

KLIMASCHUTZ BRAUCHT VIELFALT



Mit
Wasserstoff
und flüssigen
Energien
für morgen.



Globale Perspektive

Sonne und Wind importieren

Kostengünstig können grüne Fuels in Ländern mit viel Wind und Sonne produziert werden.

Seiten 4-5

Diskussion

Das sagen die Parteien

Wo sollen erneuerbare Fuels zukünftig eingesetzt werden? Sechs Standpunkte.

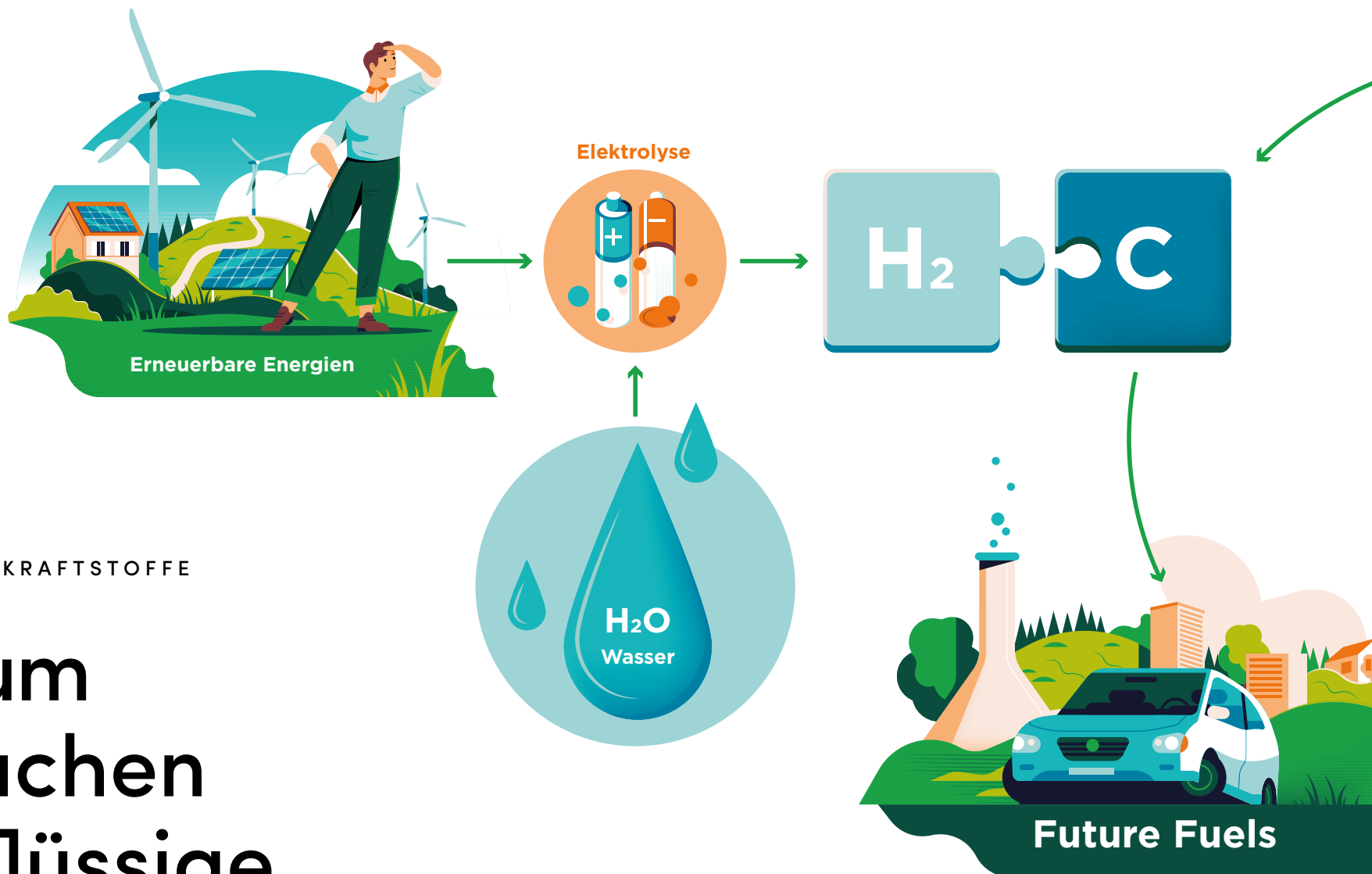
Seiten 8-9

Markthochlauf

Zum Durchbruch verhelfen

Grüne Fuels können nur mithilfe der Politik ihren Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Seiten 10-11



INNOVATIVE KRAFTSTOFFE

Darum brauchen wir flüssige Energie

Worin wir uns sicher alle einig sind: Die Herausforderung, unsere Energieversorgung bis 2050 CO₂-neutral zu gestalten, ist gewaltig. Doch welche Wege sind erfolgversprechend?

Steht der Verbrennungsmotor wirklich vor dem Aus? Werden flüssige Energieträger bald der Vergangenheit angehören? Manche Medienberichte lassen das fast schon vermuten. Doch so einfach ist es nicht. Ganz klar: Die möglichst direkte Nutzung von Strom aus erneuerbaren Quellen, zum Beispiel in E-Autos, wird künftig deutlich zunehmen.

Mit heimischem Wind- und Sonnenstrom allein wird Deutschland seine Klimaziele aber nicht erreichen – auch wenn die Energieeffizienz noch deutlich steigt. Deshalb brauchen wir zusätzliche Klimaschutzoptionen. Dazu zählen alternative flüssige Energieträger, die fossile Kraft- und Brennstoffe nach und nach ersetzen.

Die wesentlichen Vorteile CO₂-neutraler flüssiger Kraft- und Brennstoffe liegen auf der Hand:

- Ihre Energiedichte ist 20-mal so hoch wie die einer Lithium-Ionen-Batterie, beste Voraussetzungen für die Speicherung und den Transport von Energie.
- Funktionierende Technik wie Autos mit Ottomotor oder Ölheizungen können ebenso weiterhin genutzt werden wie die bestehende Tankstelleninfrastruktur.

Derzeit fahren auf unseren Straßen mehr als 48 Millionen Pkw. Selbst wenn das Ziel der Bundesregierung erreicht wird und 2030 davon 10 Millionen Autos mit E-Antrieb unterwegs sein sollten, würden noch immer mehr als 35 Millionen Pkw mit Verbrennungsmotor fahren. Grüne Kraftstoffe könnten bei dieser Bestandsflotte für mehr Klimaschutz sorgen.

Die Herstellung und die Nutzung alternativer Fuels beruhen auf geschlossenen Kohlenstoffkreisläufen. Bereits heute werden sie mit Benzin und Diesel kombiniert. Künftig geht es darum, Art und Zahl der regenerativen Quellen zu erweitern. Dazu gehören

- nachhaltige Biokraftstoffe, die eine Konkurrenz mit dem Nahrungsmittelanbau vermeiden,
- E-Fuels auf Basis von grünem Wasserstoff, die aufgrund des absehbar großen Bedarfs mittel- bis langfristig auch benötigt werden.

In Schiff- und Luftfahrt gibt es kaum Alternativen zu grünen Kraftstoffen. Doch je breiter die Einsatzmöglichkeiten, desto rascher ergeben sich substanzielle Absatzpotenziale als Anreiz für Investoren, Produktionskapazitäten im industriellen Maßstab aufzubauen.



Gegenüberstellung

Der Einsatz von E-Fuels wird oft kritisch gesehen. Zu häufig vorgebrachten Kritikpunkten äußert sich Kurt-Christoph von Knobelsdorff, Geschäftsführer der NOW-GmbH, der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie.

