

energie+

Das Debattenmagazin der UNITI

MITTELSTAND

1-2020
2,50 EUR

Angst vor Jobkahlschlag

Warum die IG Metall vor einer unbedachten E-Wende warnt

Wenn Photovoltaik baden geht

Schwimmende Solaranlagen bieten immense Chancen

Afrika? Afrika!

WIE MINISTER GERD MÜLLER MIT DEUTSCHER
TECHNOLOGIE AFRIKA ZUM VORREITER BEIM KLIMASCHUTZ
MACHEN MÖCHTE



*„Afrika, Sehnsuchtsort
einer sicheren, sauberen
Energiegewinnung –
und damit auch unserer
Zukunft.“*



Vom Morgen der Menschheit in das Morgen der Menschheit



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

**IHRE
MEINUNG
IST UNS
WICHTIG!**

SCHREIBEN SIE UNS

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



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

Neulich konnte man es wieder lesen: Die Wiege der Menschheit liegt in Afrika, genauer in Nord-Botswana. Vor 200.000 Jahren, glaubt man den jüngsten Forschungen, brachen von dort die ersten Wagemutigen auf, um fremde Welten zu entdecken, andersartige Lebensformen auszuprobieren und neue Zivilisationen zu gründen. Und sie hatten Erfolg! Freilich hat all das heute – mit Blick auf den mächtigen Verbrauch an Energie und anderen Ressourcen und – einen hohen Preis. Der Klimagipfel von Paris 2015 hat deshalb ehrgeizige Ziele für die gesamte Menschheit gesetzt. Das Stichwort lautet dabei Klimaneutralität.

So braucht es auch heute wieder Wagemut – genauer: den Mut, global zu denken und zu handeln. Und auch dieses Mal steht Afrika im Mittelpunkt; aber nicht als Ursprung, sondern als Ziel, als Sehnsuchtsort einer sicheren, sauberen Energiegewinnung – und damit auch unserer Zukunft. Denn wollen wir den Verbrauch an Ressourcen begrenzen, bedarf es intelligenter Lösungen, vor allem für eine Energieversorgung, die unsere Erdatmosphäre schont. Und deshalb geht der hoffnungsvolle Blick zu unserem Nachbarkontinent; denn hier schlummert unermessliches Potential für erneuerbare Energiequellen: Sonne, Wind, Fläche,

Küstenzugang, Luft: alles reichlich vorhanden – und Grundstoff für die flüssigen Energieträger von morgen: E-Fuels.

Mit diesen klimaneutralen Energieträgern beschäftigen sich Wissenschaft und Forschung übrigens schon lange – und das mit Erfolg; denn E-Fuels sind mittlerweile marktreif, haben in zahlreichen Pilotprojekten ihre Tauglichkeit für den Alltag bewiesen. Es fehlt nur der politische Wille, dieser großartigen Idee Bahn zu brechen und die klimaneutralen Energieträger flächendeckend in den Markt zu bringen. Dabei haben sie unschlagbare Vorteile: einfach speicherbar, leicht zu transportieren, kompatibel mit herkömmlichen flüssigen Energieträgern.

E-Fuels werden damit zu einem Schlüssel, der die Tür zur Energiezukunft, also zu Bezahlbarkeit, Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit, sicher und dauerhaft entriegelt.

Der Weg in das Morgen der Menschheit führt uns also wieder nach Afrika – wenn wir alle es wollen. Es ist damit eine Rückkehr zu den Ursprüngen und gleichsam ein Sprung in die Zukunft. Wagen wir ihn heute, so helfen wir der Menschheit, ressourcenschonend die Energiefrage zu lösen – ohne einen hohen Preis zu zahlen. ■



Schwerpunkt

Afrika – künftiges Vorbild für die Welt?

Sonnen- oder Wasserkraft und grünes Methanol:

Durch die Umstellung auf erneuerbare

Energien könnten die Länder Afrikas einen großen

Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten.



FÜNF THESEN

24

Großes Potenzial

Forscher der finnischen Universität Lappeenranta-Lahti wollen schwimmende Solaranlagen mit Wasserkraft kombinieren.



13

Viel Lärm um nichts?

Nach zähem Ringen hat die Große Koalition ihr Klimapaket beschlossen. Doch sind die aufgeführten Maßnahmen zielführend?

5 .	Hingeguckt	<i>Geld fürs Nichtstun!</i>	Wenn Windräder stillstehen
6 .	<u>Schwerpunkt</u>	<i>Modellkontinent Afrika</i>	Wohlstand durch Energiepolitik
13 .	Zur Sache	<i>Das Klimapaket(chen)</i>	Fünf Thesen zur Energiewende
16 .	Interview	<i>CDU-Fraktionsvize Andreas Jung</i>	„Veränderungen sind notwendig“
18 .	Kompakt	<i>Klimarisiko Streaming-Dienste</i>	Neues aus der Welt der Energie
19 .	Zur Sache	<i>Die e+M-Zahl</i>	Klimaschutz kann nur global klappen
20 .	Interview	<i>IG Metall Vorstand Brunkhorst</i>	„Jeder zweite Arbeitsplatz in der Autoindustrie gefährdet“
22 .	Zur Sache	<i>Verborgenes Potenzial</i>	Austausch alter Heizungen zahlt sich aus
23 .	Klartext	<i>Die Energie-Kolumne</i>	Henning Krumrey über Tesla und die Grünen
24 .	Report	<i>Blick in die Forschung</i>	Wenn Photovoltaik aufs Wasser geht
27 .	60 Sekunden über ...	<i>Aufforstung rettet das Klima</i>	CO ₂ – für Bäume lebenswichtig

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, Annika Metze, Heiko Reckert **CHEFREDAKTEUR** Florian Flicke **REDAKTIONSLEITUNG** Gerhard Walter **REDAKTION** Wolfgang Kempkens, Kristina Simons, Florian Sievers **ART DIREKTION** Periodical.de **BILDREDAKTION** Karin Aneser **VERLAG UND REDAKTIONSANSCHRIFT** planet c GmbH, ein Unternehmen der **HANDELSBLATT** Media Group, Toulouser Allee 27, 40211 Düsseldorf, Tel. 0211/54227-700, Fax 0211/54227-722, www.planetc.co **VERLAGSGESCHÄFTSFÜHRUNG** Andrea Wasmuth (Vorsitzende), Jan Leiskau **ANZEIGENLEITUNG** David Weigelt, Tel. 030/755414-540 **DRUCK** Strube Druck & Medien OHG, 34587 Felsberg **LITHO** TiMe GmbH **ADRESSÄNDERUNGEN** David Weigelt, Tel. 030/755414-540, Fax 030/755414-366 **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.



„Alle Räder stehen still ... wenn der Netzbetreiber es so will“, müsste das Bundeslied des SPD-Vorläufers Allgemeiner Deutscher Arbeiterverein in seiner modernen, energiepolitischen Version heute lauten. Seit Jahren ist in Deutschland das Phänomen zu bestaunen, dass Anlagen immer wieder aus dem Wind gedreht werden. Allein im ersten Quartal 2019 sind durch die sogenannte Abregelung der Windparks in Deutschland mehr als 3,2 Milliarden Kilowattstunden sauberer Strom verloren gegangen. Der Grund: Die vorhandenen Netzkapazitäten reichten für den Abtransport des Stroms nicht mehr aus. Diese Ultima Ratio, die Netzbetreiber wählen dürfen, um ihre Netze zu stabilisieren, reißt die Betreiber der Anlagen immerhin nicht in den Ruin. Im Erneuerbare-Energien-Gesetz ist genau für diesen Fall ein Anspruch auf Entschädigung verbrieft. Mit den 3,2 Milliarden Kilowattstunden abgeregelten Strom könnte man grüne E-Fuels herstellen, um 100.000 Haushalte ein Jahr lang zu beheizen oder 4 Milliarden Kilometer mit einem Pkw zurücklegen. Diese Beispiele zeigen, dass erneuerbar erzeugter Strom besser vor Ort genutzt werden kann, wenn er mittels E-Fuels-Technologie auch speicherbar gemacht wird. —

TEXT Florian Sievers

WOHLSTAND DURCH ENERGIEPOLITIK

→

Wachstumschance:

Ein Techniker kontrolliert einige der insgesamt 92.000 Solarmodule im Solarkraftwerk in Santhiou Mékhé (Region Thies).

Afrika ist der von den Folgen des Klimawandels am stärksten bedrohte Erdteil. Doch der Wandel birgt auch Chancen: Durch die Umstellung auf erneuerbare Energien könnten die Länder Afrikas sowohl eigenen Wohlstand generieren als auch ihren Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten. Die Nutzung von Sonnen- oder Wasserkraft ist dabei genauso eine Option wie die Produktion von grünem Wasserstoff und grünen synthetischen Kraft- und Brennstoffen – eine Zukunftsvision.

→

**305 Megawatt
grüner Strom:**

Photovoltaikkraftwerk
Senergy Santhiou
Mékhé im Senegal.



„Afrika hat die Möglichkeit, als erster Kontinent überhaupt ein grüner Kontinent zu werden.“

Kofi Annan,
ehemaliger UN-Generalsekretär



Die Anlage, die unweit der südmarokkanischen Stadt Ouarzazate in der roten Geröllwüste entsteht, heißt „Noor“. Das ist Arabisch und bedeutet „Licht“ – und davon gibt es hier, wo fast 365 Tage im Jahr die Sonne vom Himmel brennt, mehr als genug. Noor soll das größte Solarkraftwerk der Welt werden, ein Ensemble aus Sonnenkollektoren, Türmen, Tanks und Gebäuden auf einer Fläche von 3.000 Hektar. Schon jetzt hat das Solarwärmekraftwerk eine Gesamtleistung von 580 Megawatt. Nach ihrer Fertigstellung soll sie Strom für 1,3 Millionen Menschen liefern.

Zurzeit noch importiert Marokko mehr Strom als jedes andere Land in Nordafrika und im Nahen Osten. Meist stammt er aus klimaschädlichen Kohlekraftwerken. **Aber das Land will seine Produktion von erneuerbaren Energien in den kommenden Jahren massiv ausbauen. Bis 2030 soll sich deren Anteil auf 52 Prozent fast verdoppeln.**

Auch im Rest Afrikas basiert die Energieversorgung meist noch überwiegend auf fossilen Energieträgern. Aber vielerorts zwischen Kairo und Kapstadt gewinnen erneuerbare Energien an Gewicht. So plant Ägypten, den Erneuerbare-Anteil an der Stromversorgung bis 2035 von 10 auf 37 Prozent zu steigern. Und sogar Nigeria, Afrikas größter Ölproduzent, will 2030 immerhin rund 20 Prozent seiner Stromversorgung über Energie aus Sonnen-, Wind- oder Wasserkraft

Größtes Kraftwerk weltweit

37 Prozent Erneuerbare-Anteil bei Strom



Zukunftspotenzial:

In Tarfaya im Süden Marokkos steht der zweitgrößte Windkraftpark Afrikas. 131 Turbinen mit je 2,3 Megawatt (MW) Leistung erzeugen dort 301 Megawatt Strom.



sichern. Insgesamt könnte der Kontinent nach Schätzungen der International Renewable Energy Agency (IRENA) bald rund ein Viertel seines Energiebedarfs über erneuerbare Energiequellen decken. „Afrika hat die Möglichkeit, als erster Kontinent überhaupt ein grüner Kontinent zu werden“, sagte der im heutigen Ghana geborene ehemalige UN-Generalsekretär Kofi Annan schon 2016.

