

transition

DAS ENERGIEWENDEMAGAZIN DER DENA | #2022

20 21 **22** 23 24

„Die Innovationsdynamik stimmt, aber wir müssen mehr **Feuer** machen.“

Disruptive Innovationen für Klimaneutralität:
dena-Geschäftsführer Andreas Kuhlmann im Gespräch
mit SPRIND-Direktor Rafael Laguna de la Vera

KLIMANEUTRALITÄT

Wie uns technologische Innovationen voranbringen

INDUSTRIE

Wie die Industrie Kohlendioxid nutzt

WACHSTUM

Wie sich die dena neu aufstellt



Fotos: Architekturbüro LAVA/www.l-a-v-a.net, photothek

EDITORIAL

transition

Mit Energiewende und Klimawende geht eine friedliche Revolution einher, heißt es oft. Die Transformation beseitigt die Abhängigkeit von nur in ausgewählten Regionen verfügbaren fossilen Energien. Seit dem 24. Februar 2022 hat dieser Prozess dramatische Bedeutung bekommen. Weil das Unvorstellbare eingetreten ist: Krieg in Europa. Eine Tragödie für die Menschen, mit unermesslichem Leid verbunden. Ein Krieg zumal, der mit dem Erpressungspotenzial fossiler Energien spielt. Gerade für Deutschland, das bisher in hohem Maße auf russische Energieimporte gesetzt hat, ist das eine schwierige Situation. Umso größer ist unsere Verantwortung und Verpflichtung, das Ziel der Klimaneutralität nun noch entschlossener anzugehen. Ja, vieles muss jetzt neu gedacht werden. Aber wir sind auf einem guten Weg. Wo die Reise hingehen könnte, zeigen unsere Titelgeschichte (Seite 8) und die vielen Beispiele aus unserer täglichen Arbeit (ab Seite 26).

Aus mittlerweile über zwei Jahren Corona-Pandemie haben wir zudem gelernt: Es ist wichtig, auch in turbulenten Zeiten weiter auf unsere Ziele hinarbeiten. Und dabei kurzfristig, mittel- und langfristig Lösungen zu entwickeln. Innovationen spielen hierbei eine entscheidende Rolle. Gerade jetzt brauchen wir mehr Mut zum Risiko. Das macht SPRIND-Direktor Rafael Laguna de la Vera im Doppel-Interview (Seite 14) dieser Ausgabe sehr deutlich.

Der Aufbruch zur klimaneutralen Gesellschaft ist erklärtes Ziel der neuen Bundesregierung. Bis 2045 will Deutschland klimaneutral sein. Wir haben bei den führenden Köpfen der Regierung nachgehakt (Seite 20): Was sind die wirksamsten Hebel? Welche Veränderungen stehen bevor? Es fällt auf: Sie alle sehen in der Transformation auch eine große Chance. Zu Recht. Denn wenn Innovationswille von milliardenschweren Investitionen gestützt wird, entstehen neue Technologien, Lebensräume und Märkte.

Die Stromversorgung der Zukunft wird erneuerbar sein. Dafür braucht es klimaneutrale Reserve-Kraftwerke, die bei einer Dunkelflaute zum Einsatz kommen (Seite 34). Die industrielle Abscheidung und Verarbeitung von CO₂ ist noch in der Entwicklungsphase, erste Erfolge gibt es aber schon (Seite 36). Im dezentralen Energiesystem der Zukunft können Elektroautos und Ladestationen eigenständig Geschäfte abwickeln (Seite 62). Auch die dena selbst entwickelt sich rasant: größere Verantwortung, mehr Mitarbeitende und Standorte sowie eine neue Struktur (Seite 50).

Mit der fünften Ausgabe unseres Unternehmens-Magazins transition wollen wir Ihnen ein anschauliches Bild der nahen Zukunft vermitteln. Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen.



Andreas Kuhlmann
Vorsitzender der Geschäftsführung



Kristina Haverkamp
Geschäftsführerin

TITELBILD:

Das Titelbild (Cover und innere Umschlagseite) zeigt eine Zukunftsvision der Berliner Karl-Marx-Allee für das Jahr 2035. Die Vision entstand in Zusammenarbeit von Zukunftswissenschaftlern der Fraunhofer-Institute mit dem Architekturbüro LAVA. (LABORATORY FOR VISIONARY ARCHITECTURE) www.l-a-v-a.net

Inhalt

HERAUSGEBER/VERLAG:

DEUTSCHE ENERGIE-AGENTUR GMBH (DENA),
CHAUSSEESTRASSE 128 A,
10115 BERLIN, TEL.: +49 (0)30 66 777-0, FAX: +49 (0)30 66 777-699
WWW.DENA.DE | @DENA_NEWS

REDAKTION: DEUTSCHE ENERGIE-AGENTUR GMBH (DENA),
HANNE MAY, PHILIPP RUPP, PHILIPP ZETTEL, CAROLIN KROLIK,
MARLEN BARTSCH

BILDREDAKTION: SILKE REENTS

ERSCHEINUNGSINTERVALL: JÄHRLICH

GESTALTUNG UND REALISIERUNG:
WWW.ANDESEE.DE

AUTOREN DIESER AUSGABE:

RALPH DIERMANN, MARCUS FRANKEN, MARTIN KALUZA, FABIAN KRETSCHMER, JAN OLIVER LÖFKEN, HANS-CHRISTOPH NEIDLEIN, KATHARINA WOLF

DRUCK UND VERARBEITUNG:

WESTKREUZ-DRUCKEREI AHRENS KG,
TÖPCHINER WEG 198/200, 12309 BERLIN
PAPIER: PAPYRUS BALANCE PURE PREMIUM-RECYCLINGPAPIER
MIT DEM UMWELTZEICHEN BLAUER ENGEL FÜR PAPIER UND KARTON
AUSGEZEICHNET, DA U. A. ENERGIE- UND WASSERSPAREND UND
ZU 100 PROZENT AUS RECYCLINGFASERN HERGESTELLT.



ALLE RECHTE SIND VORBEHALTEN. DIE NUTZUNG STEHT UNTER DEM ZUSTIMMUNGSVORBEHALT DER DENA. IHRE MEINUNG IST UNS WICHTIG. WIR FREUEN UNS ÜBER ANREGUNGEN, LOB UND KRITIK AN: PRESSE@DENA.DE.

BIG PICTURE



8 Klima-Zeitmaschine

Der Blick ist getrübt, aber wir schauen nach vorn: Eine Zukunftsreise zur Klimaneutralität

14 „Innovationen nicht zu probieren, ist sträflich“

SPRIND-Direktor Rafael Laguna de la Vera und dena-Chef Andreas Kuhlmann im Gespräch

20 Auf ein Wort mit ...

Was erwartet uns in der Klimapolitik? Drei Fragen an hochrangige Persönlichkeiten der Bundesregierung

INSIGHTS



26 Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft

Die Nationale Wasserstoffstrategie soll klimaneutralen Wasserstoff etablieren. Welche Akteure sind dabei relevant?

28 Der Klima-Gigant

China: rasanter Anstieg des Energieverbrauchs vs. ambitionierte Klimaschutzziele

32 Mit Expertise zum Effizienzgebäude

Energieeffiziente Neubauten und energetische Sanierungen können finanziell gefördert werden. Was gibt es zu beachten?

34 Ein Markt für klimaneutrale Versorgungssicherheit

Die Klimaziele sind verschärft, der Handlungsdruck hoch: Kohle- und Gaskraftwerke haben ausgedient.

36 CO₂ als Rohstoff

Carbon Capture and Utilization (CCU) als wegweisendes Verfahren auf dem Weg zu einer klimaneutralen Industrie: Kohlendioxid landet nicht in der Atmosphäre, sondern in Produkten.

40 Verwalten und gestalten

700 Klimaschutzmanagerinnen und -manager putzen in ihren Kommunen jeden Tag Klinken für den Klimaschutz.

44 Ein Standard für grüne Gase

Deutschland 2030: Rund 80 Prozent des nötigen grünen Wasserstoffs importieren? Zertifizierung ist dringend nötig.

46 Mikromobil mit Makroeffekt

Für die Verkehrswende brauchen wir auch Kleinstfahrzeuge: E-Scooter, E-Roller und Lastenräder stehen kaum im Rampenlicht.

FACTS & FIGURES



50 Für die Zukunft aufgestellt

Über die dena: vom Start-up vor 21 Jahren bis zur starken Partnerin der Bundesregierung

NEXT



58 Energiewende: Frauen gesucht!

Die Energiebranche wird von Männern dominiert. In Netzwerken organisieren sich Expertinnen, um den weiblichen Einfluss zu steigern.

62 Smart Contracts

Digitalisierung mit Auswirkungen auf Stromlieferverträge: Future Energy Lab der dena erprobt neue Lösungen für eine klimafreundliche Energiewirtschaft.

64 „Investitionen sind der Schlüssel für Energie abseits der Netze“

Afrika: 600 Millionen Menschen ohne Zugang zu Elektrizität. Start-up Nithio hat Engpass erkannt und bietet Lösung.



Der Flughafen Tegel in Berlin ist geschlossen und schafft Raum für das zukünftige Wohngebiet „Schumacher Quartier“. In direkter Nachbarschaft entsteht mit „Berlin TXL – The Urban Tech Republic“ ein Innovationspark. Im Fokus: Wissenschaft, Industrie, Gewerbe und Forschung werden hier urbane Technologien entwickeln, erproben und produzieren. Die entwickelten grünen Zukunftstechnologien kommen direkt im Wohngebiet zur Anwendung.

BIG PICTURE

Klimaschutz und Energiewende gehören zu den größten und spannendsten Herausforderungen unserer Zeit. In der **Rubrik Big Picture** nehmen wir eine Vogelperspektive ein: Was sind grundlegende Herausforderungen? Wie können wir diese meistern? Welchen Beitrag kann die Politik leisten? Wo ist die Industrie gefragt? Was kann jeder einzelne tun?

KLIMA- ZEIT- MASCHINE

Fortschreitender Klimawandel, Pandemie, Krieg – die Gegenwart trübt den Blick auf unsere Zukunft. Dabei haben wir eine Menge an Möglichkeiten, die künftigen Herausforderungen anzugehen.

TEXT Hanne May



Vorhersehen zu können, was kommt, oder in die Zukunft zu reisen, ist ein alter Traum. Wie die Zukunft aussehen könnte, denken sich Kunstschaffende oder Forschende seit Menschengedenken aus. „Wundervolle Fortschritte“ gegenüber seiner eigenen „rudimentären Zivilisation“ erwartet der Zeitreisende in der fantastischen Erzählung „Die Zeitmaschine“. Und wer hätte sich nicht selbst einmal gewünscht, wie der Held aus dem Roman von H. G. Wells den Hebel zu drücken und 2045 oder 2100 auszuwählen. Im Handumdrehen wäre man da und wüsste, wie unsere Energie- und Klimazukunft aussieht.

Nach dem Motto „Zurück in die Zukunft“ lässt sich in der harten Realität wiederum bemessen, was aus den großen

Ideen und Visionen früherer Zeiten geworden ist. Wer etwa die Stadtutopien aus den 1920er- oder 1930er-Jahren betrachtet, entdeckt einiges davon in den Megacities dieser Welt. Nicht selten ging die Entwicklung schneller und disruptiver als gedacht, allen voran in den Informations- und Kommunikationstechnologien. So erinnern die großen Telefonzentralen von einst optisch an heutige Rechenzentren, aber es liegen „wundervolle Fortschritte“ dazwischen.

Dank enormer Fortschritte wird unsere Fähigkeit, in die Zukunft zu blicken, auch immer verlässlicher: **Riesige Datenmengen zu erfassen, diese immer komplexer miteinander in Beziehung zu setzen und daraus Entwicklungsschritte zu modellieren – das sind die Zeitmaschinen von heute.** Sie bieten uns die Chance, die Wege zu einer kli-

magerechten Gesellschaft und Wirtschaft zu skizzieren und ihre Wirkungen auszutesten.

Fünf Zukunftsreisen zur Klimaneutralität

Was unseren Blick in die Zukunft angeht, so war 2021 ein wichtiges Jahr: Gleich mehrere fundamentale Studien erschienen, die sich mit der Frage beschäftigten, wie Deutschland die große Transformation zur Klimaneutralität bis Mitte des Jahrhunderts bewältigen kann. Die dena präsentierte ihre Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität Anfang Oktober, kurz nach der Bundestagswahl. Wenige Monate zuvor waren umfassende Analysen von Agora Energiewende und der Stiftung Klimaneutralität erschienen. Auch der Bundesverband der Deutschen Industrie und das Forschungsprojekt Ariadne er-

stellten vergleichbare Grundlagenstudien. Wo sie übereinstimmen und wo es Unterschiede gibt, haben alle Studienteams – gemeinsam mit einem fünften Forscher-Cluster – in einem weiteren Schritt abgeglichen. **Zentrale Erkenntnis ist, dass die Klimaneutralität auf vier Säulen steht: einer deutlichen Steigerung der Energieeffizienz, der Nutzung erneuerbarer Energien als Primärquelle, dem Einsatz von Wasserstoff und weiterer Powerfuels sowie dem Erhalt und der Erschließung neuer CO₂-Senken.**

In allen Studien spielt Erdgas als Energieträger über das Jahr 2030 hinaus eine wichtige Rolle. Auch wenn der Verbrauch bis 2030 in den verschiedenen Szenarien zurückgeht, bleibt Erdgas zu diesem Zeitpunkt Deutschlands Energieträger Nummer 1 – mit einem Anteil am Endenergieverbrauch

von rund einem Fünftel bis zu einem guten Viertel. Ein Zukunftsbild, das seit dem 24. Februar 2022 mit dem Überfall Russlands auf die Ukraine infrage steht. Die Reiseroute in Deutschlands Klimazukunft wird anders verlaufen müssen. Und wohl eher dem Szenario der dena-Leitstudie entsprechen, die von höheren Mengen an Wasserstoff und Powerfuels ausgeht als die anderen Studien.

Neue Regierung: Durchgestartet und jäh gebremst

Wie tückisch die Realität jede noch so durchdachte Prognose beeinflussen kann, zeigte sich bereits im April 2021 mit dem Beschluss des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutzgesetz. Es muss die Lebensinteressen der jungen Generation besser berücksichtigen, forderte das höchste deutsche Gericht.

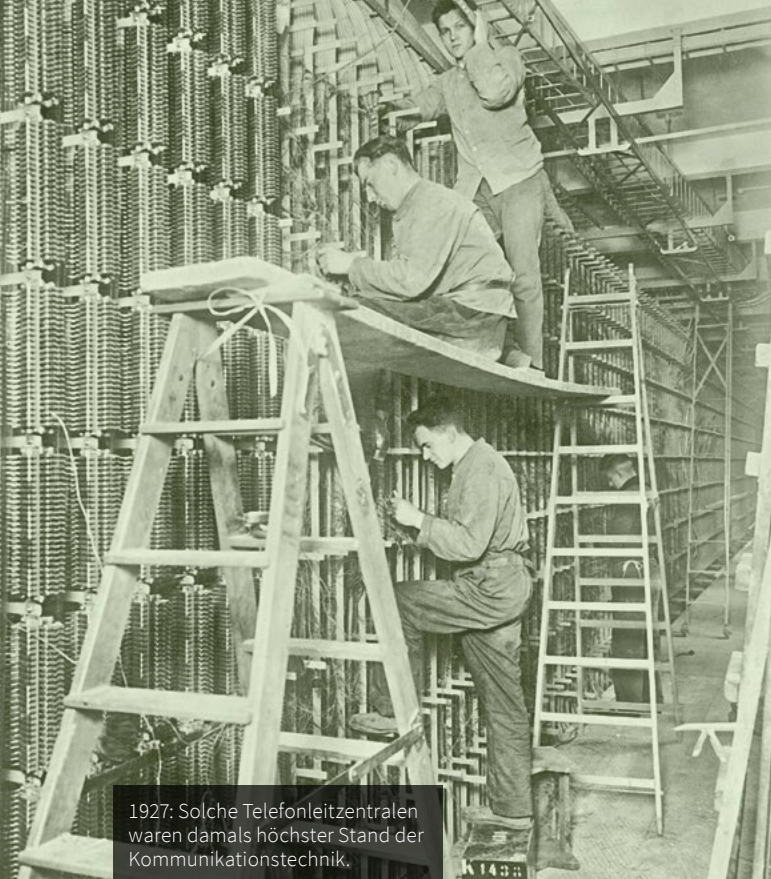
Als Konsequenz musste die Bundesregierung ihren Zielkorridor anpassen und Klimaneutralität nun schon für 2045 statt 2050 anpeilen. Auch in den erwähnten Studienprojekten wurde deshalb neu modelliert und das Ambitionsniveau angehoben.

Diese Zäsur markierte zugleich einen Trend: die Beschleunigung auf dem Weg zum Ziel. So legte die neue Bundesregierung vom Start weg ein hohes Tempo vor, mit ambitionierten Vorhaben im Koalitionsvertrag, einer Aufwertung des gesamten Themenfelds und einer Schärfung der Zuständigkeiten. Nach seiner umfassenden Eröffnungsbilanz zu Jahresbeginn und der Ankündigung von zwei großen Gesetzbündeln (Osterpaket, Sommerpaket) begab sich der neue Energie- und Klimaminister Robert Habeck umgehend auf Deutschlandreise (siehe auch Interview Seite 20). Sein Ziel: Zusammenarbeit betonen, die Bundesländer stärker einbinden, um Energiewende und Klimaschutz als gemeinsames Projekt voranzutreiben und mögliche Konflikte – etwa bei den Vorgaben zum Ausbau erneuerbarer Energien – schneller abzuräumen.

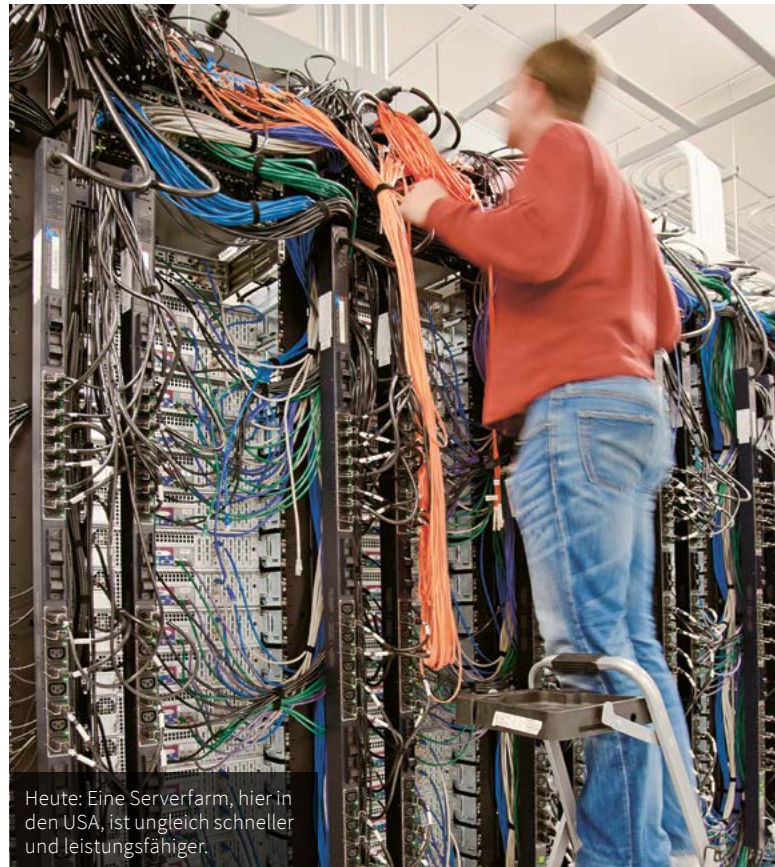
Doch der Krieg Russlands gegen die Ukraine verschob die Vorzeichen erneut. **Die von Bundeskanzler Olaf Scholz ausgerufenen Zeitenwende heißt für Energiewende und Klimaschutz: Es muss neu gedacht werden. Was ohnehin schnell angepackt werden sollte, muss nun noch schneller gehen.** Anstatt durch Deutschland zu reisen, machen Minister Habeck und sein Team unter Hochdruck weltweit neue Lieferanten ausfindig, um die bislang hohen Anteile an Energieimporten für Kohle, Öl oder Gas aus Russland zu ersetzen. Manch einer wünscht sich da wohl, man könnte Deutschland insgesamt in die Zeitmaschine werfen – und in einer sicheren, widerstandsfähigen und klimaneutralen Energiezukunft wieder herauskommen.

Energiesicherheit neu definieren

Der Ukraine-Krieg hat Deutschlands Energiesystem besonders empfindlich getroffen. Allen Fortschritten bei Energiewende und Klimaschutz zum Trotz ist die Abhängigkeit von Energieimporten noch sehr groß und Russland der mit Abstand größte Lieferant. Im Jahr 2020 stammten 34 Prozent des eingeführten Rohöls, 45 Prozent der Steinkohle



1927: Solche Telefonleitzentralen waren damals höchster Stand der Kommunikationstechnik.



Heute: Eine Serverfarm, hier in den USA, ist ungleich schneller und leistungsfähiger.

und 55 Prozent des importierten Erdgases aus Russland. Diese fossilen Rohstoffe kommen überall zum Einsatz: in den Haushalten, in der Energiewirtschaft, im Verkehrssektor, vor allem aber in der Industrie.

Wie schnell lassen sich diese Rohstoffe ersetzen? Und zu welchem Preis – wirtschaftlich wie politisch? Zu welchen Risiken sind wir bereit? Und wie wird unser neues Energiesystem widerstandsfähig? So lauten Schlüsselfragen der Debatte.

Eines ist sicher in diesen unsicheren Zeiten: Es gibt für Deutschland kein Zurück mehr in die Zeiten billiger fossiler Energien. Mit der bewusst als Instrument für die Transformation eingesetzten CO₂-Bepreisung war dies ohnehin politisch so gewollt. Aber die aktuelle Lage birgt die Gefahr schwer kontrollierbarer Ausschläge. Nicht nur sind die neuen kurz- und mittelfristig erschlossenen alternativen Lieferquellen per se teurer. Die schon im Herbst 2021 aufgetretenen Preissprünge im Weltmarkt für Gas und Öl dürften sich für den Winter 2022/2023 verschärfen, fürchten viele Ökonomen. Hinzu kommt die Gefahr realer Engpässe, je nach Verlauf des Krieges und der Entscheidung in Europa oder durch Russland, ein Lieferembargo zu verhängen.

Weil die Füllstände der Gasspeicher in Deutschland im vorigen Winter auf besonders niedrigem Niveau waren, hätte es schon bei einer längeren Frostperiode im Januar oder Februar eng werden können. Was zum Glück nicht eingetreten ist. Deutschland wie Europa haben nun Regelungen auf den Weg gebracht, die alle Betreiber zu einem Mindestfüllstand verpflichten. Das ist ein wichtiger Baustein. Die wesentlichen Schritte, um nicht nur gut über den nächsten Winter zu kommen, sind aber: **Neue Lieferquellen erschließen, Gas durch andere Energieträger ersetzen – und einsparen, was das Zeug hält. So lautet der neue Dreiklang der Energiesicherheit.**

Terawattstunden sammeln
Energieeffizienz ist nicht nur eine der vier Säulen auf dem Weg zur Klimaneutralität. Sie ist auch das schnellste und effektivste Gegenmittel in Krisenzeiten. Sie zu optimieren, kann stark dazu beitragen, eine Gesellschaft insgesamt zu mobilisieren, konkretes Handeln zu ermöglichen und so dem weit verbreiteten Gefühl von Ohnmacht zu begegnen. Das haben die Erfahrungen mit der ersten Ölkrise aus dem Jahr 1973 und späteren Krisen gezeigt: Die breite Mobilisie-

rungskampagne der Bundesregierung hat in der Bevölkerung nicht nur dazu beigetragen, die akuten Engpässe zu überwinden. Sie hat den Grundstock gelegt für viele politische Maßnahmen in den Folgejahren. Wie lang- und kurzfristig diese Regelungen waren, zeigt sich etwa daran, dass das Energiesicherheitsgesetz aus dem Jahr 1975 erst in diesem Jahr umfassend überarbeitet wurde.

1973 bis 2022, das sind fünf Jahrzehnte Energieeffizienz-Politik. Was lässt sich heute noch bewirken? Wie viele Terawattstunden lassen sich konkret einsparen? Die dena hat sich intensiv mit den Potenzialen beschäftigt und festgestellt: Kurzfristig – das heißt: bis zum nächsten Winter – bringen Verhaltensänderungen im Gebäudesektor und im Verkehrsbereich die größten Effekte. Wird hier alles ausgeschöpft, ließen sich rund 110 Terawattstunden einsparen – jeweils ungefähr zur Hälfte an Erdgas und an Öl. Das größte Potenzial liegt im Gebäudesektor und in der Optimierung von Lüften, Heizen und Kühlen. Jedes Grad weniger bei der durchschnittlichen Heiztemperatur in Gebäuden hat beträchtliche Effekte auf die Gesamtbilanz. Das ist zwar vielen bekannt, aber müsste über eine breite Kommunikation ins Gedächtnis gerufen und umgesetzt werden.

