grünen in einem Statement im Netz. Parteiübergreifend ist hier erkannt worden: die Klimaziele können mit E-Fuels schneller erreicht werden.



Einzelaktie investiert, verliert möglicherweise alles. Wer mehrere Aktien im Portfolio hat, schließt einen Totalverlust so gut wie aus. Elektroautos, Brennstoffzellenfahrzeuge und Verbrenner mit grünen E-Fuels sind mitnichten Konkurrenzen – sie ergänzen sich, zum Wohle von Verbraucher und Klima. Es geht also offenbar nicht um ein Entweder-oder, sondern um ein Sowohl-als-auch, wurde auch auf dem Handelsblatt Auto-Gipfel vom 5. bis 6. November 2020, der digital stattfand, mehrfach betont.

Ein Weg, den die Bevölkerung mitgehen würde. In einer repräsentativen Bosch-Umfrage in vier europäischen Ländern sagte mehr als die Hälfte der Befragten, dass die Politik E-Fuels steuerlich fördern sollte. Speziell in Deutschland hält ein erheblicher Teil der Menschen synthetische Kraftstoffe für zukunftsfähig, so die Umfrage eines Marktforschungsinstituts. Viele Autofahrer hätten schon jetzt Interesse daran, E-Fuels in den Tank des eigenen Pkw zu füllen.

E-Fuels – ab 2021 in der Formel 1

Dennoch hält das Bundesumweltministerium an Plänen fest, nach denen zwar eine Quote für strombasierte Kraftstoffe für den Flugverkehr festgeschrieben wird, der Pkw-

Die perfekte Ergänzung
zum Wohle von
Verbraucher und Klima

Verkehr aber außen vorgelassen werden soll. Bei der nationalen Umsetzung der europäischen Richtlinie RED II, die den Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor erhöhen soll, werden nach aktuellem Kenntnisstand für synthetische Kraftstoffe wohl weiterhin im Vergleich zur Elektromobilität höhere Hürden aufgebaut. Verstehen kann man das nicht.

„Wenn die Politik wirklich CO₂ senken will, dann kann sie unmöglich einzelne Bausteine aus dem Technologiemix von vornherein ausschließen“, sagt Stefan Pischinger. Sogar die Formel 1 hat die Vorzüge von E-Fuels für sich entdeckt. Ab der Saison 2021 sollen synthetische Kraftstoffe beigemischt werden, ab 2025 sollen die Rennautos zu 100 Prozent mit synthetischen Kraftstoffen betankt werden. ■

Mit einer
Solaranlagen-Volllaststunden-
zahl von 2.344 Stunden
pro Jahr beträgt die Ertrags-
effizienz für erneuerbar
erzeugten Solarstrom

IN NORDAFRIKA:

94

PROZENT

(bezogen auf den aktuellen und
weltweit absolut erreichbaren Wert von 2.500
Stunden, z. B. in der Atacama-Wüste)

Im Vergleich dazu beträgt die
Solarstrom-Ertragseffizienz

IN DEUTSCHLAND:

39

PROZENT

(bei einer Volllaststundenzahl
von 969 Stunden)

Die Ertragseffizienzen sind
maßgebliche Einflussparameter auf die
Gesamteffizienz von technischen
Systemen, die auf Erneuerbaren Energien
basieren. Auf Antriebstechnologien
angewandt: Pkw, die in Deutschland mit
an internationalen EE-Potenzialstandorten
hergestellten E-Fuels betrieben werden,
sind gesamtbilanziell etwa genauso
effizient wie E-Autos, die mit in
Deutschland hergestelltem erneuerbaren
Strom fahren. *

* Ausführlichere Ergebnisdarstellung vgl. auch
Seite 14 bis 17 in dieser Ausgabe von energie+Mittelstand

Der Studientitel klingt sehr akademisch: „Der Effizienzbegriff in der klimapolitischen Debatte zum Straßenverkehr“. Doch die Aussage der jüngsten Studie von Frontier Economics bringt es klar auf den Punkt und dürfte die Energie- und Mobilitätsdebatte hierzulande stark beeinflussen: Autos, die mit grünen synthetischen Kraftstoffen angetrieben werden, sind bei gesamtheitlicher Betrachtung genauso effizient wie Autos mit Batterieantrieb. Entscheidend sind die Einbeziehung der weltweit nutzbaren Erzeugungspotenziale von erneuerbaren Energien sowie die Energieumwandlungsstufen, die bei den erneuerbaren Energien beginnen und bei der Nutzung verschiedener Antriebstechnologien enden. Diese gesamtheitliche technische Effizienzbetrachtung führt dazu, dass – je nach Anwendungsfall – entweder batteriebetriebene Fahrzeuge (BEVs) oder auch mit synthetischen Kraftstoffen angetriebene Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (ICEVs) jeweils die Nase vorn haben können – allerdings nur leicht. Ein klares Bild zugunsten oder zulasten einer einzelnen Technologie ergibt sich aus der gesamtheitlichen Effizienzanalyse jedenfalls nicht. Im Vergleich zu Untersuchungen aus der Vergangenheit ist genau das die neue zentrale Erkenntnis: Bisher kannte man Wirkungsgrad-Werte in der Größenordnung von 70 Prozent bei BEV gegenüber 13 Prozent bei ICEV. Der Technologiewettbewerb schien klar entschieden. Das Problem: Beide Pkw-Antriebe mit Einsatzort in Deutschland wurden bilanziert unter Berücksichtigung einer EE-Stromerzeugung ebenfalls in Deutschland. Bei dieser (konventionellen) Sichtweise haben die weltweit erreichbaren und enorm hohen Volllaststunden von EE-Anlagen jedenfalls keine Rolle gespielt.

TEXT

Dirk Arne Kuhrt und Gerhard Walter

Autos, die mit importierten, aus erneuerbaren Energien hergestellten, synthetischen Kraftstoffen angetrieben werden, haben eine ähnlich gute Energie-Gesamtbilanz wie Elektromobile, die in Deutschland mit heimischem Grünstrom fahren. Zu diesem Ergebnis kommt eine aktuelle Studie von Frontier Economics.

Eine Frage der Gesamteffizienz

Aber genau das wäre für einen Technologie-Vergleich überhaupt erst sinnvoll; eine an der deutschen Landesgrenze endende Effizienz-Bilanzierung ist es dagegen jedenfalls nicht, zumal die weltweiten EE-Potenziale bekanntermaßen mit klimaneutralen, auf Basis von grünem Wasserstoff hergestellten Kraftstoffen für jede Ecke auf unserem Globus kostengünstig und problemlos nutzbar gemacht werden können. Kein Wunder also, dass dringender Bedarf an einem neuen, ganzheitlichen Untersuchungsansatz bestand.

Die neue Studie erfasst also nun in ihren Berechnungen gerade auch die

Unterschiede von Wind- und Solarenergiepotenzialen, die je nach Region und Standort ganz erheblich sein können. So produziert eine in Deutschland aufgestellte Solaranlage jedes Jahr nur rund 40 Prozent der Strommenge, die eine vergleichbare Anlage in Nordafrika liefern kann. Dieser höhere Stromertrag kann dazu verwendet werden, Wasserstoff oder synthetische Kraftstoffe direkt vor Ort herzustellen und sie dann nach Europa und Deutschland zu transportieren.

Der Standort bestimmt den Ertrag

„Ein wichtiger Bestandteil unserer gesamtheitlichen Analyse ist, dass wir die Stromentstehung aus erneuerbaren Energien berücksichtigen, das heißt, wir berücksichtigen den Stromertrag von Solar- und Windkraftanlagen an unterschiedlichen Standorten und übersetzen diesen in eine ‚Stromertragseffizienz‘. Wir erweitern damit den konventionellen technischen Effizienzbegriff bewusst. Konventionell wird zum Beispiel die technische Energieeffizienz von Photovoltaikanlagen (PV) als Verhältnis von Solareinstrahlung einerseits und Stromerzeugung andererseits ermittelt (in kWh). Diese konventionelle Betrachtung berücksichtigt allerdings nicht, dass eine PV-Anlage in Deutschland einen anderen Stromertrag erzielt als an vielen anderen Standorten in der Welt, beispielsweise in Nordafrika, dem Nahen Osten oder Australien. Diese Standortabhängigkeit der Erträge unterscheidet die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ganz entscheidend von der konventionellen Stromerzeugung zum Beispiel in Erdgas- oder Kohlekraftwerken, aber auch von anderen Umwandlungsstufen wie Elektrolyse oder Syntheseverfahren. Eine derart massive Standortabhängigkeit gibt es bei diesen Technologien nicht. Vor diesem Hintergrund ist für unsere Betrachtung entscheidend, welche nutzbare Endenergie zum Beispiel aus einem Windrad oder einer PV-Anlage generierbar ist“, sagt Dr. Jens Perner, Studienleiter beim Beratungsunternehmen Frontier Economics und Mitautor der Studie, die im Auftrag von UNITI Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen und dem Mineralölwirtschaftsverband (MWW) verfasst wurde.