Wenig Verbrauch, geringe Produktion

Dabei sind die Herausforderungen allerdings enorm. Zwar verursachen Afrikaner pro Kopf bislang nur ver-





←
Aufforstung:
 Eine Arbeiterin kümmert sich um einen Setzling in der Cashew-Forschungsstation bei Wenchi, Ghana.

56 Tage Zwangspausen

„Die ökonomische und soziale Entwicklung in Subsahara-Afrika hängt davon ab, dass wir den Energiesektor in den Griff bekommen.“

Fatih Birol,
 Chef der Internationalen Energieagentur (IEA) der OECD

→
Steigender Energiebedarf:
 In den kommenden 30 Jahren wird sich die Bevölkerung Afrikas verdoppeln.



geschätzte Ressourcen in Millionen Tonnen

gleichsweise geringe Emissionen von klimaschädlichen Treibhausgasen. Dies aber nur, weil große Teile der Bevölkerung in Armut leben, weshalb der Kontinent wenig Energie erzeugt und verbraucht. So liegt die Kapazität zur Stromerzeugung in ganz Afrika bei gerade einmal 160 Gigawatt. Das ist ungefähr so viel wie in Japan – wo aber im Vergleich zu Afrika nur ein Zehntel der Menschen lebt.

Fast die Hälfte aller Afrikaner, insgesamt rund 600 Millionen Menschen, hat keinen Zugang zu Elektrizität, der Großteil davon auf dem Land. Aber auch produzierende Unternehmen, die sich oft in größeren Städten angesiedelt haben, müssen nach Angaben der African Development Bank an 56 Tagen im Jahr Zwangspausen wegen Stromausfällen einlegen. Die mangelhafte Energieversorgung kostet den Kontinent der Weltbank zufolge jährlich 2 Prozent Wachstum. „Die ökonomische und soziale Entwicklung in Subsahara-Afrika hängt davon ab, dass wir den Energiesektor in den Griff bekommen“, stellte Fatih Birol, Chef der Internationalen Energieagentur (IEA) der OECD, 2014 fest.

In den kommenden 30 Jahren wird sich die Bevölkerung Afrikas nach Schätzungen der United Nations Population Division ungefähr verdoppeln. Schon allein deshalb wird der Energiehunger des Kontinents rasant zulegen. Zugleich wächst in einigen Regionen der Wohlstand, was den Bedarf weiter ankurbelt. „Was aber passiert, wenn sich Afrika zukünftig als der ‚ganz schwarze Kontinent‘ positioniert und seinen wachsenden Energiebedarf über 1.000 neue Kohlekraftwerke deckt?“, fragt Professor Franz Josef Radermacher, Vorstand des Forschungsinstituts für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung der Universität Ulm sowie Mitglied des Club of Rome. Denn damit könnte der Kontinent nach aktuellem Stand seinen Energiebedarf vergleichsweise preiswert decken. Zudem wurden jüngst mehrere große Öl- und Gasvorkommen entdeckt – es wäre nur zu verständlich, wenn die afrikanischen Staaten diesen Schatz nicht im Boden belassen würden.

Es sei denn, es wäre dank einer modernen, nachhaltigen Versorgung mit erneuerbaren Energien wirtschaftlich gar nicht mehr attraktiv, die

fossilen Energieträger abzubauen – und es rentierte sich vielleicht sogar mehr, auf grünen Strom zu setzen. „Die Wirtschaft des Kontinents könnte viermal so groß sein wie heute und dabei doch nur 50 Prozent mehr Energie verbrauchen“, erklärt Laura Cozzi, Forschungsleiterin des aktuellen „Africa Energy Outlook“ der IEA.

Voraussetzung seien ein Wandel hin zu modernen Energiequellen wie erneuerbarem Strom und PtX, aber auch Effizienzverbesserungen.

Ausgezeichnete Bedingungen für erneuerbare Energien

Die Chancen dafür stehen nicht schlecht, denn Afrika verfügt über ausgezeichnete Ressourcen für die Produktion von erneuerbaren Energien. So ist die Sonneneinstrahlung auf dem Kontinent so stark wie fast nirgendwo sonst auf der Welt. Im

Durchschnitt schickt die Sonne hier mehr als doppelt so viel Energie auf die Erde wie in Deutschland, der Nummer eins bei der Solarenergieproduktion. Nach Berechnungen der IRENA liegt das Potenzial für die Stromerzeugung mit konzentrierter Solarenergie in ganz Afrika bei rund 470.000 Terawattstunden (TWh). Zum Vergleich: Der weltweite Primärenergiebedarf belief sich 2018 auf 166.000 TWh. Theoretisch könnte Afrika also weit mehr als das Doppelte des weltweiten Energiebedarfs allein über Solarenergieproduktion abdecken.

Auch Windkraft lohnt sich wegen des starken Winds an der langen afrikanischen Küste oder in Gebirgen. Wasserkraft hat großes Potenzial in Ländern mit großen Flüssen, etwa in Äthiopien, das gerade am Blauen Nil die gewaltige Grand-Ethiopian-Renaissance-Talsperre errichtet. Geothermie bietet sich vor allem im Ostafrikanischen Graben an, der sich über 5.900 Kilometer von Äthiopien bis Mosambik zieht. Zudem sorgt das feuchtwarme Klima vielerorts für ein enormes Wachstum von potenziell verwertbarer Biomasse. Die enormen Potenziale für erneuerbare Energien und die sehr guten Standortbedingungen für Solar, Wasser- und Windkraft könnten nicht nur den afrikanischen Energiebedarf vollständig decken, Afrika kann darüber hinaus zu einem bedeutenden Exporteur erneuerbarer Energie für den Rest der Welt werden: Afrika eignet sich also besonders als Standort zur Erzeugung klimaneutraler Energieträger für den globalen Markt. So könnte der Kontinent etwa saubere Energie für die deutsche Industrie liefern und Deutschland insgesamt bei der Defossilisierung des Energiesystems unterstützen. Hier sollte Deutschland nicht nur im eigenen Interesse mit seiner Entwicklungspolitik ansetzen. Denn damit tun sich in Afrika große Chancen für Wirtschaftswachstum auf – und die Möglichkeit, Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung vom Wachstum zu entkoppeln.

Ein Umsatteln auf Erneuerbare brächte also eindeutige Vorteile mit sich. So würden nicht nur im Energieversorgungssektor neue Jobs entstehen, sondern vor allem Arbeitsplätze in den unterschiedlichsten Branchen, die durch eine bessere Stromversorgung



„Die Wirtschaft des Kontinents könnte viermal so groß sein wie heute und dabei doch nur 50 Prozent mehr Energie verbrauchen.“

Laura Cozzi,
Forschungsleiterin des aktuellen
„Africa Energy Outlook“ der IEA




Innovative Technik:

Ein Spezialfahrzeug reinigt die Parabolrinnen des Solarthermischen Kraftwerks Ain Beni Mathar in Marokko. 20 Megawatt Strom werden hier aus Sonnenkraft erzeugt.

Nachhaltiges Wachstum





„GRÜNE ENERGIE AUS AFRIKA FÜR DEN DEUTSCHEN MARKT“

INTERVIEW Gerhard Walter

Entwicklungsminister Gerd Müller (CSU) erklärt, warum die Staaten Afrikas eine wichtige Rolle beim globalen Klimaschutz spielen können – und welche Chancen sich dabei auch für deutsche Unternehmen ergeben können.

Herr Müller, Afrika hat nach Meinung vieler Expertinnen und Experten das Zeug, zum weltweiten Vorreiter in der Klimapolitik zu werden. Teilen Sie diese Ansicht?

„Unbedingt. Die Lösung der Energie- und Klimakrise liegt in Afrika. Europa braucht mehr erneuerbare Energie. Und Afrika kann sie liefern. Wir haben die Technologie und Afrika hat Sonne, Wasserkraft und viele motivierte junge Menschen.“

Aber auf beiden Seiten sind die Potenziale noch nicht ansatzweise ausgereizt. Die Afrikanische Entwicklungsbank hat ausgerechnet: 350 Gigawatt könnten aus Wasserkraft kommen, 110 GW aus Wind, 15 GW aus Geothermie und bis zu 1.000 GW aus Sonnenenergie. Vielen afrikanischen Ländern fehlen aber Know-how und Kapital, diese Chancen zu nutzen. Deshalb brauchen wir eine neue strategische Zusammenarbeit mit Afrika.

? Auf Afrika ruhten in der Vergangenheit so manche Hoffnungen, die sich später nicht erfüllten. Was stimmt Sie optimistisch, dass es beim Thema Klimavorreiter dieses Mal besser laufen wird?

„Klar ist: Afrika darf nicht zum schwarzen Kontinent der Kohle werden, es muss der grüne Kontinent der erneuerbaren Energien werden. Die Chancen dafür sind nicht schlecht. Bis 2050 könnten fast 90 Prozent des weltweiten Energiebedarfs mit Erneuerbaren gedeckt werden. Es ist also höchste Zeit, Afrika als Investitionsstandort zu entwickeln. Unser Nachbarkontinent bietet zum Beispiel ideale Bedingungen für die Herstellung von klimaneutralen Kraftstoffen wie grünem Wasserstoff und Methanol.“

? Mal angenommen, Afrikas Wirtschaft und Energieversorgung würden auf den alten Pfaden weiterwachsen. Was wären die Folgen?

„Die Folgen wären katastrophal. Schon heute haben 600 Millionen Afrikaner keinen Zugang zu Strom. In 30 Jahren werden Afrika und Indien auf vier Milliarden Menschen anwachsen. Wenn künftig jeder Haushalt eine Steckdose auf der Basis von Kohle bekommt, müssten rund 1.000 Kohlekraftwerke gebaut werden. Das wäre ein Super-Gau für das Klima. Das hält der Planet nicht aus. Viele dieser Klimakiller sind bereits in Planung. Deswegen brauchen wir einen Technologietransfer für erneuerbare Energien.“

? Inwiefern könnte Technologie „Made in Germany“ die grünen Entwicklungssprünge in Afrika auslösen?

„Die deutsche Wirtschaft könnte mit innovativen Energie- und Klimaschutzprojekten einen völlig neuen Zukunftsmarkt erschließen. Viele deutsche Unternehmen – auch Mittelständler – sind im Bereich der Erneuerbaren Weltmarktführer. Und sie haben in Afrika einen ausgezeichneten Ruf: Sie stehen für Qualität, Zuverlässigkeit und immer mehr auch für Nachhaltigkeit. Zudem bringen sie oft deutlich höhere Sozial- und Umweltstandards mit als andere Wettbewerber. Die Vorteile sollten sie nutzen.“

? In der marokkanischen Wüste entsteht das modernste Solarkraftwerk

der Welt. Solche Projekte kosten jedoch viel Geld. Wer soll das bezahlen?