Auch im Verkehrssektor sind die effektivsten Maßnahmen nicht neu: Den eigenen PKW stehen lassen und öffentlichen Nah- und Fernverkehr nutzen, ein Tempolimit einführen – beides bringt Einsparungen im zweistelligen Terawatt-Bereich. Was es dazu braucht: Bewusstes Handeln aller Verbraucherinnen und Verbraucher und den Willen der Politik, auch konkrete Vorgaben wie ein Tempolimit, durchzusetzen.

Schwieriger sieht es mit den kurzfristigen Einsparungen in der Industrie aus. Schnell und effektiv wäre eine Drosselung der Produktion, aber das ist volkswirtschaftlich problematisch. Einsparungen sind oft mit längerfristigen Umstellungen in Produktionsprozessen verbunden, etwa bei einem Energieträgerwechsel für Prozesswärme von Gas zu Strom oder besserer Abwärmenutzung. Das Potenzial ist allerdings erheblich. Nach den Modellierungen der dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität ließe sich der Verbrauch an Gas, Kohle und Öl bis 2030 um 150 Terawattstunden reduzieren. Mit passgenauen Förderprogrammen, beschleunigten Genehmigungsverfahren

und mehr Energieberatung für kleinere oder mittlere Unternehmen ließen sich diese Potenziale viel schneller erschließen.

Dass im Industriesektor kurzfristig das geringste Potenzial besteht, hat auch der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft in einer Analyse festgestellt. Beim Blick auf den Energiesektor zeigt sich zudem: Eine ebenfalls diskutierte Laufzeitverlängerung für die verbliebenen deutschen Atomkraftwerke hätte kaum Effekte. Elf Mal mehr Erdgas lässt sich einsparen, wenn die Stromerzeugung in Gaskraftwerken generell optimiert wird.

Mut zu großen Ideen

Kurzfristig wirksame Maßnahmen sind in dieser Krise enorm wichtig. Für mehr Resilienz im Energiesystem ist es aber noch wichtiger, parallel mittel- und langfristige Maßnahmen zu beschleunigen. Innovationen spielen hier eine zentrale Rolle. Welcher Handlungsbedarf besteht, hat die von der dena initiierte Tech for Net Zero Allianz aufgezeigt. Ein Beispiel: An Deutschlands Unis wird fleißig und produktiv geforscht.

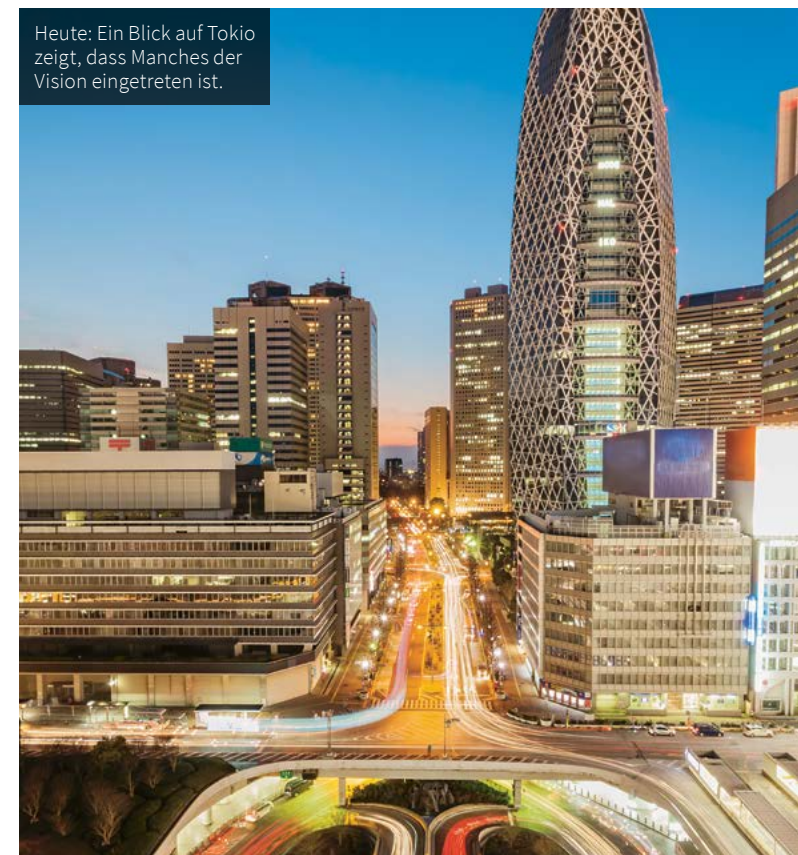
Aber beim Transfer dieser Ideen in die Praxis und der Ausgründung von Start-ups hakt es. Administrative Barrieren und unklare Zuständigkeiten führen dazu, dass aufwändig entwickelte Patente schlicht ungenutzt bleiben. Ähnliches hat die EU-Kommission in einem Report für die Industrie festgestellt: Sie bemängelt zu geringe Investitionen in Pilotprojekte neuer Technologien und den Markthochlauf erprobter Technologien in Europa. **Wenn Deutschland, wenn Europa seine Klimaziele erreichen will, müssen neue Ideen schneller vom Labor in die Praxis kommen, betonen Rafael Laguna de la Vera und Andreas Kuhlmann im Interview in dieser Ausgabe (siehe Seite 14).**

Auch große Lösungen sind gefragt. Einige davon sind gar nicht so neu, kommen aber wieder ins Spiel. Ein Beispiel: die Idee vom „Supergrid“. Als der irische Unternehmer Eddie O'Connor um die Jahre 2008/2009 von seiner Vision eines riesigen, verknüpften Stromnetzes in der europäischen Nord- und Ostsee schwärmte, haben ihn manche belächelt. Inzwischen gibt es erste Teilinfrastrukturen, die verschiedene Länder verbinden.

Fotos: SZ Photo/Scherl/Bridgeman Images, Kim Steele/Getty Images, ullstein bild, Zhang Xun/Getty Images



1925: Die Zukunftsvision einer Großstadt im Jahr 1975.

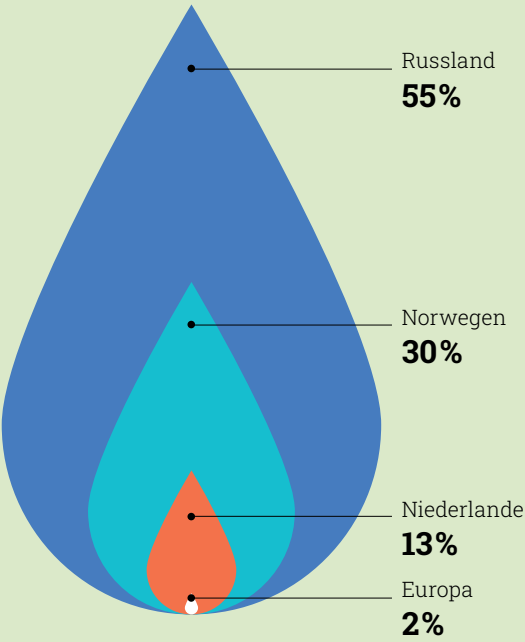


Heute: Ein Blick auf Tokio zeigt, dass Manches der Vision eingetreten ist.

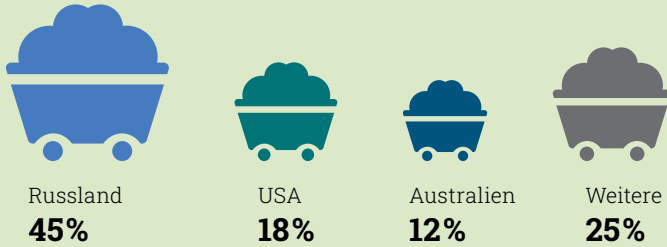
Wo kamen 2020 Öl, Erdgas und Kohle her?

Energieimporte nach Deutschland; alle Angaben für 2020

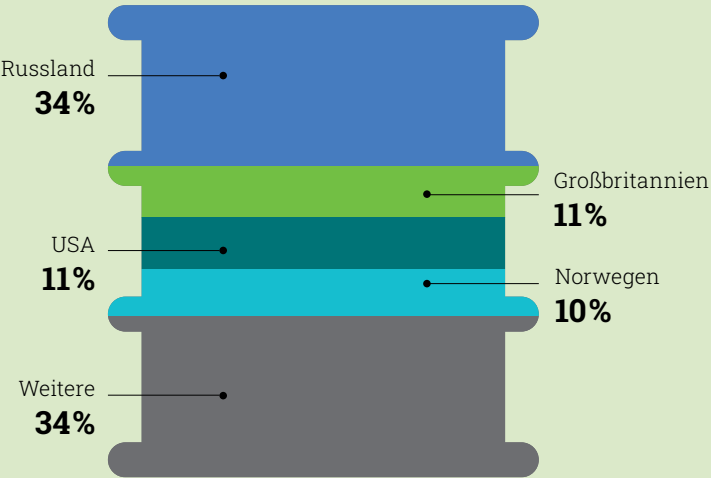
Erdgasimporte
103 Mio. cbm



Steinkohleimporte
31,8 Mio. t



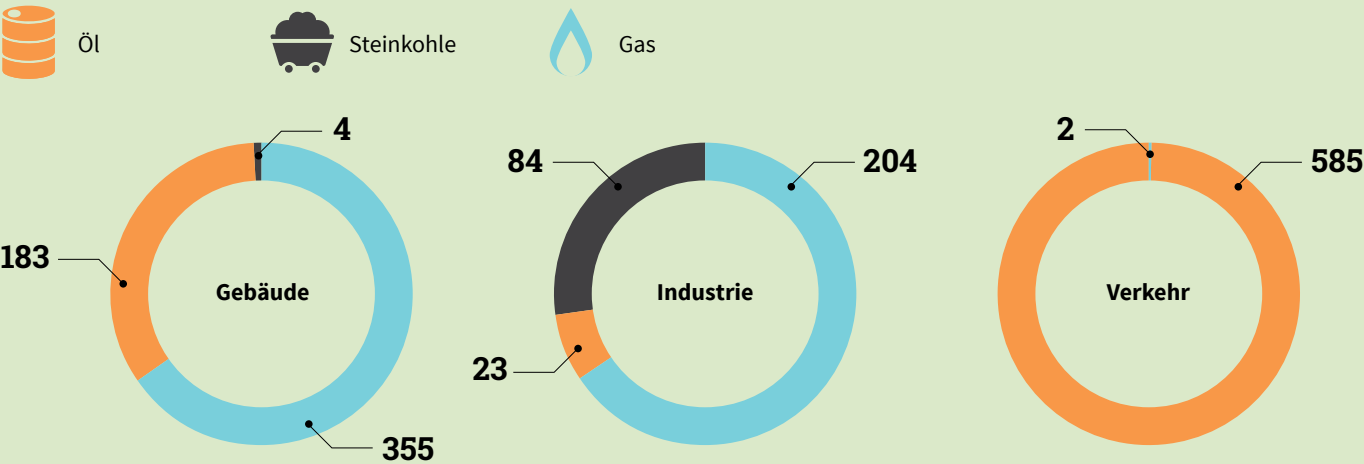
Rohölimporte
83 Mio. t



Quellen: BP Statistical Review of World Energy, BAFA, Verein der Kohleimporteure

Wo wurden Öl, Erdgas und Kohle 2020 verbraucht?

Endenergieverbrauch in ausgewählten Verbrauchssektoren; alle Angaben in TWh für 2020



Quellen: AGEB; dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität

Und mehrere Energieinseln sind in Planung, die Windenergie- und Wasserstoffproduktion koppeln und ihre Produktion über eine entsprechende Infrastruktur an Land bringen wollen. Ein weiteres Beispiel: das „Desertec“-Konzept. Oft erzählt mit einem roten Quadrat auf der Wüste – eine Fläche symbolisierend, die ausreichen würde, Energie für den gesamten Planeten zu produzieren. Eine bestechende Idee. Aber weil die spätere, gleichnamige Wirtschaftsinitiative nur deutsche Vertreter hatte, die eine Technologie – solarthermische Großkraftwerke – forcieren wollten, verlor sich dieser Ansatz im Wüstensand. Nun, mit der Perspektive in der Wüste nicht nur Strom und Wärme, sondern auch Wasserstoff produzieren zu können, lebt die Idee wieder auf.

Raumschiff Erde

Große Ideen brauchen große Unterstützung. „Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe“ lautet deshalb der Untertitel der dena-Leitstudie in Bezug auf das Ziel der Klimaneutralität. Aber wie steht es um uns als Individuen, um die Gesellschaft als Ganzes? Wie groß ist unsere Vorstellungskraft und unsere Bereitschaft für Veränderungen? Auf den ersten Blick scheint es nicht gut um uns bestellt: Wir sind von der Corona-Pandemie ausgelaugt. Die Pandemie hat gesellschaftliche Konflikte erzeugt und offengelegt, wie schwer es fällt, sich auf Regeln zu verständigen, die mit Einschränkungen einhergehen. Die Pandemie hat auch einen jahrelangen Trend zum Vertrauensverlust in die Politik verstärkt. Laut einer Allensbach-Umfrage vom April 2022 sagen 31 Prozent der Befragten, in einer „Scheindemokratie“ zu leben, „in der die Bürger nichts zu sagen haben“.

Andererseits: Der Krieg erhöht für viele Bürgerinnen und Bürger den wirtschaftlichen Handlungsdruck und stärkt die Bereitschaft, sich auf Lösungen einzulassen, die aus der Krise führen. Das ist die große Chance für Energiewende und Klimaschutz – mit der Energieeffizienz als Speerspitze. Sie haben die passenden Angebote, können den Druck reduzieren und die Transformation forcieren. Dass diese Botschaft schnell in vielen Köpfen ankommt, ist eine vordringliche Aufgabe der Politik. Denn ein einzelner, visionärer Zeitreisender kann die Klimawende nicht schaffen. Dazu müssen wir alle mit, im Raumschiff Erde. ■

Fotos: picture alliance/ZB/eurorluftbild.de



Transformation: Die ehemalige Zeche Lohberg ist heute ein Kreativquartier.

„Innovationen nicht zu probieren, ist sträflich“

Die Herausforderung Klimaneutralität lässt sich ohne disruptive Innovationen nicht bewältigen. Dazu braucht es mehr Mut zum Risiko und Fehler machen, sind dena-Geschäftsführer Andreas Kuhlmann und SPRIND-Direktor Rafael Laguna de la Vera überzeugt.

INTERVIEW Hanne May FOTOS Thomas Imo/photothek

transition: Innovation ist eine zentrale Grundlage für die erfolgreiche Transformation hin zur Klimaneutralität – darüber sind sich alle einig. Zugleich gibt es hier einen Grundsatzzstreit. Der lautet: Brauchen wir viele neue Technologien, um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen? Oder ist eigentlich schon alles vorhanden und muss nur konsequent ausgerollt werden? Was ist Ihre Einschätzung? Wie viel Innovation brauchen wir für Klimaneutralität?

ANDREAS KUHLMANN: Ich finde es traurig, dass es diesen Konflikt gibt. Wir dürfen nicht das eine gegen das andere ausspielen. Viele Unternehmen aus Industriezweigen, die wir für die Veränderung brauchen, machen einen großen Teil ihres Umsatzes mit Produkten, die vor wenigen Jahren entwickelt wurden. Ich bin überzeugt: Wir brauchen die Skalierung von Innovation in besonderer Weise. Fortschritt braucht eine Richtung, die Menschen sind immer auf der Suche nach Fortschritt. Wir müssen den richtigen Rahmen schaffen, dass Innovation in die richtige Richtung geht. Dagegen dürfte doch niemand etwas haben.

RAFAEL LAGUNA DE LA VERA: Genau, ich sehe den Widerspruch auch überhaupt nicht. Wir müssen mit den bestehenden Technologien loslegen. Aber wenn man komplett CO₂-neutral werden möchte, auch in der Industrie, muss dramatisch etwas passieren. Wir müssen eigentlich CO₂-negativ werden, um auf vorindustrielle Werte zurückzukommen. Das geht nicht mit den vorhandenen Technologien und ihrer Leistungsfähigkeit. Manchmal treffen wir die Entscheidung, es uns nicht zu erlauben, Technologien auszuinnovieren, um sie wirklich sauber zu machen. Mein Lieblingsbeispiel ist die Kernkraft, wo wir vor 30 Jahren aufgehört haben, zu investieren und vor zehn Jahren ausgestiegen sind. Ja, die war dreckig, besonders in der Endlagerung. Aber sie wäre natürlich eine große Lösung, wenn sie funktionieren würde. Innovationen nicht zu probieren, ist sträflich.

KUHLMANN: Wir können dabei auch aus der Vergangenheit lernen. Unser Blick auf Energiewende und Klimaschutz war vor zehn Jahren ein anderer als vor fünf Jahren. Und vor fünf Jahren anders als heute. Wenn wir im Vertrauen auf künftigen Fortschritt arbeiten, werden wir positive Überraschungen sehen – und die brauchen wir auch.

Dieses Neue, wie sieht das genau aus? Sind wir schon an vielen Ansätzen dran, haben aber noch nicht den richtigen Kniff gefunden? Optimieren wir bestehende Technologien oder brauchen wir ganz neue Ansätze?

LAGUNA: Wir müssen möglichst viel ausprobieren, in einem Mix aus inkrementeller Verbesserung, neuen Ansätzen und zum Teil auch Technologiewechsel. Wir werden neuartige Stromnetze sehen oder die Kernfusion. Es gibt viele Wege zur Kernfusion, an einigen forschen wir seit Jahrzehnten, bei vielen sind wir erst am Anfang. Vielleicht kommt der Durchbruch da eher von etwas gänzlich Neuem. Bei SPRIND arbeiten wir auch an ingenieurtechnischen Verbesserungen wie dem Höhenwindrad. Indem wir den Generator nach unten verlegen und den ganzen Turm drehen, brauchen wir kein Getriebe und schaffen eine asymmetrische Konstruktion, die Nabenhöhen von 300 Meter und mehr möglich macht. Und das wesentlich billiger als bisher. Das klingt inkrementell, ist aber eher dreimal inkrementell miteinander multipliziert – und dann eben ein Sprung. Solche Innovationen sind greifbar, in den nächsten fünf bis zehn Jahren.

KUHLMANN: Einige sagen, im Baubereich gibt es doch schon alles, da brauchen wir nichts Neues. Aber wir sehen bei den Startups unfassbar viele innovative Ideen gerade in diesem Bereich. Von Baustoffen angefangen über Energiemanagement bis zur Integration verschiedener Komponenten rund um das Gebäude. Diese Ansätze brauchen neue regulatorische Konzepte und sie brauchen ein anderes Verhalten. Innovation ist technologisch, regulatorisch und sozial. In

RAFAEL LAGUNA DE LA VERA ist seit 2019 Gründungsdirektor der Bundesagentur für Sprunginnovationen SPRIND. Mit Risikobereitschaft, Flexibilität und Fehlertoleranz sucht und fördert SPRIND neue Forschungsideen, die das Potenzial für disruptive Innovation haben. So sollen aus Erfindungen neue Technologien und Märkte entstehen, die den Wohlstand in Deutschland und Europa sichern. Laguna gründete als Teenager sein erstes Start-up und baute anschließend mehrere Technologie-Unternehmen auf.

allen drei Dimensionen braucht es Offenheit und Interaktion.

Ein typischer Verlauf bei erfolgreichen Innovationen ist eine Verengung auf bestimmte Lösungen. Wie bricht man solche Entwicklungen wieder auf, um weitere Potenziale erschließen zu können, die wir für das ambitionierte Ziel Klimaneutralität brauchen?

LAGUNA: Dieses Phänomen nennt man Pfadabhängigkeit. Ein Beispiel dafür ist die Kernenergie: Sie hat ihren Ursprung im Manhattan-Projekt in den USA, wo man Plutonium für eine Atombombe herstellen sollte. Alle anderen Pfade der Kernspaltungstechnologien, die kein Atombombenmaterial fürs Militär lieferten, wurden nicht verfolgt, weil man schon in den Pfadabhängigkeiten mit Uran und Plutonium steckte. Zweitens muss man aufpassen, dass sich keine Monopole bilden. Es ist nicht schlimm, wenn sich ein Industriezweig auf eine Technologie einfährt und die optimiert, solange es Nachfrage für andere Teilnehmer im Markt gibt. Den Platzhirschen kann man nicht mit denselben

Regeln und derselben Technologie vertreiben. Man muss etwas anders, besser machen. Das reizt zur Innovation. Wir müssen nur aufpassen, dass wir diesen kleinen Playern überhaupt eine Chance geben. Oft ist die Teilnahme an Ausschreibungen schon so teuer, dass eine kleine Firma von vorneherein aussteigt.

KUHLMANN: Das ist ein ganz wichtiger Punkt, der in der Politik noch nicht richtig verankert ist. Es gibt hier viele Ideen. Aber die verheddern sich zu oft in diesem Geflecht aus Vorgaben. Wir sind an zu vielen Stellen einfach zu risikoscheu und brauchen mehr Mut.

LAGUNA: Verwaltungen sind darauf trainiert, a priori negative Prüfungsergebnisse zu vermeiden und damit sehr risikoavers. Wer keine Fehler machen will, macht auch keine Experimente und arbeitet lieber mit den bekannten Playern aus vergangenen Jahren. Wir haben ein unglaublich veränderungsresistentes System geschaffen. Das müssen wir aufbrechen – mit Agenturen wie SPRIND. Unser Job ist es, Risiken einzugehen und Projektideen zu finanzieren, die auch mal scheitern können.

KUHLMANN: Einerseits zeigen Umfragen ein sinkendes Interesse an Gründungen in Deutschland. Andererseits steigt die Zahl der Start-ups. Trotzdem sind wir in Europa

„Wir brauchen so etwas wie ein Innovations-Privileg. Diejenigen, die das ‚intellectual property‘ während ihrer Arbeit an Unis und Instituten schaffen, müssten dieses unentgeltlich mitnehmen können, wenn sie eine Firma gründen. Klar, das ist mit Steuergeldern bezahlt worden, aus einem wissenschaftlich-forschenden Bildungsauftrag. Aber wir nehmen Schülern und Schülerinnen auch keine Lizenzgebühr ab, wenn sie das Gelernte draußen im Leben anwenden.“

Rafael Laguna de la Vera

immer noch im Mittelfeld. Aber es ist extrem viel Bewegung am Markt, sodass manche sich schon über zu hohe Erstbewertungen beschweren. Im Grunde haben wir eine super Dynamik, bei der wir nur ein bisschen mehr Feuer machen müssen.

Es gibt Dynamik, es fließt Kapital. Was brauchen wir noch in diesem Ökosystem für Innovationen, wo wir besser werden müssen?

KUHLMANN: Ausgründungen sind zum Beispiel zu kompliziert. Einerseits wollen wir natürlich, dass Forschungseinrichtungen auch unternehmerisch denken und ein Interesse haben, an den selbst initiierten Unternehmen beteiligt zu sein. Andererseits verlieren wir oft viel Zeit, es liegen Patente brach und Unternehmen kommen nicht schnell genug raus. Hier müssten wir die Regelungen verändern – damit wir mehr Speed bei den Ausgründungen bekommen.

LAGUNA: Ich glaube, wir brauchen hier so etwas wie ein Innovations-Privileg. Diejenigen, die das ‚intellectual property‘ während ihrer Arbeit an den Unis und Instituten schaffen, müssten dieses unentgeltlich mitnehmen können, wenn sie eine Firma gründen. Klar, das ist mit Steuergeldern bezahlt worden, aus einem wissenschaftlich-forschenden Bildungsauftrag heraus. Aber wir nehmen Schülern und Schülerinnen auch keine Lizenzgebühr ab, wenn sie das Gelernte draußen im Leben anwenden. Ein Staat muss da volkswirtschaftlich draufschauen. Dass mit Gründungen letztlich Arbeitsplätze, Märkte, Produkte geschaffen werden, zahlt sich vielfach zurück.

Handlungsbedarf sehe ich im Finanzierungskreislauf. Da haben wir ziemliche Lücken. Je später in der Entwicklungsphase ein Start-up Geld sucht, desto weniger findet man das in Deutschland. In den sogenannten Serien C und D, wenn es schon mal um 50

oder 100 Millionen geht, sind es fast immer ausländische Investoren, die Sperrminoritäten einnehmen. Nichts gegen ausländische Investoren, aber die sollten nicht die Kontrolle über diese Unternehmen bekommen. Wir alle haben von dem Softbank Vision Fonds gehört, der 100 Milliarden umfasst.

Brauchen wir also eine Art deutsche Softbank?

