

energie+

Das Debattenmagazin der UNITI

MITTELSTAND

1-2023

Sanierungsfall Energiewende

Warum falsche energiepolitische Weichenstellungen den Industriestandort Deutschland bedrohen

Fuel Switch

Wie flüssige Energie der Wirtschaft durch die Energiekrise hilft

A portrait of Klara Geywitz, the German Minister of Housing, Urban Development and Energy. She is a middle-aged woman with short grey hair, wearing glasses, a red textured cardigan with a black collar, and a pearl necklace. She is standing outdoors, leaning on a dark railing, with her hands clasped in front of her. The background is a light-colored wall with shadows from a window.

„Wichtig ist uns die
Technologieoffenheit“

BUNDESBAUMINISTERIN KLARA GEYWITZ ERKLÄRT, WESHALB DER 65-PROZENT-ANTEIL ERNEUERBARER ENERGIEN BEIM EINBAU NEUER HEIZUNGEN AB 2024 GANZ PRAKTISCH BETRACHTET WERDEN MUSS

„Deswegen setzen wir auf ein doppeltes E: Elektromobilität und ergänzend E-Fuels. Weltweit gibt es heute mehr als 1,3 Milliarden Verbrennerfahrzeuge. Viele davon werden auch in 30 bis 50 Jahren noch auf dem Markt sein. Jedes Prozent als Beimischung im Kraftstoff kann den CO₂-Ausstoß senken. Zusätzlich werden Flugzeuge und Schifffahrt synthetische Kraftstoffe benötigen. Die Produktion von E-Fuels macht Sinn, wenn ich sie an Orten auf der Welt herstelle, wo nachhaltige Energie im Überfluss vorhanden ist. Dann ist der Energiebedarf zweitrangig.“

Oliver Blume,

VW-Chef, im Handelsblatt vom
01.09.2022



Der wirtschaftliche Wohlstand des Landes steht auf dem Spiel



Udo Weber,
Vorsitzender
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 als PDF.
Auf der Website www.uniti.de/kommunikation/publikationen/magazine/energie-mittelstand

finden Sie alle Inhalte unseres Magazins ansprechend aufbereitet für PC-, Notebook-, Tablet- oder Smartphone-Nutzer.

Die Meldungen, in denen vor drohenden Energieengpässen und möglichen Blackouts gewarnt wird, haben sich in den letzten Wochen und Monaten gehäuft. Nicht nur Verbraucherinnen und Verbraucher sind besorgt, sondern auch die Unternehmen in Deutschland, für die eine sichere Versorgung mit bezahlbarer Energie unverzichtbar ist. Geht die Energiewende in Sachen Energieverfügbarkeit und Bezahlbarkeit schief, steht nicht weniger als der wirtschaftliche Wohlstand des Landes auf dem Spiel. Die Herausforderungen, die damit verbunden sind, sowie mögliche Lösungspfade zeigen wir in diesem Heft unter anderem in einem Schwerpunkt zum „Sanierungsfall Energiewende“ auf.

Die Bedeutung des Straßengütertransports für Wirtschaft und Handel in Deutschland ist riesig. Mit großer Spannung wird daher ein Vorschlag der EU-Kommission zur Überarbeitung der CO₂-Flottengrenzwerte für Lkw erwartet. Der Verbrennungsmotor gilt gerade in diesem Bereich vielen Experten als schlicht unverzichtbar, denn die Elektrifizierung des Schwerlastverkehrs, egal ob per Batterie oder Brennstoffzelle, wäre mit nahezu unüberwindbaren Hürden verbunden, wie unsere Autoren in ihrem Beitrag zeigen. Zumal mit synthetischen E-Fuels eine technische Lösung existiert, Lkw mit Verbren-

nungsmotor CO₂-neutral anzutreiben.

Wir freuen uns, dass Klara Geywitz, Bundesministerin für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, in diesem Heft Position zur Umsetzung des 65-Prozent-Anteils erneuerbarer Energien beim Einbau von neuen Heizungen ab 2024 bezieht. Sie betont im Interview unter anderem, es sei wichtig, offen gegenüber allen Technologien zu sein, die Strom und Wärme produzieren und speichern, um uns von fossilen Brennstoffen unabhängig zu machen.

Synthetische Kraft- und Brennstoffe als flüssige Folgeprodukte von grünem Wasserstoff gelten als wichtiger Baustein für das Gelingen der Energiewende. Wir haben uns mit Till Mansmann, Innovationsbeauftragter für grünen Wasserstoff beim Bundesministerium für Bildung und Forschung, unterhalten. Er lehnt planwirtschaftliche Ansätze, mit welchen Technologien die Klimaziele zu erreichen sind, ab und möchte es stattdessen den Marktakteuren überlassen, die besten Lösungen für eine klimaneutrale Energieversorgung aller Sektoren zu finden.

Wir wünschen viel Vergnügen beim Lesen. ■■■

Ihr Udo Weber



Schwerpunkt
Drohendes Energiedebakel

Wind plus Sonne minus Atomkraft, Kohle und Gas — eine Rechnung, die in einem sonnen- und windarmen Industrieland wie Deutschland nicht aufgehen kann.

Die Energiewende ist zum Bumerang geworden. Alleine auf den Ukraine-Krieg ist die Lage nicht zurückzuführen.

12

Innovativer Vordenker

Till Mansmann, Innovationsbeauftragter „Grüner Wasserstoff“ im Bundesministerium für Bildung und Forschung, will dafür sorgen, dass Deutschland bis 2030 zu einer Wasserstoffrepublik wird.



24

Bereit für den Markthochlauf

Der weltweit erste Offshore-Elektrolyseur soll grünen Wasserstoff direkt auf dem Meer produzieren. Im Herbst 2022 hat der Testlauf vor der französischen Atlantikküste begonnen.

5 ·	Hingeguckt	<i>Erfolgreiches Demonstrationsprojekt</i>
6 ·	Schwerpunkt	<i>Sanierungsfall Energiewende</i>
10 ·	Zur Sache	<i>Fuel Switch</i>
12 ·	Interview	<i>H₂-Beauftragter Till Mansmann</i>
14 ·	Zur Sache	<i>Powershift-Studie</i>
16 ·	Interview	<i>Bundesbauministerin Klara Geywitz</i>
18 ·	Zur Sache	<i>CO₂-Flottengrenzwerte beim Lkw</i>
21 ·	Zur Sache	<i>Die e+M-Zahl</i>
22 ·	Kompakt	<i>Neues aus der Welt der Energie</i>
23 ·	Zur Sache	<i>Einseitige Betrachtung</i>
24 ·	Report	<i>Blick in die Praxis</i>
26 ·	Klartext	<i>Die Energie-Kolumne</i>
27 ·	60 Sekunden über ...	<i>Steigende E-Mobil-Preise</i>

Klares Fazit: E-Fuels sind alltagstauglich

Rückkehr zu einer rationalen Energiepolitik ist überfällig

Flüssige Energie hilft der Wirtschaft durch die Energiekrise

„Investitionssicherheit schaffen“

E-Mobilität gefährdet den Ausbau Erneuerbarer Energien

„Wichtig ist uns die Technologieoffenheit“

Plädoyer für Technologieoffenheit im Schwerlastverkehr

Bis zu 89 Cent für eine Kilowattstunde Strom

Abschied vom Elektro-Kleinwagen

Wie der Gesetzgeber die CO₂-Bilanz schönrechnet

Wasserstoff-Produktion auf hoher See

Professor Haucap über grüne Wertschöpfungsverluste

Drohender Verlust der individuellen Mobilität

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** Frank Burger, Wolfgang Kempkens, Iris Quirin, Kristina Simons, Thomas Trösch, Alexander Vorbau, Sebastian Wolking **ART DIREKTION** Svenja Christiansen, Andrea Goerke, Aurelia Herrmann **BILDREDAKTION** Karin Aneser **VERLAG UND REDAKTIONSANSCHRIFT** Solutions by HANDELSBLATT MEDIA GROUP GmbH, Toulouser Allee 27, 40211 Düsseldorf, Tel. 0211/54227-700, Fax 0211/54227-722, www.solutions-hmg.com **VERLAGSGESCHÄFTSFÜHRUNG** Jan Leiskau, Dr. Christian Sellmann **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.



Seit Juli 2022 ist der vier Jahre alte VW Golf VII 1.4 unterwegs. Er fährt auf Autobahnen, Landstraßen und im innerstädtischen Verkehr. Die „Autodoktoren“, bekannt aus dem TV und von YouTube, haben das Auto über viele Tausend Kilometer selbst gefahren und auf ihrem YouTube-Kanal darüber berichtet. Das Besondere: Der Golf hat in den vergangenen Monaten ausschließlich CO₂-neutralen synthetischen Kraftstoff getankt. Die verwendeten E-Fuels wurden in einer Pilotanlage der Chemieanlagenbau Chemnitz hergestellt, sind chemisch identisch zu herkömmlichem Benzin und erfüllen die gängige Norm für Ottokraftstoffe. Ein klares erstes Fazit der „Autodoktoren“: Bei Fahreigenschaften, Leistung und einem Verbrauch von 5 Litern pro 100 Kilometer gibt es keinen Unterschied zum Betrieb mit herkömmlichem, fossilem Kraftstoff. Und auch ein Abgastest beim ADAC zeigte keine Auffälligkeiten. Initiiert wurde das Demonstrationsprojekt vom ADAC, mit 21 Millionen Mitgliedern der größte Verkehrsclub Europas, vom Zentralverband Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe (ZDK), der die rund 36.570 Autohäuser und Kfz-Werkstätten in Deutschland vertritt, sowie von UNITI Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen. Das unter dem Motto „E-Fuels for Future“ gestartete Projekt beweist, dass der Einsatz von CO₂-neutralen E-Fuels im Autoalltag problemlos möglich ist und keine negativen Auswirkungen auf die Fahr- oder Motorleistung sowie die Schadstoffemissionen hat. Ganz im Gegenteil: Der Golf ist mit E-Fuels CO₂-neutral unterwegs. —

Addiere ein wenig Wind und Sonne und ziehe Atomkraft, Kohle und Gas ab – eine Rechnung, die in einem Industrieland wie Deutschland nicht aufgehen kann. Die Energiewende ist zum Bumerang geworden. Alleine auf den Ukraine-Krieg ist die missliche Lage nicht zurückzuführen.

TEXT Sebastian Wolking

Sanierungsfall Energiewende:

**„ZURÜCK ZU EINER
RATIONALEN
ENERGIEPOLITIK“**


 A stylized illustration of a hand holding a white plate. The hand is rendered in shades of brown and orange, with visible brushstrokes. The plate is white with a dark circular hole in the center. The background is a solid blue color.

D

ie Menschen in Deutschland zittern – vor der nächsten Gasrechnung und vielleicht bald auch vor Kälte. Seit Monaten haben die rund 800 Energieberater der Verbraucherzentrale alle Hände voll zu tun. Die Energie- und Lebensmittelpreise dürften auch im kommenden Jahr weiter ansteigen und zu Kaufkraftverlusten auf breiter Front führen, prognostizieren die Wirtschaftsforschungsinstitute ifo, IfW, IWH und RWI in einer Gemeinschaftsdiagnose. Deutschland drohe ein „Wohlstandsverlust in bislang unvorstellbarem Ausmaß“, warnte Peter Adrian, Präsident des Deutschen Industrie- und Handelskammertages (DIHK), Anfang Oktober. Die Rückmeldungen aus den Unternehmen seien erschreckend, Existenzen und Arbeitsplätze in höchstem Maße gefährdet. Noch schrecken viele Betriebe angesichts ihrer Fachkräftengpässe vor dem Abbau von Stellen zurück, doch das muss nicht so bleiben. „Ein weitgehender Arbeitskräftemangel angesichts demographischer Alterung schließt Arbeitslosigkeit nicht aus“, so die düstere Vorahnung von Michael Hüther, Direktor des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln (IW), in den „Berliner Gesprächen“, die im Oktober unter dem vielsagenden Titel „Wie retten wir die Industrie?“ liefen. Immerhin arbeiten in Deutschland deutlich mehr Menschen im produzierenden Gewerbe als in den meisten anderen Industriestaaten – fast 25 Prozent – und dieser Wirtschaftssektor leidet besonders unter hohen Energiepreisen.