— Es stimmt, die meisten afrikanischen Länder können solche Projekte noch nicht selber stemmen. Deswegen fördern wir Leuchtturm-Vorhaben und investieren in der marokkanischen Wüste über Kredite 800 Millionen Euro.

1,3 Millionen Menschen werden so mit sauberem Strom versorgt. Viele deutsche Firmen sind beteiligt: Siemens liefert die Turbine, die Firma Flabeg die Parabolspiegel und die Spezialröhren mit dem synthetischen Öl stammen von Schott Solar. Diese Zusammenarbeit wollen wir gerade für Mittelständler weiter ausbauen. Dazu haben wir einen Entwicklungsinvestitionsfonds mit bis zu einer Milliarde Euro aufgelegt. Über 240 Anträge sind schon bei uns eingegangen. Wir erweitern den Fonds jetzt um ein Markteintrittsprogramm für deutsche Mittelständler im Bereich erneuerbare Energien. Mir ist es wichtig, Wachstumsfelder in Afrika zu identifizieren, in denen Investitionen besonders sinnvoll sind.

? Zum Investment in Zukunftstechnologien gehört auch die Produktion von klimaneutralen, transportfähigen Kraft- und Brennstoffen. Warum bietet sich gerade Afrika für solche Projekte an?

— Für die Herstellung von grünem Wasserstoff oder Methanol werden große Mengen an erneuerbaren Energien benötigt. In Europa reichen die Quellen dafür nicht aus. Hier setze ich auf die Kraft der Sonne, die in Afrika 365 Tage lang scheint. Wir könnten dort die Kilowattstunde Strom für zwei Cent produzieren. Für die industrielle Wasserstoffproduktion strebe ich ein Industriekonsortium mit deutschen und afrikanischen Unternehmen an. Vor allem Länder in Nordafrika bieten sich als Produktionsstandorte an. Mit Marokko haben wir deshalb vor wenigen Wochen eine Forschungsplattform und den Start von Pilotprojekten vereinbart.

? Was hat Afrika denn davon, wenn es beispielsweise grüne Energien für sauberen Verkehr in Europa liefert?

— Das sind Win-win-Projekte: Wir helfen Afrika, einen grünen Entwicklungsweg einzuschlagen und schaffen Ar-

beitsplätze vor Ort, die die afrikanischen Länder mit ihrer jungen Bevölkerung dringend benötigen. Gleichzeitig entwickeln wir klimaneutrale Kraftstoffe, die für die Verkehrs- und Energiewende in Deutschland, aber auch in Afrika gebraucht werden. Und wir stärken so die Technologieführerschaft in Deutschland.

? Wissenschaftler setzen große Hoffnungen darauf, freigesetztes CO₂ durch die Wiederaufforstung zerstörter Waldgebiete zu binden. Welchen Stellenwert nimmt künftig etwa die Anpflanzung von Schutzwald am Südrand der Sahara in der Sahelzone ein?

— Der Erhalt der Tropenwälder ist entscheidend für das Überleben der Menschheit. Die Waldzerstörung verursacht 11 Prozent der CO₂-Emissionen. Das müssen wir sofort stoppen. Jede und jeder kann mithelfen. Zum Beispiel mit unserer „Allianz für Entwicklung und Klima“, die es seit einem Jahr gibt. Die 400 Mitglieder wie Bosch und SAP vermeiden und verringern Kohlendioxid. Die verbleibenden Emissionen kompensieren sie mit geprüften Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungs- und Schwellenländern, etwa zur Aufforstung. Das schafft zusätzliche, private Mittel für den Klimaschutz. —

Ortstermin:

Bundesminister Gerd Müller besucht eine Mädchenschule in Abeokuta, Hauptstadt des Bundesstaates Ogun in Nigeria.



prosperieren. Die bessere Versorgungslage würde vielerorts eine modernere Landwirtschaft ermöglichen. Armut und Hunger gingen zurück.

Zudem müssten Menschen nicht mehr mit Holz oder Kohle kochen. Außerdem schont der Umstieg vom Feuerholz die Wälder und Savannen. So trügen die erneuerbaren Energien in Afrika auch zum Klimaschutz bei – denn das ist eine globale Aufgabe. Afrika ist der von den Folgen des Klimawandels am stärksten bedrohte Kontinent. „Die große Frage ist, wie schnell können sich diese Länder selber mit erneuerbaren Energien versorgen – und diese dann eventuell sogar exportieren?“, fragt Hanns Koenig vom Beratungsunternehmen Aurora Energy Research. Ein Beispiel von vielen größeren Projekten ist das kenianische Geothermiekraftwerk Olkaria III mit 139 Megawatt. Solche Anlagen können – zusammen mit anderen technischen Lösungen – die Lebensbedingungen vieler Menschen verbessern. Das ist aber nur in größerem Maßstab machbar.

Wasserstoff aus den Wüsten

Auf das Potenzial Afrikas als Produzent grüner Energieträger angesprochen, bestätigt Professor Franz Josef Radermacher von der Universität Ulm die sich für den Kontinent aus der Produktion grüner Kraft- und Brennstoffe ergebenden wirtschaftlichen Chancen. Damit könnten die afrikanischen Staaten nicht nur ihren Energiesektor klimaverträglich ausbauen, sondern die grünen Energieträger auch in Industriestaaten exportieren, wo sie zu E-Fuels weiterveredelt werden. Diese könnten dann wiederum auch in afrikanischen Ländern zum Einsatz kommen. Die erforderlichen jährlichen Investitionen dafür liegen dabei Franz Josef Radermacher zufolge bei rund 600 Milliarden Euro. Viel Geld, das die Industrieländer vorstrecken sollten – auch zum eigenen Vorteil, weil sich über diesen Prozess sehr effektiv Kohlendioxid einsparen ließe. Radermacher schätzt, dass sich durch synthetische Kraft- und Brennstoffe oder zumindest das Herstellen der Vorprodukte in afrikanischen Regionen mit Solarstrom vier Fünftel der in den Industrieländern notwendigen Emis-

Verbesserte Lebensbedingungen



„Der beste Weg zu stabilen Verhältnissen in Afrika – wie überall sonst auch – ist der, dass die Menschen dort ordentlich Geld verdienen.“

Professor Franz Josef Radermacher, Vorstand des Forschungsinstituts für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung der Universität Ulm sowie Mitglied des Club of Rome

onseinsparungen erzielen lassen, um die Pariser Klimaschutzziele zu erreichen. „Damit ist Klimaschutz unterm Strich viel billiger und effizienter, als wenn wir hierzulande alle auf Elektroautos umsteigen und sämtliche Wohnhäuser komplett isolieren“, so Radermacher.

Zugleich jedoch müssten die afrikanischen Staaten umfangreich auf degenerierten Flächen in den Tropen aufforsten und in Maßnahmen in Savannen und semi-ariden Gebieten dafür sorgen, dass sich neuer Humusboden bildet, den dann Landwirte bearbeiten können. Das bringt nicht nur der rasch wachsenden Bevölkerung Nahrung auf den Tisch und sorgt für Arbeitsplätze. Gesunde Regenwälder, Savannen und Ackerböden binden auch weiteres Kohlendioxid aus der Atmosphäre. Zudem würde die Produktion von Wasserstoff beziehungsweise Methanol für Wohlstand in den Staaten sorgen, welche die Energie der Zukunft in alle Welt liefern. „Der beste Weg zu stabilen Verhältnissen in Afrika – wie überall sonst auch – ist der, dass die Menschen dort ordentlich Geld verdienen“, sagt Radermacher.

E-Fuels und auch Biokraftstoffe könnten zudem dafür sorgen, dass auch der Verkehr in Afrika auf erneuerbare Energien umgestellt wird. Schon die mangelhafte Netzerschließung behindert fast jegliche Elektrifizierung des Automobilverkehrs – und an eine Infrastruktur aus E-Ladesäulen ist bislang überhaupt nicht zu denken. Dabei wird sich die Zahl der Pkw auf dem Kontinent bis 2040 der IEA zufolge mehr als verdoppeln. Meist sind dies alte Autos aus Europa und Japan, die dort nicht mehr den Umweltschutzstandards genügen. Doch mit E-Fuels lassen sich selbst solche alten Fahrzeuge nach modernstem Standard betreiben: klimaneutral. ■



Nachhaltige Bewässerung:

Im Kgalagadi-Transfrontier-Nationalpark in Norden von Südafrika arbeitet ein Brunnen mithilfe von Solarstrom.



TEXT Florian Sievers

PÄCKCHEN ODER PAKET?

Nach zähem Ringen hat die Große Koalition ihr Klimapaket beschlossen. Sind die darin aufgeführten Maßnahmen, mit denen Deutschland künftig seine Klimaziele erreichen will, zielführend?

Fünf Thesen.

Fast 20 Stunden lang zog sich der Gesprächsmarathon. Zwischendurch mussten die Teilnehmer immer mal wieder frische Luft schnappen. Dann traten Vertreter der Regierungskoalition wie die CDU-Chefin Annegret Kramp-Karrenbauer oder der SPD-Bundesfinanzminister Olaf Scholz auf den Balkon des Bundeskanzleramts. Drinnen verhandelten sie über das sogenannte Klimapaket, in dem die Regierungskoalition festlegt, mit welchen Maßnahmen Deutschland seine Klimaschutzziele erreichen will: 2030 mindestens 55 Prozent weniger Treibhausgase im Vergleich zu 1990, im Jahr 2050 weitgehende Klimaneutralität.

Die Ergebnisse, welche die Koalitionäre dann in der Berliner Zukunftsausstellung „Futurium“ verkündeten, wurden anschließend nach Kritik der Bundesländer noch einmal überarbeitet. Inzwischen haben das Kabinett, Bundestag und Bundesrat das Paket beschlossen. Fest steht: Deutschland steht damit in den Sektoren Verkehr, Energieversorgung, Gebäude, Industrie und Landwirtschaft vor gewaltigen Herausforderungen. Schon bis 2023 will die Regierung 54 Milliarden Euro in den Klimaschutz investieren – ohne dafür neue Schulden aufzunehmen. Doch was bringt das alles?

Der Versuch einer Bewertung in fünf durchaus provokanten Thesen. →

1.



**MIT CO₂-PREISEINNAHMEN
MUSS DER STAAT
PTX-TECHNOLOGIEN
MARKTREIF MACHEN**

Das zentrale Element des Klimapakets ist ein Preis auf Kohlendioxid (CO₂) für die Bereiche Verkehr und Gebäude. Ein neues System zum Emissionshandel arbeitet dabei ab 2021 zunächst fünf Jahre lang mit einem Festpreis. Im Vermittlungsausschuss wurde der anfangs angepeilte CO₂-Einstiegspreis von zehn Euro auf einen Wert von 25 Euro pro Tonne CO₂ angehoben. Das entspricht einem Aufschlag von rund sieben bis acht Cent je Liter Benzin und Diesel. Unter anderem Ottmar Edenhofer, Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung und einer der Väter der CO₂-Bepreisung, hatte den ursprünglichen Wert als zu niedrig kritisiert. „Ein sinnvoller Einstiegspreis liegt bei 50 Euro pro Tonne CO₂ – und muss dann bis 2030 auf 130 Euro steigen“, sagt er. Sonst habe der Preis keine ausreichende Lenkungswirkung. Bis 2025 soll der CO₂-Preis auf 55 Euro steigen. Mit Beginn des freien Handels im Jahr 2026 soll eine Tonne CO₂ dann mindestens 55 Euro kosten und maximal 65 Euro.