LAGUNA: Europäisch oder deutsch – ja! Deutschland hat den Zukunftsfonds aufgesetzt, in den im ersten Schritt zehn Milliarden fließen. Auch andere Vehikel wie den High Tech Gründerfonds hat man aufgebohrt und mit mehr Geld ausgestattet. Und jetzt müssen wir in die dunklen Ecken leuchten, wo noch gar nichts passiert. Last but not least brauchen wir eine europäische Mid Cap Börse. Wenn Unternehmen mit der Spätphasenfinanzierung durch sind, wollen die Investoren auch mal Kasse machen. Und das macht man in der Regel über einen Börsengang. Dafür müssen wir bessere Voraussetzungen schaffen.

Wie steht es denn um die Voraussetzungen für die wirklich großen, die Sprunginnovationen in Deutschland? Wir sehen uns als das Land der Dichter, Denker und Erfinder. Aber wie gut sind wir da heute aufgestellt?

LAGUNA: Wir leben von den Sprunginnovationen von vor 100, 120 Jahren. Die prägen unsere heutige Wirtschaft. Oft tragen die Firmen in Chemie-, Pharma- oder Automobilindustrie noch die Namen dieser Erfinder. Wir haben ein sehr erfolgreiches Wissenschaftssystem geschaffen, was aber

ANDREAS KUHLMANN ist seit 2015 Vorsitzender der dena-Geschäftsführung. Der Diplomphysiker hat bei Energiewende und Klimaschutz stets das Gesamtsystem im Blick und ist überzeugt davon, dass kluge Rahmenbedingungen und das nötige Maß an Offenheit das passende Klima für Innovationen schaffen.

ein in sich geschlossenes System ist. Wirtschaft und Wissenschaft sind nicht gut genug miteinander vernetzt, weshalb die Industrie primär inkrementelle Innovation hervorbringt. Deswegen gibt es die SPRIND. Nach knapp zwei Jahren können wir sagen: Es gibt sie noch, die Erfinderinnen und Erfinder. Wir haben über 700 Projekteinreichungen bekommen, von denen immerhin zehn Prozent Sprunginnovationspotenzial haben. 20 haben wir finanziert, bei fünf Projekten investieren wir jeweils sieben- bis achtstellige Beträge.

In welchen Feldern bräuchten wir Sprunginnovationen, um die Herausforderungen der Klimaneutralität besser zu bewältigen?

KUHLMANN: In Zukunft werden wir vor allem über integrierte Konzepte vorankommen und Potenziale erschließen. Auch rund um Moleküle werden wir einiges sehen, also Wasserstoff und Power-to-X. Das gesamte Spektrum von Recycle & Reuse ist eine gigantische Aufgabe, da sind wir noch ganz am Anfang. Innovationen in dem riesigen Feld von Ernährung, Landwirtschaft und Mobilität sind natürlich extrem wichtig. Alle Sektoren, die für Energiewende und Klimaschutz zentral sind, also Mobilität, Energie, Industrie und Wärme, die Digitalisierung – überall interagieren die dynamischen Entwicklungen miteinander. Das wiederum

sorgt für eine enorme Dynamik, die kaum zu prognostizieren ist.

LAGUNA: Wir haben in unseren Projekteinreichungen all diese Themen drin, etwa Baumaterialien, die gleichzeitig CO₂-senkend sind oder neue biochemische Prozesse für das Recycling. Wahnsinn! Man sagt ja immer, dass Sprunginnovationen hoch-

„Die zahlreichen transformativen Veränderungen, in denen wir uns befinden oder die noch anstehen, bedürfen ganz vieler sozialer Innovationen. Wenn wir die Menschen nicht befähigen und ermutigen, diese Wege mitzugehen, werden wir ziemlich viel Chaos haben.“

Andreas Kuhlmann

riskant sind. Ja, das kann an vielen Stellen schiefgehen. Aber es sind so viele – irgendwann wird in jedem dieser Bereiche etwas klappen. Wir müssen aber aufpassen, dass wir Technologiepfade nicht so früh verlas-



„Wer keine Fehler machen will, macht auch keine Experimente und arbeitet lieber mit den bekannten Playern aus vergangenen Jahren. Wir haben ein unglaublich veränderungsresistentes System geschaffen. Das müssen wir aufbrechen.“

Rafael Laguna de la Vera

„Im Grunde haben wir eine super Dynamik, bei der wir nur ein bisschen mehr Feuer machen müssen.“

Andreas Kuhlmann

sen. Technologieentwicklungen sind am Anfang häufig schmutzig. Man muss das lang genug durchziehen.

KUHLMANN: Dazu passt die Diskussion um die Notwendigkeit von Verboten. Annalena Baerbock hatte im Wahlkampf gesagt: Verbote sind Innovationstreiber. Das stimmt – zum Teil. Aber Verbote verschließen auch immer mögliche Pfadoptionen, für die Erreichung der Klimaziele. Am Ende braucht es die Urteilskraft der entscheidenden Politiker und das richtige Gespür für die Offenheit, die man braucht, will man erfolgreich sein.

LAGUNA: Unsere Erfahrung ist, dass die Ressortstruktur auf Bundesebene solche Offenheit eher behindert. Deshalb müsste man für so ein großes Thema wie Klimaneutralität in der Bundesregierung eine ressortunabhängige Stelle schaffen. Die sollte nur mit Fachleuten besetzt sein – nicht mit Politikern. Denn zuerst müssten wir eine fachkompetente, partikularinteressenfreie Strategie formulieren. Die definierten Aufgaben könnte man dann wieder auf die Ressorts verteilen.

KUHLMANN: In jedem Fall sollten alle Kernministerien für Klimaneutralität in ihren jeweiligen Grundsatzabteilung Strukturen und Ansprechpartner für das Thema Innovation haben. Erfolgreich werden wir dann sein, wenn es uns gelingt, Ökosysteme zu schaffen und zu pflegen, ein entsprechendes Budget zur Verfügung stellen und den Akteuren viel Freiheit geben. Dann gibt es zwei-, dreihundert Leute, die Experten zu diesem Thema sind. Und die diffundieren dann in alle Industriebereiche. Das wäre so ein großer Gewinn! Aber ein solches Vorgehen braucht Überzeugung. Dabei wird man viele strukturelle Hindernisse überwinden müssen.

Gibt es andere Organisationen oder Länder, wo das so funktioniert, wie es gerade skizziert wurde: Es gibt ordentlich Geld, Freiheit und Zeit, um Innovation voranzutreiben. Gibt es hier Erfolgsbeispiele?

LAGUNA: In den USA ist das zum Beispiel die DARPA, die Defense Advanced Research Projects Agency – unsere Vorbildorganisation für SPRIND. Da ging es darum, ein ressortunabhängiges Instrument zu schaffen, was sehr agil Förderung und Finanzierung

betreiben kann. Die hängen zwar am Verteidigungsministerium, sind aber beliehen mit der Aufgabe, vergeben ein Budget und sagen: Macht mal. DARPA hat schon 2011 zehn Firmen finanziert, um die mRNA-Technologie voranzutreiben. Darunter die amerikanische Moderna und die deutschen Firmen Biontech und Curevac. Die Agentur hat jeweils mehrere Millionen bereitgestellt und Technologie mitgebracht, im konkreten Fall die Nanolipidtechnologie. Genau die wird heute bei diesen Impfstoffen verwendet. Und es war ein langer Schuss: Von 2011 hat es fast zehn Jahre und viel privates Geld gebraucht, bis die mRNA-Technologie zur Anwendung kam bei einer damals noch nicht leicht vorhersehbaren Pandemie. Aber das zeichnet gute Plattformtechnologien und Sprunginnovationen aus.

KUHLMANN: Ein ähnliches Potenzial hätten wir auch in Europa. Aber das nutzen wir nicht ausreichend. Wir müssen das mehr in den Blick nehmen: Grüne Leitmärkte, öffentliche Auftragsvergabe und all diese Dinge. Der europäische Binnenmarkt muss uns die Voraussetzungen bieten für das, was wir in Zukunft brauchen. Nur dann gewinnen wir das Skalierungspotenzial, um auch global agieren zu können.

Wir haben viel über technologische Innovation gesprochen. Was ist mit den Menschen und ihrer Veränderungsfähigkeit, mit diesen neuen Technologien umzugehen? Welche Rolle spielt die soziale Innovation in dem großen Konzert?

KUHLMANN: Eine wichtige Rolle. Wenn man Mobilitätskonzepte für den ländlichen Raum ausschreibt, enthält das soziale Innovation. Wenn man neue Formen der Mitwir-

„Dass Verbote Innovationstreiber sind, stimmt nur zum Teil. Verbote verschließen auch immer mögliche Pfadoptionen für die Erreichung der Klimaziele. Am Ende braucht es die Urteilskraft der entscheidenden Politiker und das richtige Gespür für Offenheit, um erfolgreich zu sein.“

Andreas Kuhlmann

kung sucht, ist das soziale Innovation. Die zahlreichen transformatorischen Veränderungen, in denen wir uns befinden oder die noch anstehen, bedürfen ganz vieler sozialer Innovationen. Wenn wir die Menschen nicht befähigen und ermutigen, diese Wege mitzugehen, dann werden wir ziemlich viel Chaos haben. Auf der anderen Seite gibt es auch eine sehr große Offenheit von Gesellschaften, innovative Entwicklungen aufzunehmen. Ich bin kein Historiker, aber ich kenne keine Kultur der Vergangenheit, die es geschafft hat, sich dadurch aus einer Krise zu entwickeln, indem sie nichts oder weniger gemacht hat. In aller Regel ging es nach vorne durch Innovationssprünge.

LAGUNA: Ich glaube nicht, dass es soziale Innovationen im luftleeren Raum gibt, sondern das wird immer ausgelöst durch Veränderungen der Umgebung, der Technologien und der Wirtschaftskreisläufe oder durch Krisen. Auf dem Weg dahin gibt es häufig Disruptionen und das richtet auch Schaden an. Wie also abwägen? Wir bei SPRIND nutzen die Sustainable Development Goals (SDGs) bei der Auswahl von Projekten. Wenn da negativ drauf eingezahlt wird, ist es wahrscheinlich keins, das zum Wohle möglichst vieler Menschen da ist. Es gibt im freien Markt Innovationen, die sich mit viel Risikokapital zwischen Konsumenten und Produzenten schieben und wenn sie die Monopol-Position eingenommen haben, in beide Richtungen die Schrauben anziehen. Das sind Negativsummenspiele, die mehr Menschen schaden als nützen. Solche Dinge gilt es zu vermeiden. Wir als staatliche Agentur sowieso, das ist unser Auftrag. Aber ich glaube, so sollte man auch kritisch Innovation im privaten Leben beäugen. Und wenn man das tut, sorgt man dafür, dass die damit einhergehenden sozialen Innovationen stattfinden. ■

AUF EIN WORT MIT ...

Seit Dezember 2021 steht die neue Bundesregierung. Energiewende und Klimaschutz stehen ganz oben auf ihrer Agenda. Was ist konkret geplant? Wie kann die Transformation beschleunigt werden? Wir haben bei entscheidenden Köpfen der Bundesregierung nachgehakt, was aus ihrer Sicht nun wichtig ist.

1
**Was ist in Ihrem Bereich
der wirksamste Hebel,
um die Klimaziele
zu erreichen?**

2
**Die Probleme stehen oft
im Vordergrund. Doch
welche Chancen bietet
die Transformation?**

3
**Was werden die
spürbarsten Veränderungen
für uns alle sein?**



Robert Habeck

Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz



Annalena Baerbock

Bundesministerin des Auswärtigen

Es gibt nicht die eine Maßnahme, sondern es gelingt nur mit einem Instrumentenmix und einem gemeinsamen Kraftakt. Ohne zusätzliche Klima-Maßnahmen werden wir aller Voraussicht nach die 2030-Ziele in allen Emissionssektoren – Verkehr, Bauen und Wohnen, Stromerzeugung, Industrie und Landwirtschaft – deutlich verfehlen. Wir müssen mehr tun und das Tempo erhöhen. Deshalb haben wir in der Bundesregierung und konkret in meinem Haus mit Hockdruck das Osterpaket, die größte energiepolitische Gesetzesnovelle seit Jahrzehnten, erarbeitet. Die erneuerbaren Energien liegen künftig im öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit, was ihren Ausbau entscheidend beschleunigen wird.

Für eine ambitionierte Umsetzung des Pariser Klimaabkommens brauchen wir eine enge internationale Kooperation. Positive Beispiele sind der *Global Methane Pledge* oder die *Just Energy Transition Partnership* mit Südafrika zur Förderung einer sozial gerechten und nachhaltigen Energiewende. Im Rahmen unserer G7-Präsidentschaft streben wir weitere Partnerschaften nach diesem Vorbild an. Der Klimakrise werden wir nur mit einer stärkeren Zusammenarbeit mit großen Emittenten Herr werden.

Der Transformationsprozess bietet enorme Chancen. Zum einen ist er der wichtigste Schlüssel für Energie-Souveränität und damit angesichts der russischen Aggressionen in der Ukraine mehr denn je eine Frage der nationalen und europäischen Sicherheit. Zum anderen modernisiert gute Klimapolitik unser Land und sichert unseren Industriestandort Deutschland. Investitionsentscheidungen der vergangenen Wochen und Monate haben gezeigt, dass erneuerbare Energien bereits ein entscheidender Standortfaktor geworden sind. Gleichzeitig haben sich die wichtigsten Wirtschaftsregionen der Welt der Klimaneutralität bis Mitte des Jahrhunderts verschrieben. Beim globalen Wettlauf um die besten Technologien muss Deutschland vorn dabei sein und wieder zum Zugpferd werden.

Der russische Angriffskrieg auf die Ukraine hat uns schmerzhaft gezeigt, dass die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten auch ein Sicherheitsproblem ist. Die Transformation bietet uns die Chance, uns unabhängiger zu machen und hilft uns, die Freiheit unseres Lebens zu sichern. Gleichzeitig bietet die Transformation riesige Entwicklungschancen und die Karten der Weltwirtschaft werden neu gemischt. Sprunginnovationen bei der Energieversorgung können Millionen Menschen aus der Armut holen. Das wollen wir mitgestalten, etwa durch Technologietransfer und Partnerschaften. Häfen in Afrika bieten sich z.B. als Versorgungsorte für klimaneutrale synthetische Kraftstoffe an. Mit unseren Wasserstoffdiplomatiebüros in der Region geben wir Impulse in diese Richtung.

Klar ist: Es wird Veränderungen geben. Windkraftanlagen, eine andere Form von Mobilität, der Umbau der Industrie. Darin stecken große Chancen, aber es verlangt Menschen eben auch etwas ab. Mir ist es wichtig, diese Veränderungen sozial verträglich auszugestalten und die Prozesse den Menschen zu erklären. Ich bin überzeugt: Wenn wir es richtig anstellen, dann können wir eine neue Dynamik und einen Boom neuer Technologien auslösen, neue industrielle Zweige und Arbeitsplätze können entstehen.

Die Klimakrise wirkt als Brandbeschleuniger für Konflikte um knappe Ressourcen und ist ein globales Sicherheitsrisiko. Extreme Wetterereignisse treffen oft diejenigen besonders hart, die ihnen weitgehend schutzlos ausgeliefert sind. Daher fördern wir u. a. die Stärkung von Ökosystemen wie z. B. Mangroven, die einen natürlichen Schutzwall gegen Überflutungen bilden und helfen beim Aufbau von Versicherungssystemen, damit vulnerable Gruppen durch solche Katastrophen nicht ihre Existenzgrundlage verlieren.

Fotos: Stefan Kaminski, Nils Leon Brauer/DieGrünen

1

Was ist in Ihrem Bereich der wirksamste Hebel, um die Klimaziele zu erreichen?



Steffi Lemke

Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Das ist im BMUV vor allem der natürliche Klimaschutz. Die Natur ist ein riesiger Kohlenstoffspeicher. Vor Ostern habe ich bereits Eckpunkte für ein Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz vorgelegt, um naturnahe Wälder, Moore, Auen und andere Kohlenstoffsenken zu stärken. Außerdem eine Nationale Moorschutzstrategie mit Anreizen zur Wiedervernässung von Mooren. Dazu kommen die Kreislauf- und Abfallwirtschaft und die Klimaanpassung, insbesondere in Form einer vorausschauenden Stadt- und Regionalplanung.

2

Die Probleme stehen oft im Vordergrund. Doch welche Chancen bietet die Transformation?

Die Transformation aus dem fossilen Zeitalter heraus kann unsere Lebensgrundlagen – und damit Sicherheit und Wohlstand – langfristig sichern. Neben der Klimakrise muss auch das Artensterben gestoppt und ein Zeitalter der Renaturierung eingeleitet werden. Das trägt zu neuem Wohlstand und zu mehr Lebensqualität bei. So sind zum Beispiel grüne Städte nicht nur gut für die Artenvielfalt und das Klima, sie sorgen zudem für frische Luft und Kühlung und helfen, den Wasserhaushalt zu regulieren.

3

Was werden die spürbarsten Veränderungen für uns alle sein?

Veränderungen gibt es ständig. Wichtig ist, dass diese in die richtige Richtung gehen. Das ist keine Selbstverständlichkeit. Darum müssen Veränderungen, dafür braucht es kluge Politik. Die Bundesregierung sieht das Einhalten der planetaren Grenzen als Richtschnur. Dazu sollen u.a. die nachhaltigeren Angebote auch die attraktiveren werden, zum Beispiel E-Autos, Busse, Bahnen und Mehrweglösungen. Auch Wärmepumpen und ein Recht auf Reparatur gehören dazu. Das dient dem Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutz gleichermaßen.

Fotos: Bundesregierung/Steffen Kugler, Deutscher Bundestag/Inga Haar, Werner Schüring



Daniela Kluckert

Parlamentarische Staatssekretärin beim Bundesminister für Digitales und Verkehr

Wir haben uns im Verkehrssektor ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt. Daher müssen alle Verkehrsträger ihren Beitrag leisten. Wir brauchen alternative Antriebe auf der Straße, den Güterverkehr wollen wir auf die Schiene verlagern, den Radverkehr stärken und den Nahverkehr digitalisieren und attraktiver machen. Das sind nur einige Punkte, die wir aktuell angehen. Klar ist, dass der Straßenverkehr den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen im Verkehr hat. Daher ist es für mich von besonderer Bedeutung, hier wirkungsvolle und gesellschaftlich tragfähige Maßnahmen zu ergreifen.

Die Transformation bietet uns vielfältige Chancen für die Mobilität von morgen. Wir werden ein ganz neues Mobilitäts Erlebnis mit den sauberen und leisen elektrischen Antrieben haben. Und wir werden, getragen durch die Möglichkeiten der Digitalisierung, neue Angebote und Verknüpfungen im Nahverkehr nutzen können. Wir sollten vielmehr von diesem positiven Bild einer klimafreundlichen Mobilität ausgehen. Davon wird die Mobilitätswirtschaft auch profitieren.

Ich bin überzeugt, dass wir relativ bald spüren werden, wie angenehm eine emissionsärmere Mobilität sein kann. Schon jetzt gibt es viele Nutzerinnen und Nutzer, die begeistert neue Mobilitätsangebote nutzen oder die Vorteile des Radfahrens für sich entdeckt haben. Politik muss dafür sorgen, dass klimaschonende Entscheidungen in der Mobilität ganz selbstverständlich werden. Eines aber ist klar: Mobilität kann nicht verordnet werden. Welches Verkehrsmittel genutzt wird, muss die Entscheidung der Bürgerinnen und Bürger bleiben. Die Politik kann gute Angebote machen. Die Entscheidung über die Wahl fällen aber die Menschen.



Klara Geywitz

Bundesministerin für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen

Als neues Bundesbauministerium wollen wir unseren entscheidenden Beitrag dazu leisten, die Klimaziele zu erreichen. Klima, Wohnen und Bauen gehen Hand in Hand. Konkret heißt das, die Energiewende im Gebäudesektor voranzubringen und von Anfang an Anreize für Umnutzungen und ressourcenschonendes Bauen zu setzen. Nicht zuletzt wollen wir beim Ausbau der Windenergie vorankommen, bei dem wir als für die Raumordnung zuständiges Ministerium mitwirken.

Zunächst sollten wir uns immer bewusst machen, dass uns der Klimawandel vor große Probleme stellt. Unabhängig davon stecken in der Transformation unglaubliche Chancen. Bezogen auf das Beispiel Wohnen heißt das, Wohnen neu zu denken: Das fängt mit einem integrierten Quartierskonzept an, das mit anderen, wichtigen stadtplanerischen Themen, wie naturschutzfachlichen, wohnungswirtschaftlichen und sozialen Aspekten, verknüpft ist. Solch ein ganzheitlicher Ansatz hat dabei nicht nur enorme Potenziale mit Blick auf die Energieeffizienz, sondern auch auf unser Zusammenleben insgesamt.

Wir werden noch bewusster, nachhaltiger und sparsamer mit unseren vorhandenen Ressourcen umgehen müssen. Das bedeutet, wenn möglich, erst einmal vorhandene Gebäudeflächen zu nutzen, indem Dachböden ausgebaut werden, alter Bestand saniert wird oder Immobilien umfunktioniert werden, anstatt direkt neue Wohnflächen zu versiegeln. Auch mit Blick auf Baumaterialien wird es Veränderungen geben – Stichwort: nachhaltiges Bauen mit Holz. Und: kleinere Wohnflächen und dafür größere Gemeinschaftsflächen. Auch das ist ein Beitrag gegen Vereinsamung in unserer Gesellschaft.



Sieht so die Zukunft des halbstädtischen Lebens aus? Ein autarkes Dorfmodell, das auch mit wenig Raum auskommt.

INSIGHTS

In der **Rubrik Insights** zeigen wir, wo und wie wir national und international Klimaschutz voranbringen. Die dena gibt Einblicke in eine Auswahl von Projekten: von der Nationalen Wasserstoffstrategie über Klimaschutzmanagerinnen und -manager, die Dunkelflaute, Effizienzgebäude, grünen Wasserstoff und E-Scooter bis zum Kohlendioxid in der Couch.

AUFBAU EINER WASSER- STOFF- WIRT- SCHAFT

Wasserstoff als Energieträger ist ein Kernelement für die Transformation zu einem klimaneutralen Energiesystem. Die dena unterstützt die Bundesregierung beim Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft.

Die Bundesregierung hat mit der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) im Juni 2020 die politischen Weichen gestellt, um zügig einen Markt für Wasserstoff zu etablieren. Entscheidend sind effiziente Technologien für die Erzeugung und den Transport, eine Wasserstoff-Infrastruktur sowie passende regulatorische Rahmenbedingungen.

An der Initiierung und Förderung von Maßnahmen sind verschiedene Bundesministerien beteiligt, die u. a. die dena für die Umsetzung beauftragt haben. Das hier gezeigte Organigramm bildet wichtige in den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft involvierte Akteure ab. Darüber hinaus gibt es weitere Beteiligte und Projekte. Detaillierte Informationen über Fördermöglichkeiten des Bundes bietet die Lotsenstelle Wasserstoff. Angesiedelt ist diese bei der Förderberatung „Forschung und Innovation“ des Bundes und hilft in einer Erstberatung bei den relevanten Unterstützungsmöglichkeiten.

Nationale Wasserstoffstrategie (NWS)
Die NWS setzt den Handlungsrahmen, um Erzeugung, Transport, Nutzung und Weiterverwendung von klimaneutralem Wasserstoff zu etablieren. Ziele der NWS sind Klimaneutralität, neue Wertschöpfungsketten für die deutsche Wirtschaft und die internationale energiepolitische Zusammenarbeit.

Innovationsbeauftragter „Grüner Wasserstoff“
Dr. Stefan Kaufmann, verantwortlich für die Ausrichtung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des BMBF, agiert als Impulsgeber mit innovativen Ansätzen aus der Forschung und für den Praxistransfer.

BEISPIELE FÜR DENA-PROJEKTE

Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS)
Die dena unterstützt das BMWK bei der Umsetzung von NWS-Maßnahmen, beispielsweise indem sie Stakeholder-Dialoge organisiert. Im Jahr 2021 drehte sich ein Teil dieser Fachdialoge beispielsweise um die Frage der dezentralen Herstellung und Nutzung von Wasserstoff.

Leitstelle Wasserstoff
Die dena ist eine der Organisationen, die mit dem Aufbau und Betrieb der Leitstelle Wasserstoff beauftragt sind. Die Leitstelle unterstützt den Nationalen Wasserstoffrat (NWR) bei Organisation und Kommunikation. Die Koordination zwischen Bund und Ländern gehört ebenfalls zum Aufgabenbereich. Seit Juni 2021 hat die Leitstelle ihren eigenen Sitz in der Green Garage auf dem Berliner EUREF-Campus.

Global Alliance Powerfuels
Die Global Alliance Powerfuels entstand 2018 auf Initiative der dena als Zusammenschluss führender global agierender Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen. Sie hat das Ziel, den Aufbau eines globalen Markts für Powerfuels voranzutreiben.

H₂ dezentral
Die Plattform für dezentrale Wasserstoffprojekte „H₂ dezentral“ unterstützt Marktakteure der gesamten Wertschöpfungskette sowie Forschungs- und Pilotprojekte. Die dena leistet hier Moderation und Koordination. Im Mittelpunkt stehen der aktuelle Stand der Technik, mögliche Geschäftsmodelle sowie passende Rahmenbedingungen.