Die Preisspirale trifft viele Unternehmen und Verbraucher unvorbereitet, dabei hat sie sich schon seit Längerem abgezeichnet. „Wenn Kohle- und Atomenergie komplett vom Netz gehen, entsteht eine gigantische Lücke, die gefüllt werden muss“, orakelte etwa E.ON-Chef Leon-

hard Birnbaum Ende 2021, lange vor dem Ukraine-Krieg. Und auch die rot-grün-gelbe Bundesregierung räumte in einer Antwort auf eine CDU-Anfrage ein, dass „auch langfristig ein Bedarf an gasförmigen Energieträgern besteht, um unseren Energiebedarf zu decken, da mittels Elektrifizierung allein das Ziel der Treibhausgasneutralität nicht erreicht werden kann“. Der Hochlauf einer Wasserstoffwirtschaft sei erforderlich und der Import grüner Energie, „denn Deutschland wird auch langfristig seinen eigenen Energiebedarf nicht vollständig durch die inländische Produktion erneuerbarer Energien decken können und somit auf Energieimporte aus erneuerbaren Quellen und verlässliche Geschäftsbeziehungen mit anderen Staaten und Akteuren angewiesen sein“. Das war Anfang Februar, wenige Wochen vor dem russischen Angriff auf die Ukraine, der die Gasversorgung in Deutschland nach und nach eindampfte. „Erdgas war der Sicherheitsanker der Energiewende“, so der frühere Hamburger Umweltsenator und RWE-Manager Fritz Vahrenholt im Juni auf der Fachtagung „20 Jahre Energiewende“ in Stuttgart. Dieser Anker ist nun weggebrochen.

Der kritische Blick auf die Wirklichkeit wird gerne ignoriert

Um ihre grünen energiepolitischen Ziele durchzusetzen, müsste die Bundesregierung in den kommenden zehn Jahren hierzulande jeden Tag vier Windkrafträder der neuesten Generation (die besonders viel Leistung bringen und besonders groß sind) aufstellen. Wenn die Rotoren kleiner und älter sind, müssten es acht Stück pro Tag sein. Ausgerechnet hat das Michael Beckmann, Professor für Energieverfahrenstechnik an der TU Dresden. In der FAZ fragte der Hochschullehrer dann auch jüngst, wie ein solches Megaprojekt eigentlich in der Wirklichkeit funktionieren soll. Vor allem vor dem Hintergrund, dass Materialien derzeit überall auf der Welt knapp und Handwerker und Techniker für Erneuerbare Energien aufgrund des Fachkräftemangels ebenfalls kaum verfügbar sind. Zudem würden in jedem Windrad rare und hochpreisige Rohstoffe wie Seltene Erden stecken. Werden dann noch Preissteigerungen beim Bau, bei Ausschreibungen und beim Kauf der ausgewiesenen Flächen hinzugerechnet, würde →

dieses Projekt allein an Land jedes Jahr gut 20 Milliarden Euro kosten. Noch nicht mit eingerechnet seien dabei die sozialen und administrativen Kosten – etwa beim politischen Widerstand in den Gemeinden. So klagen seit Jahren Bürger über mehrere Instanzen hinweg gegen Windräder in ihrer Nähe. Das alles kostet viel Geld und nimmt viel Zeit in Anspruch. Selbst bei radikal vereinfachten Genehmigungsverfahren hält Beckmann ein solches Projekt für „unrealistisch, um nicht zu sagen: unmöglich“. Und: Windräder haben eine durchschnittliche Lebensdauer von rund 20 Jahren. Danach müssen wieder neue Anlagen gebaut werden – und zwar jeden Tag vier große oder acht kleine. Laut Beckmann zieht sich ein Fehler durch die gesamte Planung der Energiewende: „Die Größenordnung der Transformation wird permanent unterschätzt. Die Konzepte gründen anfangs auf brauchbaren Ideen, doch dann rechnen Experten nach und zeigen, dass sich die Ideen in den Dimensionen einer Industrienation nicht schnell genug umsetzen lassen, was aber gerne ignoriert wird“, so der Hochschullehrer in der WELT. Den aktuellen Stand der Energiewende in Deutschland beschreibt er aus Sicht eines Technikers: „Wir Ingenieure klassifizieren Projekte in der Skala des technologischen Reifegrads. TR1 wäre zum Beispiel die Idee eines Flugzeugs, TR9 das fliegende Flugzeug mit Passagieren an Bord, die ausgereifte Technik. Einige Teile der Energiewende, wie zum Beispiel Solarpaneele, haben TR9. Insgesamt steht die Energiewende aber nur zwischen TR4 und TR6.“

Drei Gründe für das Energiedebakel

Für das aktuelle Dilemma sind aus Sicht von Andre Thess, Professor für Energiespeicherung an der Universität Stuttgart, drei Faktoren verantwortlich: „Erstens die einseitige Fokussierung auf Sonne, Wind und russisches Erdgas. Zweitens die systematische Verteuerung fossiler Energieträger durch die CO₂-Bepreisung. Und erst der dritte Grund ist der Ukraine-Krieg, der als Katalysator für die Fehlentscheidungen der Vergangenheit gesorgt und die Krise weiter verschärft hat.“ Thess fordert, kurzfristig sämtliche Hebel in Bewegung zu setzen, um den Energieengpass zu beseitigen, auch Atomkraft und Kohle zur Energiegewinnung zu nutzen. „Langfristig müssen



Unrealistische Ziele:

Um die grünen energiepolitischen Pläne durchzusetzen, müssten in den kommenden zehn Jahren jeden Tag vier große Windkraftanlagen aufgestellt werden.

wir zurückkehren zu einer rationalen Energiepolitik in Deutschland“, meint Thess, der schon in der Vergangenheit als streitbarer Wissenschaftler aufgefallen ist.

Dass der zügige Ausbau erneuerbarer Energien richtig und wichtig ist, darüber sind sich nahezu alle einig, Wissenschaftler wie Aktivisten. Doch ist ein energiepolitisches Fundament, das allein aus heimischer Sonne und Wind zusammengerührt ist, für eine Industrienation wie Deutschland offenbar zu wackelig. Im Jahr 2021 deckten die Erneuerbaren, zu denen im Übrigen auch Biomasse und Wasserkraft zählen, nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) 16,5 Prozent des Primärenergieverbrauchs in Deutschland ab – das bedeutete sogar einen leichten Rückgang im Vergleich zum Vorjahr. Im ersten Halbjahr 2022 stieg der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Primärenergie immerhin auf 18,3 Prozent. Doch noch immer fährt, fliegt, heizt und produziert eine überwältigende Mehrheit nicht mit Solar- und Windkraft, sondern mit fossiler Energie.

Überdies stockt der grüne Ausbau. Laut dem Ampel-Monitor Energiewende des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) klafft zwischen dem aktuellen Stand und den Regierungszielen für das

Jahr 2030 eine gewaltige Lücke – und zwar in allen Kategorien: bei eingebauten Wärmepumpen, verkauften Elektroautos, errichteten Ladepunkten, installierten Windkraft- sowie Photovoltaikanlagen. Weiterhin ist das aktuelle Ausbautempo viel zu niedrig, um die gesteckten Ziele doch noch zu erreichen. Speziell Windenergieanlagen sind vielen Bürgern – im wahrsten Sinne des Wortes – ein Dorn im Auge. Laut einem Bericht des Bund-Länder-Kooperationsausschusses dauern Planungsverfahren mindestens fünf Jahre, manchmal sogar zwölf Jahre. Die Windkraft hat Grenzen der Akzeptanz – und physikalische. Denn je mehr Windräder in einer Region stehen, desto schwächer wird der Wind, weil die Atmosphäre die Verluste nicht ausgleichen kann. Zu diesen Ergebnissen kommt eine Studie des Max-Planck-Instituts für Biogeochemie in Jena. Die Forscher rechnen vor: Wenn neue Windturbinen proportional zu den heute vorhandenen Anlagen errichtet würden, also vor allem in den nördlichen Bundesländern, sänke der Ertrag um gut zehn Prozent. Auch ist beim geplanten dichten Offshore-Zubau in der Nordsee mit einer Ertragsreduktion von 40 Prozent zu rechnen – zu viele Anlagen stehen auf zu engem Raum. „Wir werden in Deutschland auf-

grund der geographischen und meteorologischen Lage nicht in der Lage sein, eine Vollversorgung jederzeit hinzubekommen“, so Michael Beckmann zu energie+Mittelstand.

Beimischung von grünen Kraftstoffen im Automobilverkehr unverzichtbar

Problemverschärfend kommt die Elektrifizierung in weiten Teilen der Wirtschaft hinzu. Momentan deckt Strom nur 18 Prozent des Endenergieverbrauchs in Deutschland ab, sein Anteil steigt aber bis 2045 – je nach Prognose – auf 40 bis 69 Prozent. 780 bis 1.580 Terawattstunden Bruttostrom wird das Land dann benötigen, rechnet das Ariadne-Projekt vor, das im Auftrag der Bundesregierung Energiewende-Strategien erforscht. Heute liegt der Bruttostrombedarf bei 580 Terawattstunden — dies entspräche einer Zunahme um bis zu 170 Prozent. In 20 bis 25 Jahren wird Strom aller Voraussicht nach der dominante Energieträger sein – auch im Verkehr, wo batteriebetriebene Elektroautos mit aller Macht gefördert werden. Nichtsdestotrotz hält der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) eine Beimischung von grünen Kraftstoffen – zum Beispiel E-Fuels – in Höhe von 22 Prozent bis 2030 für die Dekarbonisierung der Bestandsflotten im Automobilverkehr für unverzichtbar.

Der wunde Punkt ist: Im Stromsystem gibt es so gut wie keine Speicherkapazitäten. Die verfügbaren Stromspeicher reichen allenfalls, um Deutschland im Notfall 30 bis maximal 60 Minuten mit Strom zu versorgen. Wind- und Sonnenenergie sind –



„Die Größenordnung der Transformation wird permanent unterschätzt.“

Michael Beckmann,
Professor für Energieverfahrenstechnik,
TU Dresden

im Gegensatz zu anderen Energiequellen – notorisch unzuverlässig. Bleibt der Himmel dunkel und windstill, dann schmilzt ihre Ertragskraft zusammen wie eine Kugel Eis in der Wüste. Auf der anderen Seite könnten die Erneuerbaren an Tagen mit viel Wind oder Sonne auch mehr Strom liefern als benötigt, was bittere Energieverluste durch Abregelungen zur Folge hätte. Eine Analyse der Lobbyorganisation Agora Energiewende zeigt, dass Deutschland auch in Zukunft ent-

weder fehlenden Strom importieren oder überschüssigen Strom abregeln muss, weil Windturbinen und Solarpaneele manchmal zu viel und manchmal zu wenig davon produzieren. „Wir brauchen Sekundärenergieträger, mit denen wir Phasen überbrücken können, in denen die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht“, sagt Beckmann. „Das kann Wasserstoff sein.“

Der Idealfall – grünen Wasserstoff in flüssige Energieträger umzuwandeln

Die Suche nach Speichermöglichkeiten ist essenziell. „Batterien, Wärmespeicher und Wasserstoff sind die drei großen Speichertechnologien, die in Kombination mit Wind und Sonne gebraucht werden“, so Andre Thess. Wasserstoff ist grün und emissionsfrei, wenn er aus erneuerbaren Energien produziert wird. Für die Erzeugung bieten sich sonnen- und windreiche Erdregionen an, Nordafrika zum Beispiel, Südamerika, der Nahe Osten oder Australien. Idealvorstellung ist es, den grünen Wasserstoff in gasförmige oder flüssige Energieträger umzuwandeln – insbesondere in synthetische Kraftstoffe, sogenannte E-Fuels, aber auch in Methan oder Ammoniak – und danach per Schiff nach Europa zu bringen. Denn: Wasserstoff-Derivate sind hervorragende Speichermedien für Energie. Sie lassen sich – im Gegensatz zu elektrischem Strom – über größere Distanzen bewegen und vor Ort einfach in das Energiesystem integrieren. Für E-Fuels etwa müsste keine Tankstelle in Deutschland umgerüstet werden, die synthetischen Kraftstoffe lassen sich ohne Energieverluste lagern — und haben das Potenzial, die CO₂-Bilanz der Benziner- und Dieselflotte enorm zu reduzieren. Und die wird auch in zehn Jahren noch zig Millionen Fahrzeuge umfassen, allein in Deutschland, Elektromobilität hin oder her. Noch ist Wasserstoff teuer, der Markt erst im Entstehen begriffen – durch die steigenden Preise für fossile Energie aber verringert sich gegenwärtig der Abstand. „Ich rechne damit, dass wir schneller Wasserstoffanwendungen sehen werden, als wir sie gesehen hätten, wenn die fossilen Energiepreise niedrig geblieben wären“, sagt Andre Thess. Insofern könnte der Schaden, den die Energiekrise verursacht, zumindest doch noch einen positiven Nebeneffekt haben. ■



Potenzielle Krise:


Zusammen mit den unmittelbaren Folgen des Ukraine-Kriegs stellt die Energiewende den Industriestandort Deutschland vor große Probleme.