Mehreinnahmen aus dem Emissionshandel will die Bundesregierung mit höherer Pendlerpauschale und Absenkung der EEG-Umlage an die Bürger zurückerstatte. CO₂-Preisaufläge für fossile Energieträger sollten aber vor allem dafür eingesetzt werden, um klimaneutrale PtX-Technologien schnell zur Marktreife zu bringen, damit die Menschen CO₂-Kosten überhaupt vermeiden können. —



CO₂-Einsparungen beim Verkehr sind zentral für das Klimapakett. Der Sektor muss besonders den Gürtel enger schnallen, weil sich sein Ausstoß gegenüber 1990 quasi nicht verändert hat. Ein Grund: Effizienzgewinne werden vom Verkehrswachstum aufgeessen. Eine größere Rolle soll künftig die Schiene spielen. So will die Bundesregierung unter anderem mehr Güterzüge auf die Strecke bringen und den öffentlichen Personennahverkehr verbessern. Flüge sollen teurer werden, Preise für Bahntickets im Fernverkehr sind dagegen um 10 Prozent gesunken.

Die Deutsche Bahn soll jährlich eine Milliarde Euro bekommen, um damit ihr Gleisnetz auszubauen und neue Züge anzuschaffen. Es handele sich um „das größte Investitions- und Wachstumsprogramm in der über 180-jährigen Bahngeschichte“, jubelt Bahnchef Richard Lutz. Parallel dazu sollen Verbraucher für Neuwagen mit einem CO₂-Ausstoß von mehr als 95 Gramm pro Kilometer künftig deutlich mehr Kfz-Steuer zahlen. Nur, wie viel genau, das ist bislang noch umstritten. Batterieelektrische Antriebe sind von der Politik zum emissionsfreien Antrieb erklärt worden, sind es faktisch aber nicht. „Entscheidend sind klimafreundliche Lösungen für die mehr als 35 Millionen Fahrzeuge, die auch 2030 noch mit Verbrennungsmotor unterwegs sein werden“, betont BDI-Präsident Dieter Kempf. „Völlig unverständlich ist, dass steuerliche Impulse für die Entwicklung CO₂-neutraler Kraftstoffe komplett fehlen.“ —

2.



**DIE ÄNDERUNGEN BEIM
VERKEHR SIND NICHT
DURCHDACHT**

3.



**BEI DER STROMVERSORGUNG
DROHT EINE
VERSORGUNGSLÜCKE**

Bis 2030 soll Ökostrom den offiziellen Zielen zufolge einen Marktanteil von 65 Prozent haben. Zurzeit sind es 43 Prozent. Dazu, wie der Anteil binnen der nächsten Dekade um 50 Prozent wachsen soll, finden sich im Klimapakett keine substantiellen Vorschläge. Im Jahr 2022 geht das letzte deutsche Atomkraftwerk vom Netz und 2038 soll voraussichtlich Schluss sein mit der Kohleverstromung. Damit entsteht eine immense Versorgungslücke – und es ist bislang unklar, wie diese gefüllt werden soll. Zumal umstritten ist, wie und wo mehr Solaranlagen und Windröferrichtet werden können.

Vor allem neue Windparks scheitern oft am Widerstand von Anwohnern und an der geplanten neuen Regelung von 1.000 Meter Abstand zwischen Windrädern und Wohnsiedlungen. Die harten Verhandlungen im Klimapakett über Abstandsregelungen zwischen neuen Windanlagen und Siedlungen machen deutlich, dass die verfügbare Fläche in Deutschland für Onshore-Windkraftanlagen limitiert ist. —

REAKTIONEN

Direkt nach Veröffentlichung von Details aus dem Klimapaket hagelte es harsche Kritik von allen Seiten. Die FDP-Generalsekretärin Linda Teuteberg etwa nannte das Klimapaket „ein Sammelsurium unkoordinierter Einzelmaßnahmen“. Und Grünen-Chefin Annalena Baerbock kritisierte: „Das 2030-Klimaschutzziel wird mit diesen Maßnahmen nicht erreicht werden.“ BDI-Präsident Dieter Kempf: „Jetzt kommt es darauf an, die genannten Ziele und Maßnahmen rasch und konkret auszugestalten. Unsere Unternehmen brauchen schnell Klarheit über Belastungen, Entlastungen und Investitionsbedingungen. Das Bekenntnis zu einem kontinuierlichen Monitoring ist richtig, aber keinesfalls dürfen marktwirtschaftliche Prinzipien durch Instrumente planwirtschaftlicher Steuerung überlagert werden.“



VOR ALLEM DER FORMALE

RAHMEN IST

ZUKUNFTSTRÄCHTIG

Die einzelnen Bereiche Energie, Verkehr, Industrie, Gebäude und Landwirtschaft bekommen künftig konkrete Einsparziele vorgeschrieben, das Umweltressort kontrolliert deren Einhaltung. Wenn ein Sektor die gesetzlich vorgegebenen Ziele nicht einhält, muss der zuständige Ressortminister dem Klimakabinett – also den Bundesministern mit für den Klimaschutz relevanten Ressorts – binnen drei Monaten ein Sofortprogramm vorlegen, das den Rückstand ausgleichen soll. Auch wenn einige Experten anmerken, dass der Wirtschaft oder den Verbrauchern Doppelbelastungen drohen, weil jeder Minister nur noch seine CO₂-Zahlen im Auge hat: Der formale Rahmen, zu dem auch der Emissionshandel gehört, ist die größte Neuerung beim Klimapaket. Und er kann zugleich die zukunfts-trächtigste sein – bei intelligenter, an marktwirtschaftlichen Grundsätzen orientierter Umsetzung und Weiterentwicklung. ■



Abgesehen vom Verkehr und neben der Landwirtschaft, der unter anderem mehr Ökolandbau und schärfere Düngegesetze ins Haus stehen, soll vor allem der Gebäudebereich Emissionen einsparen. Dazu sieht das Klimapaket ein ganzes Bündel an Einzelmaßnahmen vor. So soll der Einbau neuer Ölheizungen ab 2026 erschwert werden trotz damit verbundener Effizienzgewinne. Der Umstieg auf klimafreundliche Modelle soll zudem gefördert werden. Ferner unterstützt der Bund energetische Sanierungsmaßnahmen und den Bau energieeffizienter Gebäude. „Der Austauschbonus für alte Öl- und Gasheizungen wird eine effektive Unterstützung für viele Eigentümer sein, auf erneuerbare Energien umzusteigen“, sagt Kai Warnecke, Präsident des Eigentümerverbands Haus & Grund.

Allerdings ist nicht absehbar, wie viele Hauseigentümer die angebotenen Förderprogramme annehmen werden, wenn sich die Kombination erneuerbarer Energien mit effizienter Brennwerttechnik in den Förderanreizen nicht ausreichend wiederfindet. ■



GESETZLICHE VERBOTE

BEHINDERN EINSPARUNG,

WETTBEWERB UND

AKZEPTANZ

Herr Jung, mit dem Klimaschutzprogramm 2030 und dem Klimaschutzgesetz hat die Bundesregierung den Einstieg in eine zusätzliche CO₂-Bepreisung im Verkehrs- und Gebäudesektor beschlossen. Sind die Beschlüsse ausreichend, damit Deutschland alle Klimaziele für 2030 erreicht?

—— Das Wichtigste vorweg: Die Klimaziele müssen erreicht werden. Mit dem Klimaschutzgesetz und den zur Umsetzung beschlossenen Maßnahmen stellen wir das sicher. Wir denken konsequenten Klimaschutz dabei immer von vornherein gemeinsam mit wirtschaftlicher Entwicklung und sozialer Akzeptanz. Wir setzen auf Innovation als Schlüssel. Dabei kommt dem marktwirtschaftlichen Instrument des Emissionshandels eine wichtige Rolle zu. Um die Zielerreichung sicherzustellen, wurden jetzt für alle Sektoren die jährlichen Minderungsziele gesetzlich festgeschrieben, die sich aus dem Klimaschutzprogramm 2030 ergeben. Die Bundesregierung wird die Einhaltung der Ziele genau ermitteln – und der Bundestag wird das sehr intensiv kontrollieren. Wird ein Ziel verfehlt, muss sofort nachgesteuert werden. So wird verhindert, dass sich wieder eine Lücke zu den formulierten Zielen auftun kann.

? Im Koalitionsvertrag ist Bezahlbarkeit als ein zentrales Element des energiepolitischen Zieldreiecks für die

„Wir denken konsequenten Klimaschutz dabei immer von vornherein gemeinsam mit wirtschaftlicher Entwicklung und sozialer Akzeptanz.“

Andreas Jung

MdB ist stellvertretender Vorsitzender der CDU/CSU-Fraktion für Haushalt und Finanzen und Chef der baden-württembergischen Landesgruppe.

Zuvor war er unter anderem im Umwelt- und Wirtschafts-/Energie-Ausschuss, Vorsitzender des Nachhaltigkeitsbeirats und Klimabeauftragter der CDU/CSU-Bundestagsfraktion. Der Jurist lebt mit seiner Familie auf der Insel Reichenau.

Energiewende festgeschrieben. Wie stellt die Bundesregierung sicher, dass angesichts steigender Energiekosten die Energiewende sozialverträglich bleibt?

—— Veränderungen sind notwendig. Aber wir werden diese Veränderungen so gestalten, dass Umbau und Umstieg möglich sind. Deshalb kommt alles konsequent und Schritt für Schritt, aber nicht auf einen Schlag. Und es soll auch Entlastungen geben, etwa bei den Stromkosten durch eine Senkung der EEG-Umlage. Wohngeldbezieher sollen durch eine Erhöhung des Wohngeldes um 10 Prozent unterstützt werden. Und wer weite Strecken zu seinem Arbeitsplatz pendelt, soll nicht draufzahlen. Deshalb soll ab 2021 die Entfernungspauschale für Berufspendler ab dem 21. Kilometer auf 35 Cent befristet bis 2026 erhöht werden. Pendler mit niedrigem Einkommen – zum Beispiel Auszubildende – können alternativ die neue Mobilitätsprämie beantragen. Auch Bahnfahrer werden entlastet: Die Mehrwertsteuer auf Tickets im Fernverkehr wurde ab 2020 dauerhaft von 19 auf 7 Prozent gesenkt. Haus- und Wohnungseigentümer sollen mit Steuerförderung für energetische Sanierung und mit einer Austauschprämie für klimafreundliche Heizungen unterstützt werden.