1. Kritiker monieren, dass der Wirkungsgrad von E-Fuels aufgrund von Umwandlungsverlusten vergleichsweise niedrig ist, direktelektrische Lösungen seien grundsätzlich vorzuziehen.

Diese Denke basiert auf der Annahme aus den Kindertagen der Energiewende, dass erneuerbare Energien dauerhaft ein knappes, teures Gut sind, das auch nicht in nennenswerten Größenordnungen importiert werden kann. Darauf fußt das immer noch geltende Leitprinzip „Efficiency First“, das bis heute nicht ernsthaft hinterfragt wurde. Die Lage hat sich inzwischen aber deutlich verändert. Wind-, vor allem aber Solarenergie, ist so billig geworden, dass sie perspektivisch auch in umgewandelter, molekularer Form zu günstigen Preisen und auskömmlichen Mengen importiert werden kann. Technische Effizienz muss deshalb kein Dogma mehr sein. Die Direktelektrifizierung ist nicht mehr automatisch die beste, die anzustrebende Lösung. Entscheidend ist vielmehr, welches Gesamtsystem aus Antrieb, Kraftstoff und Infrastruktur am kostengünstigsten ist.

2. Für die Energiewende auf mehrere Technologiepfade zu setzen, so wird oft beanstandet, sei zu teuer. Wäre es nicht besser, sich auf eine direkte Elektrifizierung zu konzentrieren?

Viele dieser Kritiker fokussieren zu sehr auf die technische Effizienz und verlieren dabei das Gesamtsystem aus dem Blick. Der Effizienzvorteil der direktelektrischen Lösungen basiert auf der Annahme, dass zeitgleich zu jedem Lade- oder Verbrauchsvorgang ausreichend erneuerbare Energie erzeugt wird. Um das sicherzustellen, benötigte man ein weiträumig extrem gut ausgebautes Stromnetz – die berühmte „Kupferplatte“, die teuerste Variante von allen. Wir brauchen aber das effiziente Gesamtsystem und in diesem konkurrieren Wasserstoff und Strom nicht, sondern ergänzen sich perfekt. Strom ist effizient in der Verwendung aber ineffizient, wenn der Faktor Zeit hinzukommt. Wasserstoff ist weniger effizient in der Verwendung, gleicht das aber durch seine Speicher- und bessere Transportierbarkeit aus. Im Zusammenspiel wird das klimaneutrale Energiesystem ermöglicht. Wir sollten die Technologiekämpfe deshalb endlich einstellen.

GLOSSAR

DIE WICHTIGSTEN BEGRIFFE IM ÜBERBLICK

Future Fuels: Oberbegriff für CO₂-arme und CO₂-neutrale Brenn- und Kraftstoffe wie E-Fuels und Biofuels sowie deren Vorprodukte.

E-Fuels: E-Fuels sind Energieträger, die auf Basis erneuerbarer Energien synthetisch hergestellt werden. Per Elektrolyse wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Der Wasserstoff kann dann durch Zugabe von CO₂ zu synthetischem Benzin, Diesel, Kerosin, Heizöl oder Gas weiterverarbeitet werden. Wenn der dabei eingesetzte Strom aus regenerativen Quellen stammt und der Kohlenstoffkreislauf geschlossen ist, sind diese Kraftstoffe weitestgehend klimaneutral.

PtX: Power-to-X steht für die Nutzung von Ökostrom zur Wandlung in eine andere Energieform, wie zum Beispiel in Gas, Wärme oder flüssige Kraft- und Brennstoffe. In Anlehnung daran bezeichnet Power-to-Liquid den Produktionsprozess, mit dem flüssige E-Fuels hergestellt werden.

Biofuels: Biofuels sind Kraft- und Brennstoffe, die auf Basis von Biomasse hergestellt werden. Biokraftstoffe der ersten Generation werden aus Feldfrüchten wie Raps, Mais oder Zuckerrohr gewonnen und sind heute schon Bestandteil von Benzin, Diesel oder Bioheizöl. Doch die „Tank oder Teller“-Diskussion führte zu einem Umdenken. Heute werden in zunehmendem Umfang Biokraftstoffe der zweiten Generation aus Rest- und Abfallstoffen wie Altfetten eingesetzt. Der Prozess der Verflüssigung von Biomasse, bei dem diese zunächst in Synthesegas und anschließend in flüssige Kohlenwasserstoffe umwandelt wird, ist auch bekannt unter dem Begriff Biomass-to-Liquid.

Grüner Wasserstoff: Wird Wasserstoff durch Elektrolyse und unter dem Einsatz von 100 Prozent Ökostrom erzeugt, entsteht „grüner“ Wasserstoff. Die Wasser-Elektrolyse ist also der Schritt, bei dem der Strom in den Herstellungsprozess kommt.

10,3%

betrug nach Daten des Umweltbundesamtes 2020 der Anteil erneuerbar erzeugten Stroms am Bruttoendenergieverbrauch in Deutschland.

„Wasserstoff als Basis der globalen Energiewende“



Prof. Dr. Armin Schnettler ist Executive Vice President New Business Energy bei Siemens Energy.

Herr Schnettler, die globale Energiewende erfordert eine gesamtwirtschaftliche Transformation. Wie stellt sich Ihr Unternehmen angesichts dieser Herausforderung auf?

Unter Energiewende werden üblicherweise der Einsatz erneuerbarer Energien sowie die Dekarbonisierung der elektrifizierten Welt verstanden. Heute machen elektrische Anwendungen rund 20 bis 25 Prozent des gesamten Energieverbrauchs aus. Dieser Anteil wird sich in Zukunft auf 40, vielleicht 45 Prozent erhöhen. Bleibt also mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs, beispielsweise durch die Bereiche Mobilität und Industrie, der durch grüne Moleküle gedeckt werden muss, um diese Bereiche zu dekarbonisieren. Das ist ein großer Markt und deshalb stellen wir mit der unabhängigen Company Siemens Energy diesen Bereich neben das klassische Geschäft.

Welche Entwicklungspotenziale sehen Sie?

Wir stehen am Anfang einer Wasserstoffwirtschaft. Dieser Markt wird in den nächsten 30 Jahren rapide wachsen, denn der Bedarf an grünem Wasserstoff ist immens – einige sprechen von bis zu 500 Millionen Tonnen. Zuletzt hat sich die Elektrolyse-Leistung unseres Portfolios etwa alle fünf Jahre verzehnfacht. Heute stehen wir an der Schwelle zu Projekten mit 100 Megawatt elektrischer Leistung.