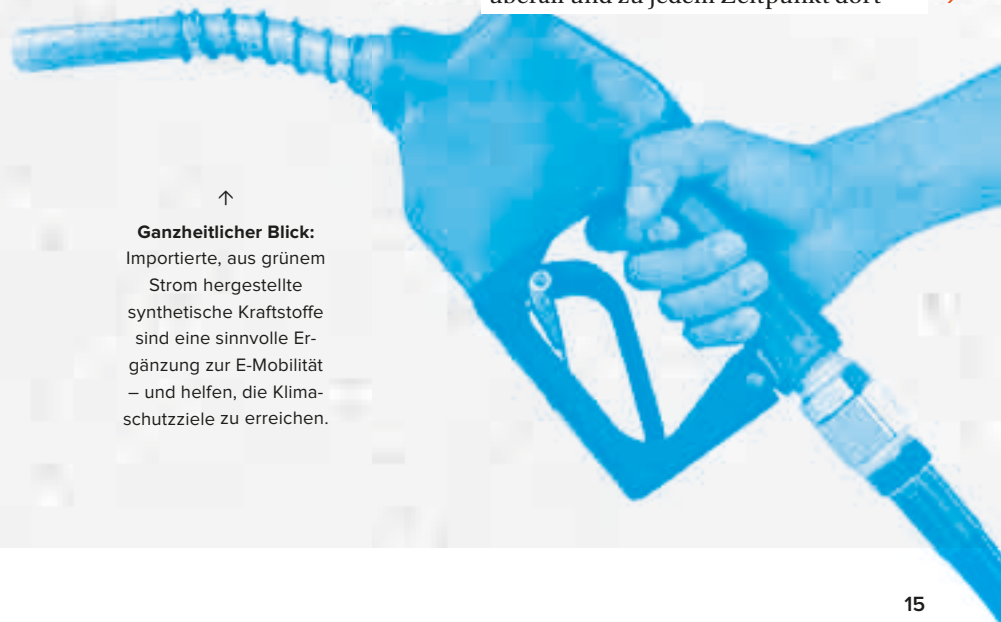
„Der Effizienzvergleich von batteriegetriebenen Fahrzeugen und Autos, die mit synthetischen Kraftstoffen angetrieben werden, muss neu bewertet werden.“

Dr. Jens Perner,
Leiter der Studie bei Frontier Economics

Alle Umwandlungsstufen beachten

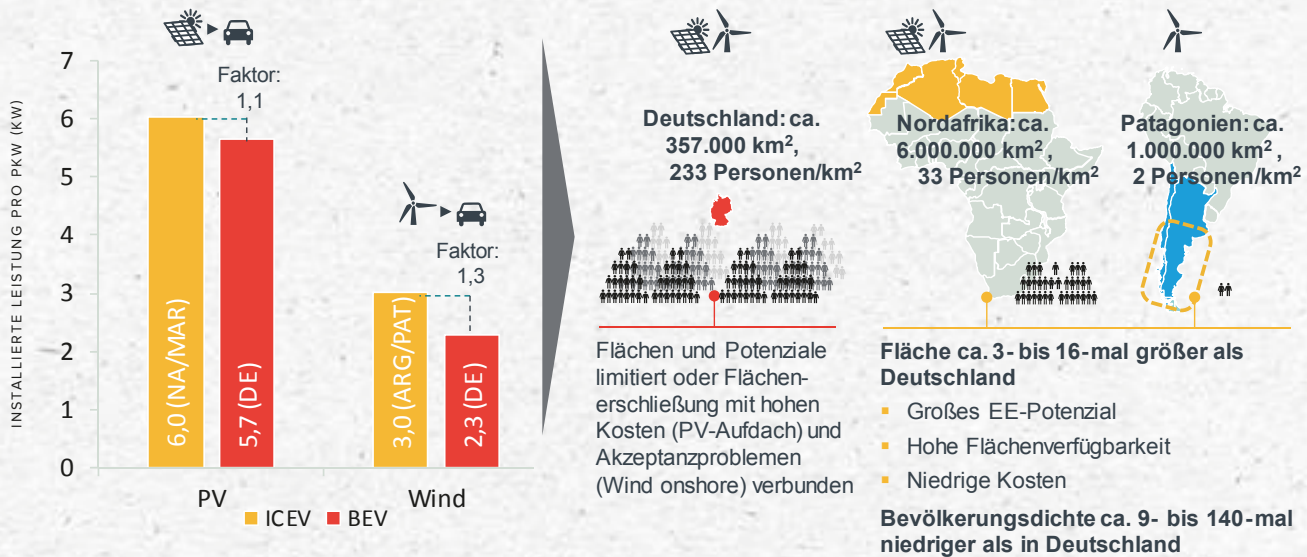
Co-Autorin Theresa Steinfort fügt hinzu: „So lässt sich auch berechnen, wie viele PV-Anlagen beziehungsweise Windanlagen erforderlich sind, um einen durchschnittlichen Pkw in Deutschland mit einer Fahrleistung von circa 14.000 Kilometern pro Jahr mit erneuerbarem Strom zu betreiben. Unsere Analyse zeigt: Wird der Strom zum Beispiel in PV- oder alternativ mit Windkraftanlagen in Nordafrika hergestellt und wird damit über die PtL-Route ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor in Deutschland betrieben, ist dort letztlich eine installierte PV-Leistung von 6 kW oder Windleistung von 3 kW erforderlich. Im Vergleich dazu würde ein batterieelektrisches Fahrzeug mit dieser Fahrleistung eine in Deutschland installierte PV-Leistung von 5,7 kW oder Windleistung von 2,3 kW benötigen. Weltweit gibt es viele Standorte mit sehr viel Sonne und Wind, die zu Flüssigkraftstoffen umgewandelt leicht transportierbar und für beispielsweise Deutschland nutzbar gemacht werden können. Ladestrom ist dagegen absehbar auf das Vorkommen erneuerbarer Energien in Deutschland oder Zentraleuropa angewiesen, wo die erzielbaren Stromerträge im Durchschnitt deutlich geringer ausfallen.“

Denn: Damit batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge tatsächlich klimaneutral über die Straßen rollen, muss also der grüne Strom vor Ort, in Deutschland, erzeugt werden. Doch trotz weiteren Ausbaus der erneuerbaren Energien gibt es hierzulande Probleme, den heimischen grünen Strom überall und zu jedem Zeitpunkt dort



↑
Ganzheitlicher Blick:
Importierte, aus grünem Strom hergestellte synthetische Kraftstoffe sind eine sinnvolle Ergänzung zur E-Mobilität – und helfen, die Klimaschutzziele zu erreichen.

STARKER EINFLUSS: REGIONALE ERTRAGSPOTENZIALE



Die Herstellung von Ladestrom und von Power-to-Liquids erfordert vor dem Hintergrund der ganzheitlichen Effizienz annähernd dieselbe Anzahl an aufzubauenden Wind- und Solaranlagen in Deutschland und in EE-reichen Regionen wie im Mittleren Osten und in Nordafrika sowie in Patagonien.



„Es gibt hierzulande Probleme, den grünen Strom überall dort hinzubringen, wo er gerade benötigt wird.“

Theresa Steinfurt,
Co-Autorin

hinzubringen, wo er gerade benötigt wird. Außerdem steht nicht nur der deutsche Pkw-Verkehr in der Reihe der Nachfrager nach grünem Strom.

In diese Lücke stößt die Importfähigkeit von strombasierten Kraftstoffen, die an hocheffizienten Standorten von Wind- und Solarstrom produziert werden. Wenn Wasserstoff mithilfe von Wind- oder Sonnenenergie etwa in Nordafrika, Australien oder Südamerika in großen Mengen hergestellt und in synthetische Kraftstoffe umgewandelt wird, können die flüssigen klimaneutralen Energieträger per Schiff nach Europa und Deutschland transportiert werden. Anders als beim flüssigen Wasserstoff müssen die Transport- und Lagertanks dabei nicht auf minus 253 Grad gekühlt werden. Die importierten synthetischen grünen Kraftstoffe sind in der Lage, Autos mit Verbrennungsmotor, von denen heute rund 47 Millionen auf deutschen Straßen rollen, klimaneutral anzutreiben, ohne den Motor technisch anzupacken zu müssen. Gleiches gilt für sämtliche Arten von Nutzfahrzeugen, Lkw, Schiffen und Flugzeugen. Außerdem: Die bereits vorhandene europäische und deutsche Infrastruktur kann weiter genutzt werden.

Achtung: Weitere Einflüsse

Laut der Frontier-Studie lassen bisherige Analysen zum Effizienzvergleich von Elektromobilität und erneuerbaren Kraftstoffen darüber hinaus weitere wichtige energiewirtschaftliche Aspekte außer Acht: E-Mobile müssen auch dann geladen werden können, wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht. In einem zu 100 Prozent erneuerbaren Stromsystem wird ein gewisser Anteil des Stroms für batterieelektrische Fahrzeuge daher auch über den Umweg der Zwischenspeicherung, zum Beispiel über Wasserstoff, der dann in Gaskraftwerken wieder in Strom umgewandelt wird, zur Verfügung gestellt werden müssen. Und: In den konventionellen Analysen wird häufig nicht berücksichtigt, dass Fahrzeuge zusätzlich Energie zur Kühlung und insbesondere auch zur Heizung des Innenraums benötigen.

Für Perner basiert die derzeitige Debatte zur Energieeffizienz zu einem großen Teil auf der Vorstellung einer weitgehend nationalen Energieautarkie unter der ausschließlichen Nutzung von inländisch erzeugter erneuerbarer Energie für alle Verbrauchssektoren. „Doch dieser auf Deutschland fokussierte Blick ignoriert, dass sich die soge-

nannten PtL-Produkte mit ihrer hohen Energiedichte unter atmosphärischen Umgebungsbedingungen, wie Normaldruck und üblichen Umgebungstemperaturen, ohne großen technischen und energetischen Aufwand über weite Distanzen transportieren lassen.“ Flüssige grüne Energieträger wie E-Fuels machen es somit möglich, dass weltweit vorhandene und im Vergleich zu Deutschland deutlich höhere Erzeugungspotenziale bei der Wind- und Sonnenkraft nahezu unabhängig von ihrem geografischen Standort nutzbar gemacht werden können.