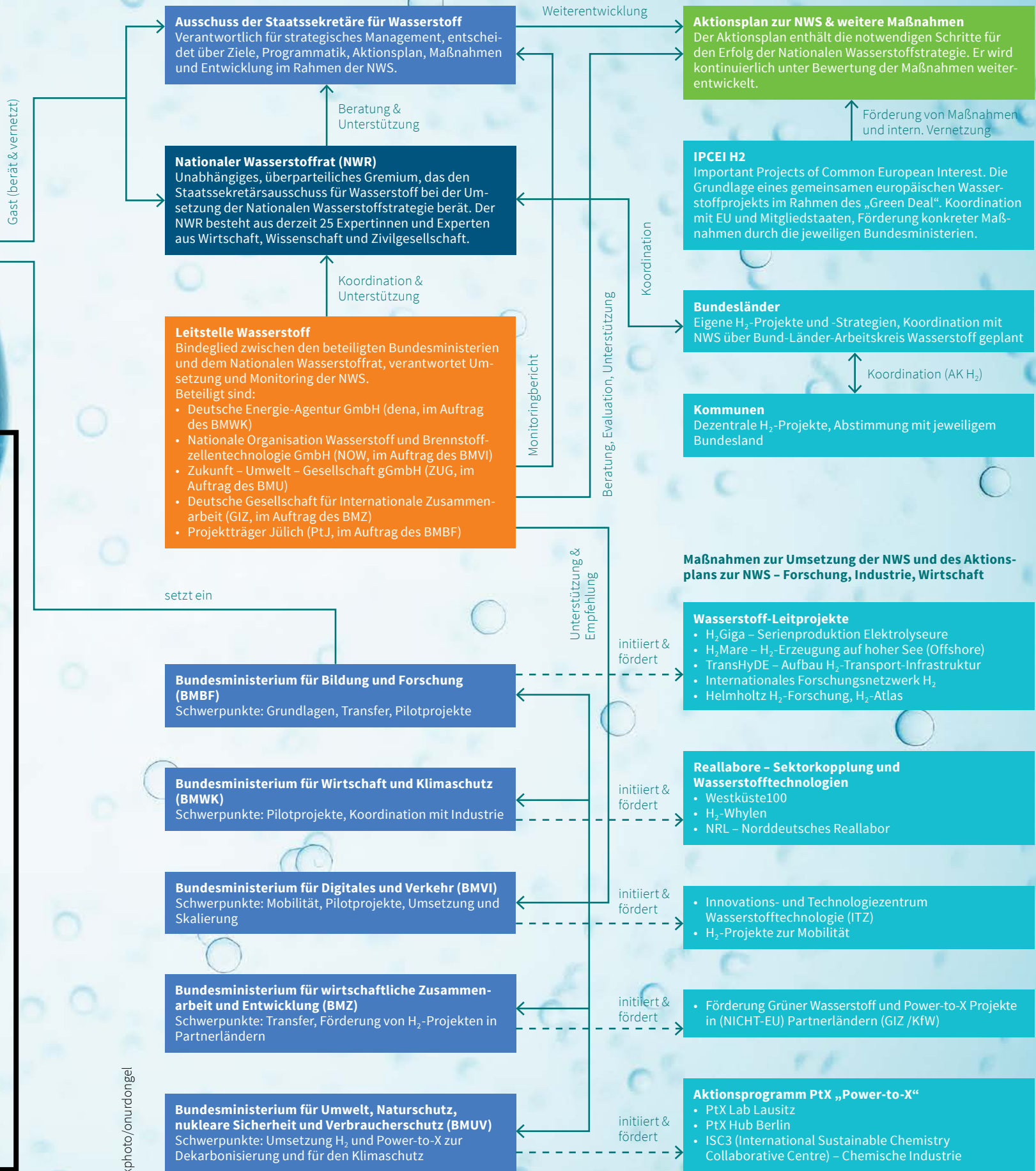


Foto: iStockphoto/omurdongel

DER KLIMA-GIGANT

Der weltweit größte CO₂-Emittent will klimaneutral werden. Dazu hat Pekings Staatsführung ambitionierte Ziele ausgegeben. Aber vorerst wächst Chinas Energieverbrauch rasant und auch die Emissionen legen zu. Beim Wettlauf zur Umkehr dieser Trends helfen auch Expertinnen und Experten der dena.

TEXT Fabian Kretschmer

Wer die klimapolitischen Ambitionen von Pekings Staatsführung mit eigenen Augen sehen möchte, muss zwei Flugstunden westlich der chinesischen Hauptstadt in die Provinz Gansu reisen. Es ist die ärmste aller Regionen der Volksrepublik, eine aride Einöde am Rande der Wüste Gobi, von mondartigen Kraterlandschaften durchzogen. Hier erstreckt sich der mit Abstand größte Windpark der Welt, dessen riesige Turbinen mehr als 10 Gigawatt (GW) Strom erzeugen. Über zwölf Jahre haben sich die Bauarbeiten hingezogen. Am Ende hat das Großprojekt umgerechnet mehr als 13 Milliarden Euro verschlungen – ein Vielfaches der veranschlagten Investitionskosten.

Ein Versprechen mit Wirkung

Solch rekordverdächtige Anstrengungen braucht es, damit das bevölkerungsreichste Land der Welt seine ehrgeizigen Klimaziele erreichen kann. Im September 2020 sorgte Chinas Staatschef Xi Jinping während der UN-Generalversammlung in New York für einen umweltpolitischen Paukenschlag. „Unser Ziel ist es, dass der Ausstoß von Kohlendioxid vor 2030 den Höchststand erreicht und dass wir CO₂-Neutralität vor 2060 erreichen“, sagte der 68-Jährige. Erstmals also legte die Volksrepublik einen zeitlichen Fahrplan für eine klimafreundliche Zukunft vor.

„Das ist eine wirklich große Sache. Wenn in China der starke Mann an der Spitze etwas sagt, dann wird das auch erledigt“, sagt Trey McCarter von der Beratungsfirma Trivium China. Denn wenn im hierarchischen Polit-System Chinas der Präsident auf internationaler Bühne ein solches Ver-

sprechen abgibt, haben die Behörden des Landes keine andere Wahl, als dieses umzusetzen. Zugleich löst es Dynamik in der gesamten Region aus, wenn sich der riesenhafte Nachbar bewegt: Nur wenige Wochen später kündigte Südkoreas Regierung an, bis 2050 klimaneutral zu werden.

Die Reaktionen der internationalen Zivilgesellschaft fielen insgesamt euphorisch aus: Die Denkfabrik Climate Action Tracker sprach damals von der „größten, jemals von uns geschätzten CO₂-Reduktion“, der die „Projektionen zur globalen Erwärmung um 0,2 bis 0,3 Grad im Jahr 2100 senken“ würde. „China sollte noch konkrete, kurzfristige Zielsetzungen ausgeben, aber die Richtung hin zu einer emissionsfreien Zukunft wird deutlich“, sagt etwa Helen Mountford vom World Resources Institute in Washington.

Im Juli 2021 schließlich ging das Land seinen ersten echten Schritt zur Umsetzung: China führte den weltweit größten Emissionshandel ein, an dem insgesamt über 2.200 Firmen aus dem Energiebereich teilnehmen. Diese produzieren rund ein Siebtel der globalen Emissionen von fossilen Brennstoffen weltweit.

Klimalösung nur mit China

Das bevölkerungsreichste Land der Welt, seit der ökonomischen Öffnung in den frühen 1980er Jahren von bitterer Armut zur zweitgrößten Volkswirtschaft der Welt aufgestiegen, ist längst der größte CO₂-Emittent auf dem Planeten. Die zeitweilig jährlichen Wachstumsraten der Wirtschaft im zweistelligen Prozentbereich waren allerdings mit einem hohen Preis erkauft: Die großen Städte entlang der Ostküste litten Anfang der 2010er Jahre unter derart mas-

siven Feinstaubwerten, dass der Blick aus dem eigenen Fenster oftmals einem apokalyptischen Science-Fiction-Film glich.

Im Jahr 2020 hat das Land 31 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen verursacht – mehr als sämtliche restlichen Industrienationen zusammen. Zum Vergleich: Die USA folgen bei dem Länderranking mit 12,6 Prozent weit abgeschlagen auf dem zweiten Platz. Pro Kopf allerdings liegt der Energieverbrauch der Chinesen unter dem OECD-Durchschnitt und ist niedriger als beispielsweise in Deutschland (siehe Infografik). Dabei wird es aber nicht bleiben. Berechnungen gehen davon aus, dass sich Chinas Primärenergieverbrauch bis 2040 verdoppeln und ein Viertel des globalen Bedarfs ausmachen wird. Kein Zweifel: Die Weltgemeinschaft kann das Klimaproblem nur gemeinsam und mit verstärkten Anstrengungen der Chinesen lösen.

Wie wichtig das Thema für die zwei führenden Weltmächte ist, lässt sich an den regelmäßigen Gesprächen der Sonderklimabeauftragten aus den USA und China ablesen: Zuletzt war John Kerry Anfang September 2021 zu Besuch in der Volksrepublik. Auch an der 26. Weltklimakonferenz in Glasgow Anfang November 2021 nahmen beide Nationen teil. Die Klimafrage ist eins der wenigen Felder, auf denen die zwei konkurrierenden Staaten miteinander debattieren und Willen zur Kooperation zeigen.

„CO₂-Neutralität ist schlichtweg eine Notwendigkeit, wenn wir die Ergebnisse der Wissenschaft ernst nehmen“, sagt Li Shuo, Energieexperte beim Pekinger Büro von Greenpeace: „Das erfordert nicht nur massive Investitionen, sondern auch sofortige, noch nie dagewesene Anstrengungen



ANG YE

dena-Teamleiterin Bauen international

Wie entwickelt sich die Projektarbeit der dena in China?

Mit Chinas CO₂-Neutralitätsziel für 2060 hat unsere Zusammenarbeit neue Fahrt aufgenommen – insbesondere in den Bereichen energieeffizientes Bauen und Low-Carbon Eco-Cities. Ganz aktuell arbeiten wir beispielsweise an Bewertungssystemen für klimaneutrale Gebäude und Quartiere sowie prozessbegleitenden Beratungen.

Was ist dabei die größte Herausforderung?

Noch sehen die städtischen Verwaltungen, mit denen wir zusammenarbeiten, die Erreichung der CO₂-Neutralität vorwiegend als Aufgabe der Energieversorgung – ohne dabei die direkte Verknüpfung zu Gebäuden oder zur Mobilität zu beachten. Wir wollen dagegen eine sektorübergreifende Denkweise vermitteln.

Wie lässt sich dieser integrierte Ansatz vermitteln?

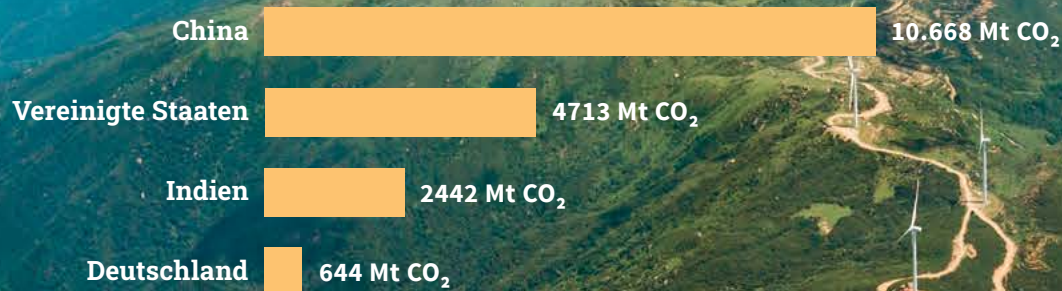
Die integrierte Energiewende bringen wir kontinuierlich in alle Projekte zur chinesischen Bau- und Stadtentwicklung ein. Unseren ganzheitlichen Ansatz können wir dort sehr anschaulich an praktischen Beispielen demonstrieren. Auch die dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität war für uns zuletzt ein nützliches Instrument für die Vermittlung der sektorübergreifenden Zusammenhänge.

Fotos: Hoffotografen, dena



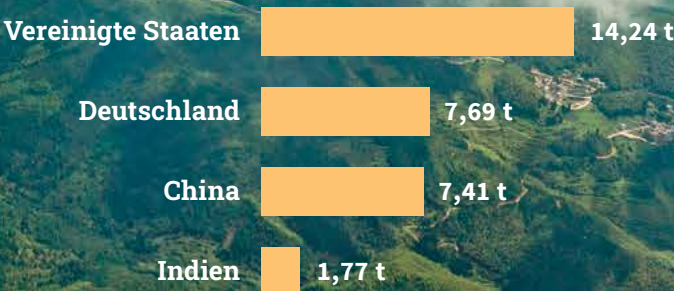
Bei regelmäßigen Workshops der dena in China werden Techniken zu energieeffizienter Bauweise vermittelt.

CO₂-Emissionen in 2020



Mt = Megatonne, t = Tonne
Quelle: www.globalcarbonatlas.org

CO₂-Emissionen pro Kopf in 2020



– darunter einen Baustopp für neue Kohlekraftwerke.“

Auch hier ist die bisherige Bilanz ernüchternd: Jedes zweite Kohlekraftwerk weltweit steht in China, die Kohleförderung des Landes erreichte im Jahr 2021 den Rekordwert von 4,07 Milliarden Tonnen. Die mächtige Kohle-Lobby wird von Umweltexperten als eine der größten Herausforderungen für eine erfolgreiche Energiewende betrachtet.

Investitionen in Erneuerbare und Elektromobilität

Doch gleichzeitig investiert die Volksrepublik mehr in erneuerbare Energien als Japan, die USA und die Europäische Union zusam-

men. Allein 2020 hat China 72 GW Erzeugungsleistung mit Windenergieanlagen und 48 GW mit Solaranlagen installiert. Im Jahr 2021 hat China 29,8 Prozent des eigenen Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien gewonnen. Bis 2030 sollen bereits über 50 Prozent der Stromproduktion aus nicht fossilen Quellen stammen.

Bei der Verkehrswende hat der chinesische Staat schon bewiesen, wie rasant das Land seine Ziele vorantreiben kann. In China werden fast so viele Fabriken für Elektroautos gebaut wie im gesamten Rest der Welt. Durch staatliche Finanzierung gibt es eine Infrastruktur von landesweit 800.000 öffentlichen Ladestationen, allein im Krisenjahr 2020 hat die Regierung dafür umge-

rechnet 1,2 Milliarden Euro investiert. Zum Vergleich: In Deutschland gibt es zu Beginn des ersten Quartals 2022 etwas mehr als 27.700 Ladesäulen, in den Vereinigten Staaten sind es rund 41.000.

Doch Chinas Regierungsvertreter sind sich im Klaren, dass sie ihr selbst ausgegebenes Ziel nur mit Hilfe aus dem Ausland schaffen können.

Deutsch-chinesische Zusammenarbeit

Seit 2006 gibt es etwa die Deutsch-Chinesische Energiepartnerschaft, die in verschiedenen Austauschformaten über Lösungsansätze für eine erfolgreiche Energiewende diskutiert. Daran nehmen nicht nur Regierungsvertretende teil, sondern auch führende Akteure aus der Wirtschaft. Themenschwerpunkte dieser Partnerschaft sind die Förderung von erneuerbaren Energien, eine nachhaltige Wärmeversorgung und innovative Finanzierungsmodelle. Langfristig soll so die Versorgungssicherheit beider Länder verbessert werden.

Auch das Projekt EnTrans (Sino-German Energy Transition Project), das von der dena, der Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) und der Berliner Denkfabrik Agora Energiewende betrieben wird, zählt zu jenen Anstrengungen. Dabei geht es vorrangig um den Wissensaustausch zwischen Deutschland und China in Form von Workshops und Studien. Vom intelligenten Stromnetz bis hin zur Energieeffizienz in der Industrie sollen erneuerbare Energien sukzessive in das chinesische Energiesystem integriert werden. Das Projekt soll langfristig dazu

beitragen, dass die Volksrepublik China das Ziel Klimaneutralität erreichen kann.

„Wir haben gemerkt, dass in China teilweise noch Fachwissen fehlt. Etwa beim kommunalen Energie- und Klimaschutzmanagement (EKM) oder bei der Qualitätssicherung für energieeffizientes Bauen“, erzählt Ang Ye, Teamleiterin im Arbeitsgebiet Bauen International. „In den letzten Jahren haben wir deshalb viele Führungskräfte in Sachen EKM geschult und Fachkräfte für eine bessere Qualitätssicherung im Bauprozess ausgebildet. Projekte haben wir auch in den Bereichen städtische Energiekonzepte, urbane Infrastrukturen und Gebäudestandard gestartet.“ Vor der Pandemie ist Ang Ye regelmäßig in die Volksrepublik gereist, um Projekte zu betreuen und sich mit politischen Entscheidungsträgern auszutauschen.

Riesiges Potenzial beim klimafreundlichen Bauen

Der politische Wille zur Energiewende sei auf jeden Fall vorhanden, weiß die China-Expertin. Seit Xi Jinpings Versprechen zur CO₂-Neutralität gäbe es auf Bürgermeisterebene einen regelrechten Wettlauf, wer mit den innovativsten Lösungen dem Ziel der Zentralregierung am stärksten dienlich sein kann. „Dabei kann der ganzheitliche Ansatz unserer Arbeit in Deutschland, also die Energiewende unter Einbeziehung relevanter Sektoren und Stakeholder gemeinsam zu gestalten, sehr hilfreich für unsere chinesischen Partner sein“, sagt Ye.

Zum Beispiel beim klimafreundlichen Bauen: In bilateralen Workshops gibt die dena ihr Wissen weiter – von Passivhäu-



Die dena fördert mit vielfältigen deutsch-chinesischen Projekten den Wissens- und Erfahrungsaustausch. Wichtige Themengebiete dabei sind Gebäude, Industrie, Stromnetze und Stadtentwicklung.

Mehr unter
www.dena.de/china

direkt eingespart werden. Mittelfristig dürften die Auswirkungen um ein Vielfaches höher sein – schließlich wird in China alle zwei Jahre so viel gebaut, wie in Deutschland an Gebäudebestand insgesamt existiert.

Wirtschaftswachstum neu denken

Anders als in Deutschland, wo zahlreiche Akteure und eine aktive Zivilgesellschaft öffentlichen Druck auf die Politik ausüben, werden die Klimaziele in China stets vom Ein-Parteien-Staat ausgegeben. Innerhalb der Kommunistischen Partei gibt es immer wieder Grabenkämpfe zwischen den Umweltbehörden und den konservativen Wirtschaftsplanern, die ihr Hauptaugenmerk auf das rein numerische Wachstum des Bruttoinlandsprodukts legen. Eine Grundangst der Kommunistischen Partei (KP) ist, dass die Unzufriedenheit in der Bevölkerung steigen könnte, wenn der ökonomische Expansionsmotor stockt. Doch künftig möchte die KP das Wirtschaftswachstum grundsätzlich überdenken: Es soll nicht mehr ausschließlich nach monetären Kriterien erfasst werden, sondern auch ökologische Aspekte beinhalten. Umweltexperten feiern dies als regelrechten Durchbruch, um Anreize für die Lokalregierungen zu setzen und nachhaltig zu agieren.

Noch vor Jahren hörte dena-Expertin Ang Ye von ihren Partnern in China, dass man zunächst die Wirtschaft entwickeln müsse, ehe man sich dem vermeintlichen Luxusproblem Klimawandel zuwenden könne. Nun hat ein Umdenken eingesetzt: „Das CO₂-Ziel ist in aller Munde“, sagt die dena-Expertin. „Wir sind guter Dinge.“ ■



Stefan Schirmer und Yu Chuai (Mitte) von der dena vermitteln Fachwissen zu Baustoffen im chinesischen Haidong.

Fotos: shutterstock/SnwSnw, dena

MIT EXPERTISE ZUM EFFIZIENZ- GEBÄUDE

Ein Bauherr investiert, eine Energieeffizienz-Expertin begleitet, der Staat fördert – so funktioniert das Dreierbündnis des energieeffizienten Bauens. Die dena leistet hierbei vielfältige Unterstützung, um Bauende und Fördergelder zielführend zusammenzubringen.

TEXT Ralph Diermann

Die Umsetzung einer energetischen Sanierung oder eines energieeffizienten Neubaus ist eine komplexe Aufgabe. Will eine Bauherrin oder ein Bauherr erfolgreich staatliche Förderungen für einen Neubau oder eine Sanierung beantragen, ist er auf Fachwissen angewiesen. Hier kommen Expertinnen und Experten für Energieeffizienz ins Spiel. Sie leiten Hausbauende durch den gesamten Prozess. Doch wie findet man erfahrene Fachleute in der Nähe? Wer berät eigentlich die Berater? Wo können sich Expertinnen und Experten austauschen? Und wer kontrolliert die geförderten Gebäude?

Kompetente Fachleute in der Nähe

Wer mithilfe einer Förderung energieeffizient bauen oder sanieren will, findet kompetente Fachleute in seiner Nähe in der Energieeffizienz-Expertenliste. Die eingetragenen Expertinnen und Experten aus Energieberatung, Architektur, Ingenieurwesen und Handwerk decken mit ihrem

Fachwissen die gesamte Bandbreite der Gebäude ab – von Privathäusern über kommunale und gewerbliche Gebäude bis hin zu Baudenkmälern. Ihre Qualifikation wird durch die dena geprüft. Nur wer dort gelistet ist, darf für seine Auftraggeber Mittel im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude beantragen. Die dena führt die Liste im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).

www.energie-effizienz-experten.de

Ein Portal für Profis

Auch Expertinnen und Experten brauchen fachliche Unterstützung. Das Gebäudeforum klimaneutral bietet qualitätsgesicherte Informationen für Profis rund um klimaneutrale Gebäude und Quartiere. Hier vernetzen sich Fachleute aus dem Bereich des energieeffizienten, klimaneutralen Bauens und Sanierens. Die dena betreibt diese Plattform im Auftrag des BMWK.

www.gebaeudeforum.de

Kontrollen am Bau

Die KfW fördert energetische Sanierungen und energieeffiziente Neubauten mit zinsgünstigen Krediten und Zuschüssen. Bei vielen Vorhaben ist die Förderhöhe an Effizienzhaus-Standards beziehungsweise Effizienzgebäude-Standards geknüpft. Im Auftrag der KfW prüft die dena mit Unterstützung regionaler Partner durch stichprobenartige Vor-Ort-Kontrollen, ob die angestrebten Standards erreicht worden sind.



KATHARINA BENSMANN

dena-Arbeitsgebietsleiterin
Planung & Beratung für klimaneutrale Gebäude

Was ist der größte Erfolgsfaktor für energieeffizientes Bauen und Sanieren?

Unsere 13.000 Expertinnen und Experten. Sie bringen aktuelles Know-how zu energieeffizientem Bauen in die praktische Umsetzung. Durch fundierte Beratung, Planung und nachhaltige Konzepte.

Was sind derzeit die größten Herausforderungen?

Der Fachkräftemangel und die Umsetzung integrierter Konzepte, die über das einzelne Gebäude hinausgehen. Wir brauchen erstens mehr Expertinnen und Experten und wir müssen zweitens größere Dimensionen bearbeiten. Es liegt großes Potenzial in der Betrachtung größerer Einheiten wie Quartiere, Kommunen oder Gebäudeportfolios. Ganzheitliche Ansätze erfordern hohes Fachwissen, gute Standards und die Vernetzung der Akteure.

Was sind die wichtigsten nächsten Schritte?

Mehr Fachleute gewinnen und sie noch besser mit guten Tools unterstützen, um ihren Arbeitsalltag zu erleichtern. Im engen Austausch mit den Expertinnen und Experten können wir Hindernisse identifizieren und aus dem Weg räumen. Zudem wollen wir Erfolge stärker sichtbar machen, um zu motivieren und zur Nachahmung anzuregen.

10 TIPPS FÜR EINE ERFOLGREICHE FÖRDERUNG

Die Erfahrung der dena aus der Praxis zeigt: Bei Bilanzierung und Beantragung gibt es typische Fehler – die sich aber einfach vermeiden lassen.

Gemischt genutzte Gebäude separat bilanzieren

Wird ein Gebäude sowohl zum Wohnen als auch für andere Zwecke genutzt, kann eine getrennte Bilanzierung der beiden Gebäudeteile sinnvoll sein. In einigen Fällen ist die getrennte Bilanzierung sogar zwingend erforderlich.

Ausbauten und Erweiterungen als Neubau fördern lassen

Wenn durch die Erweiterung eines bestehenden Gebäudes oder den Ausbau zuvor unbeheizter Räume eine neue, separate Wohneinheit entsteht, kann diese neue Wohneinheit nur als Neubau gefördert werden. Das Bestandsgebäude gilt hingegen als Sanierung. Die Wohneinheiten müssen nicht in allen Fällen getrennt bilanziert werden.