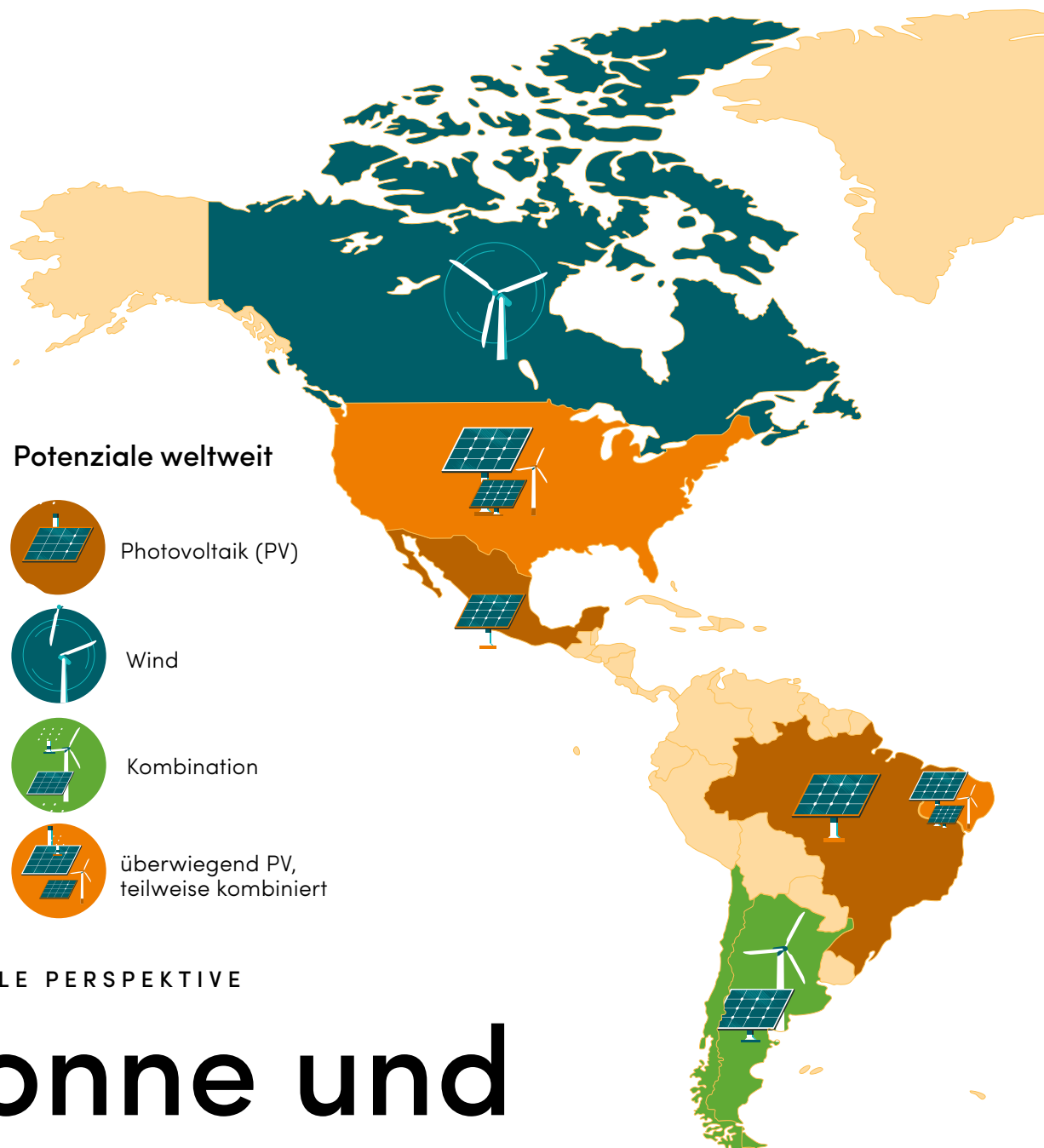
Warum bietet der Export der PtX-Technologie besondere Chancen?

Deutschland gilt mit seiner Spitzentechnologie in diesem Markt nach wie vor als weltweit führend. Gleichzeitig sind die Mengen, die wir hierzulande an Wind- und Sonnenstrom produzieren können, begrenzt und werden den enormen Bedarf an erneuerbaren Energien, wie auch grünem Wasserstoff, allein nicht decken können. Unter den Fachleuten besteht kein Zweifel: Ohne Importe aus dem Ausland wird Deutschland den Einstieg in die Nutzung von grünem Wasserstoff in großem Maßstab nicht schaffen.

Was steht Ihren Wachstumsplänen jetzt noch im Wege?

Stand heute sind grüner Wasserstoff und seine Derivate nicht wettbewerbsfähig. Was wir letztlich brauchen, sind entsprechend nachhaltige Märkte. Und auch da ist die Politik gefragt – zum Beispiel in Deutschland und Europa mit einer möglichst schnellen Umsetzung der Renewable Energy Directive (RED II) mit Anrechnungsmöglichkeiten für den Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff. Das schafft letztendlich eine gesicherte Nachfrage. □

Lesen Sie das komplette Interview unter: <https://futurefuels.blog/im-gespraech/>



Globale Perspektive

Sonne und Wind importieren

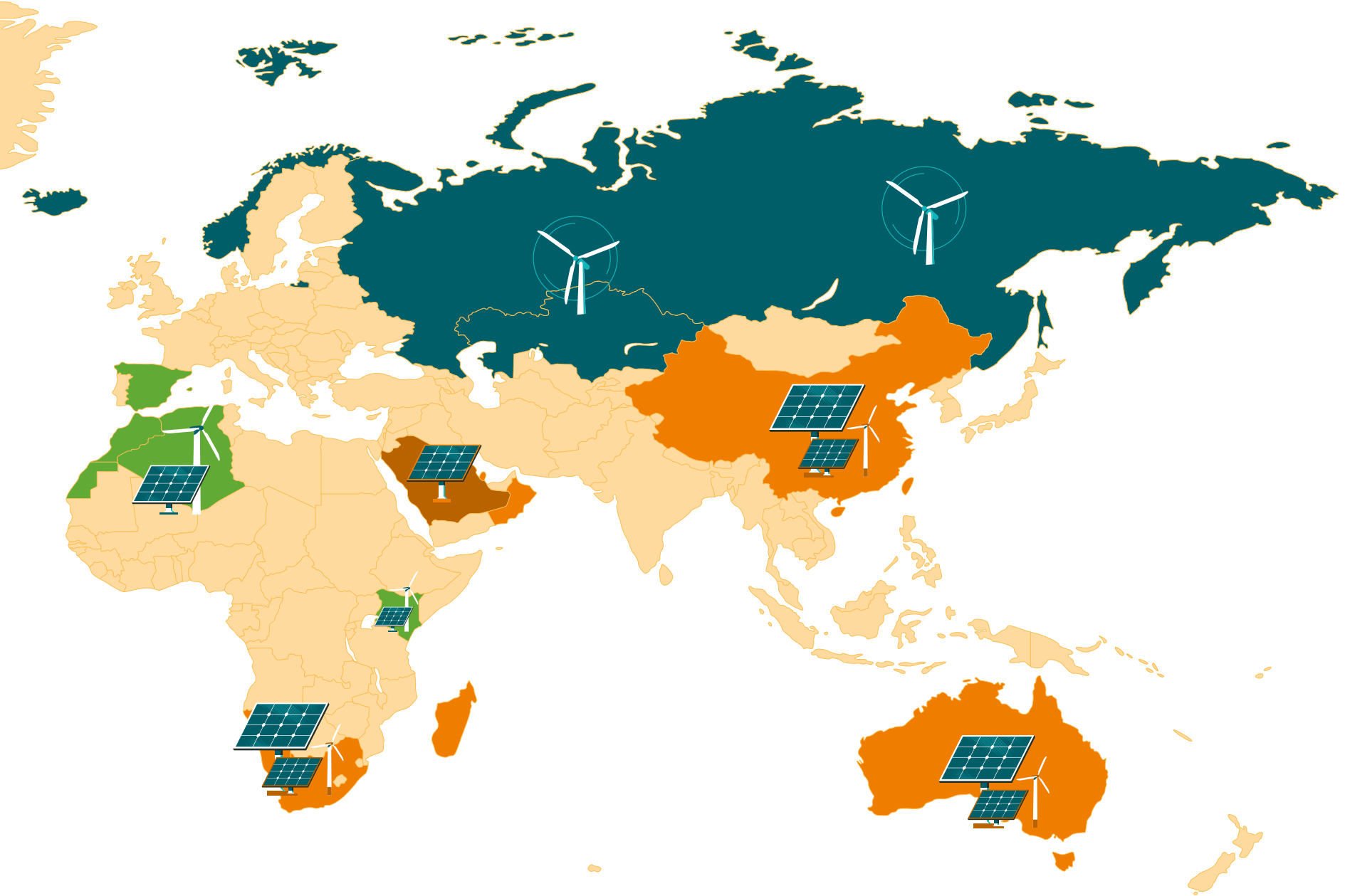
Für die Produktion von Strom aus erneuerbaren Quellen bieten andere Regionen der Welt deutlich bessere Bedingungen als Deutschland. Daher ist es nur konsequent, die Energiewende global anzugehen.