FUEL SWITCH: **FLÜSSIGE ENERGIE HILFT DER WIRTSCHAFT DURCH DIE ENERGIEKRISE**

TEXT Sebastian Wolking

Ohne Energie keine Produktion. Die Gleichung ist so simpel wie gravierend – und für viele Unternehmen angesichts der unsicheren Versorgungslage beim Erdgas von größter Aktualität. Immer mehr Betriebe veranlassen daher einen Fuel Switch, einen zügigen Umstieg von Gas zum Beispiel auf Heizöl als Energieträger. Gesetzesänderungen haben den Brennstoffwechsel unkomplizierter gemacht.



Lange Zeit floss das Gas so selbstverständlich aus der Pipeline wie das Wasser aus der Leitung. Jetzt wird es nicht nur immer teurer, sondern droht, auch zur Mangelware zu werden. Für produzierende Betriebe ist Gas zum Betriebsrisiko geworden. Viele haben sich daher dazu entschlossen, ihre noch vorhandenen Heizölbrenner wieder nutzbar zu machen und sich mit Heizöl zu bevorraten, um die Versorgung zu sichern und ihre Produktion im Fall einer Gasmangellage aufrechtzuerhalten. Darunter sind so prominente Namen wie Henkel, Covestro, Qiagen, Siemens Healthineers und Continental. Kunststoffproduzent Renolit aus Worms kaufte kurzerhand neue Ölbrenner, entstaubte alte Öltanks und lagert darin seitdem Heizöl ein. Auch der Duft- und Geschmacksstoffhersteller Symrise aus Holzminden will unabhängiger werden. Der DAX-Konzern baut aktuell – als Ergänzung zu den vorhandenen Gasbrennern – eine neue Ölbrenner-Infrastruktur auf. Ist kein Gas mehr verfügbar, steigen die Südniedersachsen einfach auf Öl um, können fortan zwischen den Energieträgern hin und her schalten (switchen). Ein Teil der Anlage ist schon betriebsbereit, Probleme beim Fuel Switch gab es nach Unternehmensangaben keine. „Viele unserer Mit-



„Am Anfang haben zahlreiche Unternehmen über Probleme mit den Behörden oder geltenden Gesetzen berichtet.“

Hauke Dierks,
Referatsleiter Umwelt- und Rohstoffpolitik beim
Deutschen Industrie- und Handelskammertag
(DIHK)

weniger als 8,7 Millionen Wohnungen mit dem Brennstoff Öl erwärmt. Nach Angaben der Deutschen Energie-Agentur (dena) wurden 25 Prozent aller Wohnungen in Deutschland im letzten Erhebungsjahr 2021 mit Öl beheizt, 1995 waren es noch 34 Prozent.

Die meisten Öl-Brennwertheizungen kommen in Ein- und Zweifamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern zum Einsatz. Die soziale Komponente ist für die Privathaushalte gerade in inflationären Zeiten enorm, ein Umstieg auf Wärmepumpen teuer oder mit baulichen Hürden versehen. Wechseloptionen sind immer mit größerem finanziellen Aufwand verbunden und auch mit der Frage, ob das mit der Wärmebereitstellung so gut klappt wie bisher. Um aber Erneuerbare Energie vermehrt in den Wärmemarkt zu bringen, dürfte der Einbau einer Hybridheizung aus Verbrauchersicht eine Top-Lösung sein. Denn hier werden Erneuerbare mit dem bewährten System kombiniert. Und es bleibt das gute Gefühl, einen Energievorrat in den eigenen vier Wänden zu haben. Dazu kommt, dass zukünftig flüssige synthetische Brennstoffe das fossile Heizöl in den Hybridanlagen schrittweise ersetzen und Deutschland CO₂-neutral durch den Winter bringen können – und damit auch vielen Unternehmen ein lebenserhaltender „Energie-Switch“ ermöglicht werden könnte. ■

glieder bereiten sich derzeit auf mögliche Fuel Switches vor“, bestätigt Heinrich Nachtsheim, Referent Energiepolitik im Verband der Chemischen Industrie (VCI), eine Branche, die besonders energieintensiv ist.

Bedingungen für Fuel Switch erleichtert

Tatsächlich hat der Gesetzgeber nachgebessert, um den Brennstoffwechsel von produzierenden Unternehmen zu erleichtern. Bislang nämlich war dies in vielen Fällen nicht ohne weiteres möglich. Anzeige-, Änderungs- und Baugenehmigungsverfahren mussten angeleiert, strenge Anforderungen und Grenzwerte eingehalten werden. „Unklarheiten bei der Auslegung beziehungsweise hohe Hürden bei Genehmigungs- und immissionschutzrechtlichen Regelungen haben die Genehmigungsprozesse für einen Fuel Switch in den letzten Monaten deutlich verzögert und teils auch verhindert“, so Heinrich Nachtsheim vom VCI. Mit den Änderungen des Bundesimmissionschutzgesetzes wurden Genehmigungsverfahren nun vereinfacht, Fristen verkürzt, Auflagen zurückgefahren.

„Am Anfang haben uns zahlreiche Unternehmen über Probleme mit den Behörden oder geltenden Gesetzen berichtet“, sagt Hauke Dierks, Referatsleiter Umwelt- und Rohstoffpolitik beim Deutschen Industrie- und Handelskammertag (DIHK). Die zuständigen Immissionschutzbehörden hätten viele Projekte im Ansatz vereitelt, mitunter sogar auf die Strafbarkeit eines beabsichtigten Brennstoffwechsels hingewiesen. „Durch die Gesetzesänderungen wurden aber die meisten Anwendungsfälle erleichtert. Uns haben seitdem keine weiteren Beschwerden mehr erreicht.“ Heinrich Nachtsheim vom VCI ist skeptischer: „Die nun beschlossenen Anpassungen sind ein Schritt in die richtige Richtung und helfen dabei, Genehmigungen zu beschleunigen. Möglicherweise reichen sie aber nicht aus, um das ganze Potenzial zu aktivieren. Es bleibt zudem abzuwarten, wie die Anpassungen auf Landesebene ausgelegt wer-

den.“ Offensiv wirbt die Bundesregierung mittlerweile für den Fuel Switch. „Eine Möglichkeit, im Industriesektor Gas einzusparen, ist der Wechsel zu anderen Energieträgern. Dafür wurden die Bedingungen für einen Fuel Switch deutlich erleichtert“, schrieb die Bundesregierung im November auf eine Anfrage der CDU/CSU-Fraktion.

Für einen Brennstoffwechsel haben Unternehmen verschiedene Optionen. Manche tauschen ihre Erdgasbrenner gegen Heizölbrenner aus oder stellen sie auf Heizöl um, andere reaktivieren stillgelegte Heizöltanks. Einige Betriebe verfügen über sogenannte bivalente Brenner, die sowohl mit Gas als auch mit Heizöl betrieben werden können – oder sie stattdessen ihre Anlage mit einer zusätzlichen, mobilen Heizölfeuerung aus. Zudem dürfen die Unternehmen nun mehr Speicherkapazitäten vorhalten, ohne aufwändige Genehmigungen einholen zu müssen. Die allgemeine Nachfrage nach Heizöltanks steigt angesichts des Gasmangels – und der leichteren Verfügbarkeit von Öl.

Flüssige Energieträger – der Wärmeverrat im Haus heizt die Wohnungen

Der Trend zum Fuel Switch verdeutlicht den Stellenwert flüssiger, gut transportabler und lagerbarer Brennstoffe für die Energieversorgung in Deutschland – im Übrigen auch für Privatverbraucher. Immerhin heizt in Deutschland knapp ein Viertel aller Haushalte mit Öl. In Bayern setzt nach Angaben des Statistischen Bundesamtes sogar mindestens jede dritte Wohnung auf Wärme aus Heizöl, in Städten wie Trier sogar mehr als jede zweite. Insgesamt werden im ganzen Land nicht

Herr Mansmann, seit gut zweieinhalb Jahren gibt es das Amt des Innovationsbeauftragten „Grüner Wasserstoff“ im Bundesministerium für Bildung und Forschung. Sie bekleiden das Amt seit August 2022. Wo stehen wir mit unseren Wasserstoffzielen?

— Wir haben ambitionierte Ziele: Wir wollen Deutschland zu einer Wasserstoffrepublik machen und den Markthochlauf noch einmal deutlich beschleunigen. Mit der geplanten Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie nehmen wir diesen bis 2030 in den Blick. Mindestens 10 Gigawatt Elektrolyseleistung in Deutschland sollen installiert werden. Grüner Wasserstoff ist die große Chance, Energiesicherheit, Klimaneutralität und Wettbewerbsfähigkeit zu verbinden.

? Die Wasserstoffwirtschaft bietet Wertschöpfungspotenziale für deutsche Unternehmen – etwa in der Herstellung von Wasserstoff und wasserstoffbasierten Derivaten. Wie kann es gelingen, dass Deutschland Leitmarkt für Wasserstofftechnologien wird?

— Wir brauchen einen starken Heimatmarkt, um Technologien erfolgreich exportieren zu können. Wir müssen hier in Deutschland demonstrieren, dass sie funktionieren. Daran arbeiten wir unter anderem mit unseren Wasserstoffleitprojekten. **Das Hochfahren der Erzeugung von Grünem Wasserstoff in Deutschland hilft uns außerdem, bei der Transformation zur Klimaneutralität schneller voranzukommen. Das eröffnet uns als Vorreiter natürlich auch wirtschaftliche Chancen.** Um zum Leitmarkt zu werden, brauchen wir erstens innovationsfreundliche Rahmenbedingungen. Relevant sind hier zum Beispiel die Stromkosten, schnelle und unbürokratische Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie faire Bedingungen für klimafreundliche Technologien. Zweitens sind technologische Fortschritte zentral, um so die Wettbewerbsfähigkeit von Grünem Wasser-



Till Mansmann

ist Innovationsbeauftragter „Grüner Wasserstoff“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). In dieser Funktion verantwortet der studierte Physiker die Ausrichtung der Forschungs-, Entwicklungs- und Transferaktivitäten des BMBF. Seit 2017 ist Till Mansmann Mitglied des Deutschen Bundestages. Er ist dort ordentliches Mitglied im Finanzausschuss und im Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung sowie entwicklungspolitischer Sprecher der FDP-Fraktion. Till Mansmann ist verheiratet und Vater einer Tochter.

stoff zu verbessern. Wir benötigen günstige und skalierbare Elektrolyseure, die gleichzeitig kritische Rohstoffe wie Iridium effizienter einsetzen.

? Andere Länder machen gerade vor, wie Investitionen in eine Wasserstoffwirtschaft angereizt werden können. Was ist für einen schnellen Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft notwendig?

— Auch Deutschland handelt hier entschlossen. Entscheidend ist die parallele Entwicklung von Angebot, Infrastruktur und Nachfrage. Zentral ist es jetzt, Investitionssicherheit zu schaffen und so schnell wie möglich einen sich selbst tragenden Wasserstoffmarkt aufzubauen. Hierfür brauchen wir verlässliche Regelungen und faire Wettbewerbsbedingungen für klimaschonende Tech-

nologien. Die CO₂-Bepreisung ist hier das marktwirtschaftliche Leitinstrument. **Dabei bin ich überzeugt, dass der Fokus auf Grünem Wasserstoff innovations-, industrie-, energie- und klimapolitisch richtig ist. Nur Grüner Wasserstoff ist wirklich klimaneutral und macht uns unabhängig von fossilen Energien. Als Vorreiter bei grünen Wasserstofftechnologien haben wir die Chance, zum Ausstatter der globalen Energiewende zu werden.**

? Grüner Wasserstoff soll ein entscheidender Baustein für die Energiewende sein. Mittlerweile ist klar, dass das heimische Produktionspotenzial den zukünftigen Bedarf nicht wird decken können. Was muss unternommen werden, damit Deutschland und Europa als attraktive Abnahmepartner für

„Investitionssicherheit schaffen“

INTERVIEW Gerhard Walter

Als Innovationsbeauftragter „Grüner Wasserstoff“ will Till Mansmann dafür sorgen, dass Deutschland bis 2030 zu einer Wasserstoffrepublik wird. Im Interview erklärt der Diplom-Physiker, warum Technologieoffenheit dabei so wichtig ist und welchen Beitrag E-Fuels dazu leisten können.

eine globale Wasserstoffwirtschaft in Frage kommen?