Effizienz grüner Energie nutzen

In Chile ist das erste konkrete Projekt zur Produktion von synthetischen Kraftstoffen im großen Stil für Pkw gestartet. Beteiligt sind unter anderem Porsche, Siemens Energy und Exxon-Mobil. Ein ähnliches Projekt – eine PtX-Anlage mit deutscher Beteiligung – entsteht in Saudi-Arabien; und auch Marokko gilt als potenzieller Kandidat zur Produktion von grünem Wasserstoff und E-Fuels mittels Ökostrom. Dazu MWV-Hauptgeschäftsführer Professor Christian Küchen: „Wir müssen im Blick behalten, dass Strom derzeit nur gut 20 Prozent des deutschen Endenergiebedarfs deckt. Zwar steigt der Anteil der klimafreundlichen Wind- und Photovoltaikanlagen an der Stromproduktion weiter an, trägt aber derzeit insgesamt lediglich rund 6 Prozent zur gesamten Energieversorgung bei.“ Und er

ergänzt: „Deutschland wird daher auch in Zukunft substanziell auf Energieimporte angewiesen sein, um seinen Energiebedarf zu decken. Damit diese Importe erneuerbar sind, müssen jetzt die Weichen gestellt werden. Die ausgeglichene gesamtheitliche technische Effizienz von klimaneutralen synthetischen Kraftstoffen und Elektromobilität, wie in der Studie von Frontier Economics dargelegt, zeigt, dass die Festlegung allein auf die batterieelektrische Variante im Straßenverkehr ein großer Fehler wäre.“ Mit Blick auf die gesamtheitliche Effizienzanalyse sei demzufolge nur eine Schlussfolgerung möglich: „Eine Diskussion, die nur auf den Standort Deutschland für die Produktion synthetischer Kraftstoffe schaut, ist nicht erfolgversprechend. Vielmehr muss über Energieimporte und langfristige strategische Partnerschaften mit Staaten und Regionen gesprochen werden, in denen Wind- und Sonnenenergie deutlich wirtschaftlicher nutzbar gemacht werden können.“

Regulatorisch werden synthetische Kraftstoffe hierzulande von der Politik allerdings nach wie vor benachteiligt: Während batteriegetriebene Fahrzeuge mit Kaufprämien staatlich gefördert und bei der Berechnung der CO₂-Flottengrenzwerte als Null-Emissions-Fahrzeug gewertet werden, gelten diese Vorteile für den Verbrenner, der klimaneutral mithilfe von E-Fuels bewegt werden kann, nicht.

UNITI-Hauptgeschäftsführer Elmar Kühn appelliert an die politischen Entscheider: „Vor dem Hintergrund, dass im Jahr 2030 hierzulande weiterhin mehr als 35 Millionen Pkw mit Verbrennungsmotor unterwegs sein werden, ist nun eine Politik auf Landes-, Bundesebene und der EU gefragt, die alle Optionen zum Klimaschutz im Verkehr einbezieht – einschließlich der aus grünem Strom hergestellten erneuerbaren Kraftstoffe.“ Dazu könnte eine Änderung der Flottenregulierung ebenso gehören wie Quoten für synthetische grüne Kraftstoffe. Es sei an der Zeit, dass der ganzheitliche Effizienzbegriff in den Gremien und in den Parlamenten Einzug hält. „Nur durch Technologieoffenheit können die Klimaziele tatsächlich auch erreicht werden.“

←
Gewaltiges Potenzial:
An Wüstenstandorten könnten PV-Anlagen die Energie für die Produktion synthetischer klimaneutraler Kraft- und Brennstoffe liefern.



Die Studie zum Effizienzbegriff in der klimapolitischen Debatte zum Straßenverkehr steht unter www.uniti.de zum Download bereit.

„Miteinander von Batterie, Brennstoffzelle und synthetischen Kraftstoffen“

INTERVIEW Gerhard Walter

Als Innovationsbeauftragter für grünen Wasserstoff beim Bundesministerium für Bildung und Forschung soll Dr. Stefan Kaufmann die Energiewende in Deutschland vorantreiben. Im Interview erklärt der Bundestagsabgeordnete, welche Rolle dabei synthetische Kraftstoffe spielen.

Herr Kaufmann, Bundesministerin Anja Karliczek wünscht sich für die Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie Aufbruchsstimmung und das klare Signal an Investoren, dass Deutschland Leitanbieter und Leitmarkt für grüne Wasserstofftechnologien werden möchte. Wo steht die Bundesrepublik heute bei dem Thema?

Wir sind auf einem guten Weg – die Aufbruchsstimmung gerade auch im Mittelstand ist enorm. Die Unternehmen sehen ganz klar die Chancen, die sich ihnen bieten. Schon heute kommt jeder fünfte Elektrolyseur aus Deutschland. Mit der Nationalen Wasserstoffstrategie legen wir die Grundlage, Wasserstofftechnologien zu einem neuen Exportschlager „Made in Germany“ zu machen. Gleichzeitig ist die Strategie das klare Signal an die Wirtschaft: Sie gibt langfristige Sicherheit für Investitionen in Grünen Wasserstoff.

? Deutschland hat traditionell bei vielen Grundlagenthemen in der Forschung die Nase vorn, aber es hapert dann oft an der Umsetzung in marktreife Produkte und Angebote. Wie kann verhindert werden, dass das beim Thema grüner Wasserstoff auch passiert?



Dr. Stefan Kaufmann ist seit dem 19. Juni 2020 Innovationsbeauftragter „Grüner Wasserstoff“ beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Dem Bundestag gehört Kaufmann seit 2009 an und ist seither ordentliches Mitglied im Forschungsausschuss.

Wir müssen auch in der Forschung die Anwendung von Anfang an mitdenken. Das Bundesforschungsministerium macht das seit Jahren: In unseren Projekten arbeiten Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft bereits im vorwettbewerblichen Bereich eng zusammen und ergänzen sich so gegenseitig. Ein schönes Beispiel ist Carbon2Chem: Innerhalb von vier Jahren wurde die Machbarkeit einer Idee mit sehr grundlegenden Fragestellungen erfolg-

reich und weltweit erstmalig unter industriellen Realbedingungen demonstriert. Ohne die gebündelte Schlagkraft von Global Playern aus der Industrie, exzellenten Forschungseinrichtungen und Universitäten wäre dies nicht möglich gewesen.

? Viele Experten sehen in synthetischen Kraft- und Brennstoffen einen wichtigen Baustein für das Gelingen der Energiewende. E-Fuels können Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Umweltverträglichkeit miteinander verbinden. Als Folgeprodukt grünen Wasserstoffs haben Sie diese sicher auch auf dem Schirm?

_____ Synthetische Kraftstoffe haben das Potenzial, den Flug-, Schiffs- und Schwerlastverkehr klimafreundlich zu gestalten. Sie sind aber auch interessante Optionen für den Transport von Wasserstoff über große Distanzen und damit den Import von erneuerbaren Energien. Ich habe hierzu unlängst sehr vielversprechende Gespräche mit potenziellen Partnern in Südafrika geführt. **Das Land sieht die Möglichkeit, seine großen Potenziale an Wind und Sonne zu nutzen, um zu einem führenden Anbieter von grünen Flugkraftstoffen zu werden. Das ist auch eine Chance für deutsche Technologieausstatter.** Hier ist es wichtig, dass wir schnell in den industriellen Maßstab kommen. Daran arbeiten Wissenschaft und Wirtschaft etwa im Kopernikus-Projekt P2X oder dem Vorhaben NaMoSyn.

? Deutschland soll nicht nur zum Exporteur von grüner Wasserstofftechnologie werden, sondern grüner Wasserstoff selbst soll hierzulande auch eingesetzt werden, etwa um die CO₂-Emissionen zum Beispiel in Industrie und Verkehr zu reduzieren. Haben wir zur Erzeugung grünen Wasserstoffs überhaupt ausreichende Mengen erneuerbare Energien zur Verfügung oder brauchen wir eine Importstrategie?

_____ Grüner Wasserstoff spielt auch mit Blick auf die Versorgungssicherheit eine wichtige Rolle: Wir decken heute etwa 70 Prozent unseres Energieaufkommens durch Importe, hauptsächlich in Form fossiler Energieträger. Wir werden auch in Zukunft Energie im großen

Umfang importieren müssen, dann aber in Form erneuerbarer Energien. Grüner Wasserstoff und seine Derivate wie grüner Ammoniak oder grünes Methanol sind ein Schlüsselbaustein, die dafür notwendigen Infrastrukturen und Märkte aufzubauen. Staaten mit viel Wind und Sonne sowie großen ungenutzten Flächen können mit ihnen zu den „Ölstaaten“ des 21. Jahrhunderts werden. **Der Aufbau von tragfähigen Lieferpartnerschaften ist daher ein wichtiges Element bei der Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie: Das Forschungsministerium fördert dazu derzeit die Erstellung eines Potenzialatlas für grünen Wasserstoff. Er umfasst 31 afrikanische Staaten und soll aufzeigen, wie die lokalen Voraussetzungen für die Erzeugung und den Export grünen Wasserstoffs aussehen.**

„Mit der Nationalen Wasserstoffstrategie legen wir die Grundlage, Wasserstofftechnologien zu einem neuen Exportschlager ‚Made in Germany‘ zu machen.“

Mit Australien arbeiten wir an einer Machbarkeitsstudie für die Wasserstofflieferkette.

? Neben der global betrachteten guten Energieeffizienzbilanz weisen synthetische Energieträger unter anderem den Vorteil auf, dass sie in diversen Bereichen wie im Verkehr, egal ob Flugzeug oder Auto, oder im Gebäudesektor genutzt werden können. Welcher Beitrag muss vonseiten der Politik kommen, um das Thema E-Fuels zu unterstützen?

_____ **Wir brauchen ein investitions- und innovationsoffenes Ordnungsrecht, um die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Markthochlauf zu schaffen und**

die Produktionskosten für synthetische Kraftstoffe näher an den Marktpreis von fossilen Kraftstoffen zu bringen. Ich denke hier an die EEG-Umlagebefreiung der Elektrolyse, aber auch ein verlässliches Zertifizierungssystem. Flankierend können auch Quotenregelungen einen Markteinstieg synthetischer Kraftstoffe unterstützen, etwa im Flugverkehr.