550 Millionen Liter klimaneutraler Kraftstoff, der direkt zum Betanken von Autos mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren genutzt werden kann: Was wie eine Utopie klingt, wird gerade in Chile Realität. Porsche und Siemens Energy bauen dort in Zusammenarbeit mit ExxonMobil eine Anlage, die aus Ökostrom, der durch Windkraft erzeugt wird, und aus der Luft gefiltertem CO₂ synthetischen Kraftstoff herstellt. 130.000 Liter dieser E-Fuels sollen bereits im kommenden Jahr erzeugt werden, bis 2026 soll die Produktion dann auf eben jene 550 Millionen Liter pro Jahr steigen.

Hauptabnehmer des alternativen Kraftstoffs aus Chile wird zunächst Porsche sein. Der Autobauer will die E-Fuels bei Leuchtturmprojekten einsetzen, etwa in Fahrzeugen des Porsche-Motorsports oder in den

Porsche Experience Centern. Perspektivisch soll der klimaneutrale Treibstoff auch in Seriensportwagen zum Einsatz kommen. „E-Fuels sind ein zusätzlicher Baustein auf dem Weg zur Dekarbonisierung“, sagt Porsche-Vorstandschef Oliver Blume. „Die Vorteile liegen in der einfachen Anwendung: E-Fuels sind in Verbrennern und Plug-in-Hybriden einsetzbar und nutzen das vorhandene Tankstellennetz.“

Will Deutschland seine klimapolitischen Ziele für 2050 erreichen, müssen Benzin, Diesel, Heizöl und Erdgas zunehmend treibhausgasneutral werden. Die globale Perspektive ist dabei entscheidend. „Erneuerbare Energie wird nicht mehr nur dort produziert, wo sie gebraucht wird, sondern wo natürliche Ressourcen wie Wind und Sonne in großen Mengen vorhanden sind“, erklärt Christian



Die Grafik basiert auf der Studie „International Aspects of a Power-to-X Roadmap“ im Auftrag des Weltenergieerates.

Bruch, CEO von Siemens Energy. „Es werden also weltweit neue Lieferketten entstehen, um regenerative Energien von einer Region in die andere zu transportieren.“ Rapide sinkende Technologiekosten und hervorragende Standortbedingungen machen es möglich, erneuerbaren Strom aus Sonne und Wind für weniger als zwei Cent je Kilowattstunde zu produzieren, berichtet die Deutsche Energie-Agentur (dena). Die Transportkosten fallen bei Future Fuels kaum ins Gewicht, da zumeist bestehende Infrastrukturen für Transport und Speicherung genutzt werden können.

Energieimporte auch in Zukunft notwendig

Eine autarke Energieversorgung Deutschlands sei auch nach der Energiewende unrealistisch, sagt Dr. Jens Perner, Associate Director bei Frontier Economics. „Das ergibt sich schon allein aus der faktisch begrenzten Standortverfügbarkeit für Anlagen zur erneuerbaren Stromerzeugung.“ Frontier Economics hat jüngst gemeinsam mit dem Institut der deutschen Wirtschaft (IW) untersucht, welche Perspektiven für die deutsche Wirtschaft durch den internationalen Handel mit grünem Wasserstoff und seinen Folgeprodukten entstünden. Demnach könnten die heimischen Unternehmen die Rolle eines Technologie-, Maschinen- und Anla-

„Für den kommerziellen Durchbruch der Technologie braucht es nicht nur technische, sondern auch politische Starthilfe.“

Christoph Jugel,
Director der Global Alliance Powerfuels

genexporteurs übernehmen. Dadurch könnten sich Wertschöpfungseffekte von jährlich bis zu 36,4 Milliarden Euro ergeben und bis zu 470.000 neue Arbeitsplätze könnten auf diese Weise bis 2050 geschaffen werden.

Zugleich böten sich auch für die Erzeugerländer der klimaneutralen Kraft- und Brennstoffe große Chancen. Gerade Entwicklungs- und Schwellenländer könnten vom Aufbau neuer Industrien profitieren. Sie würden damit zusätzliche wirtschaftliche Perspektiven bekommen, heißt es in der Frontier-Economics-Studie. Als Standorte kommen demnach unter anderem nordafrikanische Länder wie etwa Marokko oder auch der Nahe Osten infrage. Mit Marokko unterhält Deutschland schon seit 2012 eine Energiepartnerschaft. Die Förderbank KfW

hat nach Angaben der dena mehr als eine Milliarde Euro in den Umbau des Energiesektors des Landes investiert, davon allein gut 800 Millionen Euro für die solarthermischen Kraftwerke Noor I bis IV mit einer installierten Leistung von 580 Megawatt. Im Green Energy Park in Ben Guerir entsteht mithilfe des deutschen Fraunhofer-Instituts IMWS eine Pilotanlage zur Wasserstoffproduktion – nach dem Vorbild einer Anlage im Chemiepark Leuna in Sachsen-Anhalt.

Zudem können die Herstellung und der Export erneuerbarer Kraft- und Brennstoffe auch jenen Ländern Alternativen für eine zukunftsfähige Wirtschaft bieten, die gegenwärtig noch vor allem fossile Energieträger ausführen. Dies gilt etwa für Australien, Russland oder auch Saudi-Arabien. Das arabische Land plant sogar schon für 4,2 Milliarden Euro den Bau einer Anlage zur Erzeugung von grünem Wasserstoff – es wäre die derzeit größte der Welt. „Für den kommerziellen Durchbruch der Technologie braucht es allerdings auch politische Starthilfe“, betont Christoph Jugel, Director der Global Alliance Powerfuels, eines branchenübergreifenden Zusammenschlusses von Unternehmen und Verbänden. „Im ersten Schritt braucht es die Förderung von Pilotprojekten, aber möglichst bald einen strukturierten Markthochlauf, der eine stabile Nachfrage nach Powerfuels auslöst“, so Christoph Jugel weiter. □



MOBILITÄT

Klimaneutral unterwegs

Autos, Schiffe, Lastwagen und Flugzeuge sorgen für einen immensen CO₂-Ausstoß – weshalb sich der Transportsektor wandeln muss. Einen Ausweg bieten klimaneutrale Kraftstoffe.