— Wir werden auch zukünftig einen großen Teil unseres Energiebedarfs importieren müssen. Künftig importieren wir aber Grünen Wasserstoff statt Öl, Kohle und Gas. Deshalb bauen wir jetzt bereits Kooperationen mit Ländern wie Namibia oder Australien auf, die über ein großes Potenzial an erneuerbaren Energien verfügen. **Viele Unternehmen haben sich auf den Weg gemacht und planen Projekte zur Erzeugung von Grünem Wasserstoff, der dann nach Deutschland und Europa verkauft werden soll. Es kommt nun darauf an, dass wir in Deutschland zügig Pionierunternehmen finden, die klar und konkret kommunizieren, welche Menge Wasserstoff sie in welcher Form zu welchem Zeitpunkt brauchen.** Um in der ersten Phase des Hochlaufes das Vertrauen zu stärken und wirtschaftliche Unsicherheiten zu reduzieren, haben wir die Stiftung H2Global geschaffen. Über ein Doppelauktionsmodell schließt sie langfristige Lieferverträge mit internationalen Wasserstoffproduzenten und verkauft den Wasserstoff anschließend an deutsche Nachfrager.

? Inwiefern wollen Sie Ihre Erfahrungen als Entwicklungspolitiker auch beim Thema Importstrategie für Grünen Wasserstoff einbringen? Immerhin könnte durch den Aufbau von Produktionsstätten für Grünen Wasserstoff etwa im sonnenreichen Nordafrika auch die Bevölkerung vor Ort profitieren ...

— Afrika hat in der Tat enorme Chan-

cen, von einer grünen Wasserstoffwirtschaft nachhaltig zu profitieren. Laut unserem Projekt Wasserstoff-Atlas Afrika ließen sich allein in Westafrika jährlich theoretisch bis zu 165.000 Terawattstunden Grüner Wasserstoff herstellen. Zum Vergleich: Das entspricht 110-mal der Menge an Grünem Wasserstoff, die Deutschland 2050 voraussichtlich wird importieren müssen. Aufgrund der hohen Potenziale für Sonnen- und Windenergie wird die Produktion dort zudem außerordentlich kostengünstig sein. Bei

„Wir brauchen eine Skalierung der Technologien.“

der Kooperation mit Staaten des globalen Südens ist uns dabei ganz wichtig, dass wir nicht nur auf den Import aus diesen Ländern setzen, sondern gleichermaßen die Wirtschaft und die Transformation hin zu sauberer Energie in den Partnerländern unterstützen.

? Die Anwendungsmöglichkeiten von Wasserstoff sind vielfältig, ebenso von wasserstoffbasierten Derivaten wie synthetischen Flüssigenergieträgern. Plädieren Sie für eine klare Anwendungsvorgabe von Wasserstoffprodukten oder sollte sich die Durchsetzung nur über den Markt regeln?

— Als Politik sollten wir nicht vorschreiben, mit welchen Technologien die Klimaziele zu erreichen sind. Und auch nicht festschreiben, welcher Sektor, welches Unternehmen oder welcher Haushalt wann wie viel Wasserstoff zugewiesen bekommt. **Ein solcher planwirtschaftlicher Ansatz funktioniert nicht und passt nicht zu unserer freiheitlichen Gesellschaft. Ich setze mich deshalb für einen technologieoffenen Ansatz ein, der es den Marktakteuren überlässt, die besten Lösungen für eine klimaneutrale Energieversorgung aller Sektoren zu finden.**

? Synthetische Kraft- und Brennstoffe (sogenannte E-Fuels) als flüssige Folgeprodukte von Grünem Wasserstoff gelten als wichtiger Baustein für das Gelingen der Energiewende. Welche Rolle sollten E-Fuels hierzulande im Zieldreieck aus Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Klimaverträglichkeit spielen?

— Im Transportsektor benötigen wir aus technologischer Hinsicht neben Elektromobilität und Brennstoffzellenantrieben auch E-Fuels. Einige Verkehrsbereiche, zum Beispiel im Luft- und Seeverkehr, sind kaum direkt elektrifizierbar. Hier kann der Einsatz von E-Fuels einen wichtigen Beitrag zu Klimaneutralität und Versorgungssicherheit leisten. Wir brauchen weitere Forschung und Entwicklung sowie eine Skalierung der Technologien, um die hohen Effizienzverluste bei der Herstellung und Verbrennung von E-Fuels zu verringern und die Kosten zu senken. ■

Sonne und Wind statt Öl und Gas – um den Klimawandel wirksam zu bekämpfen, gibt es zum Ausbau erneuerbarer Energien keine Alternative. Das gilt für Deutschland ebenso wie für jede andere Nation, die sich einer konsequenten Defossilisierung verpflichtet fühlt. Die Politik wünscht, dass hierzulande bis 2030 mindestens 15 Millionen E-Autos über die Straßen rollen sollen, ab 2035 werden laut Votum des EU-Parlaments europaweit vorerst keine Verbrenner mehr neu zugelassen.

Der rasche Ausbau der Erneuerbaren Energien, die bis 2030 ihren Anteil am Strommix stabilisieren und steigern sollen, hat durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine eine zusätzliche Dringlichkeit erhalten. Um die Klimaziele der EU auch nur annähernd zu erreichen, gehen Betreiber wie der dänische Energiekonzern Ørsted etwa von einer notwendigen Verdreifachung der Produktion von Offshore-Windrädern aus. Doch Energieautarkie wird Deutschland trotzdem nicht erreichen können: Zu gering sind die eigenen Ressourcen, zu groß die Arbeits- und Herstellungskosten vor Ort.

Aus diesem Grund nimmt auch der Import von CO₂-neutralen flüssigen grünen Energieträgern aus Regionen mit unerschöpflichen Ressourcen an Wind



„Sollte die Autoindustrie ihr Ziel eines 1:1-Austauschs der Verbrenner mit E-Autos forcieren, wird sie mit der Energiewirtschaft in Konkurrenz um die begehrten Metalle stehen.“

Michael Reckardt,
Mit-Autor der Powershift-Studie

und Sonne eine entscheidende Rolle in einer künftigen Energiepolitik ein. So haben 97 Länder und Regionen rund um den Globus auf einer Fläche von 2,4 Millionen Quadratkilometern an Küsten und Binnengewässern das Potenzial, Europa und die Welt mit grünem Wasserstoff und CO₂-neutralen, synthetischen Kraft- und Brennstoffen zu versorgen. Doch die Rohstoffe, die dringend für den Bau von Windrädern oder Solaranlagen benötigt werden, sind auch in anderen Branchen begehrt.

Experten der Nichtregierungsorganisation Powershift warnen daher in einer Untersuchung vor einer „klaffenden Lücke auf dem Metallmarkt“, wenn durch die hohe individuelle Mobilität und den Ausbau der Elektromobilität die Nachfrage nach Rohstoffen wie Stahl, Nickel, Kupfer oder Aluminium weiter ansteigt. So könnte beispielsweise die wachsende Kupfernachfrage des Automobilsektors für E-Mobil-Batterien den Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion gefährden, warnte jüngst Michael Reckardt, einer der Autoren der Powershift-Studie, im *Tagespiegel*. „Windenergie und Solarkraft werden häufig als Treiber des Metallverbrauchs bezeichnet“, sagt Michael Reckardt. „Wir haben uns angesehen, ob das stimmt.“

TEXT Iris Quirin und Thomas Trösch

WENN DAS E-AUTO ZUM WINDRAD- KONKURRENTEN WI

Die Produktion von E-Mobilen könnte die Energiewende gefährden. Bleiben Windräder und Solaranlagen beim Rennen um knappe und teure Rohstoffe auf der Strecke?

„Die benötigte Menge an metallischen Rohstoffen hat sich verdreifacht“

Tatsächlich stecken etwa in einem Windrad neben Tonnen von Stahl auch Kupfer, Selen, Mangan und viele andere Rohstoffe. Und in Solarmodulen finden sich neben Silizium, Aluminium und verschiedenen Kunststoffen auch seltene Metalle wie Silber oder Indium. Im Vergleich zur metallintensiven Automobilindustrie sind Windenergie und Solarkraft aber keine starken Treiber des Metallverbrauchs. Dennoch konkurrieren schon heute zahlreiche Unternehmen aus Wirtschaftsbereichen wie Verkehr, Landwirtschaft, Metallverarbeitung und eben Energiewirtschaft um diese Rohstoffe.

„Die benötigte Menge an metallischen Rohstoffen hat sich in den vergangenen zwanzig Jahren verdreifacht“, sagt Michael Reckordt. „Und zu den wesentlichen Treibern des Metallverbrauchs gehört neben fossiler und erneuerbarer Energiegewinnung auch die Automobilindustrie.“ Welche enorme Nachfrage hier in Zukunft zu erwarten ist, haben Reckordt und seine Mitautoren am Beispiel des VW-Konzerns untersucht. Ausgehend von den Plänen des Autobauers, bis zum Jahr 2030 siebzig Prozent aller verkauften Fahrzeuge mit Batterieantrieb auszu-

statten, würde VW dann 800.000 Tonnen Aluminium und 250.000 Tonnen Nickel allein für die Batterien seiner Fahrzeuge benötigen. Damit läge der Bedarf an diesen Metallen zehnmal höher als für den gesamten bis 2030 geplanten Zubau an Windkraftanlagen in Deutschland, so die Powershift-Studie. Und weiter heißt es: „Sollte die Autoindustrie ihr Ziel eines 1 : 1-Austauschs der Verbrenner mit E-Autos forcieren, wird sie mit der Energiewirtschaft in Konkurrenz um die begehrten Metalle stehen.“ Powershift verweist in seiner Studie auf eine Präsentation der Universität Leuven in Belgien, nach der 60 Prozent der für die Zukunft prognostizierten Rohstoffverbräuche in den Transportsektor flössen.

Ein solcher Wettbewerb würde nicht nur einen drastischen Preisanstieg und damit eine Verteuerung der Energiewende bedeuten. Er würde auch zu einer weiteren Intensivierung des Bergbaus führen – mit all den negativen ökologischen und sozialen Folgen, die heute schon in vielen Abbaugebieten zu beobachten sind. Wie etwa in der Bayan-Obo-Mine im Autonomen Gebiet Innere Mongolei der Volksrepublik China. Hier zerstört Raubbau die natürlichen Lebensgrundlagen von Menschen, Tieren und Pflanzen. Derzeit fördert oder verarbeitet

China 87 Prozent der weltweiten Vorkommen Seltener Erden und einen Großteil der für die Energiewende wichtigen Metalle wie Kobalt, Kupfer, Lithium und Nickel. Der wachsende „Metallhunger“ führt die deutsche und europäische Wirtschaft direkt in neue, unerwünschte Abhängigkeiten.

Vorfahrt für die Erneuerbaren Energien

Michael Reckordt ist sich solcher Gefahren bewusst: „Das Problem der Abhängigkeit bei den Seltenen Erden ist schon lange bekannt. Leider haben wir es hierzulande in den vergangenen Jahren versäumt, nennenswerte Recycling-Kapazitäten aufzubauen. Wir leisten uns immer noch den Luxus, Metalle wegzuerwerfen, die wir eigentlich recyceln könnten.“ Eine höhere Recyclingquote, notfalls auch durch verbindliche Vorschriften für Hersteller, ist für ihn daher ein wesentlicher Schritt, um den Verbrauch von Primärrohstoffen deutlich zu senken. Vor allem energieintensive Branchen wie der Fahrzeugbau oder das Baugewerbe hätten hier noch große Spielräume.

Welchen Anteil das Recycling in der Automobilindustrie spielt, beziffert VW: Bei einer 400-Kilo-Batterie summieren sich die zurückgewonnenen Rohstoffe auf über 100 Kilo Aluminium, über 100 Kilo sogenanntes Elektrodenmaterial – darunter Lithium, Nickel, Mangan, Kobalt und Graphit – und über 20 Kilo Kupfer. „Dem drohenden Rohstoffmangel müssen wir mit einer Kreislaufwirtschaftsstrategie entgegenwirken – sowohl auf deutscher als auch auf europäischer Ebene“, sagt Reckordt.

Dass die Energiewende nicht ohne eine Rohstoffwende gelingen kann, liegt für Michael Reckordt auf der Hand: „Unsere Ergebnisse belegen die Dringlichkeit, unseren Umgang mit Rohstoffen im Sinne einer Rohstoffwende zu transformieren. Ebenso wie die fossile ist auch die erneuerbare Energiegewinnung sehr metallintensiv. Trotzdem sehe ich keine Alternativen zu den Erneuerbaren, wenn wir das Ziel Dekarbonisierung erreichen wollen. Daher müssen wir an anderer Stelle stärker den Primärverbrauch reduzieren.“



RD

Frau Geywitz, Ihr Haus hat im Sommer gemeinsam mit dem Bundeswirtschaftsministerium ein Konzept zur Umsetzung eines 65-Prozent-Anteils erneuerbarer Energien beim Einbau von neuen Heizungen ab 2024 vorgelegt. Darin werden zwei Varianten zur Gestaltung der Erfüllungsmöglichkeiten vorgeschlagen. Was sind deren Grundzüge und wo liegen aus Ihrer Sicht jeweils die Vorteile, aber auch mögliche Nachteile?