? Als Bremse für die weitere Entwicklung und den Ausbau synthetischer Kraftstoffe gilt vor allem die fehlende Anrechnung auf die Flottenbilanz der Automobilhersteller. Die neutrale CO₂-Gesamtbilanz von E-Fuels würde eine solche Anrechenbarkeit rechtfertigen. Sollte der Gesetzgeber in der Frage nicht endlich tätig werden, sowohl, um die grüne Energiewende voranzutreiben, als auch, um die Zukunft der Automobilindustrie zu sichern?

_____ **Wir werden in Zukunft wahrscheinlich ein Miteinander von Batterie, Brennstoffzelle und synthetischen Kraftstoffen erleben** – je nach Anwendungsfall, Ansprüchen und Bedarfen, aber auch der Zahlungsbereitschaft. Die Hersteller betrachten nicht umsonst alle Optionen. Im Übrigen arbeitet die Bundesregierung aktuell an der Umsetzung der RED-II-Richtlinie in deutsches Recht. Hier werden voraussichtlich auch strombasierte Kraftstoffe eine Rolle spielen.

? Welche Herausforderungen sehen Sie im Vertrieb und in der Logistik sowohl an private als auch an gewerbliche beziehungsweise industrielle Abnehmer von Wasserstoff? Wie ist die Bundesrepublik hier aufgestellt?

_____ Wir brauchen eine leistungsfähige Transportinfrastruktur für Grünen Wasserstoff – und zwar nicht nur in Deutschland, sondern weltweit, um Importe zu ermöglichen. Die Nationale Wasserstoffstrategie sieht hierzu eine Reihe von Maßnahmen vor, um den Aufbau einer funktionierenden Wasserstoffinfrastruktur einschließlich der zugehörigen Logistik und der regulatorischen Rahmenbedingungen voranzutreiben. Transportlösungen für Grünen Wasserstoff bilden zudem einen Schwerpunkt des Ideenwettbewerbs „Wasserstoffrepublik Deutschland“. Von Flüssiggas bis Grünem Ammoniak, wir müssen die verschiedenen Optionen einem Praxistest unterziehen. ■

INTERVIEW Gerhard Walter

Die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor lassen sich für Dr. Anja Weisgerber nur mindern, wenn die Klimagesetzgebung technologieoffen gestaltet wird. Gerade der Einsatz klimaneutraler synthetischer Kraftstoffe ist für die klimapolitische Sprecherin der CDU/CSU-Bundestagsfraktion die Chance, die anspruchsvollen CO₂-Einsparziele tatsächlich zu erreichen und den Autofahrern weiterhin bezahlbare Mobilität zu ermöglichen.

„Chancengeber für individuelle Mobilität in Deutschland“

Dr. Anja Weisgerber

ist Beauftragte für Klimaschutz der CDU/CSU-Bundestagsfraktion, Obfrau im Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit sowie umwelt- und klimapolitische Sprecherin der CSU im Deutschen Bundestag. Seit 2013 ist Anja Weisgerber direkt gewählte Bundestagsabgeordnete für den Wahlkreis Schweinfurt. Die Rechtsanwältin ist verheiratet und Mutter von zwei Kindern.

Frau Weisgerber, die Diskussionen über die Verbote von Verbrennungsmotoren nehmen zu. Was bedeutet das langfristig für die Zukunft der individuellen Mobilität?

— Gerade in den ländlichen Räumen sind wir auf die individuelle Mobilität angewiesen. In Bezug auf den öffentlichen Personennahverkehr sind diese mit Ballungszentren nicht zu vergleichen. Einem Verbot des Verbrennungsmotors, wie es zum Beispiel die Grünen fordern, erteilen wir eine klare Absage. Wir setzen auf Freiwilligkeit und Anreize zum Umstieg auf klimafreundlichere Alternativen. Dann ist auch in Zukunft klimafreundlichere individuelle Mobilität möglich. Wir wollen den Weg in die Mobilität der Zukunft gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern gehen. Synthetische Kraftstoffe sind dabei ein wichtiger Baustein in unserem Instrumentenkasten.



? Aktuell scheint die Politik vor allem auf batterieelektrische Fahrzeuge zu setzen. Reicht das aus, um in Deutschland einen Pkw-Fuhrpark von rund 47 Millionen Fahrzeugen zu bedienen?

_____ Um die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor zu mindern, ist es notwendig, dass wir uns nicht einseitig auf eine Technologie versteifen. Deshalb zieht sich in meiner Fraktion die Prämisse der Technologieoffenheit wie ein roter Faden durch die Klimagesetzgebung. In den Verhandlungen zum Klimapakete haben wir uns deshalb dafür eingesetzt, dass der batterieelektrische Antrieb nicht einseitig als Allheilmittel für den Verkehrssektor angesehen wird. Es stimmt allerdings, dass durch die Innovationsprämie und durch die Beschlüsse des Autogipfels die Elektromobilität gerade im Vordergrund der politischen Debatte steht. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass sich die Auswahl an batterieelektrischen Fahrzeugen mit ausreichender Reichweite und die Ladeinfrastruktur in den vergangenen Jahren sehr verbessert haben. Dennoch spielen weiterhin auch der Wasserstoff und die synthetischen Kraftstoffe eine wichtige Rolle. So hat die Bundesregierung beispielsweise die Wasserstoffstrategie vorgelegt. Auch synthetische Kraftstoffe sind explizit im Klimaschutzprogramm 2030 mit einer Forschungsinitiative zu synthetischen Kraftstoffen enthalten, bei der die Automobil-, Zulieferer-, Mineralöl- und Chemieindustrie sowie Forschungseinrichtungen beteiligt sind.

? Die lokale Emissionsfreiheit beim Fahren wird mit hohen CO₂- und Umweltkosten, etwa bei der Rohstoffgewinnung und der Produktion der Akkus in Asien, erkaufte; auch stammt der zum Laden verwendete Strom nur in geringem Umfang aus „grünen“ Quellen. Sehen Politik und Öffentlichkeit nicht etwas zu leichtfertig über Nachteile von Elektroautos hinweg?

_____ Es ist richtig, dass batterieelektrische Autos nicht per se CO₂-neutral

„Wir setzen auf Freiwilligkeit und Anreize für den Umstieg auf klimafreundlichere Alternativen.“

sind. Auch wenn die Produktionsprozesse und die Batterien immer effizienter werden, bei der Akkuproduktion entsteht CO₂. Das dürfen wir in der Diskussion nicht unter den Tisch fallen lassen. Auch hängt die Klimabilanz eines Elektroautos entscheidend davon ab, wie die eingesetzte Energie erzeugt wurde. Dies gilt aber für das batterieelektrisch betriebene Fahrzeug genauso wie für Brennstoffzellenautos oder die Erzeugung der synthetischen Kraftstoffe. Deshalb war es bei der EEG-Reform unser Ziel, den Zubau der erneuerbaren Energien so anzureizen, dass uns genug günstiger grüner Strom zur Verfügung steht.

? Immer mehr Experten sehen in klimaneutralen synthetischen Kraftstoffen einen unerlässlichen Beitrag, um einerseits die anspruchsvollen CO₂-Einsparziele zu erreichen und andererseits den Autofahrern weiterhin bezahlbare Mobilität zu ermöglichen. Wie schätzen Sie die Bedeutung von E-Fuels in den kommenden Jahren ein?

_____ Ich messe den synthetischen Kraftstoffen eine große Bedeutung zu und habe mich deshalb im vergangenen Jahr in den Verhandlungen zum Klimaschutzprogramm 2030 immer wieder dafür eingesetzt, dass diese eine angemessene Beachtung finden. Die Wirtschaft engagiert sich bereits seit Jahren vorbildhaft in Forschungsvorhaben zu den synthetischen Kraftstoffen. Ich bin daher zuversichtlich, dass synthetische Kraftstoffe durch die Erkenntnisse und die zunehmende Verfügbarkeit von Wasserstoff noch weiter an Bedeutung gewinnen werden.

? Die Unionsfraktion hat von der EU die „weltbesten Rahmenbedingungen für die Entwicklung synthetischer Kraftstoffe“ gefordert. Welche konkreten politischen Pläne gibt es derzeit in Ihrer Fraktion, um die Einführung von E-Fuels in Deutschland voranzutreiben?

_____ Wir fordern eine ambitionierte Umsetzung der RED II, um strombasierte Kraftstoffe anzureizen. Überdies haben wir in den Verhandlungen zum Brennstoffemissionshandelsgesetz erreicht, dass die Bundesregierung bis Ende 2022 prüft, inwieweit synthetische Kraftstoffe vom Brennstoffemissionshandel ausgenommen werden können. Und, nicht zu vergessen, werden wir natürlich die im Klimaschutzprogramm 2030 enthaltenen Maßnahmen abarbeiten.

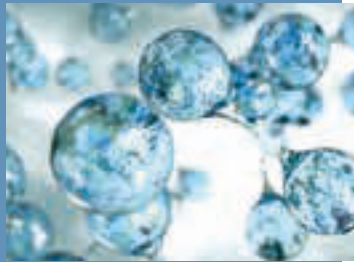
? Wer steht bei diesem Thema auf der Bremse?

_____ Wir sollten verschiedene Antriebsarten nicht gegeneinander ausspielen. Das eine tun, heißt nicht, das andere lassen. Das haben wir dem Bundesumweltministerium immer versucht klarzumachen.

? Experten sagen, dass vor allem die Anrechnung der Treibhausgas-Einsparung von E-Fuels auf die EU-CO₂-Flottenziele und die Förderung von Pilotprojekten in industriellem Maßstab die Entwicklung synthetischer Kraftstoffe voranbringen würden. Wie sehen Sie das?