Beheizbare Räume als beheizt bilanzieren

Das korrekte Ziehen der sogenannten Systemgrenzen ist wichtig. Zum Beispiel müssen beheizbare Räume, also Räume mit installierten Heizkörpern, als beheizt bilanziert werden. Das gilt unabhängig davon, ob sie tatsächlich beheizt werden oder nicht.

Beitrag von Wärmeerzeugern korrekt angeben

Eine weitere Fehlerquelle liegt in der Bilanzierung der Wärmeerzeuger in Wohngebäuden. Hier ist es wichtig, darauf zu achten, dass der tatsächliche Beitrag solarthermischer Anlagen angesetzt wird. So muss beispielsweise bei Wärmepumpen auch der Stromverbrauch des Heizstabs berücksichtigt werden.

Tatsächliche Raumnutzung angeben

Die Angaben zur Nutzung von Nichtwohngebäuden erfolgen über genormte Nutzungsprofile. Bei der Bilanzierung ist dann die Verwendung der passenden Nutzungsprofile wichtig. Es kommt häufig vor, dass die gewählten Profile (nach DIN V 18599) nicht der tatsächlichen Raumnutzung entsprechen.

Individuelle Nutzungsprofile gemäß Norm erstellen

Bei manchen Nichtwohngebäuden passt die Nutzung nicht in die vordefinierten Nutzungsprofile der DIN-Norm. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten: als sonstige Aufenthaltsräume einordnen oder ein individuelles Nutzungsprofil entwickeln. Dieses individuelle Profil muss auf Grundlage der DIN V 18599 und unter Anwendung eines gesicherten, allgemeinen Wissenstandes entwickelt werden. Eine individuelle Anpassung in nur einzelnen Parametern ist im Allgemeinen nicht zulässig.

Trinkwasserbedarf in Nichtwohngebäuden richtig berechnen

Bei der flächenbezogenen Berechnung des Trinkwasserbedarfs in Nichtwohngebäuden kommt es vor, dass die bedarfsdeckende Fläche zugrunde gelegt wird. Bedarfsdeckend sind beispielsweise Küchen oder Duschräume, in denen das Wasser bereitgestellt wird. Relevant ist hier aber die bedarfserzeugende Fläche, also beispielsweise eine Produktionshalle. Denn diese Größe entscheidet darüber, wie viel Trinkwasser gebraucht wird.

Photovoltaik-Anlagen korrekt bilanzieren

Die Anrechnung einer Photovoltaik-Anlage in Nichtwohngebäuden birgt einige Fehlerquellen. So wird die Modulfläche mitunter größer angesetzt oder gar nicht angegeben. Im Unterschied zu früheren Regelungen darf vom Energiebedarf je nach installierter Nennleistung (Herstellerangaben) ein fester Betrag abgezogen werden. Wenn ein Batteriespeicher vorhanden ist, ist dieser Betrag höher.

Bau gemäß Planung ausführen

In der Praxis werden gelegentlich Bauteile verwendet, deren Dämmstärken und Wärmeleitfähigkeiten nicht der Planung entsprechen. Auch bei der Anlagentechnik gibt es mitunter Differenzen. Planung und Ausführung müssen übereinstimmen.

Nachweise und Tests vollständig einreichen

Vollständige Unterlagen sind entscheidend für eine erfolgreiche Beantragung. Beispiele für erforderliche Dokumente sind Nachweise beziehungsweise Tests zum hydraulischen Abgleich der Heizungsanlage, zur Luftdichtheit oder zu Wärmebrücken.



Energieeffizienz-Experten unterstützen bei Sanierung, Bau und Beantragung von Fördergeldern.

Ein Markt für klimaneutrale Versorgungssicherheit

Auf dem Weg zu einer vollständig erneuerbaren Stromversorgung in Deutschland haben die heutigen Kohle- und Gaskraftwerke als Reservekraftwerke ausgedient. Es braucht neue klimaneutrale Anlagen, die bei einer Dunkelflaute eine sichere Stromversorgung garantieren.

TEXT Marcus Franken



Teil der deutschen Kapazitätsreserve: Das Gasturbinenkraftwerk im brandenburgischen Thyrow kommt bei Bedarf zum Einsatz.

Braunkohlekraftwerke in der Lausitz, der Block eines Gaskraftwerks an der Lippe und ein weiteres Gaskraftwerk in Emden: Das sind die fossilen Kraftwerke, die zur Absicherung der deutschen Energiewende zum Jahresende 2021 im Hintergrund schlummern. Die Betreiber LEAG, Statkraft und RWE halten 1.056 Megawatt (MW) Kraftwerksleistung für den Fall bereit, dass Sonne, Wind und Speichern in Deutschland temporär die Energie ausgeht. Gute 71 Millionen Euro kostet das die Stromverbraucher pro Jahr. Denn der Staat hat sich über eine Auktion den Bereitschaftsdienst der Kraftwerke im Falle einer „Dunkelflaute“ gesichert und legt die Kosten als Teil der Netzentgelte über den Strompreis um.

Bedarf an Reserveleistung steigt

Je höher der Anteil der Erneuerbaren am Strommix ist, desto mehr Reserveleistung braucht das System: In den Auktionen für die Jahre 2023 und 2024 schreibt die Bundesnetzagentur schon 2.000 MW Reserveleistung aus, um mögliche Dunkelflauten abzusichern. Dabei liegt der erneuerbare Stromanteil erst bei rund 50 Prozent. Wenn ihr Anteil 2030 Richtung

80 Prozent steigen und die letzten Kohlekraftwerke ebenfalls vom Netz gehen sollen, wird die benötigte Reservekapazität weiter anwachsen. Und diese Reservekapazität muss klimaneutral sein.

Als der Kapazitätsmarkt für Reservekraftwerke 2015 eingeführt wurde, konnte der Staat bestehende Gas- und Kohlekraftwerke, denen ansonsten überwiegend die Stilllegung bevorstand, günstig als Reservekapazität einkaufen beziehungsweise anmieten – es waren ja keine Neuinvestitionen nötig. Schon damals war klar, dass das nur ein Übergangsinstrument sein würde.

Verschärfte Klimaziele, hoher Handlungsdruck

Inzwischen sind die Klimaziele verschärft und die neue Bundesregierung will den Erneuerbaren-Ausbau deutlich beschleunigen: Bis 2030 sollen die CO₂-Emissionen um 65 Prozent sinken und der Kohleausstieg vollzogen sein. Bis 2045 soll Klimaneutralität erreicht sein. Da ist kein Platz mehr für fossile Kraftwerke – auch dann nicht, wenn sie nur in Dunkelflauten für ein paar Tage pro Jahr Strom liefern. Bei den Kohlekraftwerken kommt erschwerend hinzu, dass ihre eingeschränkte Regelbarkeit ihre Einsetzbarkeit in der Reserve ohnehin begrenzt – sie sind schlicht nicht flexibel genug für diesen Service.

Doch klimaneutrale Reservekraftwerke gibt es heute nur auf dem Papier. Und die einzigen Anlagen, die das technisch leisten können, sind Biomassekraftwerke oder Gaskraftwerke, die künftig dann mit grünen Gasen oder Wasserstoff betrieben werden können. Der Bedarf an solchen klimaneutralen Reservekraftwerken wird nach Schätzungen der dena in Zukunft bei mindestens 13.000 MW liegen – gegenüber 2.000 MW heute. Die Frage ist: Wie finanziert man den Neubau solcher Anlagen?

Eine klaffende Reservelücke

„Wir brauchen dringend einen Ersatz für die gegenwärtigen konventionellen Reservekraftwerke. Neben der verbesserten Nutzung der Flexibilität im Stromsystem werden wir auch den Bau flexibler, klimaneutraler Kraftwerke anreizen müssen“, erklärt dena-Experte Tim Mennel, der die

Arbeit zum Thema Marktdesign in der Netzstudie III koordinierte.

Dass sich solche Neubauten nicht allein durch hohe Börsenstrompreise finanzieren lassen, die sich bei zu wenig

reizt, ist offen. Auch die Berater von consentec legen sich nicht fest: „Eine dominante Empfehlung, welches Marktdesign zu den geringsten Gesamtkosten für die Gewährleistung von Versorgungssicherheit führt, lässt sich nicht ableiten.“



DENA-LEITSTUDIE AUFBRUCH KLIMANEUTRALITÄT

Versorgungssicherheit bedeutet, dass zu jeder Stunde im Jahr und zu jedem Zeitpunkt der Transformation ein ausreichendes Angebot an Energieträgern zur Deckung der Nachfrage vorliegt. Ermöglicht werden kann das durch wasserstofffähige Gaskraftwerke und die Aktivierung von Flexibilität. In Kapitel 9 der dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität wird ausführlich dargelegt, wie eine klimaneutrale und sichere Energieversorgung in Deutschland erreicht werden kann.

Mehr unter
www.dena.de/leitstudie

Anreize für klimaneutrale Kraftwerke

Für den dena-Experten Mennel gibt es über das heutige Ausschreibungsverfahren für Reservekraftwerke hinaus vor allem drei Möglichkeiten, um den Neubau von klimaneutralen Gas- oder Wasserstoffkraftwerken zu stimulieren.

Zunächst könnte die Bundesnetzagentur das Reservemodell weiterentwickeln. Dazu müssten allerdings neue klimaneutrale Kraftwerke ausgeschrieben werden, mit entsprechenden Implikationen für die Kosten. Der Nachteil: Im Rahmen einer Reserve stünden die Kraftwerke dann ausschließlich für Knappheitssituationen zur Verfügung und könnten keinen Deckungsbeitrag am Markt dazuverdienen.

Eine weitere Möglichkeit wäre ein sogenannter selektiver Kapazitätsmarkt: Die Bundesnetzagentur würde dann eine Ausschreibung für Neuanlagen machen, die eine Prämie für den Neubau erhalten und anschließend am normalen Strommarkt teilnehmen. Diese Prämien wären vermutlich kostengünstiger als die Beschaffung als Reserve.

Bei einem weiteren Modell, dem dezentralen Kapazitätsmarkt, verschiebt sich die Verantwortung von einer zentralen staatlichen Stelle auf die Marktteilnehmer. Alle größeren Stromverbraucher – beispielsweise Stadtwerke oder industrielle Stromverbraucher – werden hier verpflichtet, ihre Stromversorgung jederzeit selber über Liefergarantien von klimaneutralen Kraftwerken oder Anbietern von Lastflexibilität abzusichern. Ein derartiger Markt mit vielen Anbietern und Nachfragern gilt als besonders effizient und wird beispielsweise in Frankreich heute erfolgreich betrieben.

Wie die Sicherheit der Stromversorgung in Zukunft garantiert werden soll, muss die neue Bundesregierung entscheiden. Die Zeit drängt, denn diese Kraftwerke müssen geplant und gebaut werden. „Wir brauchen eine schnelle Entscheidung der Politik“, betont Mennel. ■

CO₂ ALS ROHSTOFF

Carbon Capture and Utilization (CCU) ist ein wichtiger Baustein auf dem Weg zu einer klimaneutralen Industrie. Statt in der Atmosphäre soll CO₂ in Produkten landen. Ziel ist ein möglichst geschlossener Kohlenstoffkreislauf, also eine lange Produktnutzung oder eine Wiederverwendung.

TEXT Hans-Christoph Neidlein

Der Hersteller Covestro baut in dieser Produktionsanlage in Dormagen bis zu 20 Prozent CO₂ in eine Kunststoff-Komponente ein.

Vom klimaschädlichen Abgas zum Wertstoff: Der Werkstoffhersteller Covestro macht vor, wie das gehen kann und beschreitet neue Wege, um aus CO₂ einen nützlichen Rohstoff zu machen. In einer Hightech-Produktionsanlage in Dormagen bei Köln nutzt das Unternehmen Kohlendioxid statt Erdöl für die Herstellung eines Kunststoffs. „Damit können wir bis zu 20 Prozent an fossilen Ressourcen einsparen, die normalerweise benötigt werden“, freut sich Projektleiterin Dr. Persefoni Hilken.

Das CO₂ reagiert bei dem Herstellungsprozess mit dem Erdöl-Derivat Propylenoxid und wird fest in das Kunststoff-

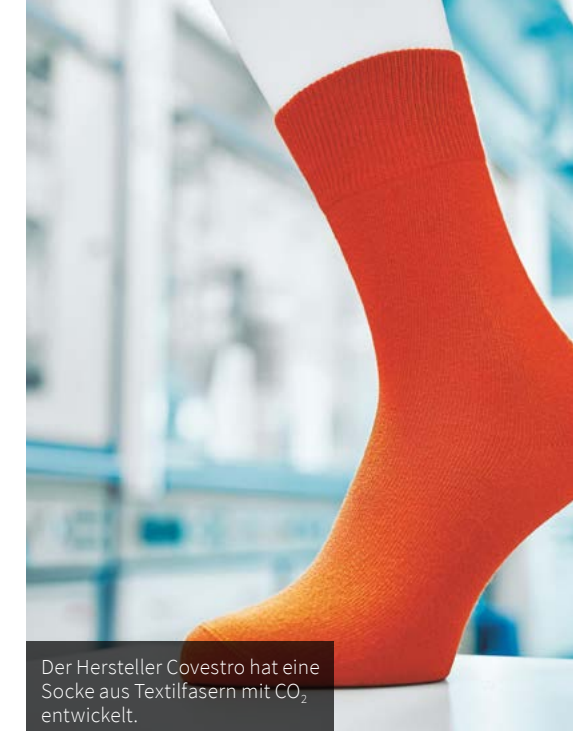
vorprodukt eingebaut. Ermöglicht wird die energiearme Reaktion durch einen maßgeschneiderten Katalysator. „Als Endprodukt der Verbrennung ist CO₂ sehr reaktionsträge. Es muss erst angeregt werden, eine chemische Verbindung einzugehen“, beschreibt Hilken die Herausforderung. Nach Katalysator und Technologie hatte die Fachwelt Jahrzehnte vergeblich gesucht. Vor einigen Jahren gelang schließlich Covestro-Forschenden gemeinsam mit Expertinnen und Experten von der RWTH Aachen und dem CAT Catalytic Center in Aachen der Durchbruch. 2016 konnte die industrielle Produktion von Cardyon mit einer Jahresproduktion von 5000 Tonnen aufgenommen werden. Mittlerweile wird Cardyon bei der Fertigung von Matratzen, Polstermöbeln, Sportplatzbelägen oder im Autoinnenraum verwendet. Das benötigte CO₂ stammt aus einem benachbarten Chemieunternehmen und wird dort in der Ammoniakproduktion abgeschieden.

Innovative CO₂-Abscheidung

Eine besonders effiziente CO₂-Abscheidung hat das Helmholtz-Zentrum Hereon entwickelt. Eine spezielle Membrantechnologie mit einem selektiven Material lässt CO₂ im Vergleich zu anderen Gaskomponenten bevorzugt durchtreten. Das britische Unternehmen Cool Planet Technologies implementiert diese Technologie nun schrittweise in einem Zementwerk der Holcim Group in der Nähe Hannovers. Diese Membrantech-



Weichschaum für Matratzen: Ein Team um Forscher Dr. Christoph Gürtler hat einen Katalysator entdeckt, um CO₂ zur Produktion von Kunststoff zu verwenden.



Der Hersteller Covestro hat eine Socke aus Textilfasern mit CO₂ entwickelt.



DENA-LEITSTUDIE AUFBRUCH KLIMANEUTRALITÄT

Carbon-Capture-Technologien können sowohl zur Vermeidung von Emissionen als auch für Negativemissionen eingesetzt werden. Ob es sich um netto-negative Emissionen (Senken), um neutrale Emissionen oder um Netto-Emissionen handelt, hängt von der Herkunft und der Bindungsdauer des Kohlenstoffs ab. Die Herkunft kann biogen, atmosphärisch oder fossil sein. Die Bindungsdauer hängt vom Produkt ab und ist entsprechend kurz- oder langzeitig. Zur Erreichung der Netto-Null 2045 müssen natürliche und technische Senken Negativemissionen in Höhe von jährlich mindestens 70 Millionen Tonnen CO₂ erbringen. Eine ausführliche Analyse der Bedeutung von natürlichen Ökosystemen und technischem Senken bietet das Kapitel 10 der dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität.

Mehr unter
www.dena.de/leitstudie



nologie verbraucht im Vergleich zu anderen Carbon-Capture-Verfahren weniger Energie und benötigt keine zusätzlichen Chemikalien. Das macht das Verfahren kostengünstig und vielfältig anwendbar. Das abgeschiedene CO₂ wird in flüssiger, hochreiner Form bereitgestellt und lässt sich in der Produktion anderer Branchen einsetzen.

Potenzial chemischer CO₂-Nutzung

Die Industrie muss jetzt auf den Kurs der Klimaneutralität gebracht werden, um einer zunehmenden Erderwärmung entgegenzuwirken. Entscheidend sind natürlich weiterhin die Abschaffung fossiler Brennstoffe,

der Umstieg auf erneuerbare Energien sowie eine verbesserte Energieeffizienz. Doch es gibt Bereiche, in denen es technologisch auf absehbare Zeit nicht möglich ist, die CO₂-Emissionen auf null herunterzufahren, beispielsweise in der Zementproduktion oder in Bereichen der Chemieindustrie. So sehen es auch die Autoren des Prognos-Kurzgutachtens zu technischen CO₂-Senken, das im Rahmen der dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität erstellt wurde. Besonders in der chemischen CO₂-Nutzung liegt Potenzial, sei es für die Umsetzung in andere Stoffe, chemische Grundprodukte, Spezialchemikalien, Kunststoffe oder mineralische Baumaterialien.

Keine negativen Emissionen durch CCU

Gleichzeitig weist das Kurzgutachten auf die Grenzen von CCU hin. Da aus der kurz- und mittelfristigen Nutzung von CO₂ keine Senkenleistung entstehe, könne dies zwar eine hilfreiche Technologie sein, um bisher bestehende fossile Emissionen zu reduzieren, letztendlich würden dabei aber keine

negativen Emissionen erzeugt. „Für die Bilanzierung der Klimaauswirkungen von CCU ist der Verbleib des CO₂ entscheidend“, erläutert Dietmar Gründig, Arbeitsgebietsleiter Industrie bei der dena. Klimaneutral sei der Prozess nur dann, wenn der Kohlenstoffkreislauf geschlossen wird. Dafür müsse das Produkt entweder sehr langlebig sein, wie beispielsweise Dämmstoffe in Gebäuden, oder der Kohlenstoff in der „End of Life“-Phase des Produktes wiederverwendet werden, etwa durch Recycling oder Müllverbrennungsanlagen mit CO₂-Abscheidung, betont er.

CO₂-Kreislauf durch Recycling

Covestro hat kürzlich eine neue Pilotanlage für das chemische Recycling von Polyurethan (PU)-Weichschaum aus gebrauchten Matratzen in Betrieb genommen, um die Rohstoffe vollständig zurückzugewinnen. Polyol ist das Vorprodukt für Polyurethane (PU). Künftig könnte so also auch der CO₂-Kreislauf von Matratzen, welche auf Basis von Cardyon hergestellt wurden, geschlossen oder zumindest verlängert werden. ■



„Es besteht noch Entwicklungsbedarf bis zur Marktreife“

Die Rolle von CCU in einem klimaneutralen Energiesystem ist noch nicht eindeutig zu beurteilen. Drei Fragen dazu an Dietmar Gründig, Arbeitsgebietsleiter Industrie bei der dena.

INTERVIEW Hans-Christoph Neidlein

Welches Potenzial bietet CCU für die Dekarbonisierung der Industrie?

Es gibt industrielle Prozesse, die sich technologisch auf absehbare Zeit nicht ohne die Emission von CO₂ durchführen lassen, wie die Herstellung von Zementklinker durch Brennen von Kalkstein. Diese CO₂-Emissionen können als Punktquelle abgeschieden werden und entweder unter die Erde verpresst werden (CCS) oder im CCU-Verfahren als Rohstoff für die stoffliche Verwendung genutzt werden, insbesondere in der Chemieindustrie. Um ein Gefühl für die potenzielle Größenordnung zu geben: Falls die wichtigsten organischen Grundchemikalien in Deutschland (einfache Alkene und Aromaten, etwa 12 Millionen Tonnen/Jahr) über CCU hergestellt werden sollten, würden jährlich etwa 38 Millionen Tonnen CO₂ benötigt.

Welche Anwendungen sind derzeit am erfolgversprechendsten?

Zur Abscheidung von Kohlenstoff sind die meisten Punktquellen technisch geeignet, insbesondere kommt jedoch denjenigen eine entscheidende Bedeutung zu, die im Gegensatz zu fossilen Kraftwerken auch in einer klimaneutralen Energiewelt weiterbestehen werden. Dies sind etwa Zementwerke oder Müllverbrennungsanlagen, daneben eventuell auch einzelne Prozesse der Metallindustrien und der Chemieindustrie sowie Prozesse mit Einsatz von Biomasse (BECCU: BioEnergy with Carbon Capture and Utilisation).

Aus dem abgeschiedenen CO₂ werden in den meisten Prozessen mit grünem Wasserstoff einfache organische

Verbindungen wie Methanol synthetisiert, woraus wiederum Vorprodukte für die Herstellung von Kunststoffen wie Olefine erzeugt werden. Ein weiteres Beispiel ist die Harnstoffherstellung als Ausgangsbasis für Produkte wie Düngemittel oder Kunstharze. Heute werden dafür Erdöl-derivate verwendet, die in Zukunft nicht mehr verwendet werden können.

Welche Herausforderungen sehen Sie noch?

Heute findet CCU noch nicht im großtechnischen Maßstab statt. Auch wenn die Technologien grundsätzlich bereits zur Verfügung stehen, besteht noch weiterer Entwicklungsbedarf, um sie zur Marktreife zu bringen. Dafür ist auch der Aufbau einer Transportinfrastruktur wie beispielsweise Pipelines erforderlich, um das CO₂ vom Verursacher zum Verbraucher transportieren zu können.

Wichtig ist auch die Schaffung von Anreizstrukturen, um den Aufbau und die Marktdurchdringung solcher Technologien zu ermöglichen. Neben einer Anschubförderung sind dafür auch nachhaltige Marktmodelle erforderlich. Langfristig kann dies auch eine Integration in den EU-Emissionshandel bedeuten.

Nicht zuletzt muss auch eine gesellschaftliche Debatte geführt werden, welche Rolle CCU und auch CCS in einem klimaneutralen Energiesystem spielen sollen. Aus unserer Sicht sind sie unverzichtbar, um Klimaneutralität zu erreichen und langfristig netto-negativ zu werden.





Lena Jakob (rechts mit ausgestrecktem Arm) tauscht sich mit Jugendlichen zum lokalen Klimaschutz in Erlangen aus.

VERWALTEN UND GESTALTEN

Höhen und Tiefen liegen beim Klimaschutz in Kommunen oft nah beieinander. Im Alltag der Verwaltungen und im Miteinander vor Ort entscheidet sich, ob aus Klima-Versprechen auch Klima-Erfolge werden.

TEXT Marcus Franken

Frank-Michael Uhle ist der vermutlich glücklichste Klimaschutzmanager der Welt. Sein Rhein-Hunsrück-Kreis wird seit Jahren mit Klimapreisen überhäuft, er produziert drei Mal so viel Strom aus erneuerbaren Energien wie die Leute verbrauchen, hat mit Klimaschutz und Erneuerbaren Dutzende Jobs geschaffen und zu allem Überfluss verdienen die Gemeinden – auch noch jede Menge Geld: Allein sieben Millionen Euro jährlich aus der Pacht der Windräder. Und weil der Kreis auf Holzheizungen umgestellt und viele Öfen abgeschafft hat, fließen weitere zwei Millionen Euro jährlich in lokale Unternehmen. „Das ist Wirtschaftskraft für hier. Das hat jeden überzeugt“, sagt Uhle. Er macht den Job schon mehr als 20 Jahre.

Jakob Müller* dagegen will nicht mehr. „Was den kommunalen Klimaschutz angeht, bin ich hart auf dem Boden gelandet“, klagt der Mann, der seit einem Jahr Klimaschutzmanager in einer 40.000 Einwohner-Gemeinde im Süden Deutschlands ist. Das Wort „Klima“ sucht man auf der Website der Stadt vergebens. Müller hatte gehofft, hier im Ort Radwege oder eine ökologische Wärmeplanung voranzubringen. Er wollte etwas Praktisches machen, statt weiter als Umweltwissenschaftler bloß Konzepte zu schreiben. Aber er konnte in seiner Stadt nicht einmal den Vorschlag durchbringen, dass die Verwaltung ihr Papier von Frischfaser auf Recycling umstellt. „Das wurde für alle Papiere in sämtlichen Behörden verhindert, weil Recyclingpapier angeblich nicht archivfähig ist“, sagt Müller frustriert.