— Auf der jüngsten UN-Weltklimakonferenz in Ägypten hat die Bundesregierung erneut deutlich gemacht, dass die Anpassung an den Klimawandel und die Beschleunigung der Energiewende eines der zentralen Themen in Deutschland ist. Wir müssen wegkommen von Öl und Gas und unseren Strom und unsere Wärme aus erneuerbaren Energien beziehen. Gemeinsam mit meinem Kollegen Robert Habeck habe ich Vorschläge für eine klimafreundlichere Wärmeversorgung zur Diskussion gestellt, die wir mit allen Beteiligten diskutiert haben. Ziel ist es, dass ab 1. Januar 2024 möglichst jede neu eingebaute Heizung zu 65 Prozent mit erneuerbaren Energien betrieben wird. Hierbei müssen die Eigentümerinnen und Eigentümer eine breite Auswahl bekommen, die zur Beheizung ihres Hauses oder ihrer Wohnung passt. Sie sollen wählen können, zum Beispiel zwischen einer Wärmepumpe, einer Biomasseheizung oder einer Hybridheizung, zwischen dem Anschluss an ein Wärmenetz und anderen klimafreundlichen Möglichkeiten. Wichtig ist uns die Technologieoffenheit, damit die Eigentümerinnen und Eigentümer das Passende für sich auswählen können.

? Die beiden im Konzept präsentierten Varianten scheinen recht unterschiedlich im Ansatz: Eine Erfüllungsoption setzt eher auf eine freie Wahl der Technologie, während die andere Option gewisse Anwendungstechnologien bevorzugt. Gibt es unter Einbeziehung der Ergebnisse der öffentlichen Diskussion und der eingereichten Stellungnahmen einen Trend bei der Wahl der grundlegenden Ansätze und bei welchen Punkten haben sich besondere Kontroversen gezeigt?

— **Der Trend geht in Richtung Technologieoffenheit. Auf eine breite Zustim-**

mung stößt, was am unkompliziertesten ist und den Klimaschutz mit der größtmöglichen Flexibilität verknüpft. Das gemeinsame Konzept unserer beiden Häuser ist im Rahmen der öffentlichen Konsultation zu weiten Teilen unterstützt worden. Natürlich gab es auch kontroverse Debatten. Aber die Debatten haben deutlich gezeigt, dass wir mit unserem Konzept auf einem guten Weg sind.

? Aktuell gibt es bereits lange Wartezeiten auf Handwerkertermine, auch für Modernisierungen benötigtes Material hat lange Lieferzeiten. Wird ein Vorziehen des 65-Prozent-EE-Ziels im Wärmemarkt auf Anfang 2024 damit verbundene Probleme verschärfen und letztlich das Risiko erhöhen, zu scheitern?

— Die Pandemie und der russische Angriffskrieg haben Lieferkettenprobleme und Materialengpässe verursacht.

Allerdings haben die Bauunternehmen in den vergangenen Jahren ihre Kapazitäten stetig ausgeweitet. Gleichzeitig hat die Bauwirtschaft bereits Anstrengungen für die Fachkräftegewinnung unternommen, etwa mit ihrer Nachwuchskampagne für die Berufsausbildung am Bau „Bau dein Ding“. Die Bauwirtschaft ist mit ihren Ausbildungszentren sehr gut aufgestellt. So sind die Ausbildungszahlen im Ausbildungsjahr 2021 und 2022 um fünf Prozent gestiegen. Um den Fachkräftebedarf für den Einbau von jährlich 500.000 Wärmepumpen zu sichern, haben wir uns zum Beispiel auf ein Aufbauprogramm Wärmepumpe zur Fachkräftequalifizierung geeinigt. Wichtige Maßnahmen sind auch die Ausbildung von Frauen sowie die Ausweitung von Weiterbildungs- und Umschulungsangeboten für branchenferne Fachkräfte. Die Bundesregierung wird die Bauwirt-



Klara Geywitz

ist seit Dezember 2021 Bundesministerin für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. Von 2004 bis 2019 gehörte die studierte Politikwissenschaftlerin als direkt gewählte Abgeordnete des Wahlkreises Potsdam I dem Landtag Brandenburg an. Seit 2019 ist Klara Geywitz stellvertretende Bundesvorsitzende der SPD. Sie lebt in Potsdam und ist Mutter von drei Kindern.

„Wichtig ist uns die Technologieoffenheit“

INTERVIEW Gerhard Walter

Klimaschutz und Wärmewende müssen mit bezahlbarem Wohnen einhergehen – davon ist die Bundesbauministerin Klara Geywitz überzeugt. Im Interview erklärt die SPD-Politikerin, welche Rolle synthetische Flüssigbrennstoffe und grüner Wasserstoff künftig im Wärmemarkt einnehmen können.

schaft unterstützen mittels Qualifizierung von Zuwandererinnen und Zuwanderern. Dieses Jahr werden wir das Fachkräfteeinwanderungsgesetz weiterentwickeln und damit die Anerkennung von Berufsabschlüssen vereinfachen.

? Viele Verbraucherinnen und Verbraucher und Unternehmen im Wärmemarkt sorgen sich um die Versorgungssicherheit. Welche Herausforderungen sehen Sie hier aktuell und welche Lösungsansätze sind mit Sicht auf den Winter langfristig erforderlich, um das Dreieck aus bezahlbarem Wohnen, dem Wunsch nach Energieversorgungssicherheit und wirksamen Klimaschutzlösungen erfolgreich zu gestalten?

„Klimaschutz und Wärmewende müssen mit dem bezahlbaren Wohnen einhergehen. Weder die Mieterinnen und Mieter noch die Eigentümerinnen und Eigentümer dürfen finanziell oder administrativ überfordert werden. Das ist für die Bundesregierung ganz zentral. Daher bringen wir nicht nur Maßnahmen auf den Weg, die für Energieeffizienz in den Gebäuden und für die Nutzung von erneuerbaren Energien im Wärmebereich sorgen, sondern unterstützen als Bundesregierung auch mit drei Entlastungspaketen, die ein Volumen von 95 Milliarden Euro haben. Vieles davon ist bereits umgesetzt, um den Menschen gerade auch durch diesen Winter zu helfen. Eine Gas- und eine Strompreisbremse sollen alle

Bürgerinnen und Bürger, Einmalzahlungen insbesondere Beschäftigte und Rentnerinnen und Rentner entlasten. Wir haben für eine faire Verteilung der CO₂-Kosten zwischen Vermietern und Mietern gesorgt. Und wir sorgen mit unserem zielgenauen Wohngeld-Plus und mit einem weiteren Heizkostenzuschuss dafür, dass Menschen mit geringen Einkommen ihre Miete und ihre Heizkosten bezahlen können. Es sind sehr viele unterschiedliche Maßnahmen, mit denen wir die Bürgerinnen und Bürger unterstützen.

? Welche Rolle können aus Ihrer Sicht erneuerbare synthetische Flüssigbrennstoffe und grüner Wasserstoff für den Einsatz in effizienten Öl- und Gasbrennwertheizungen hierzulande spielen?

„Es gibt viele Möglichkeiten für eine CO₂-neutrale Wärmeversorgung. Grüner Wasserstoff zählt dazu. Vor kurzem erst haben wir das Baugesetzbuch geändert, um die Errichtung von Wasserstoffanlagen neben Windrädern zu erleichtern. Diese Anlagen nutzen überschüssigen Strom zur Produktion von grünem Wasserstoff, der uns wieder dabei hilft, Wärme zu produzieren. In der

Vergangenheit haben Expertinnen und Experten einen breiteren Einsatz von Wasserstoff in der dezentralen Wärmeversorgung als zu teuer angesehen. Mit der Gaskrise kommt jetzt ein Umdenken in Gang, erst recht, da geeignete Heizsysteme bereits vorhanden oder mit geringen Mitteln umrüstbar sind. Wir haben in Deutschland ja eine sehr heterogene Gebäudelandschaft, die unterschiedliche Heizsysteme erfordert. Ein denkmalgeschütztes Haus verfügt möglicherweise über eine geringere Wärmedämmung. Hier würde eine Wärmepumpe nicht ausreichen. Für kalte Wintertage bräuchte es eine weitere Heizquelle. Und wir müssen uns darüber im Klaren sein, dass etwa die Wärmepumpe auch Strom benötigt. Die aktuelle Spitzenlast im Stromnetz liegt bei 80 Gigawatt, die Leistung von Gas und Öl für unsere Wärmeversorgung bei 330 Gigawatt. Zurzeit wäre unser Stromnetz überfordert, würden alle Wohnzimmer in einem kalten Winter von Wärmepumpen beheizt werden. Es ist also wichtig, dass wir offen sind gegenüber allen Technologien, die Strom und Wärme produzieren und speichern, um uns von fossilen Brennstoffen unabhängig zu machen. —

„Auf eine breite Zustimmung stößt, was Klimaschutz mit der größtmöglichen Flexibilität verknüpft.“

TEXT Frank Burger und Gerhard Walter

PLÄDOYER FÜR

↓
Klimaneutrale Mobilität:
Bei der geplanten Überarbeitung der Verordnung über die CO₂-Flottengrenzwerte für schwere Nutzfahrzeuge sollte der LCA-Ansatz verwendet werden – ob es tatsächlich so kommt, zeigt sich mit dem Vorschlag der EU Anfang 2023.

TECHNOLOGIE- OFFENHEIT IM SCHWERLASTVERKEHR

Der Straßengütertransport ist der Motor von Wirtschaft und Handel. Etwa 84 Prozent aller Waren und Produkte werden hierzulande auf dem Landweg per Lkw transportiert. In der Welt der Nutzfahrzeuge dominiert unangefochten der Dieselmotor – trotz politischer Förderung auf einen Antriebswechsel. Wie der klimaneutrale Lkw der Zukunft fährt, ist noch offen.

Der 27. Oktober 2022 markierte einen verkehrspolitischen Wendepunkt: Laut Votum des EU-Parlaments sollen ab 2035 Neuwagen mit Verbrennungsmotor nicht mehr zugelassen werden. Wohlgemerkt: Der Beschluss betrifft Pkw und leichte Nutzfahrzeuge. Voraussichtlich Anfang 2023 wird die EU-Kommission einen Regulierungsvorschlag für neue CO₂-Flottenziele bei Lkw und anderen schweren Nutzfahrzeugen vorlegen, über den dann EU-Parlament und Rat zu entscheiden haben. Denn der Antrieb der Zukunft darf auch beim Lkw zum Schutz des Klimas und gemäß den europäischen Klimaschutzzielen nicht mehr auf fossilen Energieträgern basieren.

Vor- und Nachteile ohne Scheuklappen betrachten

Alternativen sind also nötig. Beispielsweise Batterie-Elektromotoren, Brennstoffzellen mit Elektromotoren und Dieselmotoren, die mit klimaneutralen Kraftstoffen angetrieben werden, und natürlich Hybridlösungen. Alle haben Vor- und Nachteile, die technologieoffen betrachtet werden sollten.

Brennstoffzellen-Lkw etwa fahren klimaneutral, wenn der für den Antrieb benötigte Wasserstoff mithilfe erneuerbarer Energien erzeugt wird. Transportieren lässt sich dieser Wasserstoff entweder unter hohem Druck oder in flüssiger Form, „dazu muss er allerdings auf minus 253 Grad heruntergekühlt werden, so kalt ist es sonst nur im Weltall“, erklärt Thomas Puls, Verkehrsexperte beim Institut der Deutschen Wirtschaft (IW). Das Betanken eines Brennstoffzellenfahrzeugs geht genauso schnell wie bei Diesel, allerdings gibt es in ganz Deutschland laut Statistischem Bundesamt gerade einmal 92 Wasserstofftankstellen. Ihr Aufbau gilt als äußerst kostenintensiv. Zudem existiert bislang weder ein deutschland- oder europaweites Wasserstoffnetz noch ausreichende „grüne“ Wasserstoffmengen für den Straßenverkehr.

Mit der heutigen, kaum vorhandenen Ladeinfrastruktur ist es ebenfalls nicht wirklich möglich, über 200.000 potenzielle E-Lkw in Deutschland (den Transitverkehr noch nicht einmal einberechnet) zu laden, ohne dabei das Netz

völlig zu überlasten – sei es im Depot oder im öffentlichen Raum. Wie das von der Bundesregierung ausgegebene Ziel von 14.000 Ladepunkten für E-Lkw bis 2030 erreicht werden soll, ist ebenfalls trotz eines zweiten Masterplans Ladeinfrastruktur noch völlig unklar. Ausreichend Platz gäbe es ohnehin noch nicht: Im Moment fehlen schon jetzt bis zu 40.000 reguläre Lkw-Stellplätze an deutschen Autobahnen, so der Bundesverband Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung. Hinzu kommt die grundsätzliche Herausforderung, dass Lkw mit Batterieantrieb für einen wirtschaftlichen Betrieb Schnellladestationen benötigen, was bei vielen Nutzern zur gleichen Zeit das Stromnetz massiv überlasten könnte.