_____ Dem kann ich hundertprozentig zustimmen. Als die neuen CO₂-Grenzwerte für Pkw in Brüssel verhandelt wurden, hatte ich einen sehr engen Austausch mit den Abgeordnetenkollegen im Europäischen Parlament. Wir haben bis zuletzt über Bande gespielt: Die Kollegen haben die entsprechenden Änderungsanträge im Europäischen Parlament eingebracht und ich habe versucht, über das Umweltministerium etwas im Rat zu erreichen. Immerhin konnte im Europäischen Parlament erreicht werden, dass die EU-Kommission prüft, wie synthetische Kraftstoffe angerechnet werden können. Ähnliches gilt für die Flottengrenzwerte für Lkw. ■

PARIS UND BERLIN ZIEHEN AN EINEM STRANG



Klares Ziel: Deutschland und Frankreich sollen die Vorreiter beim Aufbau einer grünen europäischen Wasserstoffwirtschaft werden. Dazu will die französische Regierung bis 2030 rund 7,2 Milliarden Euro investieren, Deutschland bringt mehr als neun Milliarden Euro in die klimafreundliche Beziehung. Auf beiden Seiten des Rheins gilt grüner Wasserstoff als Chancengeber der Energiewende. „Ich hoffe, dass wir es schaffen, beim Wasserstoff ein gemeinsames deutsch-französisches und dann ein europäisches Projekt auf die Beine zu stellen“, so der französische Wirtschaftsminister Bruno Le

Maire im *Handelsblatt*. Mit der Bündelung der Ressourcen sowie der Nutzung der Synergien wollen Le Maire und sein deutscher Kollege Peter Altmaier das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 erreichen. Wie gut die deutsch-französische Zusammenarbeit in Sachen H₂ schon klappt, zeigt der erfolgreiche Probebetrieb der ersten Wasserstoffzüge in Deutschland. Die Züge wurden vom französischen Technologiekonzern Alstom entwickelt und waren bis Mai 2020 zwischen Buxtehude und Bremervörde im Einsatz. Ab 2022 ersetzen dort 14 neue Wasserstoffzüge die alten Dieselloks. ■

Partnerschaft

CHILE: KLIMANEUTRALE E-FUELS FÜR PORSCHE-SPORTWAGEN

Erneuerbare Energie wird nicht nur dort produziert, wo sie gebraucht wird, sondern wo natürliche Ressourcen wie Wind und Sonne in großen Mengen vorhanden und Strompreise entsprechend niedrig sind – beispielsweise im Süden von Chile. Sportwagenhersteller Porsche macht sich diesen Umstand zunutze und baut zusammen mit Siemens Energy die weltweit erste kommerzielle Großanlage zur Produktion CO₂-neutraler synthetischer Kraftstoffe. Bereits 2022 sollen in der Anlage „Haru Oni“ rund 130.000 Liter E-Fuels erzeugt werden, bis 2026 wird die Kapazität auf 550 Millionen Liter pro Jahr steigen. Parallel dazu soll die installierte Windkraftleistung von anfangs 3,4 Megawatt auf bis zu 2.500 Megawatt wachsen. Die aus Chile exportierten E-Fuels sollen zuerst im Porsche-Motorsport eingesetzt werden. Das Bundeswirtschaftsministerium fördert das Projekt im Rahmen der Nationalen Wasserstoffstrategie. ■

E-Fuels sind der Schlüssel zur klimaneutralen Mobilität für alle. Doch noch immer wissen Verbraucher viel zu wenig über die mithilfe von grünem Strom hergestellten Kraftstoffe. Das soll nun anders werden: **Seit Spätherbst 2020 werden Autofahrer unter anderem an 140 freien Classic-Tankstellen über Vor- und Nachteile und Herstellung von E-Fuels informiert.** Via Videospot, der während des Tankvorgangs im Display der Zapfsäule oder auf einem Bildschirm im Tankstellenshop läuft, erfahren die Kunden, wie synthetische Treibstoffe die Energiewende im Verkehrssektor entscheidend voranbringen – und dass E-Fuels als Ersatz für Benzin, Diesel und Kerosin in allen Verbrennungsmotoren unbedenklich verwendet werden können. **„Für den klimaneutralen Verkehr von morgen werden E-Fuels eine entscheidende Rolle spielen. Auf diese Reise wollen wir schon heute alle Verbraucherinnen und Verbraucher, die uns täglich besuchen, vorbereiten und mitnehmen“,** sagt Dr. Lorenz Kiene, Geschäftsführer der CLASSIC Tankstellen GmbH & CO. KG. Gut vorstellbar: die weitere Verbreitung der E-Fuels-Informationen an vielen Straßen- und Autobahntankstellen, deren Service tagtäglich für Millionen Menschen die Mobilität sichert. Hier geht's zum Spot: www.e-fuels.de ■

KLIMASCHUTZ BEGINNT AN DER TANKSTELLE



E-FUELS MACHEN'S MÖGLICH: JEDES JAHR 100 MILLIONEN TONNEN WENIGER CO₂

Bereits in 15 Jahren könnten in Deutschland durch den Einsatz synthetischer Kraftstoffe pro Jahr rund 100 Millionen Tonnen Kohlendioxid eingespart werden. Das entspricht hochgerechnet dem Einsparpotenzial von etwa 50 Millionen Elektroautos, deren Motoren ausschließlich mit grünem Strom angetrieben würden. 2050 wäre der Straßenverkehr dann im Verbund mit auf Grünstrom basierenden Elektroantrieben klimaneutral. Das betont der europäische Verband der Mineralölindustrie, Fuels Europe, der mit seinem Programm „Clean Fuels for All“ darauf drängt, synthetische Treibstoffe aus Wasser, grünem Strom und CO₂ in großen Anlagen herzustellen. Attraktiv wären sie vor allem für Lkw, Schienenfahrzeuge, Schiffe und Flugzeuge, die gar nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand elektrifiziert werden können. „Soll bis 2050 jeder Liter Kraftstoff klimaneutral sein, muss in deren Entwicklung investiert werden“, sagt Professor Christian Küchen, Hauptgeschäftsführer des Mineralölwirtschaftsverbands. Dazu bräuchten die Unternehmen allerdings geeignete Rahmenbedingungen, etwa die Zusage, dass ein Verbrennungsmotor, der mit klimaneutralen Kraftstoffen betrieben wird, ebenso mit null Emissionen auf die Flottengrenzwerte anrechenbar ist wie ein Elektromotor. ■

ERST ANGELOCKT, DANN ABGEZOCKT

STEUERLICHE VORTEILE FÜR ELEKTROAUTOS UND GASANTRIEBE SOLLEN DIE FAHRZEUGHALTER ZUM UMSTIEG AUF DIE VERMEINTLICHE ÖKOKUTSCHE MOTIVIEREN. AM ENDE WIRD ES EIN BÖSES ERWACHEN GEBEN.

Plötzlich lieben alle die CO₂-freien Fahrzeuge: die deutschen Hersteller ebenso wie die Schwarzen, Roten, Gelben und natürlich die Grünen in den Parlamenten. Und sogar die Käufer legen langsam ihre Scheu ab. Nur eine Gruppe muss Elektroauto & Co. fürchten: die Finanzminister! Denn wenn immer mehr Stromer und Wasserstoffautos unterwegs sind, brechen Olaf Scholz und seinen Kollegen in den Ländern die Einnahmen weg. Ohne die 50 Milliarden Euro aus dem Verkehrssektor herrscht Ebbe in der Staatskasse.

Eine Gruppe muss Elektroauto & Co. fürchten: die Finanzminister!

Seit die Mineralölsteuer im Jahre 2006 in der Energiesteuer aufgegangen ist, sollen ökologische Aspekte die Belastung bestimmen. Wäre der Staat ökologisch konsequent und fair, wäre das Einnahmeloche noch viel größer. Unter Umweltsichtspunkten dürften Biosprit und E-Fuels (mit Ökostrom hergestellte synthetische Kraftstoffe) gar nicht besteuert werden. Denn das in ihnen gebundene CO₂ stammt nicht aus fossilen Quellen, sondern aus der Atmosphäre oder nachwachsenden Rohstoffen, ist also fürs Klima neutral.

Für Elektroautos fällt keine Energiesteuer an, für sie wird nur die Stromsteuer fällig. Die ist freilich deutlich niedriger. Werden bis zum Jahr 2030 tatsächlich zehn Millionen

Verbrenner durch E-Mobile ersetzt, fehlen bis dahin bereits 30 Milliarden Euro im Etat von Bund und Ländern. Zwar nicht pro Jahr, sondern ab heute aufaddiert – aber immerhin. Aber allein im Jahr 2030 liegen die Mindereinnahmen bereits bei rund fünf Milliarden Euro. Denn Mehreinnahmen bei der Stromsteuer (+324 Mio. Euro) stehen Ausfälle bei der Energiesteuer auf Benzin und Diesel (-5,2 Mrd. Euro) gegenüber.

Das Problem für den Staat: Die Steuerlücke muss irgendwie geschlossen werden, denn ohne die jährlichen Milliarden aus dem Verkehrssektor geht es nicht. Dafür gibt es nur drei Lösungen:

Erstens könnte der Fiskus an anderer Stelle zuschlagen, indem er die Einkommen- oder die Mehrwertsteuer erhöht. Beides sind Gemeinschaftssteuern, spülen also Bund und Ländern gleichermaßen frisches Geld in die Kassen. Der Haken: Fußgänger und Radler blechen dann dafür, dass die Autofahrer nicht mehr die Umwelt belasten. Das kommt nicht gut beim Wahlvolk an.