Bananen aus Ecuador, Fernseher aus China, Computer aus den USA: Deutschland ist in vielen Bereichen auf Importe angewiesen. Umgekehrt werden etwa Maschinen und Autos von Deutschland aus in alle Welt exportiert. All das geschieht vor allem auf dem Seeweg – und ist dabei alles andere als klimafreundlich: „Schiffe sind schwimmende Städte“, sagt Dr. Ralf Sören Marquardt, Geschäftsführer des Verbands für Schiffbau und Meerestechnik (VSM), und bezieht sich dabei auf ihre hohen Schadstoffemissio-

nen – denn die Motoren verbrennen nicht nur Schiffsdiesel, sondern auch Schweröl. Insgesamt ist die Schifffahrt für rund drei Prozent des weltweiten CO₂-Ausstoßes verantwortlich. Wäre die Flotte ein Land, würde sie damit hinter Japan auf Rang sechs der größten Klimagas-Produzenten landen. Die Branche verspricht aber Besserung: Bis 2050 soll der CO₂-Ausstoß um 50 Prozent sinken, hat die International Maritime Organization (IMO) 2018 im Rahmen einer Selbstverpflichtung beschlossen. „Und das Ziel ist natürlich das Null-Emissions-Schiff“,

so Marquardt. „Technisch ist Klimaneutralität in der Schifffahrt machbar.“

Damit das gelingen kann, ist allerdings mehr nötig als nur die Entwicklung sparsamerer Schiffsmotoren. Auch die Antriebsenergie an sich muss zunehmend aus alternativen Quellen bezogen werden. Das wiederum stellt die Branche vor eine immense Herausforderung, denn weder Kreuzfahrtriesen noch große Containerschiffe können mit einem Elektromotor rund um die Welt fahren. Einen Ausweg

50%

Bis 2050 soll der CO₂-Ausstoß der Branche um die Hälfte reduziert werden, dieses Ziel hat sich die internationale Schifffahrt gesetzt.

bieten alternative Kraftstoffe. Weil sie bei der Verbrennung nur genauso viel CO₂ emittieren, wie sie zuvor bei der Herstellung aufgenommen haben, sind sie klimaneutral – und könnten so das Null-Emissions-Schiff möglich machen.

Klimaneutraler Gütertransport ist möglich

Das gilt genauso für den Lkw-Verkehr: Auch hier lässt sich die etablierte Technik in Form von effizienten Motoren und einer gut ausgebauten Tankstelleninfrastruktur weiter nutzen und gleichzeitig ein weitgehend klimaneutraler Gütertransport organisieren. Möglich wäre auch ein fließender Übergang von fossilen zu grünen Kraftstoffen, indem herkömmlichem Treibstoff immer größere Anteile sauberer Future Fuels beigemischt werden.

Im Pkw-Verkehr gibt es mit der Elektromobilität zwar eine Alternative zum Verbrennungsmotor. „Es ist jedoch absehbar, dass 2030 noch drei Viertel der Autos einen Verbrennungsmotor haben werden“, sagt Adrian Willig, Geschäftsführer des Instituts für Wärme und Mobilität (IWO). „Wenn wir über wirklich umfassenden Klimaschutz diskutieren, müssen wir die Bestandsflotte mit in den Blick nehmen und das können wir vor allem mit alternativen Kraftstoffen.“ Darüber hinaus sei aktuell jedes zweite in Deutschland zugelassene Auto ein Plug-in-Hybrid. „Auch die brauchen alternative Kraftstoffe, wenn wir langfristig die Klimaziele erreichen wollen.“

Dass solche klimaneutralen Kraftstoffe bereits zur gelebten Praxis gehören, zeigen die Beispiele Bosch und Volkswagen: Beide Konzerne nutzen seit Jahren in ihren

Fuhrparks sogenannten R33 Blue Diesel, ein Gemisch aus zwei Dritteln herkömmlichem Diesel und einem Drittel regenerativ erzeugtem Kraftstoff. Die Beimischung reduziert den CO₂-Ausstoß der Firmenflotten auf einen Schlag um rund 20 Prozent. Auch in der Herstellung tut sich viel: Der Energiekonzern Total hat 2019 im südfranzösischen La Mède eine Bioraffinerie in Betrieb genommen. Bei Wien investiert die OMV in eine Anlage, die ab 2023 Biokraftstoffe der zweiten Generation produzieren soll. Die Unternehmen H&R Refining GmbH und Mabanaff GmbH & Co. KG sehen in der Technologie ebenfalls Zukunftspotenzial und haben Ende 2020 das Joint Venture P2X Europe gegründet, das klimaneutrale Produkte wie E-Fuels vermarkten soll. In diesem Zuge realisiert H&R eine Pilotanlage in Hamburg. Dort sollen aus dem bereits am Standort produzierten grünen Wasserstoff und Kohlendioxid synthetische Rohwaxe und Kraftstoffe klimaneutral erzeugt werden.

Nachhaltig produziertes Kerosin statt tonnenschwerer Akkus

Auch in der Luftfahrt könnten synthetische Kraftstoffe eine wichtige Rolle spielen: Fliegen mit Elektromotor wäre nach heutigem Stand der Technik insbesondere auf Langstrecken unmöglich, denn der Akku wäre viel zu schwer. Hier bleibt also Kerosin als flüssiger Kraftstoff notwendig. Ein Weg zu vollständig klimaneutralen Flug-

zeugen wäre also eine Dekarbonisierung des Kerosins – also dessen Herstellung aus grünem Wasserstoff. Das hat die Branche erkannt: In gleich mehreren Pilotprojekten werden Herstellungsverfahren und Produktionsketten sowie die technische Ausstattung entsprechender Anlagen erprobt. Im Januar erst begann die Planung für eine Pilotanlage durch die Aviation Initiative for Renewable Energy (aireg) – das Vorhaben ist Teil des Gesamtkonzepts des Bundesverkehrsministeriums zur Förderung alternativer Kraftstoffe. Die Beauftragung zeige „die breite Kompetenz für die Entwicklung und Markteinführung nachhaltiger Flugkraftstoffe in unserer Initiative“, so aireg-Vorstand Siegfried Knecht.

Und es gibt weitere vielversprechende Projekte: So sollen in der Rheinland Raffinerie in Wesseling bei Köln künftig nachhaltige Flugkraftstoffe hergestellt werden. Dazu will Shell dort eine erste kommerzielle Bio-PtL-Anlage zur Produktion von synthetisch hergestelltem Kerosin errichten. Auch das Industriekonsortium GreenPower2Jet (GP2J), an dem unter anderem BP, Airbus und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt beteiligt sind, arbeitet an einer Anlage zur Herstellung von synthetischem Kerosin – ab dem kommenden Jahr sollen die ersten Flughäfen mit dem klimaneutralen Flugkraftstoff beliefert werden. Und so wird es vermutlich nicht mehr lange dauern, bis Touristen und Geschäftsreisende auch ohne schlechtes Gewissen ins Flugzeug steigen können. □

Innovativer Brennstoff im Einsatz



Bundesweit gibt es rund 5,5 Millionen Ölheizungen, die knapp ein Viertel der Bevölkerung mit Wärme versorgen. Klimapolitisch ist das eine Herausforderung, denn drei Millionen der entsprechenden Gebäude liegen abseits der Wärme- und Gasnetze. Für einen Umstieg auf andere Technologien liegen die technischen und finanziellen Hürden oftmals zu hoch. Solch ein Systemwechsel ist auch nicht zwingend, denn auch mit einer modernen Öl-Brennwertheizung lassen sich die Klimaziele erreichen. Das hat eine Studie des Instituts für Technische Gebäudeausrüstung Dresden (ITG) schon 2019 gezeigt. Der Schlüssel zum Erfolg setzt sich

demnach aus mehreren Komponenten zusammen: Neben der Heizungsmodernisierung und der direkten Einbindung erneuerbarer Energien in Form einer Hybridheizung ist das die Beimischung innovativer Brennstoffe zum Heizöl. Letztere bestehen aus erneuerbaren Komponenten und sollen fossiles Heizöl nach und nach ersetzen. Das Institut für Wärme und Mobilität (IWO) hat von 2017 bis 2020 bereits 61.000 Liter treibhausgasreduziertes Heizöl in 13 Ein- und Zweifamilienhäusern mit Öl-Brennwertgeräten eingesetzt. Der Betrieb hat sich dabei als ebenso zuverlässig erwiesen wie mit klassischem Heizöl.