In einem solchen Fall – etwa bei einem flächendeckenden Ladenetz-Ausfall – droht die logistische Lebensader von Wirtschaft und Handel zusammenzubrechen. Denn mehr als 80 Prozent aller Waren werden in Deutschland auf der Straße transportiert. An einem gewöhnlichen Werktag sind circa 770.000 schwere Lkw auf den Landstraßen und Autobahnen unterwegs. Sie bewegen pro Tag gut zehn Millionen Tonnen Fracht und Güter aller Art – von Lebensmitteln über Rohstoffe und Komponenten für die industrielle Produktion bis hin zu Flüssigkeiten, Gasen, Wertstoffen und Abfällen. Lastwagen sind dabei in eine vielschichtige Logistikkette eingebunden, in der andere Transportarten wie See- und Luftfracht auf den Lkw als Zulieferer angewiesen sind. Kein Zweifel – der große Vorteil der Lkw liegt in der enormen Flexibilität der Fahrzeuge bei Routenplanung und Einsatz. Mit keinem anderen Transportmittel wäre beispielsweise eine vergleichsweise effiziente und schnelle Belieferung vom Industrieunternehmen bis hin zum Einzelhandelsgeschäft möglich.

Nicht nur bei der Flexibilität, sondern auch beim Kaufpreis verbucht der klassische Lkw klare Vorteile: So kostet die Zugmaschine eines 40-Tonnners mit Dieselmotor im Schnitt zwischen 80.000 und 100.000 Euro; der Preis für die E-Variante liegt derzeit bei 150.000 bis 172.000 Euro. Erhebliche Mehrkosten, die von den betroffenen Spediteuren erst einmal finanziell gestemmt werden müssen und die letztendlich über höhere Transportkosten auch auf die Kunden bis

hin zum inflationsgeplagten Endverbraucher im Supermarkt umgelegt werden. Übrigens: Laut Kraftfahrt-Bundesamt rollen hierzulande rund 3,55 Millionen Lkw über die Straßen, davon haben lediglich 43.500 Fahrzeuge einen elektrischen Antrieb. Damit bewegt sich der E-Lkw ganz klar in einer eher unscheinbaren Logistiknische. Gründe? Neben dem hohen Preis liegt das wohl auch an der eingeschränkten Verfügbarkeit dieser Fahrzeuge. Denn trotz politischer Förderung und Subventionierung wie etwa der Befreiung von der Lkw-Maut stößt der E-Lkw derzeit auf wenig Begeisterung bei den Spediteuren – und somit ebenfalls auf eine zurückhaltende Produktion bei den Nutzfahrzeugherstellern. Argumente, die übrigens auch für den Busmarkt mit seinen rund 75.000 Stadt- und Überlandbussen hierzulande gelten. Kurzum: Alternative Technologien wie batterieelektrische Lkw-Antriebe oder solche auf Basis einer Brennstoffzelle sind zum jetzigen Zeitpunkt jedenfalls nur in sehr geringer Stückzahl und vor allem nur für bestimmte Pilotprojekte etwa in urbanen und gut vernetzten regionalen Strukturen verfügbar. Ein Zustand, der auf absehbare Zeit so bleiben wird. Denn auch der langsame Aufbau einer europaweiten Lkw-Ladeinfrastruktur verzögert zusätzlich die Etablierung der sogenannten Zero-Emission-Vehicles – und führt zu sehr geringen Bestandsanteilen von batterie- und brennstoffzellenbetriebenen schweren Nutzfahrzeugen in der Fahrzeugstatistik.

Klimaneutrale Mobilität auch für den Lkw-Bestand

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage: Wäre eine Kraftstofflösung mithilfe grüner synthetischer Kraftstoffe für Lkw nicht die bessere Alternative zum fossilen Diesel und somit besser als Wasserstoff- und Elektroantriebe? „Einen Königsweg der Technologien gibt es heute nicht, es ist eher ein Wettrennen“, stellt Thomas Puls klar, „aber auch E-Fuels bieten große Vorteile.“ Das IW listet in einem Factsheet einige davon auf: So sind E-Fuels der einzige Energieträger, der klimaneutrale Mobilität auch für Bestandsfahrzeuge mit Verbrennungsmotor möglich macht, die noch jahrelang unterwegs sein werden. →

Zudem sind E-Fuels klimaneutral, wenn sie mit erneuerbaren Energien produziert werden. Darüber hinaus kann für grüne synthetische Kraftstoffe die bestehende Infrastruktur von Tankstellen, Tanklagern, Raffinerien und Werkstätten weitergenutzt werden.

Bereits im nahezu europaweiten Tank-Einsatz ist der alternative Kraftstoff Hydrotreated Vegetable Oil (HVO). In Deutschland ist er nur als Beimischung zulässig, deutsche Lkw-Flottenbetreiber haben so nicht die Möglichkeit, diesen Kraftstoff in reiner Form zu tanken. Im Gegensatz zu Konkurrenten beispielsweise aus den Niederlanden. Lkw-Hersteller wie Mercedes-Benz haben die Motoren ihre Schwerlastfahrzeuge schon Mitte der 2010er-Jahre dafür freigegeben. Bei HVO handelt es sich um einen Biodiesel-Kraftstoff, der aus Abfallstoffen wie Altfetten, Altspeiseölen sowie aus Ölen aus Nutzpflanzen stammt. Er weist bis zu 90 Prozent geringere Treibhausgasemissionen im



„Einen Königsweg der Technologien gibt es nicht, es ist eher ein Wettrennen. Aber E-Fuels bieten große Vorteile.“

Thomas Puls,
Verkehrsexperte beim Institut
der Deutschen Wirtschaft (IW)

Vergleich zum fossilen Diesel auf. Auch Shell GTL Fuel – ein synthetischer, aus Erdgas gewonnener Dieselmotorkraftstoff – wird ebenfalls bereits für gewerbliche Fahrzeugflotten zum Betanken von Nutzfahrzeugen, Baumaschinen, ländlichen Geräten und Diesellagregaten verwendet.

Ein Trick hilft, die Klimabilanz von E-Mobilen schönzurechnen

Entscheidend für die weitere Entwicklung wird sein, wie der europäische Gesetzgeber die CO₂-neutralen Kraftstoffe im Rahmen der Anfang 2023 anstehenden Verhandlungen über die zukünftigen Flottengrenzwerte für schwere Lkw behandelt. Bislang werden die CO₂-Emissionen bei Lkw nach dem sogenannten Tailpipe-Verfahren ermittelt. Das heißt, es wird direkt am Auspuff gemessen, wo bei Fahrzeugen mit E-Motor oder Brennstoffzelle bekanntermaßen kein CO₂ freigesetzt wird. Daher gelten diese Fahrzeuge als klimaneutral, selbst wenn etwa ihr Ladestrom aus fossilen Quellen stammt. Im Pkw-Bereich hat sich die EU zumindest dafür entschieden, bis 2025 eine Methode zu entwickeln, die ein sogenanntes LCA-Verfahren (Life Cycle Assessment) ermöglichen könnte, das die CO₂-Emissionen eines Fahrzeugs über den gesamten Lebenszyklus erfasst. Es gilt laut Brüsseler Kreisen als wahrscheinlich, dass der europäische Gesetzgeber bei den schweren Nutzfahrzeugen zukünftig auf den LCA-Ansatz setzen wird – allein schon aus der Notwendigkeit heraus, dass ohne den Verbrennungsmotor wohl die Logistikketten in der EU zusammenbrechen würden. Der Kampf gegen den Verbrennungsmotor beschränkt sich also auf den Pkw-Bereich. Sachzwänge vor Ideologie sozusagen.

Kein Zweifel – alternative Antriebe werden in Zukunft einen großen Beitrag zum Klimaschutz im Güterverkehr leisten. Jedoch hängt deren Einführung von einer Vielzahl an Unsicherheitsfaktoren ab, die sich auf absehbare Zeit nicht ändern werden. Deshalb gilt es nun, auch jene Lösungen regulativ zuzulassen, die schnell verfügbar sind und die vor allem wirtschaftlich in der bestehenden und auch neu in den Markt kommenden schweren Nutzfahrzeugflotte CO₂-neutral eingesetzt werden können, um möglichst schnell den Güterverkehr von fossilen Treibstoffen unabhängig zu machen. ■

FLOTTENBETREIBER UND NUTZER VON LKW BLICKEN BEI DER KAUFENTSCHEIDUNG ZUR FLOTTENZUSAMMENSETZUNG SCHWERER NUTZFAHRZEUGE AUF DREI FAKTOREN:

Gesamtkosten: Die Lebenszykluskosten (Total Cost of Ownership) eines Fahrzeuges basieren auf Anschaffungs-, Betriebs- und Wartungskosten des jeweiligen Antriebssystems. Dabei zeigt sich, dass der Dieselmotor nach wie vor gegenüber anderen Antrieben deutliche Kostenvorteile hat, die derzeit nur mit hohen staatlichen Subventionen wie u.a. Kaufprämien, Mautbefreiungen und Ladeinfrastrukturförderungen ausgeglichen werden. Steigende Rohstoffkosten treiben die Preise für Elektrofahrzeuge derzeit in die Höhe, ebenso steigende Stromkosten.

Verfügbarkeit von Technologie und Infrastruktur: Genügend Fahrzeuge sowie eine gut ausgebaute Lade- und Tankinfrastruktur sind Voraussetzung für eine effiziente und vor allem wirtschaftliche Lkw-Flotte. Derzeit gibt es in der EU keine nennenswerte Infrastruktur, um batterie- oder wasserstoffbetriebene schwere Nutzfahrzeuge zu laden oder zu betanken. Daher ist ein schneller Umstieg auf Zero Emission Vehicles beim Güterverkehr nur begrenzt möglich oder ausgeschlossen.

Entwicklungsperspektiven: Der Markt für schwere Nutzfahrzeuge ist vor allem durch die Logistikbranche getrieben. Laut Prognosen wird der wachsende Güterverkehr im Lkw-Bereich bis 2045 die Nachfrage nach Logistikdienstleistungen steigen lassen. Es werden daher aus Sicht der Wirtschaft Lösungen im Antriebs- und Kraftstoffbereich benötigt, die nicht zu einem Wettbewerbsnachteil hiesiger Unternehmen führen und möglichst technologieoffen ausgestaltet sind, um verschiedenste Güterverkehrsbedarfe zukünftig abdecken zu können.

BIS ZU

► *müssen E-Mobil-Fahrer hierzulande an Schnellladesäulen für eine Kilowattstunde Strom bezahlen. Vor dem Hintergrund rapide steigender Stromkosten überlegen sich Autofahrerinnen und Autofahrer jetzt dreimal, ob sich der Umstieg auf ein Elektroauto finanziell tatsächlich noch lohnt. So ist es bei durchschnittlichem Benzinverbrauch (5,3 bis 8,3 Liter) und hohem Strompreis günstiger, etwa die mit Verbrennungsmotor betriebenen Modelle Fiat 500 Hybrid oder Opel Mokka 1.2 zu fahren – deren Kraftstoffkosten auf 1.000 Kilometern liegen bei 100,70 Euro und 104,50 Euro, berichtete jüngst Focus.*

Die E-Varianten dieser Typen bringen es auf der Strecke von 1.000 Kilometern zu Stromkosten in Höhe von 100,80 beziehungsweise 110,60 Euro. Beim Golf liegen die Betriebskosten für 1.000 Kilometer Strecke mit 110,20 Euro beim Benziner und 106,40 Euro beim E-Mobil auf fast gleichem Niveau. Die geringeren Betriebskosten gehörten bisher zu den stärksten Argumenten für das Elektroauto. Doch in Deutschland mit seinen im internationalen Vergleich bereits heute schon hohen und vermutlich weiterhin steigenden Stromkosten wird es für E-Mobilisten zunehmend teurer. Übrigens: Auch der heimische Strom

in der Garage wird immer teurer, zumindest wenn man keine eigene PV-Anlage auf dem Dach hat. Gerade wer einen Neuvertrag abschließt, bezahlt für die Kilowattstunde Strom nun bis zu 70 Cent oder mehr. Auch vor diesem Hintergrund prognostizierte das Center Automotive Research (CAR) jüngst im Handelsblatt, dass Elektrofahrzeuge ab 2023 in deutliche Kostennachteile für die Verbraucher laufen würden. Bei nüchterner Berechnung würden sich die batterieelektrischen Modelle wegen der perspektivisch rasant steigenden Strompreise und der ab 2023 wegfallenden Fördergelder kaum noch rentieren.