Zweitens könnte der Staat die Steuer für die verbleibenden Verbrenner und auf das Mineralöl immer weiter erhöhen. So ist es tendenziell geplant, aber um die Einnahmen konstant zu halten, muss man schon sehr kräftig zuschlagen. Das ließe sich natürlich wieder ökologisch bestens begründen, zumal es ja die „Ewiggestrigen“ träfe, die einfach nicht von fossilen Emissionen lassen wollen. Allerdings: Je höher die Last, desto schneller werden die Autofahrer auf die weniger belasteten Fahr-

zeuge umsteigen – die Einnahmen gehen umso schneller zurück. Ökologisch gewollt, fiskalisch eine Katastrophe. Nur wer sich das neue Auto nicht leisten kann, wird komplett abkassiert. Sozial wäre das nicht.

Also ist nur eine Lösung realistisch: Hat sich erst mal eine große Zahl von Käufern für CO₂-freie Vehikel entschieden, ist es vorbei mit den Vergünstigungen, die es derzeit bei der Kfz-Steuer und beim Stromverbrauch gibt. Dann muss auch fürs E-Auto wieder kräftig an die Staatskasse gezahlt werden. Nur eine simple „Mobilitätsabgabe“ dürfte es nicht sein, denn das Aufkommen aus Abgaben ist zweckgebunden und darf nicht einfach im allgemeinen Haushalt untergehen.

Wie eine solche Refinanzierung funktioniert, hat der Staat schon bei der Förderung der Gasmobilität gezeigt: Autogas kommt steuerlich günstiger weg als Mineralöl. Aber der Vorteil ist befristet bis zum Jahr 2026. Danach heißt es dann: Erst angelockt, dann abgezockt. ■



HENNING KRÜMREY,
Jahrgang 1962, studierte Volkswirtschaft und Politikwissenschaft in Berlin und Köln und absolvierte die Kölner Journalistenschule. Energieexperte Krümrey war unter anderem stellvertretender Chefredakteur der *Wirtschaftswoche*.

Herr Haug, vor einiger Zeit hat die Formel 1 verkündet, bereits ab diesem Jahr auf synthetische Kraftstoffe zu setzen. E-Fuels sollen dem Kraftstoff zunächst zu 20 Prozent beige-mischt werden. Dieser Anteil soll bis 2025 schrittweise angehoben werden, mittelfristig will man sich komplett von fossilen Kraftstoffen lösen. Wird die Formel 1 damit zum Technologievorreiter und zeigt, wie eine nachhaltige automobiler Zukunft auf der Straße aussehen könnte? _____ Ich hätte mir gewünscht, dass dieser Schritt weitaus früher vollzogen wird und die Formel-1-Motoren auch mit 1.000 PS bereits heute vollkommen klimaneutral betrieben werden könnten. Mit synthetischem Kraftstoff, mit E-Fuels, die mithilfe von regenerativem Strom hergestellt werden.

Diese Signalwirkung wäre durchschlagend und würde auch dem dogmatisch betriebenen und technisch ganz und gar nicht begründbarem Drang, Verbrennungsmotoren zu verbieten, entschieden entgegenwirken. In den nächsten 15 Jahren werden noch mindestens 80 Prozent der Pkw weltweit von Verbrennungsmotoren angetrieben werden und entsprechend intensiv sollte auch der Druck sein, diese Fahrzeuge klimaneutral zu betreiben. Wer die verabschiedeten und festge-

schriebenen Pariser Klimaziele erreichen will, schafft das nicht alleine mit batterieelektrischen Fahrzeugen sowie Verbots- und Abschaffungspolitik, die sämtliche Verbrenner betreffen soll. Vielmehr aber mit der Entwicklung der weltweiten Klimaneutralität zu einem Geschäftsmodell. Und die Formel 1 sollte hierbei dringendst so schnell wie möglich Vorreiter sein und beweisen, dass ein Feld von 20 Rennwagen mit jeweils 1.000 PS absolut klimaneutral betrieben werden kann und die Autos dabei genauso schnell fahren wie mit fossilem Superkraftstoff.

In der automobilen Königsklasse fahren Boliden mit sehr leistungsstarken, dabei aber hochkomplexen, empfindlichen und zudem sehr teuren Motoren. Wenn E-Fuels in diesem extremen Anwendungsfall problemlos funktionieren, erhält man doch einen hervorragenden Nachweis, dass die Kraftstoffe auch für den Pkw vor der Tür gut geeignet sind, oder? Inwiefern lassen sich die Erkenntnisse aus der F1 auf normale Pkw übertragen? _____ Die Formel 1 dient als perfekter Vorreiter. Wenn 1.000 PS klimaneutral gefüttert werden können, geht das mit 50 oder 100 PS allemal. **Für mich gibt es gar keine Frage, dass diese Entwicklung so**

kommen wird und dass alle, die das jetzt verzögern, sich alsbald vorwerfen lassen müssen, hier klimabelastend gewirkt zu haben – ein Vorwurf, der zu Recht besonders schwer wiegt. Sie wissen so gut wie ich, dass diese Einschätzung nicht meiner Racer-Fantasie entspringt, sondern die gescheitesten Fachmänner, die bei dem Thema zur Verfügung stehen, genau so argumentieren. Und im Gegensatz zum Dogma der Verhinderer sind die Argumente der Fachleute faktisch absolut belastbar und entspringen einem Ermöglichungs- statt einem Verhinderungsdrang. Und Ersterer ist nicht nur im Motorsport das zielführende Rezept.

Haben Sie einen Einblick, ob die F1-Teams größere technische Änderungen, etwa am Motor, vornehmen müssen, um die E-Fuels optimal nutzen zu können? _____ Verglichen mit den branchenüblichen technischen Klimmzügen und Weiterentwicklungen der Formel 1, geht es hier um einen absolut überschaubaren – und vor allem extrem sinnvollen – Aufwand. Womit könnte die Formel 1 besser und eindrücklicher beweisen, dass sie ein Techniklabor mit schnellster Umsetzungsgeschwindigkeit ist?

Der Sound der hochgezüchteten Verbrenner ist für Motorsportfreunde das Salz in der Suppe, weshalb sich viele mit Elektrosserien schwer tun. Wenn sich der grüne Kraftstoff in der Formel 1 bewährt hat, ist der Einsatz von E-Fuels dann auch in anderen Rennserien und damit im Motorsport generell denkbar, um dort die Attraktivität für die Fans zu sichern? _____ Ich unterstütze eine nationale Rennserie namens GTC Race, in der sich Profis wie Amateure, junge wie ältere Rennfahrer, Gentlemen wie Junioren messen. Und in dieser Serie wird auch neue Technologie vorangetrieben und im Renneinsatz unter Wettbewerbs-

INTERVIEW Gerhard Walter

PS-starke Formel-1-Motoren können schon heute CO₂-neutral angetrieben werden – davon ist Norbert Haug, ehemaliger Mercedes-Motorsportchef und viele Jahre einer der wichtigsten Männer der automobilen Königsklasse, überzeugt. Im Interview erklärt er, wie der Motorsport mithilfe von E-Fuels zum weltweiten Klimaschutz-Vorreiter werden kann.

Klares Bekenntnis für den sauberen Verbrennungsmotor

druck weiterentwickelt. Wir wollen nun in der GTC-Race-Serie ein über 500 PS leistendes GT3-Fahrzeug mit klimaneutralem E-Fuel betreiben, noch bevor die Formel 1 das schafft. Und schneller als die Formel 1 zu sein, spornt alle am Projekt Beteiligten ganz enorm an.

? Eine sofortige und vollständige Umstellung der Formel 1 auf E-Fuels scheitert an der mangelnden Verfügbarkeit ausreichender Mengen synthetischer Kraftstoffe. Wenn es für die Formel 1 nicht reicht, dann erst recht nicht für die Abermillionen Kfz auf den Straßen. Müsste die Politik nicht für bessere Rahmenbedingungen sorgen, um Investitionen in die Entwick-

„Wenn 1.000 PS klimaneutral gefüttert werden können, geht das mit 50 oder 100 PS allemal.“

lung und Anwendung synthetischer Kraftstoffe zu befördern? Ich hatte dies bereits angesprochen: Hier müssen ganz enorme Kraftanstrengungen unternommen und für das Klima elementar wichtige Weichen gestellt werden. Preiswerter regenerativer Strom muss dort produziert werden, wo der Wind bläst, und nicht dort, wo das Windrad stillsteht. Sonnenenergie muss dort produziert werden, wo die Sonne scheint, und nicht dort, wo der Himmel das halbe Jahr über wolkenverhangen ist. Wir werden für immer ein Energie-Importland bleiben und haben bereits heute die weltweit höchsten Stromkosten. Wer glaubt ernsthaft, dass diese sinken, sobald mehr batterieelektrische Autos mehr Strom brauchen? Nur an der richtigen Stelle produzierte E-Fuels können diesem Kurs in einen zwangsläufigen Engpass entgegenwirken. Hierzu ist eine europäische und weltweite Initiative vonnöten und Initiativen haben nur dann allergrößte Realisierungschancen, wenn man mit ihnen Geld verdienen kann. Und die Energiewende und die Kontrolle des Klimamodells können zu einem prächtigen weltweiten Geschäfts- und Erfolgsmodell werden. Allerdings auf keinen Fall mit den aktuellen deutschen und europäischen Restriktionen, die klimabelastend statt klimaentlastend wirken.

? Hinter den 20 F1-Fahrzeugen auf der Strecke stehen Teams, Hersteller, Zulieferer und weitere Unternehmen mit vielen Tausend Arbeitsplätzen. Welche Impulse kann eine grüne Formel 1 in der Wertschöpfungskette etwa der Wasserstoffwirtschaft auslösen?