Recyclingpapier geht nicht? „Natürlich geht das“, sagt Frank-Michael Uhle. Sein Rhein-Hunsrück-Kreis hat schon vor Jahren vollständig auf Recyclingpapier umgestellt. Doch Jakob Müller hat sich inzwischen einen produktiveren Umwelt-Job gesucht.

Werden die Schulen saniert? Was macht die Öffentliche Beschaffung? Gibt es neue Radspuren – und weniger Platz für Autos? Wie können kommunale Klimaschutz-Managerinnen und -Manager im Klein-Klein des Alltags die großen Klimaziele von Paris umsetzen? Für den Erfolg vor Ort brauchen sie zwei Dinge: Eine starke Stellung in der Verwaltung und die Unterstützung von oben.

Klinken putzen fürs Klima

Rund 700 kommunale Klimaschutzmanagerinnen und -manager gibt es in Deutschland. Sie brauchen Geduld und müssen viel reden, bringen lokale Akteure zusammen

und gehen Klinken putzen fürs Klima. Kathrin Klaffke weiß das aus eigener Erfahrung. Sie ist Klimaschutzmanagerin der niedersächsischen Energieregion Hümmling, einem Zusammenschluss von vier Samtgemeinden im Emsland. Der Hümmling ragt gerade 70 Meter aus dem platten Emsland empor. Was zwischen Hümmling und Nordsee liegt, ist noch flacher.

Klaffke ist zu ihrem Job gekommen wie viele andere Klimaschutzmanagerinnen und -manager auch. Sie hat „etwas mit Umwelt“ studiert – in ihrem Fall Volkswirtschaft mit Schwerpunkt Umwelt. Sie hat an der Uni Hannover gearbeitet, ist ins Emsland gezogen. Nach einer Station in der Erwachsenenbildung wurde sie auf die Stellenausschreibung für eine Klimaschutzmanagerin aufmerksam. Klimaschutz war genau das, was sie machen wollte.

Für den Job gab es 2015 kein Role-Model. „Ich musste mir meine Daseinsberechtigung in der Verwaltung erst schaffen“, sagt Klaffke. Das hat auch mit der Geschichte der Klimaschutzstellen zu tun. Sie sind nicht in den Kommunen erfunden worden. Der Bund hat 2012 ein Förderprogramm aufgelegt, mit dem er die Stellen in den Kommunen zur Hälfte finanziert – immer begrenzt auf drei bis fünf Jahre.

Erfolg, wenn die Leitung mitmacht

„Ein Klimaschutzmanager ist im Grunde ein Werbebotschafter für umweltfreundliches Verhalten“, schreibt die Zeitschrift „KOMMUNAL“. Klaffke hat Werbung gemacht, sie hatte Erfolg und auch das nötige Glück. Gleich ihr erstes Projekt „Ein Energiesparmodell für Klimaschutz an Schulen“ wurde 2018 beim niedersächsischen Wettbewerb „Klima kommunal“ als Klimaschutz-Leuchtturm ausgezeichnet. Das hat die zwei besten Verbündeten mobilisiert, die eine Klimaschutzmanagerin haben kann: die Öffentlichkeit und den Bürgermeister.

Für die Klimaschutzmanagerinnen und -manager in Deutschland ist die Nähe zur Verwaltungsspitze entscheidend. Auch im Schlechten: Jakob Müller hat einen Chef, der ihn als Klimaschutzmanager zwischen die etwa zehn Mitarbeitenden der Abteilung Stadtplanung/Umwelt gesteckt hat. Seine Position taucht nicht mal auf der Website auf. Einwirken auf andere Ressorts? Fehlanzeige. Kathrin Klaffke ist mit ihrer Stabsstelle dagegen direkt an das Büro des Bürgermeisters der Samtgemeinde angeschlossen. Sie weiß ihren Chef hinter sich. Und der hat ihre Projektstelle inzwischen in eine dauerhafte Anstellung umgewandelt. Seitdem läuft es auch bei den langfristigen Projekten.



Energie-Plus-Siedlung in Erlangen: Hier wird mehr Energie produziert, als die Wohnhäuser verbrauchen. Klimaschutz ist in der Verwaltung Erlangens fest verankert.



Klimaschutzmanager seit mehr als 20 Jahren: Frank-Michael Uhle (rechts) mit Landrat Dr. Marlon Bröhr vor einer sanierten Schule im Rhein-Hunsrück-Kreis.

Feste Stelle schafft Vertrauen

„Für den Erfolg meiner Arbeit war es ein Wendepunkt, als die Kommune meine Stelle verstetigt hat“, sagt auch André Lachmund, der Klimaschutzmanager von Wilhelmshaven. Lachmund hatte sich ein Netzwerk aufgebaut und wurde durchaus freundlich empfangen. „Aber viele Kontakte kamen erst nach der Entfristung meiner Stelle auf mich zu. Da wussten sie: Wenn wir ein gemeinsames Projekt machen, dann ist das auch von Dauer“, erzählt er.

Mit diesem Netzwerk hat Lachmund in seiner 80.000-Einwohner-Stadt etwas geschaffen, was viele weit größere Städte ihren Bürgerinnen und Bürgern nicht bieten können: Carsharing. Anbieter machen normalerweise einen Bogen um Kleinstädte, weil sie hier nicht genügend Nutzer bekommen. In Wilhelmshaven konnte Lachmund seine Kontakte nutzen, um die Leitung der lokalen Sparkasse, der Hochschule und des Klinikums zu überzeugen, ihren Fuhrpark auf Carsharing umzustellen. „Die drei Unternehmen haben Mindestumsätze im dreistelligen Bereich je Fahrzeug und Monat garantiert und so die kritische Masse gesichert“, sagt Lachmund. Trotz des Corona-Einbruchs, der allen Carsharing-Anbietern einen deutlichen Nachfragerückgang beschert hatte, trägt sich das Auto-Teilen inzwischen. Unter der Woche sind die Autos

viel bei den Unternehmen im Einsatz, am Wochenende werden sie von den Bürgerinnen und Bürgern genutzt. Lachmund: „Wir haben jetzt zehn Fahrzeuge an fünf Standorten und der Carsharer Cambio plant, ein weiteres Fahrzeug auf eigene Kosten einzuführen.“ Damit scheint das Auto-Teilen gesichert. Parallel baut die Stadt Radwege aus, erweitert die Stellplätze, gibt Einbahn-

straßen für Räder frei und baut am Bahnhof eine Radstation auf.

Den mächtigsten Rückenwind für Klimaschutzmanagerinnen und -manager bringen klare Vorgaben. „Wenn es ein Klimaschutzkonzept gibt, das vom höchsten politischen Gremium der Kommune beschlossen wurde, dann können sich die Klimaschutzmanagerinnen und -manager darauf berufen“, sagt Daniel Philipp vom Bundesverband Klimaschutz BVKS, dem Verband der Berufsgruppe. Darum fordert der BVKS von der Bundesregierung, Klimaschutzkonzepte verpflichtend zu machen. „Sonst ist der Klimaschutz in Deutschlands Kommunen nicht rechtlich verankert – und niemand muss das wirklich machen“, sagt Philipp.

Niedersachsen macht Klimaschutz verbindlich

In Kathrin Klaffkes Bundesland Niedersachsen ändert sich das langsam. Ab 2022 sind die Kommunen per Gesetz zur Energieberichterstattung verpflichtet, um so den Energieverbrauch der eigenen Liegenschaften zu senken. „Bisher wissen die Kommunen oft nicht, wie viel Energie sie verbrauchen oder das Thema fällt hinten runter, weil die zuständigen Bauämter ohnehin überlastet sind“, erklärt Klaffke. Für Wohngebiete außerhalb der kommunalen Liegenschaften lässt Klaffke jetzt eine Machbarkeitsstudie für Nahwärmenetze erstellen – mit erneuerbarer Energie aus Geothermie und Biogasanlagen. „Wir können zeigen, dass das



Kathrin Klaffke hat sich durchgesetzt. In der Energieregion Hümmling kann sie aktiv mitgestalten.

EINE PARTNERIN DER KOMMUNEN

Die praktische Umsetzung von Energiewende und Klimaschutz findet in Kommunen und Quartieren vor Ort statt. In zahlreichen Projekten leistet die dena daher Unterstützung für diese lokalen Akteure. Sie berät, informiert, führt Studien sowie Modellvorhaben durch und arbeitet an digitalen Lösungen von morgen.

Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende

Die Dekarbonisierung der Wärme ist ein entscheidender Hebel für den Klimaschutz. Um in Kommunen, Stadtteilen und Quartieren eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen, braucht es eine entsprechende kommunale Wärmeplanung. In Halle (Saale) in Sachsen-Anhalt – einer vom Kohleausstieg betroffenen Region – baut die dena das bundesweit agierende Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende auf.

www.kww-halle.de

Kompetenzzentrum Contracting

Mit dem Kompetenzzentrum Contracting informiert die dena Kommunen zum Energiespar-Contracting-Modell (ESC). Mithilfe von ESC können Kommunen gemeinsam mit einem Energiedienstleister Effizienzmaßnahmen umsetzen und so Energie und Kosten sparen. Mit dem Modellvorhaben „Co2ntracting: build the future!“ schafft die dena erfolgreiche Umsetzungsbeispiele.

www.kompetenzzentrum-contracting.de

Future Energy Lab

Im Future Energy Lab arbeiten Akteure aus Digital- und Energiewirtschaft gemeinsam an digitalen Lösungen für den kommunalen Klimaschutz. Im Projekt CO₂-Datendemonstrator wird an der Beschaffung und Aufbereitung kommunaler CO₂-Emissionsdaten gearbeitet. Im zugehörigen Projekt klimakommune.digital wird am Beispiel der Stadt Hagen die Transformation zu einer klimafreundlichen Smart City erprobt – mit Hilfe von Datenverarbeitung und digitaler Infrastruktur.

www.future-energy-lab.de

Urbane Energiewende

Diverse Studien zu integrierten klimaneutralen Quartieren und Arealen, aktuelle Meldungen sowie eine digitale Landkarte mit Projekten aus Deutschland und Europa sind gebündelt auf der Landingpage zur urbanen Energiewende abrufbar.

www.urbane-energiewende.de

geht. Aber beschließen muss es am Ende der Stadtrat“, sagt die Klimamanagerin.

In Erlangen ist vieles, was anderswo noch diskutiert wird, schon eine Selbstverständlichkeit. „Wir waren in Deutschland eine der ersten Kommunen mit eigenem Umweltamt“, erinnert sich Lena Jakob, die seit 2013 als Klimaschutzmanagerin arbeitet. Ihr Arbeitsvertrag wurde schon damals auf Recyclingpapier gedruckt. Heute ist sie die geschätzte Lobbyistin des Klimaschutzes in der Verwaltung. In Erlangen werden sämtliche Beschlüsse des Stadtrats einem Klimacheck unterzogen. Lena Jakob und ihre fünf Kolleginnen und Kollegen setzen sich für nachhaltige Mobilitätskonzepte ein oder ergänzen die Arbeit des Stadtplanungsamtes, wenn neue Häuser am Rande von Erlangen zu einer Energie-Plus-Siedlung werden. Die Stadt fördert Lastenräder, energetische Sanierung, Solaranlagen, E-Bikes, gemeinnützige Klimaschutzprojekte und vieles mehr. Sie hat innerdeutsche Dienstflüge verboten, hat das Catering bei Veranstaltungen überwiegend auf vegetarisch und vegan umgestellt und zahlt den Mitarbeitenden der Stadt einen hohen Zuschuss zur Monatskarte für Bus und Bahn, wenn sie auf den eigenen Parkplatz am Arbeitsort verzichten. Es geht – wenn man will.

Klimaneutral in 2030

Erlangen geht noch weiter: 2020 hat die Stadt den „Klima-Aufbruch“ beschlossen und will, ebenso wie Tübingen und Münster, 2030 klimaneutral sein. „2030 ist superherausfordernd“, sagt Jakobs Kollegin Simone Zippel, die zuständige Klimamanagerin für den selbst verordneten „Klima-Aufbruch“. „Das kann eine Verwaltung nicht alleine“, erklärt sie.

Die Klimaschutzmanager der Stadt lassen sich von einem Umweltforschungsinstitut beraten, um den Weg zur Klimaneutralität zu skizzieren. Zippel weiß, dass sie in den kommenden Jahren Bürgerinnen und Bürger mitnehmen und Unternehmen überzeugen muss. Und da sie die Vision verfolgt, die gesamte benötigte Energie für die Stadt in der Region zu erzeugen, ist sie auf Kooperation mit den Kommunen im Umland angewiesen. Das hebt die Arbeit der Klimaschutzmanagerinnen und -manager auf ein neues Niveau. Zippel ist optimistisch: „Für unsere Arbeit kommt alles auf die politische Unterstützung der Stadt an. Und die haben wir.“ ■

*Name von der Redaktion geändert



Eine der größten Biomethan-Raffinerien der Welt befindet sich in Könnern, Sachsen-Anhalt.

EIN STANDARD FÜR GRÜNE GASE

Ob Wasserstoff oder Biomethan: Ein klimaneutrales Europa ist massiv auf den Import von grünem Gas angewiesen. Voraussetzung für einen funktionierenden Markt ist eine eindeutige Definition des Produkts und eine verlässliche Zertifizierung.

TEXT Marcus Franken



In der Power-to-Gas-Anlage von Hansewerk in Hamburg wird mit Windenergie per Elektrolyse Wasserstoff hergestellt.

Fotos: Paul Langrock, Jörg Böthling

In der Welt der grünen Gase mangelt es nicht an großen Plänen. Eine Verzehnfachung der Produktion von grünem Methan aus Biogasanlagen prognostiziert der BDEW allein für Deutschland. Die Bundesregierung erwartet einen Bedarf an grünem Wasserstoff von rund 100 Terawattstunden (TWh) 2030 und die dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität prognostiziert für 2045 einen Bedarf von 458 TWh. Dabei stellt die Bundesregierung in ihrer Wasserstoffstrategie klar: Der „überwiegende“ Teil kann „nicht lokal bedient“ werden. „2030 werden wir rund 80 Prozent davon importieren müssen“, schätzt Klaus Völler, dena-Experte für erneuerbare Gase.

Neue Erzeugungsanlagen entstehen

Der Markt reagiert prompt. „Nachdem wir jahrelang nur drei zertifizierte Anlagen hatten, sind es jetzt 14 – und vier weitere sind in der Vorbereitung“, sagt Michael Landspersky, Umweltgutachter beim TÜV Süd. Schon seit 2011 prüft der TÜV Süd die Klimateigenschaften von Wasserstoff und erteilt die Zertifizierung „Green Hydrogen“. Die Elektrolyse-Anlagen, die sich ihre Ökoqualitäten bescheinigen lassen, stehen vor allem in Deutschland, Frankreich und Belgien.

In der ganzen Welt haben Investoren auf politische Ankündigungen in Deutschland, der EU, den USA und China reagiert. Laut einer vom Hydrogen Council beauftragten Studie der Beratung McKinsey wurden im ersten Halbjahr 2021 allein 131 Großprojekte neu angekündigt. Insgesamt erwartet McKinsey bis 2030 rund 500 Milliarden US-Dollar Investitionen von Wasserstoffherstellern, Anlagenbauern oder von einzelnen Staaten.

EU-Standards in der Entwicklung

Doch so einig sich Regierungen, Verbände und Forschung bei der zentralen Rolle der grünen Gase für Verkehr und Industrie sind – einen funktionierenden Markt für klimafreundliches Methan oder Wasserstoff gibt es noch nicht. Eine wichtige Voraussetzung ist, dass geklärt wird, was überhaupt als klimafreundlich gelten soll. „Der Markt braucht Nachhaltigkeitsstandards, auf denen eine verlässliche Zertifizierung aufgebaut werden kann“, erläutert dena-Experte Klaus Völler. Woher stammt das Gas? Wie wird produziert? Ist eine Doppelvermarktung sicher ausgeschlossen? Und wird das alles durch neutrale Organisationen geprüft? Das sind die zentralen Fragen für eine Zertifizierung.

Der TÜV Süd lehnt sich bei seiner heutigen Anlagenzertifizierung bereits an EU-Standards an, die aber selbst noch in der Entwicklung sind. „Die CO₂-Emissionen des von uns künftig zertifizierten Wasserstoffs müssen 70 Prozent unter Referenzwert RED II für Biokraftstoffe liegen“, erklärt Landspersky. Von 94 Gramm CO₂-Äquivalenten je Megajoule schrumpft der CO₂-Rucksack so auf 28,2 Gramm.

Zertifizierung von Biomethan

Nützlich können die umfangreichen Erfahrungswerte aus der Nachhaltigkeitszertifizierung von Biomasse sein. Für Biomethan gibt es weltweit agierende Zertifizierungssysteme wie REDCert oder ISCC. Die Zertifizierung gewährleistet dabei die Einhaltung der Anforderungen an Nachhaltigkeit und CO₂-Emissionen über die gesamte Lieferkette hinweg. Selbst bei Vermischung mit anderen Energieträgern beispielsweise in Schiffen oder Pipelines bleibt die Zusammensetzung bis zum Endnutzer transparent.



BIOGASREGISTER DEUTSCHLAND

Die dena betreibt unter anderem das Biogasregister Deutschland zur Nachweisführung von Biomethan und Speichergas. Mit dem Register ist es gelungen, einen bundesweiten Branchenstandard zu schaffen. Handelspartner und Endverbraucher können sich darauf stützen, die allgemeine Marktentwicklung wird gefördert.

Mehr unter www.biogasregister.de

Konkurrenz um erneuerbaren Strom vermeiden

Im Dezember 2021 hat die europäische Kommission ein Maßnahmenpaket zur Umsetzung des European Green Deal vorgestellt. Darin enthalten sind auch Kriterien zum Strombezug und zu den CO₂-Emissionen für grünen Wasserstoff. „Mit entscheidend ist die Herkunft des erneuerbaren Stroms“, so Korinna Jörling, die für die Consultingfirma Guidehouse in Berlin auch die EU-Kommission zu diesen Kriterien berät. Für Wasserstoff-Elektrolyseure soll kein erneuerbarer Strom aus bestehenden Anlagen genutzt werden. Die EU will nicht, dass die Energie für das grüne Gas aus Bereichen abgezogen wird, in denen es schon heute effizient genutzt wird. Damit der grüne Wasserstoff ein Gewinn für das Klima ist, müssen also neue Windräder und Solaranlagen her.

Ein weiteres Thema: „Wir diskutieren in Europa, wie eng die zeitliche Korrelation zwischen erneuerbarer Stromproduktion und Wasserstoffelektrolyse sein muss“, sagt Jörling. Damit die Elektrolyseure wirklich dann laufen, wenn Sonne und Wind im Überschuss einspeisen, könnte der erlaubte Zeitverzug zwischen 15 und 60 Minuten liegen. Sonst könnte der Elektrolyseur mit Graustrom laufen, wenn das Erneuerbaren-Hoch im Stromnetz schon längst zu Ende ist.

Lenkungswirkung der EU

Ähnliche Details werden beim Kriterium „Zusätzlichkeit“ diskutiert. Eine Anlage, die früher schon mal (etwa über das EEG) gefördert wurde, wurde offensichtlich nicht neu für einen Elektrolyseur errichtet. Aber würde es Sinn machen, ihren Strom für einen Elektrolyseur zu nutzen, wenn sie jetzt in den Weiterbetrieb geht? Solche Details werden am Ende auch die Kosten von grünem Wasserstoff beeinflussen.

Wenn die EU Kriterien festlegt, dann gelten diese faktisch für alle Länder, die Wasserstoff in die EU liefern wollen. Da die EU nur den nach ihren Kriterien zertifizierten grünen Wasserstoff beim Klimaschutz in den EU-Staaten und den verschiedenen Wirtschaftssektoren anerkennen wird, müssen sich auch die potenziellen Lieferländer für Wasserstoff danach richten, was Brüssel beschließt. Die Gespräche zwischen der Bundesregierung und den großen potenziellen Lieferanten wie Australien oder Saudi-Arabien laufen. Die Zeit drängt: Einzelne Unternehmer wie der australische Industrielle Andrew Forrest wollen schon 2023 den ersten Wasserstoff an deutsche Unternehmen liefern. ■

Mikromobil mit Makroeffekt

In der Verkehrswende-Debatte geht es häufig um die Verlagerung auf die Schiene oder um Elektroautos. Weniger im Fokus stehen bislang Kleinstfahrzeuge wie E-Scooter, E-Roller und Lastenräder. Dabei könnten sie besonders die städtische Mobilität umweltverträglicher machen.

TEXT Martin Kaluza

Elektro-Kleinstfahrzeuge sind energieeffizient und können bereits heute mit 100 Prozent erneuerbaren Energien betrieben werden. Für einen emissionsarmen Verkehr sind diese unter Mikromobilität zusammengefassten Fahrzeuge also sehr gut geeignet. Die dena hat gemeinsam mit der Hochschule Bochum eine erste Lebenszyklusanalyse von E-Scootern im Sharing-Betrieb erstellt. Zentrale Erkenntnis: Die Klimabilanz des E-Scooter-Sharing hat sich gegenüber der Markteinführung 2019 verbessert. E-Scooter verfügen über das Potenzial, kurzfristig die Umweltbilanz des Verkehrssystems zu verbessern, wenn sie andere motorisierte Verkehre ersetzen.

Mikromobilität steht ganz am Anfang

Auch die Automobilbranche scheint das Potenzial von Mikromobilität zu erkennen: Auf der IAA im September 2021 wurden Lastenräder namhafter Hersteller vorgestellt. Sie können beispielsweise in Innenstädten den Lieferverkehr lokal emissionsfrei unterstützen. „Was wir heute auf den Straßen sehen, ist erst der Anfang. Noch zeigt sich wenig vom tatsächlichen Potenzial“, betont Norman Wendt, Teamleiter Mobilität bei der dena.

„Mikromobilität für Güter- und Personenverkehr kann ihre Stärken vor allem in verdichteten Räumen ausspielen. Außerdem ist sie in den Zwischenräumen, an der Grenze von Stadt und Umland interessant, etwa für die Wege vom Wohnort zum Bahnhof oder vom Bahnhof zum Arbeitsplatz.“

„Derzeit denken wir noch in der Mobilität der letzten vierzig Jahre.“

Norman Wendt, dena

Im Vergleich zu Pkw, Lkw und Schiene macht die Mikromobilität in der Jahresnachfrage für Personen- und Güterverkehr nur einen kleinen Anteil aus. Doch die Zeichen stehen auf Wachstum, wie die dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität aufzeigt: Beim Personenverkehr könnte sich die Mikromobilitäts-Jahresnachfrage (inklusive Fahrradverkehre) verdreifachen, von 39 Milliarden Personenkilometern im Jahr 2018 auf 116 Milliarden im Jahr 2045.

Mangelnde Förderung erschwert Marktdurchdringung

„Mikromobilität macht Sinn, wenn sie die Lücke schließen kann, die der öffentliche Nahverkehr auf der ersten und letzten Meile lässt“, sagt Tobias Breyer, Mitgründer des Berliner Startups Swobbee. „Das kann sie leisten, wenn drei Bedingungen erfüllt sind: Sie muss als Sharing- und Free-floating-Angebot organisiert und mit dem ÖPNV verzahnt sein.“

Breyers Unternehmen will Strom für Mikromobilitäts-Lösungen anbieten. Swobbee hat mittlerweile 40 Stationen in Betrieb, an denen standardisierte Akkus getauscht und aufgeladen werden. „Battery as a service“ nennt sich das Geschäftsfeld, Batterien als Dienstleistung. Swobbees Kunden sind Sharing-Anbieter von E-Scootern und E-Bikes ebenso wie Unternehmen, die elektrische Lastenräder nutzen, um Pakete oder Waren auszuliefern. 17 Ladesäulen laufen allein in Berlin im Pilotbetrieb. In London betreibt Swobbee eine Ladestation für einen Lieferservice, der Amazon-Pakete zustellt. Breyer bemängelt, dass Mikromobilität derzeit keine Förderung erhält. Während der deutsche Staat Ladestationen und Wall-Boxen von Privatpersonen



DENA-STUDIE E-SOOTER-SHARING

E-Scooter haben im Sharingbetrieb das Potenzial, die Mobilität in Städten umweltfreundlicher zu gestalten. Sie sind in ihrer Nutzungsphase sehr energieeffizient und reduzieren sowohl die Lärmbelastung als auch die vom Individualverkehr eingenommene Fläche. Zur Überbrückung der sogenannten letzten Meile eingesetzt, verbessern sie zudem den Zugang zu den öffentlichen Verkehrsmitteln und können so deren Marktanteile erhöhen. Die dena-Studie zeigt, dass E-Scooter im Sharing-Betrieb einen Beitrag zur Emissionsreduktion leisten können: durch Senkung der Emissionen in der Produktion, Steigerung der Lebensdauer, Einsatz von Wechselbatterien und Nutzung elektrischer Fahrzeuge für Wartungs- und Sammelfahrten. (siehe Infografik zum Treibhausgaspotenzial).