Selbst bei einem angenommenen niedrigen Strompreis von 32 Cent pro Kilowattstunde würden vollelektrische Neuwagen in Relation zu ähnlichen Verbrennern einem monatlichen Kostennachteil entgegensteuern. Außerdem hängt der Stromverbrauch eines E-Mobils nicht nur davon ab, wie viel Energie für den Motor benötigt wird. Auch sogenannte Ladeverluste, niedrige Außentemperaturen oder der Energiehunger von Bordcomputern können laut *Auto Zeitung* die Stromrechnung um bis zu 25 Prozent (etwa beim Tesla Model 3 Long Range) in die Höhe treiben ... ◀

89 CENT



CHINA SETZT AUF METHANOLMOTOREN

Weil die Autohersteller in Europa und vor allem in Deutschland ihr Heil in der Herstellung von Elektroautos sehen und damit freiwillig den Verbrennungsmotor und das damit verbundene Know-how aufgeben, will der chinesische Autohersteller Geely in diese selbst auferlegte Lücke springen – und preiswerte Verbrenner in Europa anbieten. Dazu plant Geely, zu dem Marken wie Volvo oder Polestar gehören, seine Sparte für Verbrennermotoren auszubauen. Die neuen Motoren sollen mit Methanol betrieben werden. Die für dessen Herstellung notwendige Technik hat das isländische Unternehmen Carbon Recycling International (CRI) entwickelt. Es baut in China derzeit unter

Beteiligung von Geely und anderen chinesischen Unternehmen die Shunli-CO₂-to-Methanol Plant, die eine Jahreskapazität von 110.000 Tonnen Methanol haben wird. Eingesetzt werden CO₂ und Wasserstoff. Diese Gase fallen als Nebenprodukte in einer benachbarten Koksofenanlage an, die vom chinesischen Chemieunternehmen Henan Shun-cheng Group betrieben wird. In einer eigens errichteten Anlage wird das Gasgemisch aufbereitet. CO₂ und Wasserstoff werden herausgelöst, um zu Methanol verschmolzen zu werden. Geely hat bereits ein Hybridfahrzeug namens Emgrand EC7 entwickelt, das mit Elektro- und Methanolmotor ausgestattet ist. ■

Klimaschutz

E-FUELS FÜR DEN RENNSPORT

Die Rennwagen der Formel 2 und Formel 3 tanken ab 2023 Kraftstoff, der zu 55 Prozent klimaneutral ist. Der Anteil des synthetischen Sprits wird kontinuierlich erhöht, bis 2027 dann 100 Prozent erreicht sind. Den Kraftstoff liefert der saudi-arabische Energiekonzern Aramco. Produziert wird er aus Kohlenstoffdioxid (CO₂) aus der Luft und Wasserstoff, der durch Wasserspaltung gewonnen wird. Die dazu nötigen Elektrolyseure werden mit Solarstrom versorgt. „Wir wollen durch unsere Zusammenarbeit mit der F2 und F3 das signifikante Potenzial flüssiger synthetischer Kraftstoffe demonstrieren“, sagt Ahmad Al-Khowaiter, Chief Technology Officer von Aramco. „Wir streben eine Emissionsreduzierung nicht nur im Motorsport an, sondern im gesamten Transportwesen.“ Spaniens Öl-Konzern Repsol und Aramco bauen derzeit in Spanien eine Großanlage zur Herstellung von synthetischen Treibstoffen. Sie soll pro Jahr 2.100 Tonnen Benzin, Diesel und Kerosin produzieren. ■



Energiekrise

Deutsche Unternehmen: weg vom Gas, hin zum Öl

Laut einer Umfrage des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) in Berlin wollen 28 Prozent der deutschen Unternehmen zumindest mittelfristig ihren Wärmebedarf mit Heizöl statt Erdgas decken. Jedes zehnte Unternehmen stelle von Gas auf Öl um. Für diese Gruppe liegen die Vorteile von Öl klar auf der Hand: Flüssige Brennstoffe sind gut speicherbar und können von den Unternehmen individuell bevorratet werden. Damit organisieren Teile der Wirtschaft ihre eigene Versorgungssicherheit mit Energie. Mehr als ein Drittel der Unternehmen (37 Prozent) können allerdings aus technischen Gründen den Brennstoff nicht wechseln. Sie sind zumindest vorerst ausschließlich auf Erdgas angewiesen – mit dem Risiko, im Winter von der Versorgung abgeschnitten zu werden. Mehr als 90 Prozent der Unternehmen sehen in den gestiegenen Preisen für Energie und Rohstoffe eine starke (58 Prozent) oder existenzbedrohende Herausforderung (34 Prozent), heißt es weiter. Noch im Februar 2022 lag der Wert der nach eigener Einschätzung in ihrer Existenz gefährdeten Unternehmen bei nur 23 Prozent. ■



ABSCHIED VOM

ELEKTRO-KLEINWAGEN

Normalverdienern droht im Zuge der Transformation vom Verbrennungsmotor zum Elektromotor das Aus bei der individuellen Mobilität. Elektroautos sind nämlich fast immer große und bullige Fahrzeuge, deren Erwerb die Finanzierungsmöglichkeiten der meisten potenziellen Käufer weit übersteigt. Kleinere Elektrofahrzeuge sind selten oder „made in Germany“ kaum verfügbar; zumindest die, die gewohnten Komfort bieten und erschwinglich sind. Das könnte so bleiben – denn Volkswagen hat sein Ziel, bis Mitte dieses Jahrzehnts ein Elektroauto zum Preis von rund 20.000 Euro anzubieten, revidiert. Es sei laut VW-Markenchef Thomas Schäfer bei den derzeitigen Kostenentwicklungen „sicher schwierig darstellbar“.

Schäfer: „Wenn Sie sich die Preissteigerungen anschauen, kommt man von den wünschenswerten 20.000 Euro schnell auf 25.000 Euro.“ Bis der ID.2 startet, will Volkswagen weiter die elektrische Version des ursprünglich als Verbrenner entwickelten Kleinwagens up! anbieten. Der e-up! kostete zuletzt mit erweiterter Serienausstattung 26.895 Euro. Daneben gibt es drei viel teurere ID.-Modelle. Neue Serien-Ups mit Verbrennermotor gibt es ab knapp 17.000 Euro. ■

Bilanzierungstricks rechnen E-Mobilität schön

Der „Tailpipe“-Ansatz betrachtet lediglich die CO₂-Emissionen am Auspuff eines Autos – und greift damit bei der Flottenregulierung für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge deutlich zu kurz. Warum nur die Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus eines batterieelektrisch oder mit Verbrennungsmotor angetriebenen Fahrzeugs ein realistisches Bild erlaubt.

TEXT

Wolfgang Kempkens

Batterieelektrische Pkw werden von der Bundesregierung und der Europäischen Union per Federstrich als Null-Emissions-Fahrzeuge eingestuft. Möglich macht das die „Tailpipe“-Betrachtung. Dabei wird nur berücksichtigt, was aus dem – in diesem Fall gar nicht vorhandenen – Auspuff herauskommt. Eine Betrachtung nach dem Lebenszyklus-Ansatz (LCA, Life Cycle Assessment), der auch die CO₂-Emissionen bei der Fahrzeugherstellung, bei der

Kraftstoff- bzw. Ladestromherstellung, während der Nutzung sowie beim Recycling des Fahrzeugs erfasst, kommt hingegen zu ganz anderen Ergebnissen: Danach emittiert ein batterieelektrisch angetriebenes Fahrzeug (BEV) der Mittelklasse in Deutschland bei einer Nutzungsdauer von zehn Jahren und einer Jahresfahrleistung von 15.000 km laut UNITI, dem Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen, im Jahr 2020 191 Gramm CO₂ pro Kilometer.

Ein vergleichbar großes Dieselfahrzeug kam gerade auf fünf Gramm mehr. Während CO₂-Emissionen aus fossilen Quellen der Elektromobilität, die real anfallen, nicht in der CO₂-Bilanz des Verkehrs auftauchen, werden reale CO₂-Einsparungen – etwa durch den Einsatz klimaneutraler E-Fuels bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor – aufgrund „falscher“ Regulatorik bilanziell nicht anerkannt.

Böser Verdacht: Werden E-Fahrzeuge trickreich bevorzugt?

Kurzum: Bilanzierungstricks verschleiern reale Emissionen und erschweren die direkte Vergleichbarkeit der Antriebstechnologien. Sie behindern so auch den Markthochlauf innovativer Technologien wie synthetischer grüner Kraftstoffe. Dabei sind für wirklich erfolgreiche Klimaschutzmaßnahmen Daten über die CO₂-Emissionen während der gesamten Lebensphase eines Fahrzeugs notwendig. Bei der Herstellung von Biokraftstoffen wird beispielsweise der LCA-Ansatz berücksichtigt. Aktuelle EU-Regulierungsinitiativen wie die „fuel-EUMaritim“ für Schiffsbrennstoffe und die „ReFuel-Aviation“ für Flugkraftstoffe legen das LCA-Prinzip für die Beimengungen ebenfalls zugrunde. Auch die CO₂-Flottengrenzwertverordnung für schwere Lkw fordert die EU-Kommission auf, die Emissionen nach dem Lebenszyklus-Ansatz zu bewerten. Bei der Gesetzgebung für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge weicht die Politik dagegen von diesem wissenschaftlichen Ansatz ab. Das lässt die Vermutung zu, dass batterieelektrisch angetriebene Pkw von der Politik bewusst bevorzugt werden.

Dabei könnten E-Fuels einen wichtigen Teil zum Gelingen der Energiewende im Verkehr beitragen: Dafür müssten sie bevorzugt in Regionen produziert werden, die von Wind und Sonne verwöhnt sind. Das dort große vorhandene Potenzial für die Gewinnung grünen Stroms könnte dann preisgünstig zum Herstellen von grünem Wasserstoff und dessen Derivaten wie synthetischen Kraft- und Brennstoffen genutzt werden. E-Fuels können, wie ihre fossilen Pendanten, mit der heute schon vorhandenen Infrastruktur transportiert und verteilt werden. ■

TEXT Kristina Simons

WASSERSTOFF:

PRODUKTION AUF HOHER SEE



Projekt Sealhyfe:

Vor der französischen Atlantikküste wird der weltweit erste schwimmende Offshore-Elektrolyseur getestet.

Das französische Cleantech-Unternehmen Lhyfe baut den weltweit ersten Offshore-Elektrolyseur. „Sealhyfe“ soll grünen Wasserstoff direkt auf dem Meer produzieren. Im September 2022 hat der Testlauf begonnen. Im Frühjahr wird die Anlage auf hoher See an eine schwimmende Windkraftturbine angedockt.

Europa ist Vorreiter bei der Offshore-Windenergie, Großbritannien und Dänemark haben schon Anfang der 2000er-Jahre die ersten Anlagen auf dem Meer errichtet. Frankreich hinkt da deutlich hinterher. Seinen ersten Offshore-Windpark hat das Land erst im September 2022 in Betrieb genommen: rund 12 Kilometer vor der Atlantikküste bei Saint-Nazaire. Auf einer Fläche von 78 Quadratkilometern wurden 80 Turbinen mit einer Gesamtleistung von 480 Megawatt (MW) installiert. Das ist nur der Anfang. Bis Mitte des Jahrhunderts sollen in Frankreich 50 Offshore-Windparks insgesamt 40 Gigawatt grünen Strom lie-



Windstrom und Meerwasser

Lhyfe produziert und liefert grünen Wasserstoff für Mobilität und Industrie und ist europaweit bereits an 93 Projekten beteiligt. Der schwimmende Elektrolyseur Sealhyfe ist die neueste Entwicklung des jungen Unternehmens. Die Elektrolyseure spalten mithilfe von Grünstrom Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff. Sie spielen damit eine zentrale Rolle beim Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft. Die knallgelbe 1-MW-Pilotanlage ist auf einer Wellenenergieplattform installiert und soll mitten im Meer erneuerbaren Wasserstoff produzieren – bis zu 440 Kilogramm am Tag. Via Pipeline wird der grüne Wasserstoff dann an Land gebracht. Die Projektpartner, neben Lhyfe sind das die Universität Centrale Nantes und der Offshore-Spezialist Chantiers de l'Atlantique, hoffen, dass der Offshore-Elektrolyseur 2024 bereit ist für den großtechnischen Einsatz.