? Elektromobilität bleibt trotz des CO₂-Aufschlags auf Benzin und Diesel weiterhin für viele Menschen nur schwer bezahlbar. Welche Möglichkeiten haben Verbraucher, auf die steigenden Kosten zu reagieren?

—— Der Anstieg der Kraftstoffpreise erfolgt moderat und schrittweise. Es bleibt damit für die Autofahrer Zeit, um auf emissionsärmere Pkw oder aber stärker auf Alternativen wie den ÖPNV umzusteigen. Hier setzen unsere Programme zur Stärkung der Schiene und zur Förderung emissionsarmer Autos an. Ein wichtiges Element sind dabei Forschung und Entwicklung – für effiziente Verbrennungsmotoren genauso wie bei der Elektromobilität, beim Wasserstoff und bei synthetischen Kraftstoffen. Und dann müssen auch die Rahmenbedingungen stimmen, damit diese Autos überall gefahren werden können.

? Das Klimaschutzprogramm 2030 sieht vor, den Einbau von ausschließlich auf fossilen Energieträgern basierenden Heizungen ab 2026 zu verbieten. Sind nicht aber gerade Heizungsmodernisierungen mit Brennwerttechnik für den Großteil der Bevölkerung eine Möglichkeit, zu bezahlbaren Kosten mehr Energieeffizienz und CO₂-Einsparungen im Gebäudesektor zu erreichen?

—— Um unsere Klimaziele zu erreichen, muss der CO₂-Ausstoß bei Gebäuden konsequent reduziert werden. Insbesondere müssen wir das Tempo beim Heizungsaustausch verdoppeln. Erreichen wollen wir das vor allem durch Anreize, eine bessere Unterstützung und die Einführung einer steuerlichen Förderung. Die ordnungsrechtliche Regelung bezieht sich nur auf den Neueinbau von reinen Ölheizungen. Ab 2026 soll nur dann ein neuer Ölheizkessel eingebaut werden können, wenn in dem Gebäude der Wärme- und Kältebedarf anteilig durch die Nutzung erneuerbarer Energien gedeckt wird. Davon gibt es allerdings in den Fällen Ausnahmen, in denen Erdgas oder Fernwärme nicht zur Verfügung stehen und eine anteilige Nutzung erneuerbarer Energien technisch nicht möglich ist oder zu einer unbilligen Härte führen würde.

? Unternehmen, Verbände und NGOs sehen die Notwendigkeit eines Förderprogramms für Power-to-X-Technologien. Teilen Sie diese Einschätzung – und wenn ja: welche Pläne hat die CDU, PtX-Anwendungen stärker zu unterstützen?

„Veränderungen sind notwendig“

Die CDU-geführte Bundesregierung wird beispielsweise für die Entwicklung und großvolumige Skalierung der Elektrolyse- und Raffinerieprozesse zur Erzeugung von strombasierten klimaneutralen Gasen und Kraftstoffen Rahmenbedingungen schaffen. Dies ermöglicht den Einsatz klimaschonender Grund- und Kraftstoffe besonders in der Industrie, der Chemie sowie im Luft-, Schwerlast- und Schiffsverkehr.

Im Rahmen der „Kopernikus-Projekte für die Energiewende“ sollen sowohl technologische als auch wirtschaftliche Lösungen für den Umbau des Energiesystems in den vier Schlüsselbereichen Netze, Speicher, Industrieprozesse und Systemintegration erarbeitet werden. In neuen geförderten Projekten im Bereich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung sollen Produktionsprozesse an die Energieversorgung angepasst und neue Netzstrukturen entwickelt werden. Dazu gehört auch, die Erzeugung von grünem Wasserstoff langfristig marktfähig zu machen. ■

INTERVIEW Gerhard Walter

Andreas Jung, stellvertretender Vorsitzender der CDU/CSU-Bundestagsfraktion, verteidigt die jüngsten Klimabeschlüsse der Bundesregierung gegen Kritik. Den Schlüssel zu echtem Klimaschutz in Deutschland sieht er vor allem in technischen Innovationen.



STREAMING GEFÄHRDET DAS KLIMA

Wer Videos per Streaming nutzt, also Filme von Servern über das Internet bezieht, gefährdet das Klima. Der Strombedarf für den digitalen TV-Konsum war 2018 so hoch, dass weltweit 300 Millionen Tonnen Kohlendioxid in die Atmosphäre gelangten. Das ist deutlich mehr als ein Drittel aller deutschen Emissionen. Diese Daten hat die französische Denkfabrik „The Shift Project“ in ihrer Studie „Climate crisis: the unsustainable

use of online video“ zusammengetragen. Alle digitalen Technologien zusammengekommen sind für 4 Prozent der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich. 2025 könnten es schon 8 Prozent sein, heißt es in der Studie.

Das entspräche den heutigen Emissionen des weltweiten Autoverkehrs. Allein Video-on-Demand-Anbieter wie Netflix und Amazon emittieren zusammen pro Jahr rund 100 Millionen Tonnen CO₂.

KLIMAFREUNDLICHE ZEMENTHERSTELLUNG

Die Zementindustrie gehört zu den größten Klimaständern. Fast ein Zehntel der globalen CO₂-Emissionen entsteht bei der Herstellung des wichtigsten Baumaterials der Gegenwart. **Forscher am Massachusetts Institute of Technology haben jetzt ein Verfahren entwickelt, das fast ohne Emissionen auskommt, wenn als Energieträger Ökostrom eingesetzt wird.** Aus Kalkstein, Ton und anderen Mineralien entstehen bei der heutigen Produktionsweise durch Erhitzen auf mehr als 1.400 Grad Celsius Zementklinker, die zu Zement vermahlen werden. Der Energieaufwand dafür und damit die Emissionen sind enorm hoch. Die US-Forscher schaffen das Gleiche jetzt per Elektrolyse. Der gemahlene Kalkstein wird in Wasser eingerührt. In diese Lösung tauchen Elektroden ein, zwischen denen eine Gleichspannung aufgebaut wird. An einer Elektrode bildet sich CO₂, das eingefangen wird, an der anderen entsteht Calciumhydroxid, ein Rohstoff für die Zementherstellung. —



CHEMIEROHSTOFF AUS HÜTTENGASEN

Seit Juli 2019 produziert eine Pilotanlage in Oberhausen aus Hüttengasen Methanol. Erstmals gelang das ein Jahr zuvor in einer Versuchsanlage an der ThyssenKrupp-Hütte in Duisburg. Methanol ist ein wichtiger Chemierohstoff, der normalerweise aus Erdgas gewonnen wird. Forscher mehrerer Universitäten und Industrieunternehmen sowie der Fraunhofer- und der Max-Planck-Gesellschaft realisieren das vom Bund mit 63 Millionen Euro geförderte Projekt Carbon2Chem, das bei großtechnischer Nutzung die Umwelt allein in Deutschland um jährlich 20 Millionen Tonnen

Kohlendioxid entlasten wird. Hüttengas entsteht im Hochofen. Es enthält Wasserstoff, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Methan. Die Pilotanlage zur Methanolherstellung stammt aus der Schweiz. Sie wurde entwickelt, um Kohlendioxid und Wasserstoff in Methanol umzuwandeln. Die deutschen Forscher modifizieren sie so, dass sie Hüttengas klaglos „schluckt“. Die Anlage produziert am Tag 75 Liter Methanol aus Synthesegas, das nur Wasserstoff und Kohlenmonoxid enthält. 2020 wird die Produktion in die Carbon2Chem-Anlage nach Duisburg verlegt. —

DIESEL-PKW DOMINIEREN DIE FUHRPARKS

Weder der Dieselskandal noch die Diskussion um Stickoxidemissionen haben die deutschen Betreiber von Fuhrparks dem Selbstzünder entfremdet. Aktuell liegt der Anteil von Diesel-Pkw bei 86 Prozent. Das entspricht einem leichten Anstieg um einen Prozentpunkt gegenüber dem Vorjahr, so eine aktuelle Umfrage der Deutsche Automobil Treuhand GmbH (DAT). Der Bedarf an neuen Diesel-Pkw bleibt ebenfalls hoch. 88 Prozent der deutschen Fuhrparkleiter wollen ihre Fahrzeugbestellungen nicht reduzieren (plus 4 Prozentpunkte). Und die Fahrer, die ihre Dienstwagen selbst ausleihen dürfen, setzen zu 76 Prozent auf den sparsamen Diesel, der tatsächlich weniger CO₂ emittiert als ähnlich motorisierte Benzinfahrzeuge und mit der modernen Euro-6-Abgastechnologie auch nur noch marginale Schadstoffemissionen aufweist.

Klimaschutz ist ein weltweites Thema.

Gerade Deutschland, das laut Bundesumweltministerium seit Beginn der Industrialisierung fast 5 Prozent zur globalen Erderwärmung beigetragen hat, steht als Technologienation in der ersten Linie der Verantwortung. Zugleich zeigt die nüchterne Auseinandersetzung mit den Zahlen aber auch: Für die globale Klimawende ist Deutschlands Beitrag im Inland eher vernachlässigbar. Die rund 80 Millionen Deutschen sind für etwa 2 Prozent der weltweiten Kohlendioxidemissionen verantwortlich. Und von diesen Treibhausgasemissionen entfällt rund ein Fünftel auf den Verkehr. Das entspricht einem weltweiten Anteil von kaum mehr als 0,4 Prozent. Wesentlich höhere Klimaschutzeffekte lassen sich etwa in Asien oder Afrika erzielen – auch mithilfe innovativer Technologien Made in Germany. Effizienter Klimaschutz funktioniert nur weltweit.

0,4%

INTERVIEW Gerhard Walter

Die Autoindustrie setzt auf eine neue Antriebstechnologie. Doch durch den von der Politik erzwungenen Wechsel auf die E-Mobilität droht der deutschen Leitbranche ein beschäftigungspolitisches Debakel. Christian Brunkhorst, Automobilexperte der IG Metall, rechnet damit, dass jeder zweite Job in der Autoproduktion wegzufallen droht. Hoffnungen machen ihm einzig dritte technologische Wege.

„BESCHÄFTIGTE DÜRFEN NICHT UNTER DIE RÄDER KOMMEN“

Herr Brunkhorst, immer strengere Klimavorgaben der EU und der Bundespolitik stellen die hiesige Automobilbranche vor immense Herausforderungen. Wie gut ist sie darauf vorbereitet?

Technologisch sind die Hersteller, englisch auch Original Equipment Manufacturer oder OEMs genannt, für den Umstieg auf neue Antriebsarten gut aufgestellt. Allerdings fehlt es derzeit in den Unternehmen und in der Politik an den Rahmenbedingungen, damit die Mobilitätswende auch für die Beschäftigten ein Erfolg wird und diese nicht unter die Räder kommen.