Chance auf mehr Klimaschutz

Auf Grundlage dieser Ergebnisse hat das IWO seine Aktivitäten gemeinsam mit Partnern nun deutlich ausgeweitet, um den regulatorischen Rahmen für den Einsatz von Future Fuels im Wärmemarkt vorzubereiten. Eines der aktuellen Projekte ist die Pilotinitiative „future:fuels@work“, für die sich Hauseigentümer aus ganz Deutschland bewerben können, um treibhausgasreduziertes Heizöl zu beziehen.

Mehr Details unter: www.zukunftsheizen.de/ffw

Das sagt die Politik

Auch die Bundespolitik setzt auf erneuerbare Fuels, um die Energiewende zu meistern. Doch wo sie zukünftig eingesetzt werden sollen, ist durchaus umstritten. Wir haben Vertreter von Parteien befragt. Die Meinungen gehen durchaus auseinander.



„Viele diskutieren darüber, ob wir auf Batterie, auf Wasserstoff oder auf klimaneutrale Kraftstoffe setzen sollen. Aus meiner Sicht ist das keine Frage des Entweder-oder, sondern des Sowohl-als-auch. Wir brauchen daher gleiche politische Rahmenbedingungen für alle Technologien und Chancengleichheit. Auch beim Klimaschutz gilt: Soziale Marktwirtschaft – nicht Planwirtschaft – löst die Probleme am besten.“

Dr. Christoph Ploß,
Bundestagsabgeordneter der CDU, Mitglied
im Ausschuss für Verkehr und digitale Infrastruktur

„Um die Klimaziele 2030 auch im Verkehrsbereich einhalten zu können, muss neben der Erneuerung von Pkw und Nutzfahrzeugen mit Elektroantrieben auch die CO₂-Reduzierung der Bestandsflotten erfolgen. Dies kann nur über synthetische oder biogene Kraftstoffe gelingen. Damit deren Markteinführung gelingt, sehe ich großen Handlungsbedarf: So muss der Anlagenbau gefördert werden, um die Produktionskosten zu senken. Außerdem sollten Beimengungsquoten festgesetzt werden, um die Synfuels schrittweise zu implementieren. Sinnvoll wäre zudem die Anrechnung bei den CO₂-Flottenzielen, um diese Kraftstoffe zu fördern.“

Kirsten Lühmann,
Bundestagsabgeordnete der SPD,
Verkehrspolitische Sprecherin der Fraktion

IMPRESSUM

Herausgeber: IWO Institut für Wärme und Mobilität e. V. (IWO), Süderstraße 73a, 20097 Hamburg / Geschäftsführung: Dipl.-Ing. Adrian Willig

Redaktionelle Umsetzung: FAZIT Communication GmbH, Frankenallee 71–81, 60327 Frankfurt am Main / Geschäftsführung: Jonas Grashey, Hannes Ludwig

Redaktion: Benjamin Kleemann-von Gersum, Harald Czycholl-Hoch

Grafische Leitung: Oliver Hick-Schulz / **Illustrationen:** Anton Hallmann / Sepia

Bildnachweise: S. 1 iStockphoto: RistoArnaudov, guvendemir, anyaberkut, Tryaging, serts, Gettyimages: Luis Alvarez | S.3 Franz Josef | S. 4 GAnja Rottke | S. 6 iStock: RistoArnaudov, guvendemir, anyaberkut, Tryaging | S.7 Tobias Koch, Marco Urban | S. 8 Bina Engel, Inga Haar, Tobias Koch, FDP-Fraktion S. 10 MWV | S. 11 IWO





„Für synthetische Kraftstoffe muss CO₂ aus der Luft gefiltert werden. Das ist sehr aufwendig und deshalb sind sie zu teuer für klimafreundlichen Alltagsverkehr oder das Heizen von Gebäuden. Zum Beispiel im Flugverkehr sollte der Einsatz von synthetischem Kerosin aber zügig vorangetrieben werden. Um Planbarkeit für die Hersteller zu schaffen, wollen wir eine Beimischungsquote, finanziert von allen Starts und Landungen, am besten im europäischen Flugverkehr.“

Dr. Ingrid Nestle,
Bundestagsabgeordnete von Bündnis 90/Die Grünen,
Sprecherin für Energiewirtschaft der Fraktion



„Bei Herstellung und Nutzung synthetischer Kraftstoffe wird im Vergleich zu direktelektrischen Anwendungen (E-Autos, Wärmepumpen) ein Mehrfaches an Energie verbraucht, zudem sind sie teuer. Der Einsatz sollte daher nur dort erfolgen, wo es anders nicht geht (etwa im Flug- und Seeverkehr, bei Hochtemperatur-Anwendungen). Das Potenzial von Biokraftstoffen ist begrenzt, ihre Nutzung sollte nicht weiter ausgedehnt werden.“

Ingrid Remmers,
Bundestagsabgeordnete DIE LINKE,
Verkehrspolitische Sprecherin der Fraktion

„Beim Klimaschutz brauchen wir einen technologieoffenen Instrumentenkoffer. Alternative Kraft- und Brennstoffe sind dabei ein wichtiger Bestandteil. Wir müssen die politischen Rahmenbedingungen so setzen, dass ein Markthochlauf erfolgen kann und die Kraft- und Brennstoffe in die Breite kommen. Die Anwendung im Verkehrsbereich ist dabei ein wichtiger Hebel.“

Dr. Anja Weisgerber,
Bundestagsabgeordnete der CSU, Obfrau im Ausschuss für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit



„Alternative Kraftstoffe können klar wie Wasser sein. Heute sind sie aber noch der ‚Champagner im Tank‘. Manche wollen es dabei belassen, wir aber wollen die Chancen preiswerter und sauberer Kraftstoffe nutzen. Das hätte einen sofortigen positiven Effekt auf Klima und Wirtschaft. Daher setzen wir auf technologieoffenen Wettbewerb und Starthilfe beim Markthochlauf.“

Oliver Luksic,
Bundestagsabgeordneter der FDP,
Verkehrspolitische Sprecher der Fraktion



Zum Durchbruch verhelfen

Es ist eine enorme Herausforderung, die ehrgeizigen Klimaziele zu erreichen, die sich die EU und Deutschland gesetzt haben. Mit alternativen Kraftstoffen ließen sich große Mengen CO₂ einsparen.

Es zeichnet sich immer deutlicher ab, dass die Klimaziele sowohl im Verkehr als auch im Wärmesektor bis 2030 nicht allein durch Elektrifizierung zu stemmen sind“, sagt Prof. Christian Küchen, Hauptgeschäftsführer des Mineralölwirtschaftsverbandes (MWW). „Wir brauchen für Autos, Nutzfahrzeuge, Schiffe, Flugzeuge und Heizungen daher weiterhin flüssige und speicherbare Energieträger, die aber zunehmend klimaschonend werden müssen.“ Jüngst hat das Bundesumweltministerium einen Entwurf für eine deutlich höhere Treibhausgasminderungsquote im Verkehr bis 2030 vorgelegt. Diese soll unter anderem mit fortschrittlichen Biokraftstoffen, grünem Wasserstoff und strombasierten Kraftstoffen erreicht werden. Das sei zwar ein richtiger Schritt zu mehr Klimaschutz, so Küchen. „es reicht aber nicht einmal für das deutsche Ziel einer 42-prozentigen CO₂-Senkung im Verkehr bis 2030.“ Jetzt plane die EU, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 55 Prozent zu senken – bisher lag das Ziel bei 40 Prozent. In der Folge sei zu erwarten, dass auch die Ziele für Deutschland verschärft werden. „Das ist noch ein Grund mehr, auch auf alternative Kraftstoffe zu setzen“, so Küchen.