Ich bin sicher, die Formel 1 wird spätestens im nächsten Jahrzehnt vollkommen klimaneutral unterwegs sein und gegebenenfalls kleine Reste anderweitig kompensieren. Hierzulande gibt es klimatechnisch noch sehr, sehr viel zu tun. Und zwar außerhalb des Autobereichs und des sogenannten Dieselskandals – der ursächlich rein gar nichts mit dem Diesel als Verbrennungsmotor zu tun hatte. Und trotzdem starren die Klima- und Umwelt-Regelmacher seither einzig aufs Auto wie das Kaninchen auf die Schlange.

Die Gebäudenutzung ist für 37 Prozent des weltweiten CO₂-Ausstoßes verantwortlich, der Verkehr für 25 Prozent. Fatale Verzögerungen durch Fehlbetrachtungen bedeuten fatale Klimabelastung.

Norbert Haug

war über 22 Jahre Motorsportchef von Mercedes-Benz. Unter seiner Leitung gewann Mercedes mit seinen Partnerteams zwischen 1998 und 2009 insgesamt vier Formel-1-Fahrer- und zwei Konstrukteurs-Weltmeistertitel. In der DTM wurde Mercedes unter Führung von Norbert Haug zwischen 1991 und 2012 zur siegreichsten Marke. Heute begleitet Haug diverse Aufsichts- und Beiratsmandate und berät und coacht erfolgreiche mittelständische Unternehmer und tritt bei ausgewählten Veranstaltungen als Keynote-Speaker auf.

TEXT Katharina Siemer

Zwei österreichische Projektpartner wollen „Europas innovativste Power-to-Liquid-Anlage“ entwickeln und damit synthetische und klimaneutrale Kraft- und Brennstoffe industriell erzeugen.

FLÜSSIGE ENERGIE AUS ÜBERSCHÜSSIGEM ÖKOSTROM

Österreich will bis zum Jahr 2030 seinen gesamten Stromverbrauch bilanziell zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien decken und seine CO₂-Emissionen gegenüber 2005 um 36 Prozent senken. Mit einer Power-to-Liquid-(PtL)-Anlage wollen das Institut für Wärme und Oeltechnik (IWO) Österreich und die AVL List GmbH, Entwickler von Antriebssystemen, einen Beitrag dazu leisten. Ziel des Pilotprojekts mit dem Namen „Innovation Flüssige Energie“ ist die Entwicklung einer PtL-Anlage, die erneuerbaren Strom in klimafreundliche, synthetische Kraft- und Brennstoffe umwandelt. Das geschieht in zwei Stufen: Mittels Elektrolyse wird im ersten Schritt Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Für die zweite Stufe ist dann noch CO₂ nötig. Je nach Standort der geplanten Anlage wird es aus einem Industrieabgas

beziehungsweise aus einer Biogas- oder Biomasseanlage abgeschieden und zusammen mit dem Wasserstoff aus der Elektrolyse in einer sogenannten Fischer-Tropsch-Syntheseanlage zu einem langkettigen Kohlenwasserstoff umgewandelt. Endprodukt dieser Synthese ist flüssiger synthetischer Kraft- und Brennstoff, der dank der erneuerbaren Energien CO₂-neutral zur Anwendung gebracht wird, die Treibhausgasemissionen also stark reduziert und sich in der bestehenden Infrastruktur bestens nutzen lässt. In Autos, Flugzeugen oder effizienten Ölheizungen kann er somit sofort eingesetzt werden.

Wirkungsgrad von 80 Prozent

„Die von IWO und AVL List geplante Power-to-Liquid-Anlage ist Europas innovativste Anlage zur Herstellung von synthetischen Kraft- und Brennstoffen“,

→

E-Fuels-Vorreiter Österreich:

Dort entsteht Europas modernste PtL-Anlage, in der überschüssiger grüner Strom zuerst in Wasserstoff und dann in synthetische Kraft- und Brennstoffe umgewandelt wird.



„Technische Innovationen bei synthetischen Kraft- und Brennstoffen sind der Schlüssel für eine erfolgreiche Energiewende.“

Jürgen Roth,

Leiter des Projekts „Innovation Flüssige Energie“
und Vorstandsvorsitzender IWO Österreich

Der hohe Wirkungsgrad ermöglicht es, die Produktion des synthetischen Kraft- und Brennstoffs wesentlich zu steigern und gleichzeitig die Herstellungskosten zu senken, so Roth. Die 1-Megawatt-Anlage soll im Jahr ungefähr 500.000 Liter Dieseläquivalent produzieren und den dafür erforderlichen erneuerbaren Energieinput möglichst effizient nutzen. Dieser Energieinput stammt aus überschüssigem Ökostrom, der regelmäßig dann anfällt, wenn Solaranlagen bei strahlendem Sonnenschein oder Windenergieanlagen bei starker Brise mehr grüne Energie erzeugen, als das Stromnetz aufnehmen kann. „Elektrische Energie lässt sich bekanntlich schwer speichern“, sagt Jürgen Roth. „Wir machen uns genau das zunutze und bedienen uns an dem saisonalen Ökostromüberschuss, der jährlich in Österreich produziert wird.“ Der werde dann verflüssigt und warte in Form von synthetischem Öl geduldig auf seine Verwendung. Denn flüssige Kraft- und Brennstoffe haben den Vorteil, dass sie sich sehr gut lagern und transportieren lassen. Im Jahr 2030 könnten allein durch die Nutzung des jährlichen Überschusses an Grünstrom in Österreich 240 Millionen Liter dieses synthetischen Kraft- und Brennstoffs produziert werden, prognostiziert Projektleiter Roth.

sagt Jürgen Roth selbstbewusst. Roth leitet das Projekt und ist Vorstandsvorsitzender von IWO Österreich. „Denn durch technologische Sprünge, wie das neue und patentierte Verfahren der Hochtemperaturelektrolyse, kann ein bisher unerreichter Wirkungsgrad erzielt werden.“ Die Technik, an der AVL List seit ungefähr fünf Jahren arbeitet, hat im kleineren Labormaßstab bereits einen Wirkungsgrad von über 80 Prozent erreicht. Das heißt: Von dem erneuerbaren Strom, der der Elektrolyse zugeführt wird, können 80 Prozent als Wasserstoff weitergenutzt werden. „Der Gesamtwirkungsgrad der Produktionskette vom Ökostrom bis zum flüssigen Kraft- und Brennstoff wurde in der Vergangenheit bereits auf 55 Prozent angehoben“, so Projektleiter Roth weiter. „Doch der Zenit ist noch nicht erreicht: Er ist weiter steigerungsfähig.“

Verwendung in effizienten Ölheizungen, Autos und Schiffen

Das Projekt befindet sich aktuell in der Konzeptphase. „In den letzten Monaten wurden mögliche Standorte im Detail untersucht und die Auswahl stark eingegrenzt.“ Auf jeden Fall werde die Produktionsstätte in Österreich liegen. „Das stärkt nicht nur den Wirtschaftsstandort Österreich, sondern macht uns auch unabhängiger vom Rohstoffimport.“ Im Jahr 2022, also nach gut zwei Jahren Entwicklungsarbeit, soll die Anlage fertiggestellt sein und unmittelbar danach den Testbetrieb aufnehmen. Die Errichtungskosten liegen nach Angaben

der Projektpartner im niedrigen zweistelligen Millionenbereich. Die Anlage sei aber bereits ausfinanziert. Der Preis für den neuen Kraft- und Brennstoff wird schätzungsweise bei 1,00 bis 1,50 Euro pro Liter liegen. „Das hängt aber von mehreren Faktoren ab, etwa, wie stark der Kraftstoff nachgefragt wird und wie hoch der zugrundeliegende Strompreis sein wird“, erläutert Roth.

Einen guten Einsatzbereich für die flüssige Energie sieht der Projektleiter auch in effizienten Ölheizungen. „Durch die Verwendung der neuen CO₂-neutralen Brennstoffe können Verbraucher einen Beitrag zur Energiewende leisten, ohne dabei auf bewährte Technik und Versorgungsstrukturen verzichten zu müssen.“ Möglich sei aber auch die Nutzung in der Schifffahrt und anderen Bereichen der Mobilität. Selbst zu Treibstoff für Flugzeuge lassen sich die synthetischen Kraftstoffe weiterverarbeiten. „Schlussendlich wird die Nachfrage bestimmen, für welchen Sektor das PtL-Produkt aus unserer Anlage eingesetzt wird.“ Ziel sei aber, kostengünstig und ausreichend für alle potenziellen Anwendungen synthetische Kraft-