? Um die ehrgeizigen Ziele für einen klimaneutralen Verkehr bis 2050 zu erreichen, setzen viele Politiker ihre Hoffnung allein auf die batterieelektri-

sche Mobilität. Dabei aus dem Blick gerät oft die Frage nach der Perspektive der Arbeitsplätze für die derzeit gut 1,8 Millionen Beschäftigten im Automobilbau und der Zuliefererbetriebe. Wie viele dieser Arbeitnehmer müssen nach Ihrer Einschätzung um den Arbeitsplatz bangen, wenn in Deutschland keine Verbrennungsmotoren mehr entwickelt und gebaut werden?

Wir haben rund 800.000 Arbeitsplätze in der Automobilindustrie. Davon werden in der Produktion rund 125.000 Arbeitsplätze wegfallen, wenn die von der EU vorgegebene Senkung der CO₂-Emissionen um 37,5 Prozent bis zum Jahr 2030 erreicht werden soll. Bis 2030 wird jeder zweite Arbeitsplatz in der Produktion von Antrieben direkt oder indirekt betroffen sein. Das leiten wir aus einer Studie des Fraunhofer-Insti-



Christian Brunkhorst

ist Branchenbeauftragter der IG Metall für die Automobil- und Zulieferindustrie in der Stabsstelle politische Planung und Koordination Fahrzeugbau beim Vorstand der IG Metall. Er ist zudem Mitglied in den Aufsichtsräten von Bosch und Ford und Vorsitzender des Automobilausschusses von IndustriAll Europe.



tuts für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO ab. Der Rückgang der Arbeitsplätze wird bei den Zulieferern höher ausfallen als bei den OEM.

? Die Fertigung eines batterieelektrischen Fahrzeugs stellt andere Anforderungen an die Autobauer als die Entwicklung und Herstellung eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor. Wie kann es gelingen, dass möglichst viele der dafür erforderlichen hochqualifizierten Arbeitsplätze erhalten bleiben?

— Drei Wege müssen beschrritten werden: Es gilt erstens, Qualifizierung massiv auszuweiten. Deshalb fordert die IG Metall, Kurzarbeit und Qualifizierung zu verknüpfen, um in Betrieben, die im Strukturwandel stehen, Entlassungen zu vermeiden. Für kleine und mittlere Unternehmen, die vom Verbrenner abhängig sind, müssen zweitens Fonds aufgelegt werden. Denn sie bekommen von Banken kein Geld mehr und werden damit von Investitionen und Innovationen abgeschnitten. Drittens muss die regionale Strukturpolitik ergänzt werden durch die Entwicklung von Transformationskonzepten, um industrielle Kerne zu erhalten. In den Betrieben müssen Qualifizierung und strategische Personalplanung und -entwicklung gerade in der Transformation mehr Gewicht bekommen. Von Qualifizierung profitieren derzeit vor allem Beschäftigte in Führungsfunktionen und Spezialisten. Im ökologischen und digitalen Wandel muss Weiterbildung aber allen Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen zugutekommen. Die IG Metall fordert daher Mitbestimmungsrechte für Beschäftigte und Betriebsräte in Fragen der Weiterqualifizierung.

? Einschlägige Studien legen nahe, in Zukunft auch auf synthetische Kraftstoffe zu setzen, die klimaneutral aus erneuerbaren Energien hergestellt werden und sich in Verbrennungsmotoren einsetzen lassen. Wie hoch bewerten Sie das Potenzial dieser E-Fuels für die ambitionierten Klimaschutzpläne der Bundesregierung?

— Synthetische Kraftstoffe eignen sich nach Einschätzung der IG Metall

vor allem für Flugzeuge, Schiffe und schwere Lkw. Diese lassen sich nicht batterieelektrisch antreiben. Für Automobile dagegen sind elektrische Antriebe die bessere Variante aufgrund der geringeren Wandlungsverluste. Die anspruchsvollen Ziele der EU würden sich

„Bis 2030 wird jeder zweite Arbeitsplatz in der Produktion von Antrieben direkt oder indirekt betroffen sein.“

auch gar nicht anders erreichen lassen. Hinzu kommt, dass im wichtigen Markt China die Hersteller auf Elektromobilität setzen und damit weltweit den Takt setzen.

? Bei der Herstellung belasten E-Autos die Umwelt stärker als herkömmliche Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Wäre ein technologieoffener Ansatz für die Mobilität da nicht sinnvoller?

— Elektromobilität leistet nur dann einen Beitrag zum Klimaschutz, wenn der Strom aus erneuerbaren Quellen kommt. Der Einsatz synthetischer Kraftstoffe ist derzeit beschränkt: Sie sind teuer und stehen in nennenswertem Volumen nicht vor Ende der 2020er-Jahre zur Verfügung. Das ist aber zu spät, um in den nächsten Jahren die Klimaziele zu erreichen.

? Ein weiterer Kritikpunkt an der E-Mobilität ist die nicht ausreichende Ladeinfrastruktur – gerade auf dem Land, wo Pendler auf Mobilität angewiesen sind. Hat die Politik nicht eine gewisse Bringschuld gegenüber diesen Arbeitnehmern, die ihr Fahrzeug weaternutzen wollen?

— Die IG Metall fordert, die Ladeinfrastruktur massiv auszubauen. Aber auch beim Hochlauf der Elektromobilität wird im Jahr 2030 ein großer Teil der Automobile noch einen Verbrenner haben, allerdings einen Motor mit deutlich geringeren Emissionen.

? Nach Kohle und Stahl steht nun auch die Zukunft der Automobilindustrie samt ihren Zulieferbetrieben auf dem Spiel. Wie viel Strukturwandel verträgt Deutschland?

— Deutschland hat viele strukturelle Veränderungen erfolgreich bewältigt. Durch unsere gewerkschaftliche Kraft ist es uns in der Industriegeschichte mehrfach gelungen, aus technischem Fortschritt gesellschaftlichen und sozialen Fortschritt zu machen. Jetzt muss es auch gelingen, ökologischen Fortschritt zu erreichen. Dazu braucht es Innovationen und politische Flankierung, vor allem eine aktive, gestaltende Industriepolitik und eine starke, lebendige Mitbestimmung in den Unternehmen. ■



Fotos: Michael Schinke/IG Metall, Julian Stratenschulte/dpa/picture alliance


VERBORGENES POTENZIAL

TEXT Wolfgang Kempkens


ENERGIEVERBRAUCH

IM PRIVATHAUSHALT

(in %):

70,3 Raumwärme 

14,0 Warmwasser

8,4 Haushaltsgeräte wie TV, Kühlschrank, Staubsauger 

5,7 Kochen, Trocknen, Bügeln

1,5 Beleuchtung 

Quelle: Statistisches Bundesamt

In Deutschland sind derzeit etwa 20,7 Millionen zentrale Heizungsanlagen im Einsatz. Laut dem Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) nutzen davon über 90 Prozent gasförmige oder flüssige Energieträger, knapp 10 Prozent Marktanteil teilen sich Biomassekessel und Wärmepumpen. Unabhängig von der technologischen Reife und der hohen Betriebszuverlässigkeit all dieser Systeme lässt die BDH-Schätzung zur „Effizienzstruktur im Heizungsanlagenbestand“ nennenswerte Potenziale zur Energieeinsparung und Treibhausgasreduzierung erkennen. Insgesamt sind zwar bereits neun Millionen Anlagen entweder effizient oder „grün“ oder beides und damit eine hervorragende technologische Ausgangsbasis auf dem Weg zur Klimaneutralität. 57 Prozent aller zentralen Wärmeerzeuger sind aber auch noch als „unzureichend effizient“ einzustufen.

Nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) existiert eine grundsätzliche Verpflichtung, mehr als 30 Jahre alte Heizkessel auszutauschen. Allerdings sind Ausnahmen möglich: selbstverständlich für bereits installierte moderne Brennwertheizungen, aber auch für ältere Niedertemperaturheizkessel sowie für Anlagen, die bereits vor Februar 2002 in selbst genutzten Ein- und Zweifamilienhäusern installiert waren. Pro Anlage ließen sich mit einer modernisierten Heizung etwa 2,5 bis 3 Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen, hat der Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) berechnet. Augenblicklich werden rund 550.000 alte Öl- und Gasheizungen pro Jahr modernisiert. Das ergibt eine Emissionsminderung von

1,5 bis 2 Millionen Tonnen CO₂ jährlich. Ganz konkret spart eine neue Heizung bis zu 30 Prozent an Energie ein. Entsprechend geringer sind für die Verbraucher die Betriebskosten. Dem gegenüber stehen natürlich die Investitionen. So gibt das Onlineportal energieheld.de an, dass für ein neues Erdgas-Brennwertgerät samt Installation und Inbetriebnahme mit Kosten von rund 6.000 bis 10.000 Euro zu rechnen sei. Ölheizungsbesitzer kämen mit 7.000 bis 9.000 Euro ein bisschen besser weg.

Klimaneutrale Wohnwärme

Politisch wird langfristig Klimaneutralität im Wärmemarkt angepeilt. Aber schon bisher haben die Haushalte in Deutschland eine Menge CO₂ eingespart. Im Jahr 2000 emittierten sie noch rund 120 Millionen Tonnen. 2018 waren es nur noch knapp 80 Millionen Tonnen, also ein Rückgang um 33 Prozent. Auch künftig wird der Ausstoß von Treibhausgasen hier weiter sinken: durch energetische Maßnahmen an der Gebäudehülle und weitere Heizungsmodernisierungen im Bestand, vor allem dann, wenn Öl- und Gas-Brennwertheizungen anteilig mit erneuerbaren Energien kombiniert werden. In Baden-Württemberg ist das bereits seit 2010 Pflicht.

Nach gängiger Meinung werden Holzpellettheizungen oder Wärmepumpen bereits heute als „klimaneutral“ angesehen. Mittelfristig können aber auch effiziente Brennwertheizungen mit den Klimaschutzbemühungen in Einklang gebracht werden. „Synthetische Kraft- und Brennstoffe werden für eine CO₂-neutrale Energieversorgung unverzichtbar sein“, heißt es in einer Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW) und des Londoner Beraterunternehmens Frontier Economics. Die aus Ökostrom, Kohlendioxid und Wasser hergestellten E-Fuels, in modernen Brennwertheizungen eingesetzt, werden eine wichtige Lösungsoption für einen klimaneutralen Gebäudebestand sein. ■

FÖRDERUNG

Als zeitgemäß gelten heute Heizungen mit sogenannten Brennwertkesseln, bei denen mithilfe eines Wärmetauschers Energie auch aus dem Abgas gewonnen wird. Werden diese gekoppelt mit erneuerbaren Energien und perspektivisch mit E-Fuels effizient betrieben, rückt das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestands in Deutschland in deutliche Sichtweite. Genau aus diesem Grund würde die finanzielle Förderung der heutigen effizienten Öl- und Gas-Brennwertheizungen unter Klimage-sichtspunkten auch langfristig Sinn machen. Dies sollte bei Ausgestaltungen von staatlichen Förderprogrammen dringend bedacht werden.

FARBE BEKENNEN: ÖKOLOGIE ODER IDEOLOGIE

TESLA UND DIE GRÜNEN – EIN VERHÄLTNISS, DAS DURCH DEN GEPLANTEN BAU DER GIGAFABRIK IN DEUTSCHLAND AUF EINE PROBE GESTELLT WIRD.