Straßenverkehr bietet sich für Markthochlauf an

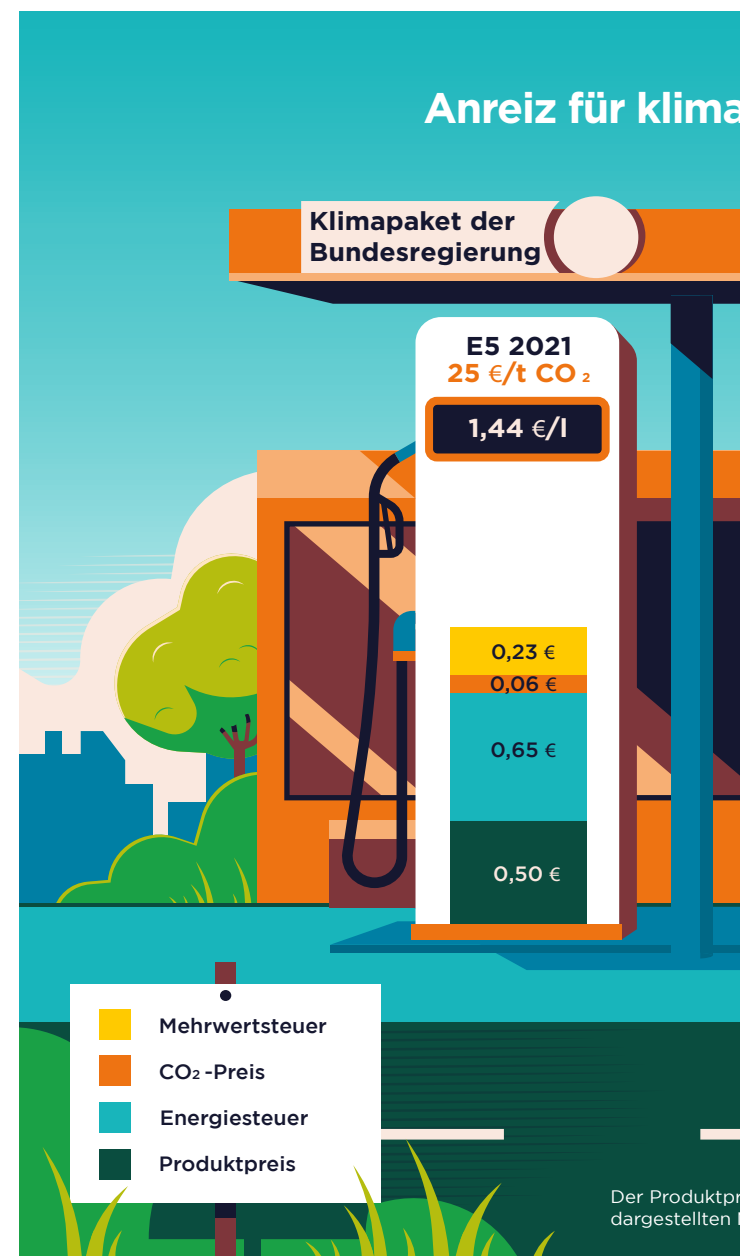
„Der Einstieg in alternative Kraft- und Brennstoffe in großem Maßstab ist klimapolitisch



„Die heutige Energiesteuer besteuert klimafreundliche Kraftstoffe genauso wie fossile. Das ist nicht mehr zeitgemäß.“

Prof. Christian Küchen, Hauptgeschäftsführer des Mineralölwirtschaftsverbandes (MWW)

sinnvoll und insofern eine No-regret-Maßnahme“, ergänzt Adrian Willig, Geschäftsführer des Instituts für Wärme und Mobilität (IWO). Zur Schaffung eines entsprechenden Marktes biete sich der Straßenverkehr aufgrund seiner Größe und den heute schon hohen Steuern an. Von einem Hochlauf dort und damit der raschen Produktion substanzieller Mengen würden auch andere Bereiche wie die Schifffahrt und die Luftfahrt profitieren.



„Diesen Weg sollten wir zusätzlich zur Förderung der E-Mobilität wählen. Denn selbst wenn wir bis 2030 deutschlandweit 10 Millionen batterieelektrische Fahrzeuge haben sollten, werden dann voraussichtlich noch immer mehr als 35 Millionen Pkw mit Verbrennungsmotor unterwegs sein“, so Willig. „Darum benötigen wir auch Lösungen für den Bestand. Darüber hinaus werden Plug-in-Hybride langfristig auf alternative Kraftstoffe angewiesen sein. Sie könnten die fossilen Bestandteile in Diesel und Benzin nach und nach ersetzen.“

Bei einem zeitnah beginnenden Markthochlauf könnten im Jahr 2050 bis zu 150 Millionen Tonnen erneuerbarer flüssiger Kraftstoffe in Europa hergestellt werden – Importe nicht mitgerechnet. Damit ließen sich jährlich mehr als 400 Millionen Tonnen CO₂ einsparen, rechnet Christian Küchen vor. „Schon 2035 wäre ein Einsparpotenzial erreicht, das vergleichbar ist mit dem von 50 Millionen E-Autos.“