Die Pilotanlage wird zunächst für sechs Monate am Kai im Hafen von Saint-Nazaire unter realen Bedingungen getestet. Anschließend wird der Elektrolyseur weitere zwölf Monate unter den extremen Bedingungen auf hoher See erprobt. Hier, 20 Kilometer vor der Küste, liegt das SEM-REV-Offshore-Testgelände der Universität Centrale Nantes. Sie stellt ihre Forschungsinfrastrukturen zur Verfügung und unterstützt Lhyfe in den verschiedenen regulatorischen, experimentellen und logistischen Phasen. Seit 2018 befindet sich auf dem Testgelände eine schwimmende 2 MW starke Windkraftanlage vom Typ Floatgen. An sie wird der Offshore-Elektrolyseur angedockt. Die Sealhyfe-Plattform wird mit einem Ankersystem am Boden befestigt und für die Energie- und Datenübertragung über eine spezielle Leitung mit dem Unterwasser-Hub am Standort verbunden. Die Windenergieanlage liefert den Strom für den Elektrolyseur, der als weltweit erster Meerwasser zur Erzeugung von grünem Wasserstoff nutzt.

Elektrolyseur im Härtetest

In der Testphase muss die Sealhyfe-Anlage einige Härtetests bestehen, der

Hersteller Plug Power hat sie für die außergewöhnlichen Betriebsbedingungen optimiert. Auch bei starkem Wellengang muss sie sämtliche Schritte der Wasserstoffproduktion durchführen können: die elektrische Spannung der schwimmenden Windturbine umwandeln, das Meerwasser hochpumpen, entsalzen und reinigen, die Wassermoleküle durch Elektrolyse aufspalten. Sie muss Stöße und Temperaturschwankungen aushalten können, ohne Schaden zu nehmen. Da sie 20 Kilometer vor der Küste völlig isoliert ist, funktioniert die Sealhyfe-Plattform zudem vollautomatisch.

Nach der Pilotphase werden die Erkenntnisse ausgewertet. Die Daten will Lhyfe nutzen, um weitere Offshore-Produktionssysteme zu konzipieren und in großem Maßstab einzusetzen. Im Zeitraum 2030 bis 2035 will das Unternehmen insgesamt 3 Gigawatt Offshore-Elektrolysekapazität zur Erzeugung von grünem Wasserstoff installieren. Sealhyfe ebnet den Weg für die Massenproduktion von erneuerbarem Wasserstoff auf See, so Lhyfe-Chef Matthieu Guesné.

fern, kündigte Präsident Emmanuel Macron an. Dem 2017 in Nantes gegründeten Unternehmen Lhyfe kommt der Einstieg Frankreichs in die Offshore-Windkraft gerade recht. „Die vom Präsidenten der Republik angekündigte Beschleunigung der Entwicklung von Offshore-Windkraftanlagen wird den Einsatz von Lhyfe im Rahmen seiner Offshore-Strategie stark unterstützen“, sagte Matthieu Guesné, Vorstandsvorsitzender und Gründer von Lhyfe, bei der Einweihung von Sealhyfe, dem weltweit ersten Offshore-Elektrolyseur. Sie fand passenderweise zeitgleich mit der Eröffnung des Windparks statt.



„Wir müssen Wasserstoff sauber und zu einem wettbewerbsfähigen Preis produzieren.“

Matthieu Guesné, CEO und Gründer von Lhyfe (l.)

ROTE KARTE FÜR DIESE TECHNOLOGIEPOLITIK

DAS VERBRENNERVERBOT DER EU BEDROHT DIE AUTOMOBILPRODUKTION IN DEUTSCHLAND UND DÜRFTE HIERZULANDE ZU MASSIVEN WERTSCHÖPFUNGS- UND ARBEITSPLATZVERLUSTEN FÜHREN. EIN IRRWEG – SCHLISSLICH IST ES ÜBERHAUPT NICHT SICHER, OB DER EINSEITIGE BLICK DER EUROPÄISCHEN POLITIK AUF DEN ELEKTROMOTOR DEM GLOBALEN KLIMA WIRKLICH HILFT.

Im Oktober hat die Europäische Union das Aus für Verbrenner-Autos ab dem Jahr 2035 besiegelt. Neuwagen mit Verbrennungsmotor dürfen dann in der EU nicht mehr zugelassen werden. Bereits für das Jahr 2030 wurde als Zwischenziel ausgegeben, die CO₂-Emissionen am Auspuff um 55 Prozent gegenüber dem Jahr 2021 zu senken.

Wettbewerbsfreundliche Lösungen wären eine echte Alternative.

Mit dieser Entscheidung stellt die EU die Weichen faktisch vollständig in Richtung Elektromobilität. Theoretisch lässt sich das anvisierte Flottenziel einer hundertprozentigen CO₂-Reduktion bis 2035 zwar nicht nur durch Elektroautos, sondern auch mithilfe von Brennstoffzellen-Fahrzeugen mit Wasserstoff erreichen. Doch dürfte Wasserstoff vor allem in der Industrie benötigt werden, sodass für den Pkw-Verkehr kaum Wasserstoff verfügbar sein wird.

Die einseitige Technologiepolitik mit Fokussierung auf eine einzige Technologie, den Elektromotor, wird ganz erhebliche Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzverluste in Deutschland mit sich bringen. Zum einen droht Deutschland der Verlust der Kernkompetenz beim Verbrennungsmotor, wenn diese Fahrzeuge in der EU nicht mehr zugelassen werden können. Da aber im Rest der

Welt, außerhalb Europas, kein Verbrennerverbot implementiert wird, ist noch nicht einmal aus klimapolitischer Sicht überhaupt klar, ob eine weitere Reduktion des CO₂-Ausstoßes beim Verbrennungsmotor nicht mehr zu einer globalen CO₂-Reduktion beitragen könnte als ein Verbot des Verbrennungsmotors in der EU. Zugleich wird in Europa die weitere Forschung an E-Fuels unattraktiv gemacht. Zwar soll die EU-Kommission in vier Jahren noch einmal überprüfen, ob auch mit E-Fuels betriebene Fahrzeuge zugelassen werden könnten. Ob Letzteres aber geschehen wird, steht heute in den Sternen.

Zum anderen droht der Verlust der Wettbewerbsfähigkeit für die Automobilproduktion am Standort Deutschland. Wie eine Studie der zur PwC gehörigen Strategieberatung Strategy& jüngst belegt hat, machen die in Europa drastisch gestiegenen Energiepreise, aber auch die gestörten Lieferketten der deutschen Automobilwirtschaft das Leben aktuell schwer. Schon heute drängen immer mehr chinesische Hersteller von Elektroautos mit Marken wie Aiyways, MG, BYD, Ora, Nio, Zeekr und Xpeng auf den europäischen Markt. Zugleich verlagern westliche Hersteller zunehmend die Produktion ihrer Elektroautos nach China. Der PwC-Studie zufolge wird Europa schon in zwei Jahren von einem Export- zu einem Importmarkt für Automobile. Für 2025 prognostiziert PwC, dass rund 800.000 Autos aus China in die EU

importiert werden, davon mehr als 40 Prozent von europäischen Herstellern. Die ohnehin schwierigen Wettbewerbsbedingungen der europäischen Automobilwirtschaft werden in dieser Situation durch die völlig einseitige Technologielenkung der EU noch weiter verschlechtert, ohne dass der klimapolitische Nutzen klar belegt ist. Viel besser wären markt- und wettbewerbsfreundliche Lösungen wie die konsequente Einbeziehung des Verkehrsbereichs in das europäischen Emissionshandelssystem. Selbstredend übrigens, das gesamtbilanziell CO₂-neutrale Fuels hierfür keine Zertifikate benötigen würden. Noch ist es dafür nicht zu spät. ■



PROFESSOR DR. JUSTUS HAUCAP, Jahrgang 1969, ist Direktor des Düsseldorfer Instituts für Wettbewerbsökonomie (DICE) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

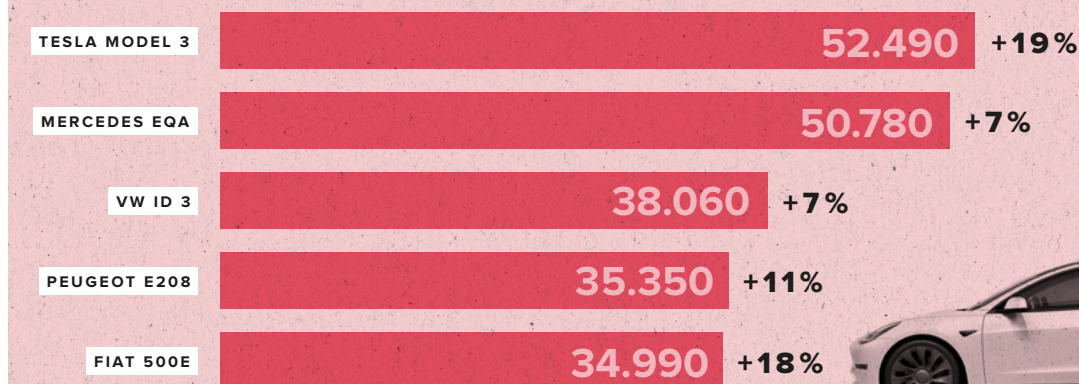
Der Volkswirt war von 2006 bis 2014 Mitglied der Monopolkommission der Bundesregierung, davon vier Jahre deren Vorsitzender (2008–2012).

→ Steigende E-Mobil-Preise

E-MOBILE IMMER TEURER

Quelle: Handelsblatt

LISTENPREISE FÜR BASISVERSIONEN AUSGESUCHTER MODELLE IM SOMMER 2022 IN EURO



... den drohenden Verlust der individuellen Mobilität

SEK
0 —

8.520 Euro. 6.430 Euro. 2.600 Euro. Das sind nicht die Preise für Gebrauchtwagen, sondern die Preisanstiege bei E-Mobilen wie Tesla Model 3, Fiat 500e und VW ID.3 in diesem Jahr. Im Schnitt bezahlen Verbraucher hierzulande für die gängigsten Elektrofahrzeuge rund 5.385 Euro mehr als noch 2021, berichtete jüngst das *Handelsblatt*. Auch in Zukunft dürften die Kosten für die batterieangetriebene Mobilität nur eine Richtung kennen: nach oben. Gründe? Neben dem Ende der politisch forcierten E-Kaufprämie drohen auch die Preise für Elektrokomponenten und Halbleiter weiter in die Höhe zu schnellen. So stecken in einem E-Mobil bis zu 2.000 Chips. Bauteile, die bei steigenden Material- und Energiekosten automatisch teurer werden. Hinzu kommen die ebenfalls in die Höhe schießenden Ausgabe für Rohstoffe wie Lithium, Kobalt und Nickel, die für die Batterieproduktion dringend benötigt werden. Und so warnt ADAC Technikpräsident Karsten Schulze bereits davor, dass sich E-Mobile zu einem „Privileg für wenige“ entwickeln könnten. Vor allem wohl auch deshalb, weil sich die Hersteller zunehmend auf die hochpreisigen Mittel- und Oberklasse-E-Mobile fokussieren. Ein Ausstieg vieler Hersteller aus den unteren Fahrzeugklassen ist sehr realistisch. Damit droht Normalverdienern im Zuge der Transformation vom Verbrennungs- hin zum Elektromotor das Aus bei der individuellen Mobilität. Kleinere Elektrofahrzeuge sind selten oder kaum verfügbar; zumindest die, die gewohnten Komfort bieten und erschwinglich sind. Derzeit kostet ein elektrisch angetriebener Kleinwagen wie der Fiat 500e rund 35.000 Euro – für große Teile der Verbraucher eine fast unerschwingliche Anschaffung. —

20 —

40 —

60 —

eFuel Alliance

Mit eFuels aus dem europäischen Klima-Dilemma

78 % aller Autofahrer wollen CO₂-neutrale eFuels tanken.* eFuels können heute und in Zukunft weltweit klimaneutral genutzt werden. Synthetische Kraftstoffe sind ein Weg aus dem europäischen Energie-Dilemma, können helfen, die Importabhängigkeit von Russland zu verringern, und mit ihnen kommen wir den ambitionierten Klimazielen näher.

Vorteile von eFuels:

- Sie sind in vielen Anwendungsfeldern der Mobilität, aber auch der Industrie anwendbar
- Sie sind sofort in allen Bestandsfahrzeugen mit Verbrennungsmotor einsetzbar – Verbrenner können langfristig CO₂-neutral betrieben werden
- Bestehende Tankstellen-Infrastruktur kann genutzt werden
- Ein Ausstieg aus dem Verbrennungsmotor wäre nicht zwingend notwendig
- Ende der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, auch aus Russland
- eFuels können kostengünstig dort hergestellt werden, wo es Sonne und Wind im Überfluss gibt

Die eFuel Alliance ist eine Interessengemeinschaft aus 180 Unternehmen, die sich für die industrielle Produktion von synthetischen Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien einsetzt. Ziel der Initiative ist die Anerkennung von eFuels als wesentlicher Baustein einer europäischen, technologieoffenen Klimaschutzpolitik.

www.efuel-alliance.eu

*forsa-Umfrage von Juni 2022.