Elon Musk ist eine schillernde Persönlichkeit. Der 48-jährige gebürtige Südafrikaner ist Ökopianer und Kapitalist, Visionär und Macher. Das macht es mit den Schubladen ein wenig schwierig, in die jeder bei politischen Debatten flott einsortiert wird. Die Entscheidung des forschenden Amerikaners, die erste „Tesla Gigafactory“ Europas im brandenburgischen Grünheide bei Berlin zu errichten, zwingt die Grünen in Deutschland nun dazu, Farbe zu bekennen: Wie ernst ist es ihnen mit dem Elektroauto – und mit den Folgen dieser Technologieentscheidung?

Legalize – Gigafactory!

Eigentlich müsste die gesamte Ökogemeinde lauthals jubeln. Endlich kommt einer, der die Elektromobilität schneller voranbringt als die Bundesregierung und dabei gleich noch die heimischen Automobilhersteller ordentlich auf Trab bringt. Also her mit der gigantischen Produktionsstätte, hineingepflanzt in den märkischen Sand!

Doch Deutschland wäre nicht Deutschland, meldeten sich nicht sofort allerhand Bedenkenträger zu Wort. Denn in der Mark Brandenburg (die nicht so verödet ist, wie sie der Liedermacher Rainald Grebe besingt) sagen sich nicht nur Fuchs und Hase gute Nacht. Sondern auch Raubvögel, verschiedene Fledermäuse und seltene Reptilien. Also warnt der Bund für Umwelt- und Naturschutz schon mal vor allzu eifertiger Freude

über die geplante Industriepelerle. Insbesondere die Grünen müssen sich nun entscheiden: Batteriefabrik oder Baumfalke, E-Mobil oder Eidechse, Musk oder Mausohr.

Das Land Brandenburg, seit November von der Ökopartei mitregiert (aber nun auch von der CDU), hatte in den Verhandlungen mit dem milliardenschweren Investor vor allem mit zwei Argumenten für sich als Industriestandort geworben: reichlich Platz und sauberer Strom. Das vermeintlich grüne Elektroauto könne in der Mark auch ökologisch hergestellt werden. Schließlich habe Brandenburg „den Rohstoff der Zukunft, wir haben erneuerbare Energien“, hatte SPD-Ministerpräsident Dietmar Woidke getönt. Zwar liegt Brandenburg bei der Pro-Kopf-Leistung an Ökostrom deutschlandweit tatsächlich vorn, aber um die Großfabrik zu erleuchten, müssten schon noch ein paar Megawatt hinzukommen. Und trotzdem geht es in den ersten Jahren der märkischen Autoproduktion nicht ohne konventionelle Quellen (einschließlich des Braunkohlekraftwerks in Jämschwalde). Denn Musks Bänder sollen ja wohl kaum nur bei Wind und Sonnenwetter laufen und bei Dunkelflaute stillstehen.

Freilich hatte die Berliner Umweltsenatorin Regine Günther – parteilos, aber von den Grünen ins Amt gebracht – unlängst bei einer Veranstaltung just des CDU-Wirtschaftsrats bereits ein neues Kampffeld eröffnet. Natürlich gehe es erst mal darum, den Verbrennungsmotor aus dem Zentrum Berlins zu verbannen, schließlich aus der gesamten

Hauptstadt. Aber das könne nur der erste Schritt sein, schließlich seien unsere Städte viel zu stark aufs Auto(fahren) ausgerichtet und ließen dem Menschen nicht genug Lebensraum. Deshalb müsse man daran gehen, „den Individualverkehr insgesamt einzuschränken“.

Das wäre nach der staatlich geförderten Diesel-Welle schon der nächste Streich in Sachen Investitionssicherheit für die Bürger: Erst kaufen sie sich die politisch laut beworbenen Batterie-Stromer (und verzichten auf Wasserstofffahrzeuge, Gasmobilität und synthetische Kraftstoffe), dann wird ihnen die Nutzung selbst des als sauber propagierten Privatwagens in der Metropole gänzlich verboten. So verleidet man den Bürgern nicht nur den Start, sondern auch den Staat.

Vielleicht hilft es den Grünen ja, dass Musk eigenem Bekenntnis zufolge bei einem anderen Thema mit den Ökos auf einer Wellenlinie liegt. Denn manchmal neigt er nicht nur zum Geschwindigkeitsrausch. Also: Legalize – Gigafactory! ■



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

→

Großes Potenzial:

Würden 25 Prozent der Fläche aller Stauseen auf der Erde mit schwimmenden Photovoltaik-Modulen ausgerüstet, könnten pro Jahr mehr als 6.000 Terawattstunden Strom erzeugt werden.

TEXT Kristina Simons

Forscher der finnischen Universität Lappeenranta-Lahti wollen schwimmende Solaranlagen mit Wasserkraft kombinieren. Das hätte viele Vorteile.

WENN PHOTOVOLTAIK BADEN GEHT...



„Diese flexibel nutzbaren Wasserspeicher bedecken weltweit eine Fläche von rund 265.700 Quadratkilometern.“

Christian Breyer,
Forscher der finnischen
Lappeenranta-Lahti
University of Technology
(LUT)

Photovoltaik (PV) wird im zukünftigen Energiesystem eine zentrale Rolle spielen. 2030 sollen alle Erneuerbaren einen Anteil von 65 Prozent am deutschen Bruttostromverbrauch haben. Nach Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE müssen dafür jährlich zwischen fünf und zehn Gigawatt (GW) allein an Photovoltaikanlagen zugebaut werden.

Doch Sonnen- wie auch Windenergie sind wetterabhängig und werden nicht immer in gleicher Menge erzeugt. So wächst der Bedarf an Speichern, die in sonnigen Zeiten oder bei starkem Wind überschüssigen Solar- und Windstrom aufnehmen – und bei trübem Wetter oder Flaute wieder ins Stromnetz speisen. Javier Farfan Orozco und Christian Breyer, zwei Forscher der finnischen Lappeenranta-Lahti University of Technology (LUT), wollen jetzt schwimmende Photovoltaikanlagen mit speicherbasierter Wasserkraft kombinieren und damit zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen.

Schwimmende Solaranlagen (Floating Photovoltaic, FPV) gibt es bereits seit 2008. Damals wurde in Kalifornien die erste FPV-Anlage errichtet. Heute sind es weltweit rund 100 Anlagen mit einer Gesamtkapazität von einem GW. Die meisten davon befinden sich in Asien, wo man vor allem aufgrund knapper geeigneter Landflächen mit der Photovoltaik aufs Wasser ausweicht. Farfan Orozco und Breyer möchten solche Anlagen, und das ist das Neue, mit Wasserkraftwerken kombinieren: Denn werden die FPV-Anlagen auf Stauseen installiert, lassen sich die dortigen Speicherkraftwerke als virtuelle Batterien für den Sonnenstrom nutzen. Diese flexibel nutzbaren Wasserspeicher bedecken weltweit eine Fläche von rund 265.700 Quadratkilometern, schreibt das Wissenschaftler-Duo in seiner Studie. Würde nur ein Viertel der Stauseen mit schwimmender Photovoltaik bedeckt, wäre Platz für Module mit einer Gesamtleistung von 4.400 GW. Diese könnten pro Jahr knapp 6.300 Terawattstunden (TWh) Strom erzeugen. Würden die vorhandenen Wasserkraftspeicher sogar zur Hälfte mit FPV-Modulen bedeckt, ließen sich damit jährlich 12.540 TWh Solarstrom erzeugen. Javier Farfan Orozco und Christian Breyer gehen allerdings in dem Fall von möglichen sozialen oder ökologischen Schwierigkeiten aus. „Da die FPV-Technologie noch relativ neu ist, wurden bislang weder die Umweltverträglichkeit noch die Langzeitwirkungen solcher Systeme untersucht“, erläutert Farfan Orozco. „Außerdem werden solche Staudammkraftwerke ja teilweise für Freizeitaktivitäten genutzt oder sind nach wie vor über Schleusen schiffbar“, ergänzt Breyer.

Mehr Energie, weniger Kosten

Neben der Stromerzeugung hat schwimmende Photovoltaik weitere Vorteile: Der Netzanschluss mit Übertragungsleitungen und Transformatoren ist bereits vorhanden, das senkt Kosten und Aufwand. Dadurch, dass das Wasser das Sonnenlicht reflektiert und es außerdem die Solarzellen kühlt, liefern schwimmende Photovoltaikan- →

lagen darüber hinaus im Schnitt 10 Prozent mehr Energie als solche auf dem Land. Zudem fungieren die FPV-Anlagen als Schattenspender, sodass weniger Wasser aus dem Stausee verdunstet und mehr Wasserkraft produziert werden kann.

Große Möglichkeiten für die Kombination aus Wasserkraft und Solar sehen die beiden Wissenschaftler in den wasserreichen Gegenden Sibiriens, in Osteuropa, in den nordischen Ländern, in der Schweiz, in Österreich, in Teilen Nord- und Südamerikas, außerdem in Zentralafrika sowie in Kenia und Uganda. Von technischer Seite lassen sich Wasserkraftspeicher problemlos als virtuelle Batterie für schwimmende Solaranlagen nutzen. Es komme darauf an, wie das Staudammwasserkraftwerk betrieben werde, sagt Breyer. „Wird der Wasserkraftstrom während des Tages genutzt, wenn auch Photovoltaikstrom zur Verfügung steht, ist das machbar. In diesem Fall muss die Wasserkrafterzeugung heruntergeregelt werden, damit effektiv nur der Solarstrom genutzt wird.“ Da FPV-Anlagen im Regelfall nur einen Teil der Wasseroberfläche bedeckten, sollten sie dort installiert werden, wo es nicht schlimm sei, wenn der Wasserspiegel variere.