Heutige Energiesteuer nicht mehr zeitgemäß

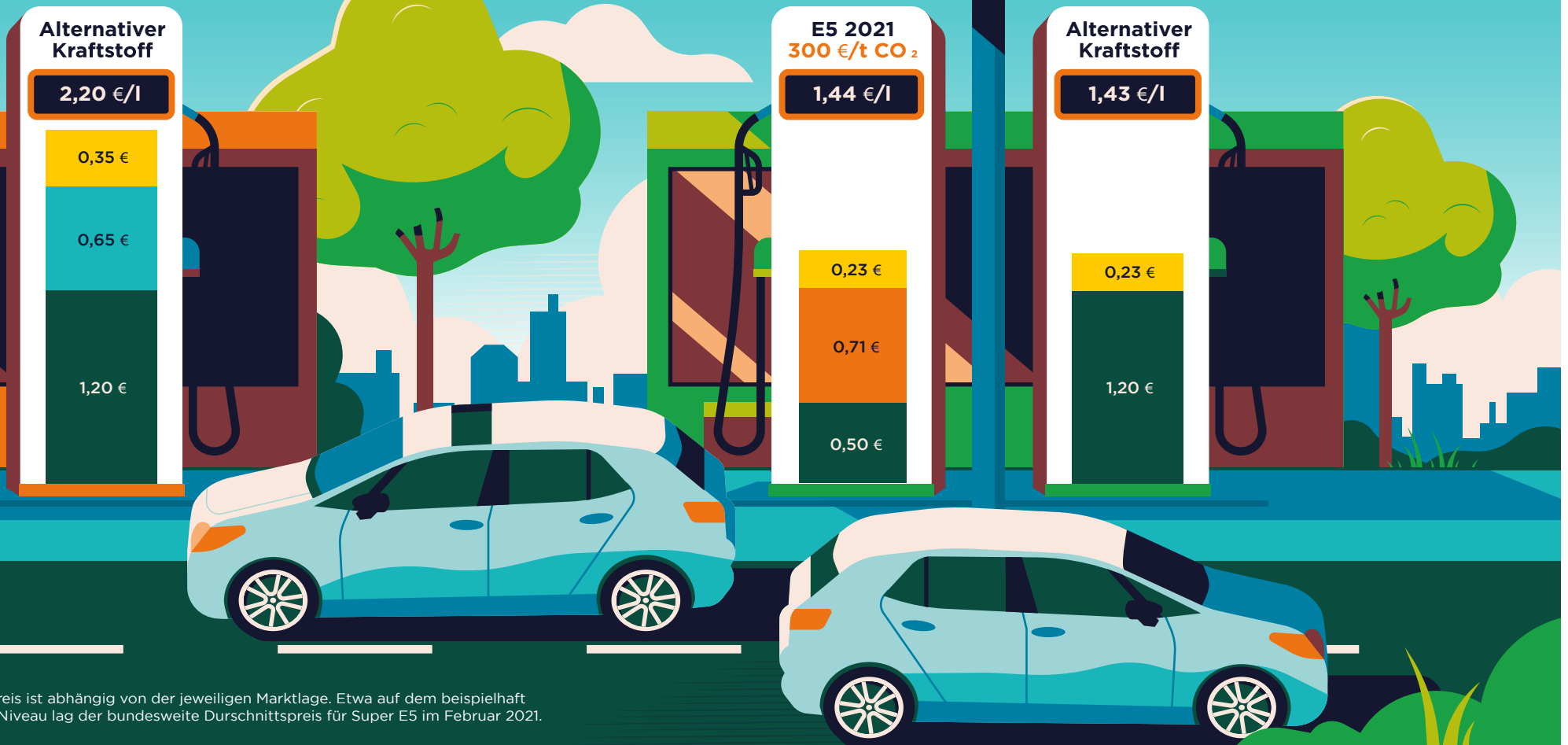
Um diese Entwicklung in Gang zu setzen, sind jedoch hohe Investitionen nötig. „Nur mit Unterstützung einer vorausschauenden Klimaschutzpolitik werden die erforderlichen Milliarden-Investitionen getätigt werden können“, betont Prof. Küchen. Dringend

Schonende Kraftstoffe durch Umbau der Energiesteuer schaffen – eine Beispielrechnung

Keine Lenkungswirkung hin zu alternativen Kraftstoffen

Energiesteuer 2.0

Substanzielle Anreize für alternative Kraftstoffe



Preis ist abhängig von der jeweiligen Marktlage. Etwa auf dem beispielhaft Niveau lag der bundesweite Durchschnittspreis für Super E5 im Februar 2021.

notwendig für den Markthochlauf im Straßenverkehr sei der Umbau der Energiesteuer auf Benzin und Diesel von einer reinen Mengen- zu einer echten Klimaschutzsteuer: „Die heutige Energiesteuer besteuert klimafreundliche Kraftstoffe genauso wie fossile. Das ist nicht mehr zeitgemäß.“

Wie eine solche Energiesteuerreform umgesetzt werden kann, zeigt jetzt die Studie „Energiesteuer 2.0: Konzept für eine Reform der Energiesteuer im Dienst des Klimaschutzes“ des Beratungsunternehmens Frontier Economics und des Finanzwissenschaftlichen Forschungsinstituts an der Universität zu Köln (FiFo). „Dem heutigen Energiesteuersystem fehlt sowohl auf deutscher wie auch auf europäischer Ebene ein expliziter klimapolitischer Bezug“, erklärt dazu Dr. Jens Perner, Director bei Frontier Economics und einer der Autoren der Studie. „Da die Klimawirkung der Kraftstoffe bei der Energiesteuer heute unberücksichtigt bleibt, fehlen hier bislang Impulse für mehr Klimaschutz im Verkehr.“

Geändert werden könnte das durch einen Wechsel der Bemessungsgrundlage. „Anstatt die jeweiligen Brenn- und Kraftstoffe mengenbasiert oder anhand ihres Energiegehalts zu besteuern, sollten sie anhand ihres fossilen Kohlenstoffgehalts besteuert werden. Damit wird die Bemessungsgrundlage der Energiesteuer wei-



„Wenn wir die Klimaziele erreichen wollen, brauchen wir dazu auch alternative Kraftstoffe.“

Adrian Willig, Geschäftsführer des Instituts für Wärme und Mobilität (IWO)

terentwickelt, es wird keine neue Steuer geschaffen“, betont Perner.

Wettbewerbsfähigkeit grüner Kraftstoffe beschleunigt

„Dies ermöglicht auch weiterhin eine vergleichsweise einfache und mit geringem Verwaltungsaufwand verbundene Besteuerung“, so Dr. Michael Thöne, Geschäftsführender Direktor des FiFo. Durch diese „Energiesteuer 2.0“ und weitere Maßnah-

men, wie etwa einen steigenden CO₂-Preis durch das Brennstoffemissionshandelsgesetz, könnten alternative Kraft- und Brennstoffe deutlich früher wettbewerbsfähig werden als ohne eine Steuerreform, so die Studienautoren.

Orientiert sich die Energiesteuer 2.0 an den heutigen Steuersätzen, würden sich zudem für Verbraucher und Industrie daraus keine unmittelbaren Mehrbelastungen ergeben. Auch die EU-Energiesteuerrichtlinie, die im Rahmen des Green Deals voraussichtlich noch 2021 erneuert wird, sollte innovative und stark klimaorientierte Modelle wie die Energiesteuer 2.0 explizit fördern.

„Unsere Botschaft an die Politik ist: Mit einer solchen Steuerreform hätten wir die große Chance, alternative Kraftstoffe voranzubringen. Wenn wir die Klimaziele erreichen wollen, brauchen wir dazu auch alternative Kraftstoffe“, betont Adrian Willig. „Da alternative Kraftstoffe noch sehr teuer in der Herstellung sind, sind dazu ergänzend zu Beginn des Markthochlaufs auch eine Förderung und Quotenverpflichtungen für Kraftstoffhersteller sinnvoll.“ Außerdem sei es wichtig, Fahrzeuge, die alternative Kraftstoffe nutzen, auch in anderen Regulierungen – wie etwa der EU-Flottenregulierung für Fahrzeughersteller – gleichermaßen als Klimaschutzoption zu berücksichtigen. □

Vier Fragen zu grünen Fuels

Grüne Kraft- und Brennstoffe können maßgeblich zum Klimaschutz beitragen, dennoch wird ihr Einsatz bisher fast nur in Fachkreisen diskutiert. Die wichtigsten Fragen und Antworten im Überblick:

Was ist für einen Durchbruch nötig?

- Senkung der Kosten durch Produktion im großen Maßstab
- Ausreichende Anerkennung in Regulierungen
- Energiesteuer am Klimaschutz orientieren

Warum gibt's die noch nicht?

- Future Fuels werden derzeit in Pilotprojekten produziert
- Für die industrielle Produktion sind enorme Investitionen nötig
- Bisher fehlt noch der nötige politische Rahmen

Was habe ich davon?

- Zusätzliche Möglichkeiten, um zum Klimaschutz beizutragen
- Fahrzeuge und Heizungen lassen sich zukünftig CO₂-neutral nutzen
- Fernreisen ohne schlechtes Gewissen werden wieder möglich

Wozu sind die gut?

- Stromanwendungen in Gebäuden und Verkehr ergänzen
- Versorgung mit erneuerbarer Energie über Importe möglich
- Bestehende Infrastruktur und Anwendungstechnik weiter nutzen