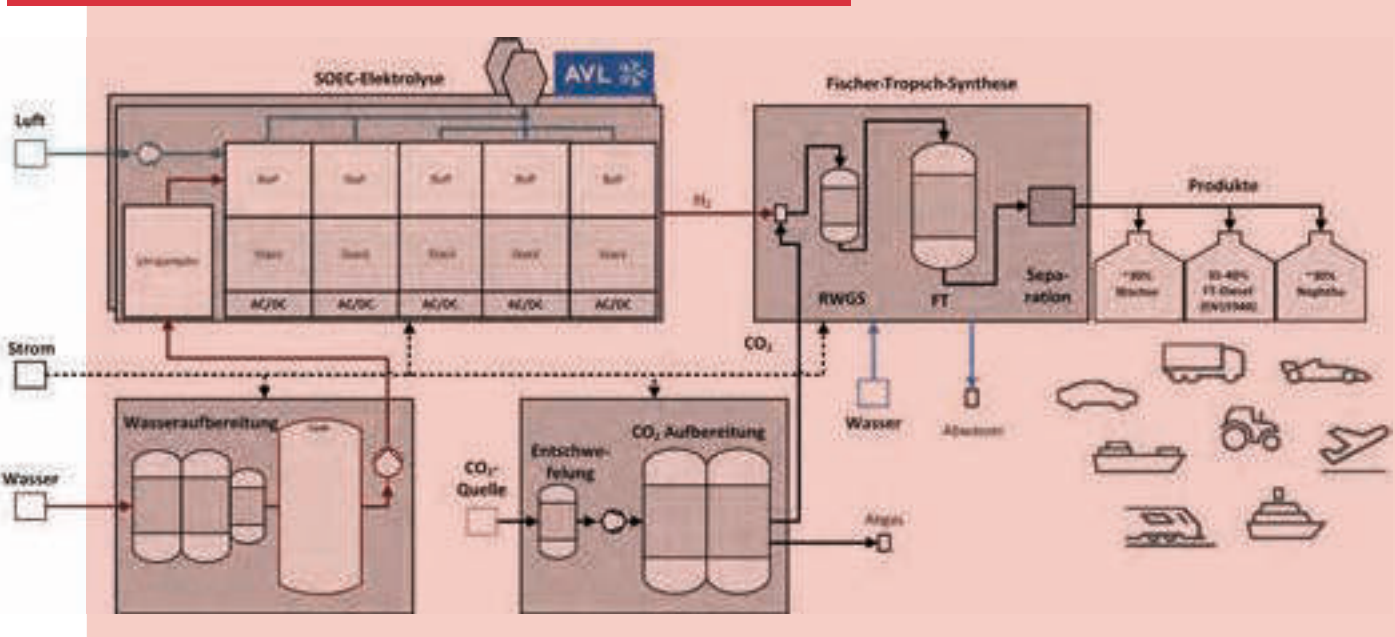
„Im Jahr 2030 könnten mit dem jährlichen Überschuss an Grünstrom in Österreich 240 Millionen Liter synthetischer Brennstoff produziert werden.“

und Brennstoffe anbieten zu können. Daher sei das Anlagenkonzept so gestaltet, dass es flexibel auf die erforderlichen Größenordnungen hochskalierbar ist.

Ziel: CO₂-neutrale Zukunft

Das Potenzial ihres Pilotprojekts sei erheblich, so Roth. „Unsere Anlage kann Österreich in eine CO₂-neutrale Zukunft führen!“ IWO und AVL List wissen die österreichische Regierung dabei hinter sich. Magnus Brunner, Staatssekretär im österreichischen Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), sagte bei der Präsentation des Pilotprojekts: „Mein Zugang ist, dass unsere ambitionierten Klimaschutzziele durch Technologieoffenheit und Innovation am effektivsten erreicht werden können. Durch neue Lösungsansätze ebnen wir den Weg in eine nachhaltige Zukunft und schaffen damit gleichzeitig einen entscheidenden Vorteil für den Wirtschaftsstandort. Österreich wird durch den Ausbau erneuerbarer Energieträger sowie durch solche innovativen Ansätze unabhängiger vom Import fossiler Rohstoffe.“

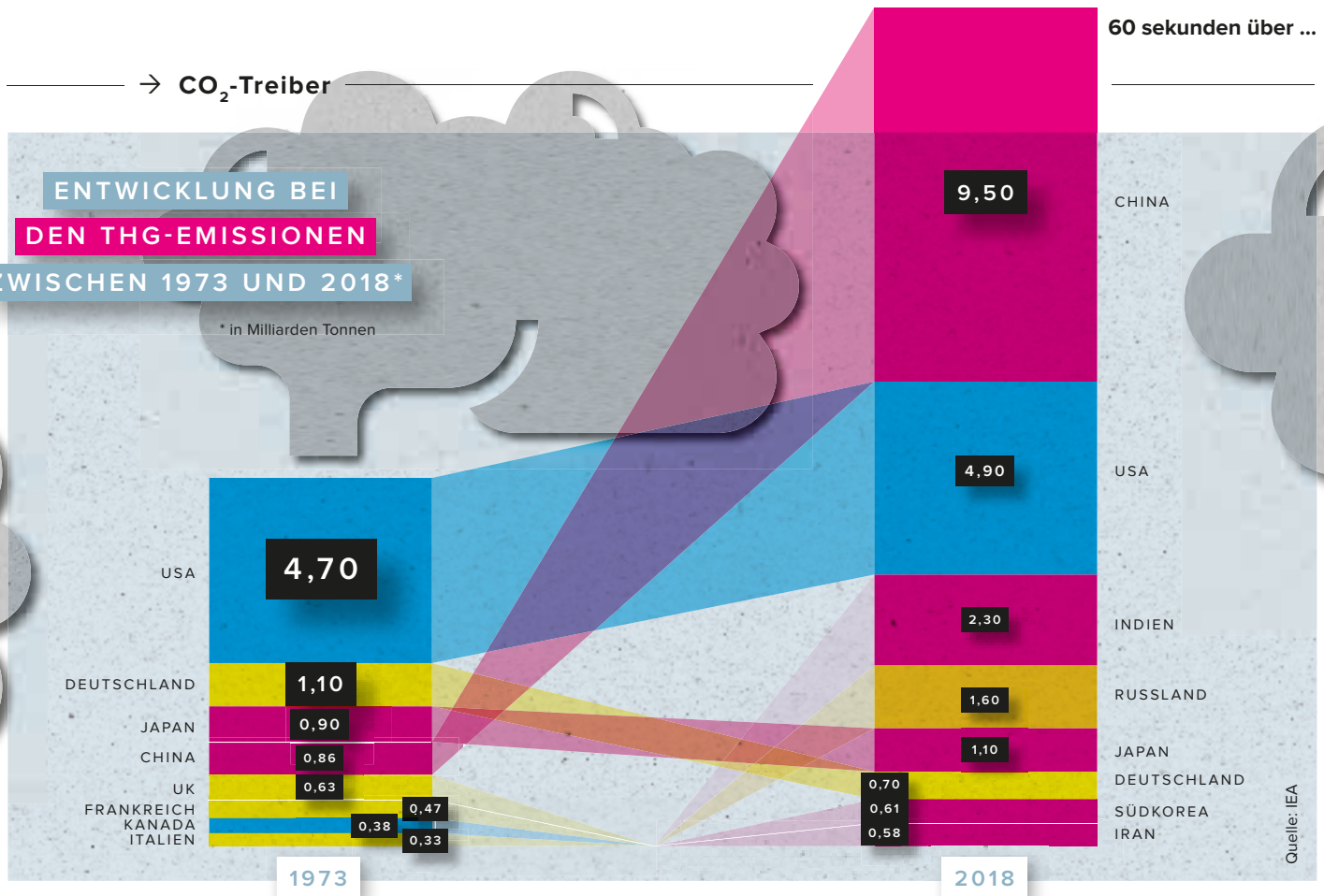
HOHER WIRKUNGSGRAD: DIE PTL-ANLAGE IN ÖSTERREICH



Synthetischer Kraftstoff aus regenerativen Primärenergiequellen: Grünstrom, zum Beispiel aus Wasserkraft, Wind oder Solar, treibt die Hochtemperaturolektrolyse an. Mit dieser Elektrolyse wird mit einem Wirkungsgrad von über 80 Prozent Wasserstoff produziert. Als Kohlenstoffquelle für den synthetischen Kraftstoff dient CO₂ – entweder aus einer Biogas-/Biomasseanlage oder hier abgeschieden aus einem Industrieabgas. Anschließend werden das CO₂ und der Wasserstoff dem Fischer-Tropsch-Syntheseprozess zugeführt. Dabei werden CO₂ und H₂ zu langkettigem Kohlenwasserstoff umgewandelt. **Das Endprodukt der Synthese:** fertiges E-Fuel – ein CO₂-neutraler, flüssiger Kraft- und Brennstoff, der über die bestehende Speicher- und Logistikkette zu den Verbrauchern gebracht wird.

ENTWICKLUNG BEI
DEN THG-EMISSIONEN
ZWISCHEN 1973 UND 2018*

* in Milliarden Tonnen



Mit Effektivität die Richtung korrigieren

SEK

- 0 — **Die gute Nachricht:** Hinsichtlich der Reduktion anthropogener THG-Emissionen hat sich laut Internationaler Energieagentur in den letzten 45 Jahren in einigen Ländern so einiges getan. Vor allem in den europäischen Industriestaaten Frankreich, Großbritannien und Deutschland sanken die Emissionen zum Teil merklich. Und gerade hier stehen mit den aktuellen nationalen und europäischen Klimazielen weitere THG-Reduktionspfade auf der politischen und gesellschaftlichen Agenda. **Weniger erfreulich:** Diese positiven
- 20 — Entwicklungen wurden durch ansteigende THG-Emissionen in anderen Weltregionen stark überlagert. Neben den USA fallen insbesondere China, Indien und Russland ins Gewicht. Das hat nachvollziehbare Gründe: allen voran die Entwicklung von Wohlstand im eigenen Land durch industriellen Wirtschaftsaufschwung. Zwischenergebnis dieser Entwicklung: Die Klimaschutz-Gesamtbilanz ist in 2018 negativ. **Die Schlussfolgerung**
- 40 — kann daher nur lauten, neben nationalen Bemühungen vor allem klimafreundliche Lösungskonzepte anzugehen, die möglichst schnell global roll-out-fähig sind. Mit Sicherheit dürfte dazu die Erschließung der weltweiten heute noch ungenutzten, aber enormen Potenziale an erneuerbaren Energien und deren Nutzbarmachung für alle gehören. **Der Nebeneffekt:** Nachhaltige Wertschöpfung kommt in großem Umfang in Regionen, die über enorme Solar-, Windkraft- und Flächenpotenziale verfügen – das wäre ganz
- 60 — im Sinne des Pariser Klimaabkommens. —

Gehen Sie (mit) **energie**+MITTELSTAND ins Netz!

Analog als Magazin und digital im Web:
Besuchen Sie das wichtigste Debattenmagazin der
mittelständischen Mineralölwirtschaft im Netz.

Nutzen Sie unser digitales Magazin-Angebot:

www.energieundmittelstand.de

WIR
FREUEN UNS
AUF DIE
DEBATTE.