Möglichkeiten in Deutschland

In Deutschland hat die Kombination aus Wasserkraft und Solar nur bedingt Potenzial. „Hier gibt es einfach nicht besonders viele Staudammkraftwerke“, erläutert Breyer. Sein Kollege Javier Farfan Orozco schätzt, dass in Deutschland bei einer 25-Prozent-Abdeckung der Wasserspeicher jedoch mindestens 3,5 TWh Solarstrom möglich sind. Größer ist hierzulande das Potenzial für schwimmende Photovoltaik ohne Wasserkraft. „Hierfür eignen sich vornehmlich Süßwasserseen mit einer geringen Strömung und einer mäßigen Windlast“, sagt Verena Busse, die sich bei der Energieagentur NRW schon intensiv mit schwimmender Photovoltaik befasst hat. Besonders geeignet seien geflutete Tagebaugelände und Kiesabbauflächen. In Deutschland wurde erstmals im Oktober 2018 eine 46-Kilowatt-Versuchsanlage auf einer gefluteten Fläche im Niederrheinischen Tagebaurevier errichtet. „Hier

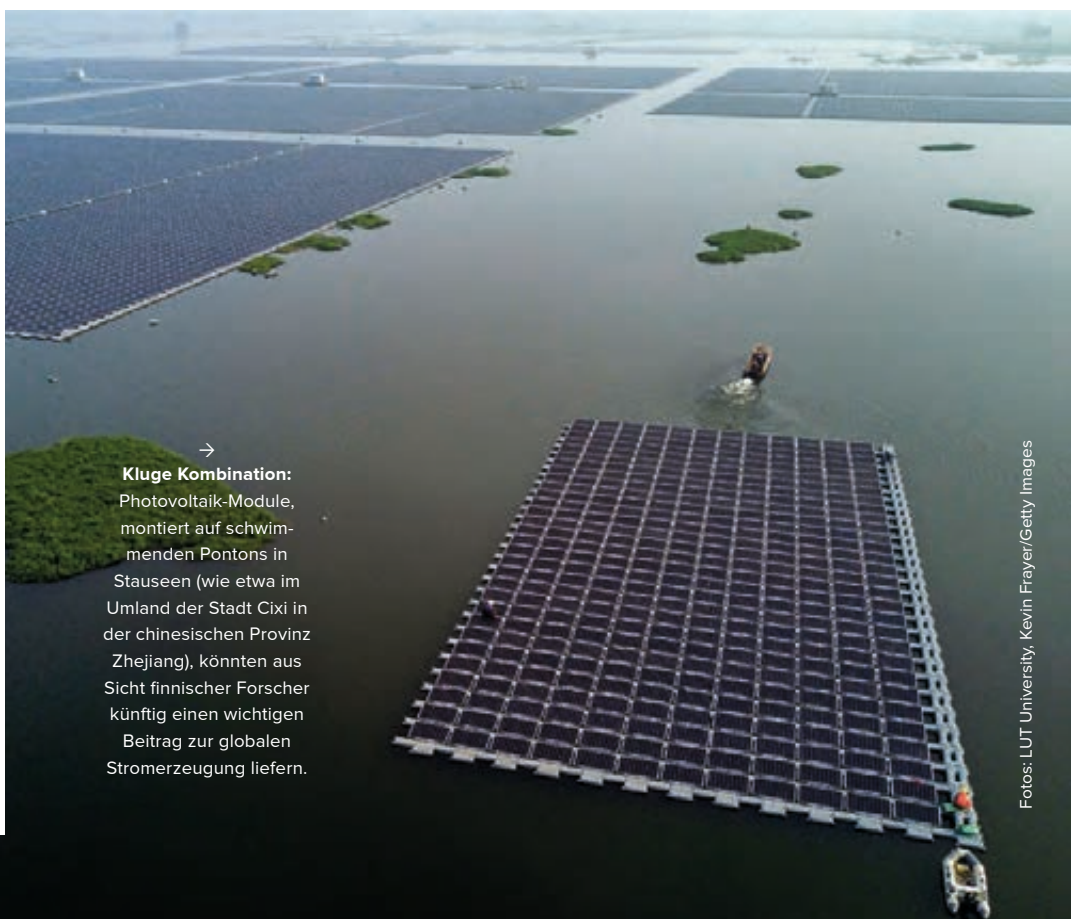


„Werden die FPV-Anlagen auf Stauseen installiert, lassen sich die dortigen Speicherkraftwerke als virtuelle Batterien für den Sonnenstrom nutzen.“

Javier Farfan Orozco,
Forscher der finnischen Lappeenranta-Lahti
University of Technology (LUT)

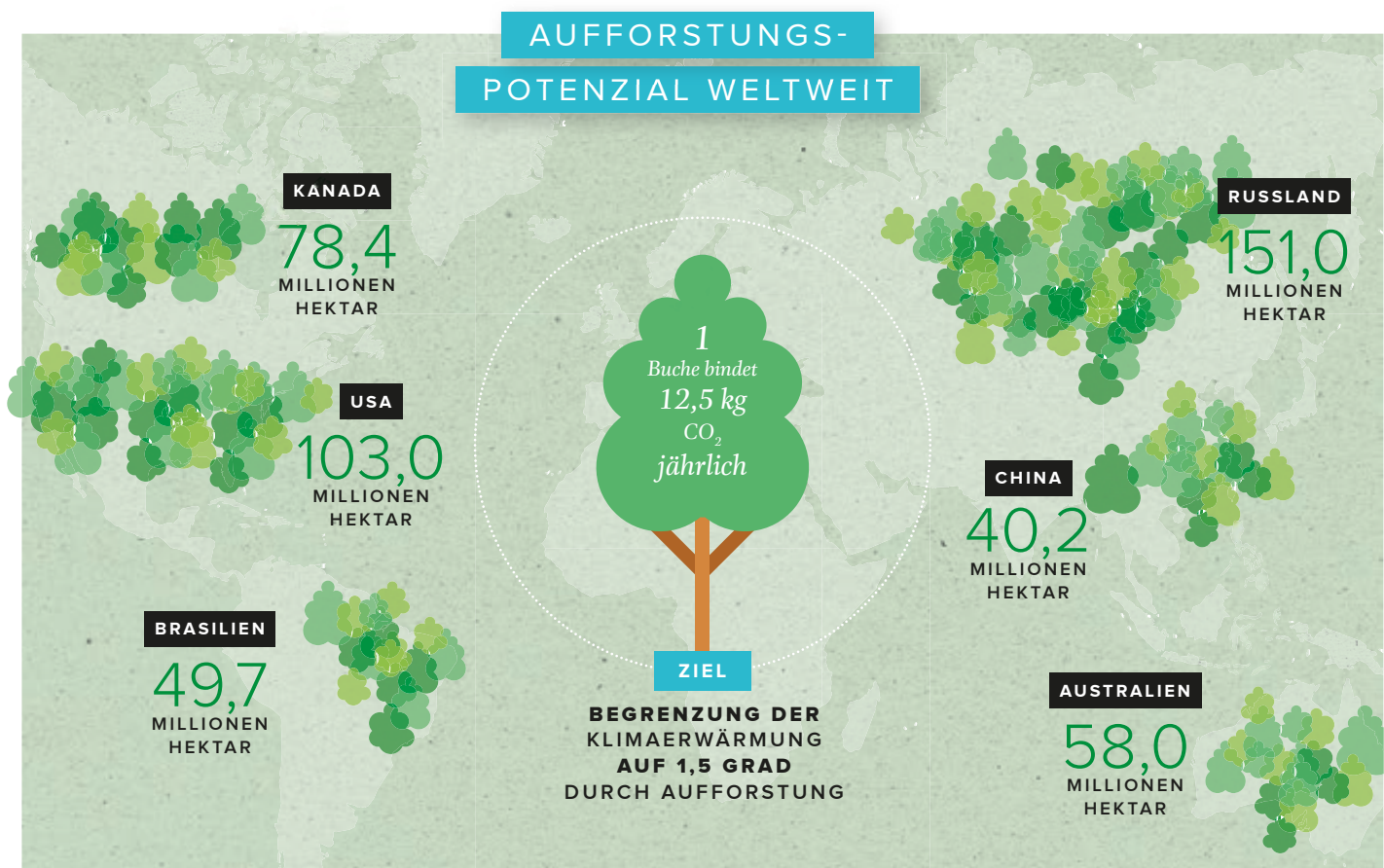
wird in erster Linie das Material getestet“, sagt Busse. Eine vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in Auftrag gegebene Studie sieht allein in den niederrheinischen Revieren Platz für aktuell 35 MW schwimmende Photovoltaikanlagen. Für ganz Deutschland hat das Fraunhofer ISE ein technisches Potenzial von 55 GW errechnet.

„Verschiedene Zukunftsszenarien zeigen, dass die heutigen Tagebaugelände in Zukunft flächendeckend von schwimmenden Photovoltaikanlagen geprägt sein könnten“, meint Busse. Ob diese tatsächlich erschlossen werden, sei jedoch von vielen verschiedenen Faktoren abhängig. Dazu gehören beispielsweise Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes, die jeweiligen Landeswasserrechte, Schifffahrts- und Fischfangrechte. „Aufgrund der aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen ist es fast ausschließlich möglich, auf künstlichen und erheblich veränderten Gewässern Photovoltaikanlagen zu errichten.“ Als eine Ergänzung zu den herkömmlichen Erneuerbare-Energien-Anlagen sollten FPV-Anlagen aber auf jeden Fall in Betracht gezogen werden, um neue Flächen für die Energieerzeugung zu erschließen, betont die Energieexpertin.



→
Kluge Kombination:
Photovoltaik-Module, montiert auf schwimmenden Pontons in Stauseen (wie etwa im Umland der Stadt Cixi in der chinesischen Provinz Zhejiang), könnten aus Sicht finnischer Forscher künftig einen wichtigen Beitrag zur globalen Stromerzeugung liefern.

→ Klimawald



Klimaschützer Wald

SEK

- 0 — Forscher der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich haben einen Weg zur Klimarettung berechnet – die globale Aufforstung von Wäldern. Bäume nutzen Kohlendioxid aus der Atmosphäre für die Photosynthese. Auf diese Weise wird Kohlenstoff über einen sehr langen Zeitraum in Blättern, Ästen, Stamm und Wurzeln gespeichert. Berechnungen der ETH zeigen, dass durch die Aufforstung von gut 0,9 Milliarden Hektar Wald – das entspricht etwa der Fläche der USA oder ist etwa 25-mal so groß wie Deutschland – bis ins Jahr 2050 die Klimaerwärmung auf 1,5 Grad begrenzt werden könnte. Rund 205 Milliarden Tonnen Kohlenstoff oder 752,35 Milliarden Tonnen Kohlendioxid könnten so natürlich recycelt und aus der Erdatmosphäre gezogen werden. Das sind etwa zwei Drittel der von der Menschheit bisher verursachten CO₂-Emissionen. Derzeit wird die Erde von rund 2,8 Milliarden Hektar Wald bedeckt. Geeignete Flächen für den neuen Klimawald befinden sich in Russland (151,0 Millionen Hektar), den USA (103,0), Kanada (78,4), Australien (58,0), Brasilien (49,7) und in China (40,2). Die Aufforstungsfläche würde weder für Siedlungen noch für die Landwirtschaft benötigt, so die ETH-Forscher. Gleichzeitig ist es wichtig, dass die derzeitige Entwaldung gestoppt wird. Etwa in Südamerika: Rund 800.000 Hektar Regenwald gingen dort zuletzt jedes Jahr verloren, eine Fläche so groß wie das Saarland. ■
- 20 —
- 40 —
- 60 —

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

Ab sofort ist das wichtigste Debattenmagazin der mittelständischen Mineralölwirtschaft auf Facebook, LinkedIn, Xing und Twitter aktiv.

Für energie + Mittelstand heißt das noch stärker als bisher: **Dialog und Austausch mit unseren Lesern auf allen Social-Media-Kommunikationskanälen.** Direkt, meinungsfreudig, inspirierend. Daten, Fakten, Meinungen, die bewegen und anregen. Folgen Sie energie+Mittelstand in den sozialen Netzwerken und treten Sie in den aktiven Dialog mit uns.

FOLGEN
SIE UNS.

Besuchen Sie auch
unser neues Magazin-
Angebot im Web:

www.energieundmittelstand.de

Wir freuen uns auf
die Debatte.