Mehr unter
www.dena.de/e-scooter-studie

Fotos: Paul Langrock, DPD Deutschland

Die Verteilung des öffentlichen Raums

Ein Hindernis für Mikromobilität sind offenbar tradierte Denkmuster. Das zeigt sich nicht nur bei der mangelnden Förderung, sondern auch oft in der Wahrnehmung der Bevölkerung. „Derzeit denken wir noch in der Mobilität der letzten vierzig Jahre. Mikromobilität wird oft als zusätzliche Belastung empfunden, als Teil einer Verdichtung und Konkurrenz um Raum“, erläutert Wendt. „Dabei ist es entscheidend, Mobilität neu und zukunftsorientiert zu denken.“

Erstaunlich ist es schon: Während beidseitig mit Autos zugeparkte Straßen zum akzeptierten Stadtbild gehören, sind elektronische Kleinstfahrzeuge oft ein Streitthema. „Interessanterweise wird nicht über private und gewerblich genutzte Fahrzeuge diskutiert, die öffentliche Flächen beanspruchen. Wir müssen weg vom Selbstverständnis, dass freier Parkraum für Pkw ein Grundrecht ist und dass auch gewerbliche Fahrzeugbesitzer kostenlos den öffentlichen Raum nutzen können“, so Wendt. Der Straßenraum müsse in den nächsten Jahren neu verteilt werden. Dabei spielt auch die Anpassung von Geschwindigkeiten eine wichtige Rolle, wie in Tempo-30-Zonen: Wenn die Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den verschiedenen Verkehrsteilnehmern kleiner werden, sinken auch Konflikt- und Unfallpotenzial.

Paris macht es vor

In Paris gilt seit August 2021 auf fast allen Straßen Tempo 30 und die Neuverteilung des öffentlichen Raumes ist voll im Gange: Unter Bürgermeisterin Anne Hidalgo schaffte die Stadt in der Nähe von Kreuzungen 2.500 Parkplätze ab und widmete sie zu Stellflächen für E-Scooter um. Auf jeden Stellplatz passen sechs Roller, stadtweit sind das 15.000 Plätze. Die Verleiher haben



Ein Paketzusteller tauscht den Swobbee-Akku seines Lastenrads an einer Ladestation in Berlin aus.

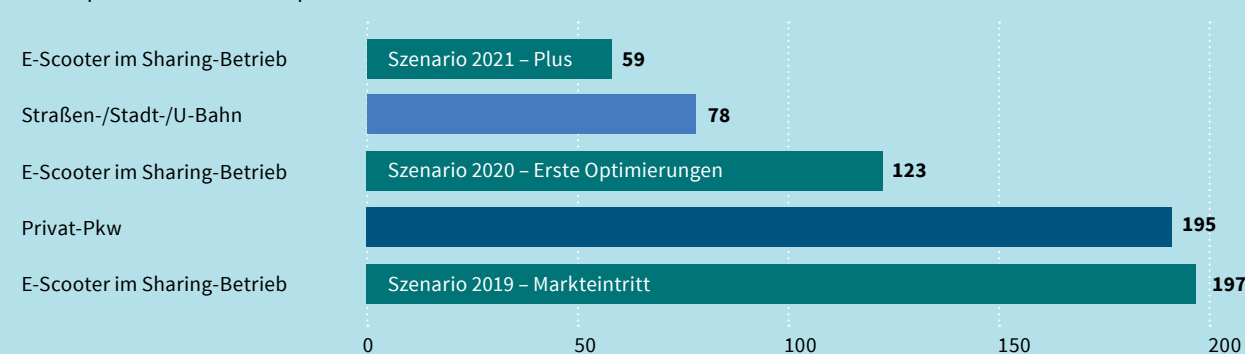
„Mikromobilität muss als Sharing- und Free-floating-Angebot organisiert und mit dem ÖPNV verzahnt sein.“

Tobias Breyer, Swobbee

zudem das Geofencing ihrer Flotten so eingestellt, dass die Roller nur auf den ausgewiesenen Flächen zurückgegeben werden können. Gemeinsam haben Stadt und Anbieter so das Ärgernis auf dem Gehweg wild abgestellter Roller behoben.

„In jeder deutschen Stadt, in der wir eine neue E-Scooter-Flotte auf die Straße bringen wollen, stellen wir das Pariser Modell der Umwidmung von Parkplätzen vor“, sagt Sebastian Schlebusch, Sprecher der Plattform Shared Mobility (PSM). Die Branche sieht solche Lösungen als wichtiges Mittel, um eine breite Akzeptanz der Kleinfahrzeugflotten zu erreichen. Seit ihrem Start 2019 brachten allein die sieben an der PSM beteiligten Anbieter 130.000 E-Scooter auf die Straße. Die Zahl der Nutzer liegt geschätzt bei sechs bis sieben Millionen. „Es gibt kaum eine Innovation, die eine solche Wachstumskurve hat“, sagt Schlebusch, „E-Scooter stellen alles in den Schatten.“ ■

Treibhausgaspotenzial gemäß Lebenszyklusanalyse CO₂-Äquivalente in Gramm pro Personenkilometer



Quelle: dena-STUDIE „E-Scooter-Sharing – eine ganzheitliche Bilanz“, Juni 2021



Auf dem EUREF-Campus ist die dena an unterschiedlichen Orten vertreten.

FACTS & FIGURES

Die dena von heute ist nicht mehr die dena von vor 20 Jahren. Seit Oktober 2000 gibt es die Deutsche Energie-Agentur. 2021 standen die Zeichen auf Wachstum und Umbau. Um noch besser zum Gelingen von Energiewende und Klimaschutz beitragen zu können, hat die dena ihre Organisationsstruktur neu ausgerichtet. Weitere Standorte sind hinzugekommen. In der **Rubrik Facts & Figures** geben wir Ihnen Einblicke in unser Unternehmen.

FÜR DIE ZUKUNFT AUFGESTELLT

Als starke Partnerin der Bundesregierung arbeitet die dena an der Umsetzung von Energiewende und Klimaschutz. Das erfordert mehr Mitarbeitende, weitere Standorte und eine neue Struktur.

Mehr Standorte, mehr Mitarbeitende

Vor rund 20 Jahren startete die dena mit einer Handvoll Mitarbeitenden in der Größe eines Start-ups. Seitdem ist sie enorm gewachsen. Allein innerhalb des Jahres 2021 kamen mehr als 100 neue Kolleginnen und Kollegen vieler Nationalitäten und verschiedenen Alters dazu, sodass die dena heute etwa 430 Mitarbeitende zählt. Menschen mit unterschiedlichem biographischem und beruflichem Hintergrund steigen bei der dena ein, auch weil viele in Zeiten des Klimawandels nach einer sinnvollen Tätigkeit suchen. Mittlerweile arbeiten sie an sechs Standorten: neben der Zentrale in Berlin-Mitte kommen der EUREF-Campus in Berlin-Schöneberg und weitere projektbezogene Standorte in Berlin und Halle hinzu.

Engere Anbindung an die Gesellschafter

Seit 2020 ist die dena eine Inhouse-fähige Gesellschaft des Bundes. Mit den Gesellschaftern (Bundesrepublik Deutschland und KfW-Bank) muss der Löwenanteil (über 80 Prozent) der Umsätze erwirtschaftet

werden. Die dena ist nun offiziell bundesweit und international daran beteiligt, im allgemeinen Interesse Dienstleistungen zur Ausgestaltung und Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung zu erbringen. Ihre Rolle als Botschafterin der Energiewende sowie als Gestalterin des Wandels hin zur Klimaneutralität wurde damit nochmals gestärkt.

Gerüstet für die Zukunft

Das stete Wachstum in den letzten Jahren und die Herausforderungen durch die Pandemie haben intern grundlegende Umgestaltungen ausgelöst. Nach der Devise „Zeit, sich zukunftsfähig aufzustellen, um Energiewende und Klimaschutz mit voller Kraft mitzugestalten“ hat die dena im Jahr 2021 einen umfassenden Strategieprozess angestoßen. Die gesamte Organisationsstruktur wurde im Hinblick auf zukünftige Aufgaben im Rahmen der Energiewende und die wachsende Anzahl der Mitarbeitenden überarbeitet.

Diese neue Struktur unterteilt die dena intern in sieben Bereiche, 14 Arbeits-

gebiete und zwei Stabsstellen. Die Stabsstellen sind ein Novum für die dena: Hier sind verschiedene Handlungsfelder der dena-Arbeit gebündelt und werden zentral koordiniert. Dazu gehören die Themen Politik, Strategie und Grundsatzfragen sowie internationale Kooperationen. Der bisherige Bereich „Energieeffiziente Gebäude“ wurde in zwei Bereiche aufgeteilt: „Klimaneutrale Gebäude“ sowie „Urbane Energiewende“. Der Bereich „Energiesysteme und Energiedienstleistungen“ wurde aufgegliedert, um Versorgungsseite und Verbrauchsseite der Primärenergie besser bearbeiten zu können. Daraus entstanden sind die Bereiche „Zukunft der Energieversorgung“, „Industrie, Mobilität & Energieeffizienz“ sowie „Digitale Technologie und Start-up Ökosystem“. Um das breite Wissen der dena einheitlich zu präsentieren und inhaltliche Schwerpunkte zu setzen, wurde auch die Unternehmenskommunikation um weitere Teams verstärkt. Hinzu kommt die Verwaltung als Garant für die Organisation des Wachstums und aller alltäglichen Prozesse der dena.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

42%
Männer

58%
Frauen

> 430
Mitarbeiterinnen & Mitarbeiter
(Stand 22.04.2022)

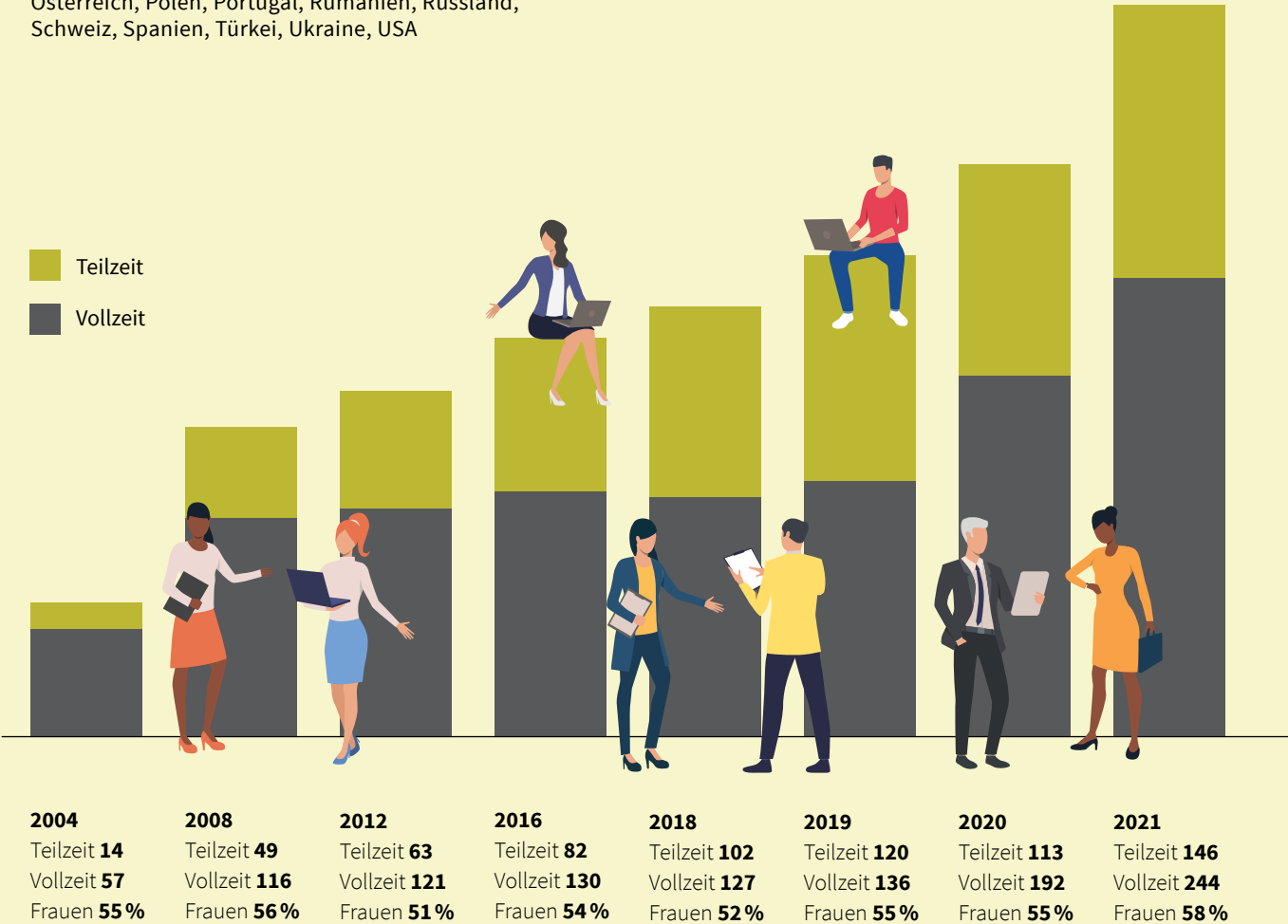
paritätisch
besetzt auf allen Ebenen

> 20

NATIONALITÄTEN

Aserbaidschan, China, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Kanada, Kirgisistan, Kolumbien, Kroatien, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, Schweiz, Spanien, Türkei, Ukraine, USA

Durchschnittsalter
39,1 Jahre



PROJEKTE DER DENA

Die dena ist eine Projektgesellschaft in Bundeseigentum. Aktuell sind rund 100 Projekte in der Umsetzung. Die Mitarbeitenden sind über Deutschland hinaus auch in Ländern wie Kasachstan, Ukraine oder China aktiv. Seit der Gründung hat die dena rund 1.500 Projekte umgesetzt.

DIE PROJEKT- STANDORTE



Die dena unterhält drei Projektstandorte. Zwei davon befinden sich in Berlin: auf dem EUREF-Campus und in der Königlichen Porzellan-Manufaktur (KMPPM) in Berlin-Tiergarten. Auf dem EUREF-Campus in der Green Garage unterstützt die dena gemeinsam mit Projektpartnern die Bundesregierung bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Nationalen Wasserstoffstrategie. Am Standort in der Königlichen Porzellan-Manufaktur wird an digitalen Lösungen für eine klimafreundliche Energiewirtschaft gearbeitet.

In Halle entsteht der bisher größte projektbezogene Standort. Mit dem Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende werden die Kommunen im Auftrag der Bundesregierung bei der kommunalen Wärmeplanung unterstützt. Hier entstehen 30 neue Arbeitsplätze im Laufe des Jahres 2022.



DIE ZENTRALEN STANDORTE DER DENA



Zentraler und ursprünglicher Standort der dena ist die Chausseestraße 128a in Berlin-Mitte. Hier ist der Sitz der Geschäftsführung, der Stabsstellen, der Kommunikation, der Verwaltung und der zentrale Anlaufpunkt der Fachbereiche. Auf dem EUREF-Campus in Berlin-Schöneberg ist die dena in passender Gesellschaft – alle ansässigen Unternehmen und Akteure auf dem Campus befassen sich mit Innovation und Energiewende. Die dena ist mit Büroflächen in Haus 1+2 sowie Haus 24 vertreten.



SO ARBEITEN WIR



Das Arbeiten in der dena funktioniert überwiegend in teamübergreifender Kooperation. Passgenau zur jeweiligen Aufgabenstellung oder zum Projekt bringen die entsprechenden Expertinnen und Experten der dena ihr breites Fachwissen und vielfältige Kompetenzen ein.

Um dieses hohe Maß an Flexibilität in der Zusammenarbeit zu ermöglichen, setzt die dena sowohl auf ortsunabhängiges, digitales Arbeiten als auch auf das kreative Zusammenkommen vor Ort in modern ausgestatteten Räumlichkeiten.

Das Unternehmen dena arbeitet auch kontinuierlich an sich selbst – aus der Belegschaft heraus. Durch Arbeitsgruppen werden besondere Themen bearbeitet, um Verbesserungen im Arbeitsalltag zu erreichen. So arbeitet beispielsweise ein Team bereichsübergreifend an der Nachhaltigkeit der dena nach Standards des Deutschen Nachhaltigkeitskodex (DNK).

UNSER UNTERNEHMEN, UNSERE KÖPFE: NEUE STRUKTUR 2022

Nach Jahren stetiger Ausweitung und Intensivierung der Tätigkeiten hat sich die dena zum Jahresbeginn 2022 neu aufgestellt. Vorangegangen war ein umfassender Strategieprozess. Durch die neue Struktur bildet die dena die komplette Perspektive von Energiewende und Klimaschutz ab. Die dena agiert dabei stets mit ganzheitlichem Blick und bindet unterschiedliche Perspektiven aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft ein. Eckpfeiler der Struktur sind fünf Fachbereiche, zwei Querschnittsbereiche und zwei Stabsstellen.



Philipp Litz
Bereichsleiter

**Zukunft der
Energieversorgung**

H₂ & synthetische
Energieträger

Erneuerbare Energien

Infrastruktur & Gesamt-
system



Steffen Joest
Bereichsleiter

**Industrie, Mobilität &
Energieeffizienz**

Industrie

Mobilität

Energieeffizienz



Christian Stolte
Bereichsleiter

**Klimaneutrale
Gebäude**

Netzwerke &
Fachservice

Analysen &
Gebäudekonzepte

Planung & Beratung



Nicole Pillen
Bereichsleiterin

Urbane Energiewende

Quartier & Stadt

Kommunale Wärme-
wende

Bauen international

Geschäftsführung



Andreas Kuhlmann
Vorsitzender der Geschäftsführung

„Mit unserer neuen Struktur machen wir deutlich, wo wir entscheidende Aufgabengebiete für das Gelingen von Energiewende und Klimaschutz sehen. Wir sind bestens aufgestellt, um Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität wirkungsvoll zu unterstützen.“



Kristina Haverkamp
Geschäftsführerin

„Viele neue Kolleginnen und Kollegen, weitere Standorte und zunehmend internationale Kooperationen – das ist Stärke und Herausforderung zugleich. Um weiterhin flexibel zusammenarbeiten zu können, haben wir uns hinsichtlich digitalem und mobilem Arbeiten konsequent modernisiert.“



Philipp Richard
Bereichsleiter

**Digitale Technologien
& Start-up Ökosystem**

Digitale Technologien

Start-up Ökosystem



Nargis Wieck
Leiterin Stabsstelle

**Internationale
Kooperation**



Christoph Jugel
Leiter Stabsstelle

**Politik, Strategie &
Grundsatzfragen**



Hanne May
Bereichsleiterin

Kommunikation



Daniela Lück
Bereichsleiterin

Verwaltung

Fotos: photothek/Xander Heini, Thomas Trutschel, Hoffotografen



Fracht im Stadtgebiet mal anders befördert: Hier fliegt die VoloDrone mit Schwerlast einen Probeflug in Hamburg auf dem ITS World Congress 2021. In logistische Lieferketten wird die VoloDrone mittels einer End-to-End-Frachttransportdemonstration nahtlos integriert.

NEXT

Auf dem Weg zur Klimaneutralität rücken Innovationen und neue Herangehensweisen ins Blickfeld. Wie kann die Energiebranche für Frauen attraktiver werden? Welche Chancen bergen Smart Contracts? Wie kann die Stromversorgung in abgelegenen afrikanischen Regionen verbessert werden? In der **Rubrik Next** richten wir den Blick auf das, was kommt.

ENERGIEWENDE: FRAUEN GESUCHT!



Auf dem Women's Lunch des BETD entstehen Netzwerke. Hier: Christine Lins (Mitte) vom Global Women's Network for the Energy Transition im Gespräch

Fotos: stageview/Paula G. Vidal, Hoffotografen

Noch immer ist der Anteil von Frauen in der Energiebranche gering. Dabei hat der Sektor den Frauen viel zu bieten – und umgekehrt. In Netzwerken organisieren sich Expertinnen, um Frauenanteil und weiblichen Einfluss zu steigern.

TEXT Katharina Wolf

Die Energiewirtschaft galt lange als klassische Männerbranche. Gut behelmte Techniker bedienten schwere Turbinen oder reparierten in schwindelnder Höhe Starkstromleitungen, grauhaarige Ingenieure grubelten am Schreibtisch über die besten Lösungen für Probleme von morgen. So präsentierte sich die Branche selbst, so entstand die öffentliche Wahrnehmung: Bei den Jungs von der Energieversorgung ist für Frauen kein Platz.

Dieses Bild wandelt sich seit einiger Zeit. In Imagekampagnen, auf Websites oder Flyern der Energiebranche tauchen immer mehr weibliche Gesichter auf. „Als ich 1996 zum ersten Mal auf Konferenzen zum Thema Energieeffizienz teilnahm, war ich unter 100 Teilnehmern die einzige Frau. Das gibt es heutzutage nicht mehr“, sagt Christine Lins, Executive Director des Global Women's Network for the Energy Transition (GWNET). „Es hat sich einiges in der Energiewirtschaft verändert. Aber noch immer sind Frauen deutlich in der Unterzahl.“

Frauen deutlich in der Unterzahl

Diesen Eindruck belegen aktuelle Zahlen: Die Statistik der Agentur für Arbeit weist für 2020 in der Branche Bergbau, Energie, Wasser, Entsorgung einen Frauenanteil von gerade mal 21 Prozent aus. Noch weniger Frauen finden sich in Führungspositionen: Die Studie „Frauen in der Energiewirtschaft“ der Unternehmensberatung PricewaterhouseCoopers (PwC) ermittelte für 2021 einen Frauenanteil von 16 Prozent – und damit lediglich 3,5 Prozentpunkte mehr als im Jahr 2018. Gleichzeitig zeigt die Studie, dass weibliche Führungskräfte vor allem in kommunikativen Bereichen tätig sind: Während im Bereich Werbung/Marketing/Presse mit 57 Prozent mehr als die Hälfte der Führungskräfte weiblich sind, ist der Anteil der Chefinnen im Bereich IT von 7 auf 5 Prozent gesunken.

Ähnlich männlich dominiert sind Unternehmensgründungen in der Energiebranche: „Der Anteil der Gründerinnen in unserer SET 100 Liste (the top 100 energy start-ups of each year) liegt bedauerlicherweise unter zehn Prozent“, sagt Alexandra Khripko, die bis Januar 2022 als Expertin für Start-ups bei der dena beschäftigt war. Sie betreute mehrere Jahre das Start Up Energy Transition-Projekt, bei dem sich junge Unternehmen aus der ganzen Welt für ein Förderprogramm bewerben können.

Frühe Weichenstellung

Die Gründe für den niedrigen Frauenanteil liegen oft zeitlich weit vor der Berufswahl. Viel zu häufig wird Mädchen in der Schule und auch Zuhause vermittelt, dass technische Fächer schwierig und eher Männersache seien. Die Folgen lassen sich am Frauenanteil in den sogenannten MINT-Fächern an deutschen Universitäten ablesen (MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). So waren laut Statistischem Bundesamt im Wintersemester 2020/21 von rund 50.000 Physikstudierenden nur 15.000 weiblich, unter 170.000 Maschinenbauern verloren sich 37.000 Frauen. Sehr wenig weiblich ist auch die Elektrotechnik: Von knapp 80.000 Studierenden sind nicht einmal 12.000 Frauen. Dabei werden die Studentinnen-Zahlen in den MINT-Fächern noch durch einen überproportional hohen Anteil ausländischer Frauen gepusht.

„Es müsste schon in der Schule und im Elternhaus angesetzt werden, um Mädchen zu ermutigen, sich für die MINT-Fächer zu interessieren. Wenn es um die Wahl des Berufes oder des Studienfaches geht, ist es schon zu spät“, sagt Irina Lucke. Die Geschäftsführerin der Omexom GmbH mit 170 Mitarbeitenden zählt zu den Pionierinnen der Offshore-Branche. Von sich selbst sagt sie, dass sie immer Spaß an Aufgaben hatte, für die ganz neue Wege zu beschreiten



NARGIS WIECK

Leiterin Stabsstelle Internationale Kooperationen bei der dena

Wie kann die Energiebranche mehr Frauen gewinnen?

Bei der Personalsuche Frauen gezielt ansprechen, anschließend Frauen bei gleicher Qualifikation bevorzugt einstellen. Und nicht zuletzt die bestehenden Frauen in der Belegschaft kontinuierlich fördern.

Welche Rolle spielen Frauen im internationalen Energiesektor?

Auch international sind Frauen unterrepräsentiert. Um die Barrieren zu identifizieren, haben wir eine Studie mit Partnerländern in Osteuropa und Zentralasien durchgeführt. Die Ergebnisse sind eine wichtige Basis, um gezielt fördern zu können.

Mehr unter
www.dena.de/energie-expertinnen



Irina Lucke, Geschäftsführerin von Omexon Renewable Energies Offshore

waren – etwa der Bau des ersten deutschen Offshore-Windparks AlphaVentus. Oft war sie auf Errichterschiffen oder Konferenzen die einzige Frau. „Mich hat das nicht gestört“, sagt Lucke. „Aber viele Mädchen kommen deshalb gar nicht auf die Idee, etwas Technisches zu machen, weil es dort keine anderen Mädchen gibt.“

Ein kulturelles und strukturelles Problem

Noch immer gilt viel zu häufig: Wenn Schülerinnen in Fächern wie Mathematik oder Physik schlechte Noten haben, wird das als weniger schlimm angesehen als bei Jungen. Eine Sichtweise, die Nargis Wieck, Leiterin Internationale Kooperation bei der dena, aus ihrer Schulzeit in der Sowjetunion völlig fremd ist. „Als gute Schülerin musste man auch in Mathematik, Chemie und Physik gute Noten haben. Ein Unterschied zwischen Jungen und Mädchen wurde nicht gemacht“, erinnert sie sich. Auch in Ländern wie dem Iran, der Türkei oder der Ukraine sei der Anteil von Frauen, die MINT-Fächer studieren, deutlich höher als in Deutschland, so Wieck.

Also ist in anderen Ländern alles gut? „Nein“, sagt Wieck. Auch in Ländern mit vielen Frauen in technischen Studienfächern oder Ausbildungen komme irgendwann der Bruch. „Beim Berufseinstieg oder mit der Familiengründung steigen die Frauen aus. Zum Beispiel, weil der männliche Partner mehr verdient, es sich für die Frauen also vermeintlich nicht lohnt, arbeiten zu gehen. Oder weil es sich so gehört, dass die Frauen sich um die Familie und Kinderbetreuung

kümmern. Ein Wiedereinstieg, gerade in eine Führungsposition, fällt dann schwer.“

Konflikte mit der Familienplanung sieht auch Alexandra Khripko als wichtigen Grund, warum wenig Frauen eigene Unternehmen gründen. „Es stellt sich immer die Frage, wie die Rahmenbedingungen für die Gründerinnen sind.“ Gibt es beispielsweise Unterstützung von der Regierung, um Müttern das Gründen zu erleichtern und Vätern zu ermöglichen, Verantwortung für die Familienarbeit zu übernehmen? An Kapital zu kommen, werde Frauen schwermacht. „Investoren – auch die mit Risikokapital – sind meist männlich und konservativ“, sagt sie. Frauen trauten sie weniger zu, mit einem Mann als Geschäftspartner fühlten sie sich oft wohler. Das könnte auch ausschlaggebend dafür sein, warum es Frauen so schwer mit dem Aufstieg ins Topmanagement haben. „Hans sucht Hänschen“, bringt Irina Lucke die Beförderungspolitik vieler Unternehmen auf den Punkt.

In der Diversität liegt die Kraft

Dabei sei längst belegt, dass diverse Teams zielorientierter und konstruktiver arbeiten und zu besseren Ergebnissen kommen, sagt Heike Winkler, Geschäftsführerin des wab e.V., einem Branchenverband für Windenergie. „Frauen führen anders: mehr ziel-, weniger karriereorientiert.“ Diese Fähigkeiten brauche die Energiebranche, die sich in einem fundamentalen Umbruch befinde, so Winkler, die ihre Karriere vor 13 Jahren beim früheren Windkraftanlagenhersteller Multibrid begonnen hat.

Die weibliche Perspektive müsse in der Energiebranche auch deshalb eine große Rolle spielen, da Frauen vom Klimawandel und seinen Auswirkungen stärker betroffen seien als Männer, betont Alexandra Khripko. So kamen nach UNO-Angaben 1991 bei einem Zyklon in Bangladesch fünf Mal mehr Frauen ums Leben als Männer. Auch sind Frauen in Notunterkünften nach derartigen Katastrophen deutlich stärker von Gewalt betroffen als Männer.

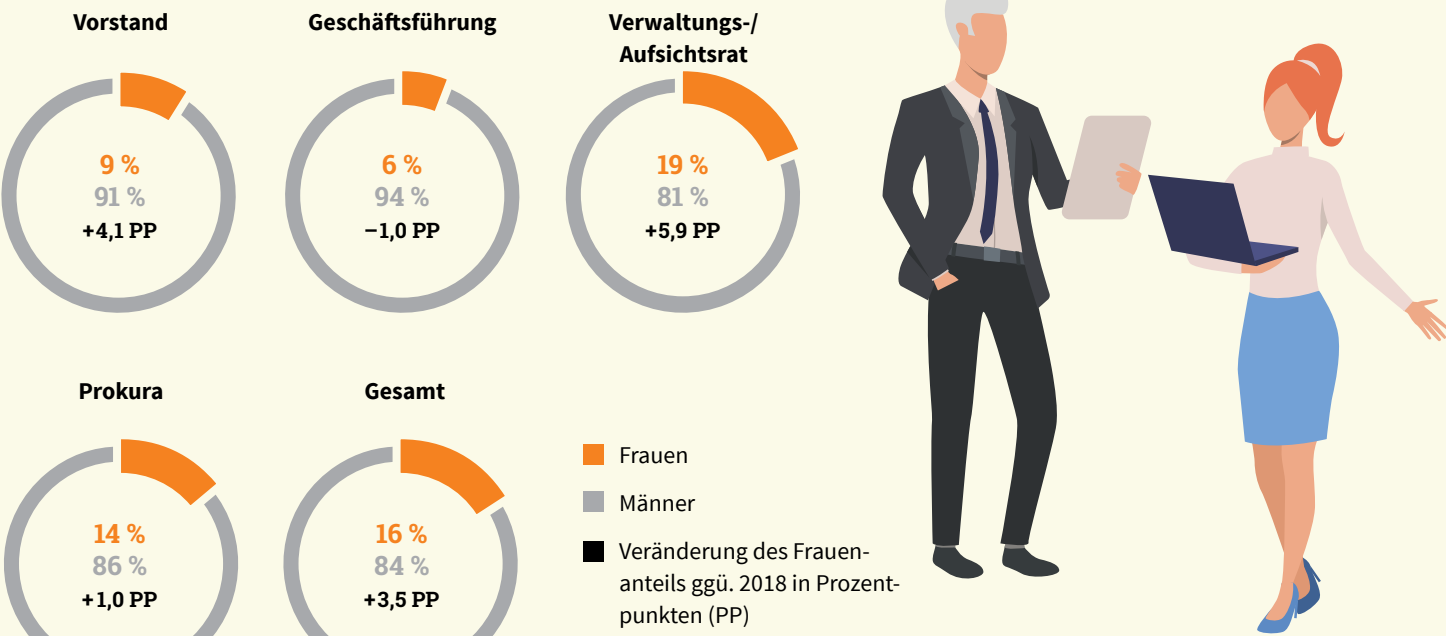
Zudem steuert die Energiebranche ohne Frauen auf einen massiven Fachkräftemangel zu: Die Internationale Energieagentur IRENA rechnet für 2050 mit einem Anstieg der Jobs auf 29 Millionen weltweit und damit fast dreimal so viele wie 2017. Gleichzeitig ist es eine Branche, die stark von Innovationen abhängt. „Wir können es uns gar nicht leisten, die Frauen außen vor zu lassen“, sagt Heike Winkler. „Die Energiewende braucht systemisches und zielorientiertes Denken und ist damit für Frauen prädestiniert.“

Nationale und internationale Netzwerke

Anstrengungen gibt es einige, um mehr Frauen für die Energiewelt zu begeistern und sie zu fördern. Auf nationaler und internationaler Ebene sind in den vergangenen Jahren Netzwerke entstanden, um Frauen Raum zum fachlichen Austausch zu geben, Karrieren zu befördern und insgesamt die weibliche Seite der Energiewelt sichtbarer zu machen. GWNEN (Global Women's Network for the Energy Transition) ist eines davon, Christine Lins hat es 2017 mitbegründet. Mittlerweile hat das Netzwerk mehr als 2.000 Mitglieder in über 100 Ländern. „Ich wurde von Frauen angesprochen, die sich so ein Netzwerk zum geschützten Austausch wünschten“, erzählt Lins. Wichtig ist ihr vor allem die Vorbildfunktion, die erfahrene Frauen für Berufseinsteigerinnen wahrnehmen können. „An unseren regionalen und internationalen Mentoring-Programmen nehmen Frauen aus der ganzen Welt teil, die dadurch unglaublich ermutigt werden.“ Sie selbst sei durch ihr Elternhaus geprägt worden, der Vater war Kraftwerksingenieur. „Trotzdem bin ich eher zufällig in der Erneuerbaren-Branche gelandet, die mich dann aber mit ihren Möglichkeiten nicht mehr losgelassen hat.“

Auch Barbara Lempp, Deutschland-Geschäftsführerin der European Federation of Energy Traders (EFET) hat ein

Geschlechterverteilung in Führungspositionen der deutschen Energiewirtschaft 2021



Quelle: PwC-Studie „Frauen in der Energiewirtschaft“ (2022)

Netzwerk gegründet, um Frauen auf ihrem Karriereweg in der Energiebranche zu unterstützen. Das Frauennetzwerk Energie mit 400 Mitgliedern sei „strikt matriarchalisch geführt“, habe weder eine Website noch einen Social Media Account und wende sich an Frauen aus allen Branchen der Energiewirtschaft. „Wir leben nur von der Mundpropaganda“ Monatliche Treffen und eine jährliche Bildungsreise ermöglichten inhaltliche Diskussionen auf Augenhöhe – und ohne „Gockelverhalten“.

Doch Netzwerken allein reicht nicht. Die GWNEN-Studie „Women for Sustainable Energy“ ermittelte ein ganzes Bündel von Maßnahmen zur Frauenförderung, angefangen bei einer Frauenquote bei der Besetzung von Führungspositionen über eine genderechte Formulierung von Stellenausschreibungen bis hin zu mehr Transparenz und Rechenschaftspflichten.

Reine Männerrunden wirken zunehmend unglaubwürdig

Barbara Lempp ist trotz aller Widrigkeiten optimistisch gestimmt, was die Rolle von Frauen in der Energiebranche angeht. „Es



Heike Winkler, Managing Director bei der wab

ist ein langwieriger Prozess, die Dinge zu verändern“, sagt sie. Aber gerade auf europäischer Ebene spiele Diversität eine immer größere Rolle. „Diskussions-Panel, auf denen nur Männer sitzen, werden immer unglaubwürdiger.“ Auch wenn neue Stellen besetzt werden müssen, werde sie häufig über ihr Netzwerk nach einer passenden Kandi-

daten gefragt. Zudem verändere die Energiewende die Wahrnehmung der Branche: „Das schlechte Image aus der Kohle- und Atomzeit ist weg, das zieht mehr Frauen an.“

Schließlich hat die Energiebranche den Frauen viel zu bieten: „Es ist eine tolle Branche: Man arbeitet für die Zukunft der jungen Generation“, sagt Christine Lins. Gerade im Bereich der Erneuerbaren, wo die Strukturen noch flexibler seien als in der traditionellen Energiewelt, böten sich Frauen viele Chancen, aktiv an der Energiewende mitzuarbeiten und den Klimawandel zu stoppen.

„Wer eine sinnstiftende, zukunfts-gestaltende Arbeit sucht, ist in der Energiebranche richtig“, resümiert Hanne May, Leiterin der Kommunikation bei der dena. Sie ist stolz darauf, dass es die Agentur geschafft hat, ihren Frauenanteil bis in die höchsten Führungspositionen auf 50 Prozent und mehr zu heben. „Das zeigt, dass es geht, wenn man gezielt Frauen fördert.“ Jetzt wachse zudem mit Fridays for Future eine Bewegung heran, die bei vielen Frauen zusätzliches Interesse für das Thema Klimawandel und Energie weckt. „Ich bin sehr gespannt, wie sich das niederschlägt.“ ■

Smart Contracts

Im dezentralen Energiesystem der Zukunft werden Geschäfte automatisiert abgewickelt. Wie Smart Contracts die Flexibilität steigern können, erprobt die dena im Future Energy Lab.

TEXT Katharina Wolf

Ein Windpark, der eigenständig an der Strombörse seinen Strom anbietet, Elektroautos, die nachts ihre Batteriekapazität zur Netzstabilisierung bereitstellen, virtuelle Kraftwerke, in denen unterschiedliche Stromproduzenten zusammengeschaltet werden: Die Energiewelt von morgen ist erneuerbar und kleinteilig. „Aus wenigen großen Erzeugern werden Millionen kleine Einheiten, die das Energiesystem tragen“, sagt Philipp Richard, Bereichsleiter Digitale Technologien & Start-up Ökosystem bei der dena. Um trotzdem Systemstabilität zu garantieren, seien Digitalisierung und Automatisierung notwendig. „Die Steuerung eines solchen Systems, bei dem viele volatile Einspeiser mit einer flexibilisierten Nachfrage in Einklang gebracht werden müssen, ist ohne automatisch ablaufende Vorgänge nicht vorstellbar.“

Es verändert sich aber nicht nur die technische Seite des Systems. Auch die Verträge, die das Miteinander in der Energiewelt rechtlich absichern, müssen sich anpassen oder ganz neu gedacht werden. „Stromlieferverträge von Stadtwerken an Privatkunden sehen bislang in der Regel vor: Das Stadtwerk liefert Strom zu einem

fixen Preis, der Kunde zahlt“, nennt Vincent Peikert, Gründer des Software-Start-up Noumena, ein Beispiel. „Doch das wird sich durch neue Geschäftsmodelle wie Mieterstrom, flexibel gesteuerten Verbrauch oder Netzdienstleistungen von Elektroautos völlig verändern.“ Um diese höchst unterschiedlichen Verträge zu erarbeiten und zu dokumentieren, seien die großen statischen Datenbanken, die heute genutzt werden, nicht mehr das richtige Instrument. Sie seien zu unflexibel, um die neuen Geschäftsmodelle abzubilden.

Smart Contracts: Flexibel und konkret

„Hier bieten Smart Contracts eine große Chance, weil sie viel flexibler und auf den speziellen Use Case abgestimmt sind“, sagt Peikert. Der Name sei ein bisschen irreführend, denn es handle sich nicht nur um in Programmcode übersetzte Verträge, sondern allgemeiner um einen neuen Softwareansatz, so Peikert. „Alle Prozesse, Daten, Businesslogik, Autorisierungen und Nachrichten werden in expliziten Objekten modelliert, den Smart Contracts. Diese sind für die Kollaboration zwischen den beteiligten Parteien notwendig – Personen,

Unternehmen oder auch Geräte.“ So ließen sich relativ einfach Systeme umsetzen, die beispielsweise Strom aus der Batterie des Elektroautos einer Privatperson einspeisen, wenn der gebotene Preis eines Netzbetreibers eine bestimmte Grenze überschreitet.

„Smart Contracts eignen sich vor allem für Vorgänge, die in großer Zahl immer wieder auftreten und standardisiert ablaufen. Besonders sicher werden sie in Kombination mit der Distributed Ledger Technologie (DLT)“, erläutert Linda Babilon, Expertin für digitale Technologien bei der dena. DLT funktioniert wie ein digitales Geschäftsbuch, dem eine dezentrale Datenbank zugrunde liegt: Die Datensätze sind verteilt bei allen Nutzern gespeichert, zum Beispiel in einer Blockchain. „Der große Vorteil dieser Kombination liegt darin, dass alle automatisch ablaufenden Vorgänge transparent und nachvollziehbar bei allen Vertragspartnern gespeichert werden“, so Babilon. Besonders sicher ist diese Technologie, weil einseitige Änderungen der Daten nicht möglich sind.

Praxisbeispiel Grünstromzertifikat

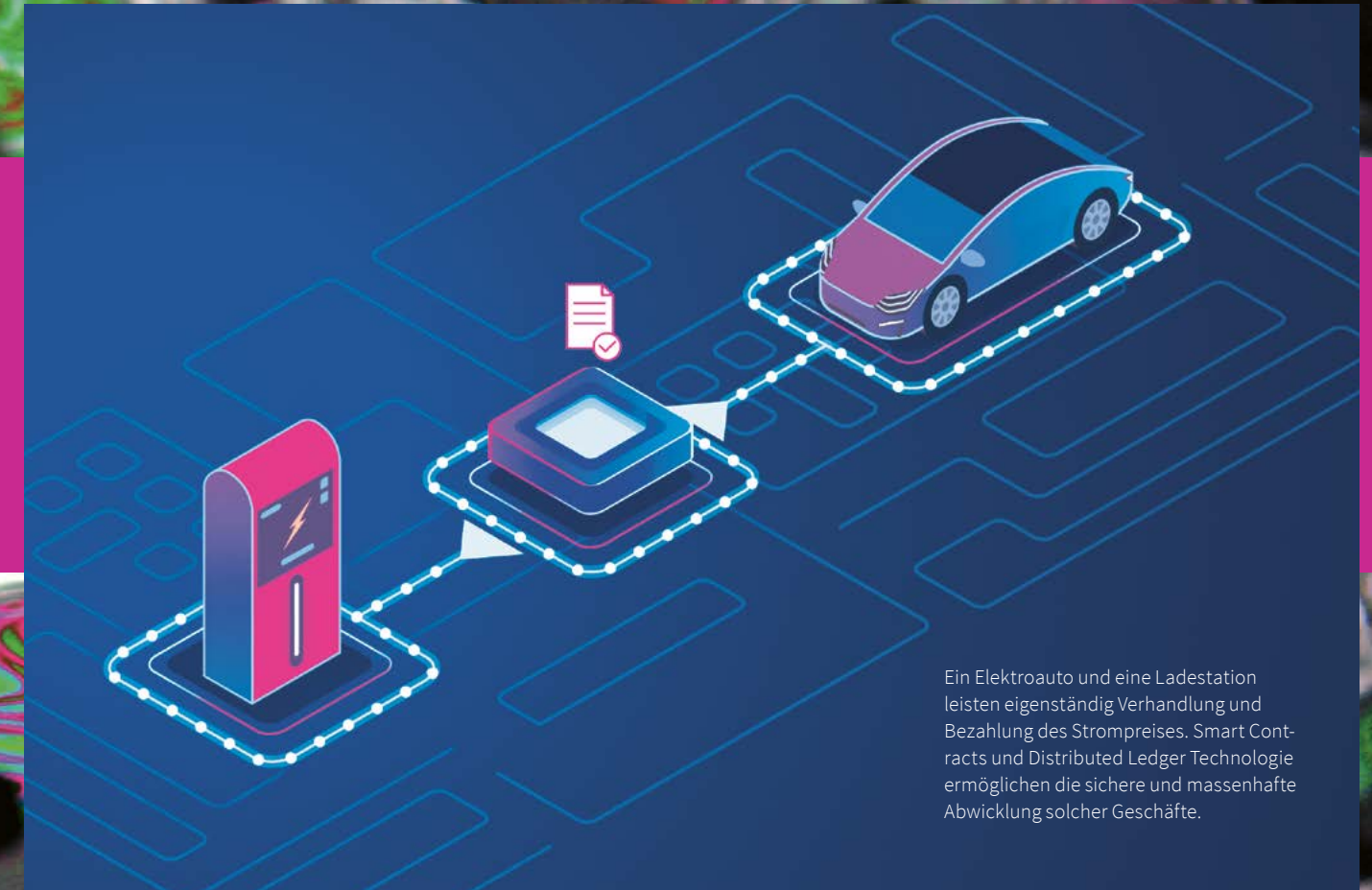
Wie sieht das in der Praxis aus? „Wir arbeiten bei der Erstellung von Grünstrom-Zer-

tifikaten mit DLT“, nennt Thomas Brenner, Technischer Leiter und Gesellschafter des Start-up OLI Systems ein Beispiel. „Das ist ein Routinejob: Immer wenn eine Megawattstunde Strom erzeugt ist, wird ein Zertifikat erstellt und in einer Blockchain abgelegt.“ So entstehe ein sicheres Zertifikat, dass konkret an eine erzeugte Megawattstunde Strom gekoppelt ist. Wird der Strom dann auf dieser Grundlage per Smart Contract gehandelt, kann der Käufer – beispielsweise ein Elektroauto-Fahrer an einer Ladestation – nicht nur sicher sein, dass er auch tatsächlich Grünstrom nutzt, sondern auch, dass das Zertifikat nicht zwei Mal gehandelt wird.

Juristische und regulatorische Fragen sind noch offen

Aktuell kommen Smart Contracts nicht in der Breite zum Einsatz. Viele Fragen, vor allem juristische und regulatorische, sind noch offen. Im Future Energy Lab der dena, gestartet im August 2020 und gegründet, um interdisziplinäre digitale Kollaborationen von Start-ups, etablierten Unternehmen, Kommunen und Wissenschaft zu fördern, beschäftigt sich deshalb ein

Foto: sanwen/photocase, Illustration: de.freepik.com



Ein Elektroauto und eine Ladestation leisten eigenständig Verhandlung und Bezahlung des Strompreises. Smart Contracts und Distributed Ledger Technologie ermöglichen die sichere und massenhafte Abwicklung solcher Geschäfte.



FUTURE ENERGY LAB

Rund 50 Unternehmen sind im Future Energy Lab vernetzt und erproben auf Basis von Technologien wie Blockchain und Künstlicher Intelligenz digitale Lösungen für eine klimafreundliche Energiewirtschaft. Dieser Wissensaustausch ist digital und analog möglich: Das Future Energy Lab hat seinen Standort im KPM-Quartier in Berlin, mit Co-Working Bereich und digitalem Studio. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat die dena mit dem Projekt beauftragt.

Mehr unter
www.future-energy-lab.de

Pilotprojekt mit diesem Thema. Das Smart Contract Register, eine Datenbankstruktur, soll eine erste Grundlage bilden, um solche digitalen Vertragsbeziehungen standardisiert aufzusetzen.

Künftig könnten also geprüfte Smart Contract-Elemente zur Verfügung stehen, die auch kleine Akteure nutzen können. „Die Entwicklung eines Smart Contracts kann aufwändig sein“, sagt Brenner, der sich auch in den Workshops zum Smart Contract Register einbringt. „Da er wegen der dezentralen Anwendung nur mit großem Aufwand verändert werden kann, muss gedankliche Vorarbeit geleistet werden. Man muss vorher genau wissen, was man braucht, um alles juristisch und regulatorisch korrekt abzubilden.“ Das geplante Register werde kleinen Marktteilnehmern neue Möglichkeiten eröffnen – etwa Betreibern von Photovoltaik- und Windenergieanlagen, die keine Förderung mehr erhalten und dann zertifizierten Grünstrom handeln könnten. „Eine Open Source Library für Smart Contracts würde einen großen Nutzen für die Industrie bringen“, ist auch Vincent Peikert von Noumena überzeugt. „Dann werden ganz neue Geschäftsmodelle möglich sein.“ ■

„Investitionen sind der Schlüssel für Energie abseits der Netze“

Kate Steel, Mitgründerin des Start-ups Nithio, saß in ihrer Wohnung in Nairobi regelmäßig im Dunkeln. Schnell hat sie erkannt, dass die Stromversorgung nicht an der Technik scheitert, sondern an der Finanzierung.

„Nach meinem Ingenieurstudium in Stanford ging ich erst einmal auf Reisen und gab schließlich in Nairobi Studierenden Unterricht. Damals wurde der Strom rationiert. Für meine Wohnung gab es einen Zeitplan, aber



KATE STEEL studierte Mechanical Engineering in Stanford, Development Technology in Melbourne und promovierte am MIT über Energiesysteme in Kenia. 2018 war sie Mitgründerin des Start-ups Nithio und leitet dort nun das operative Geschäft. Das Unternehmen ermöglicht Investitionen in Off-grid-Energieversorgung durch die Bereitstellung von Daten zu Kreditrisiken. Nithio zählte zu den Finalisten des Start Up Energy Transition Awards 2021, der von der dena in Kooperation mit dem World Energy Council ausgerichtet wurde.

der wurde meist nicht eingehalten. Ich habe oft im Dunkeln gesessen und darüber nachgedacht, wie man das ändern könnte.

Derzeit haben 600 Millionen Menschen in Afrika keinen Zugang zu Elektrizität. Dabei ist Stromerzeugung eine relativ simple Angelegenheit. Mir wurde klar, dass Politik, Management und Finanzierung eine wichtige Rolle bei der Energieversorgung spielen.

Bei der Gründung von Nithio haben wir untersucht, wie wir die Energieversorgung verbessern könnten – vor allem Off-grid, also in abgelegenen Gebieten abseits der Stromnetze. Die Nachfrage ist hoch, aber viele Familien haben ein zu geringes Einkommen für den Kauf einer einfachen Solaranlage. Einen Kredit könnten sich dagegen viele leisten.

Doch hier gibt es einen Engpass: Die Investoren zögern, weil sie das Kreditrisiko nur schwer einschätzen können. Dabei geht es weniger darum, ob der Endkunde überhaupt zurückzahlt. Die Investoren fragen sich, wann, wie schnell und wie regelmäßig ein Haushalt seine Raten bedienen wird. Diese Unsicherheit hält viele Investoren davon ab, im großen Umfang Kapital in den Markt zu bringen. Hier kommt Nithio ins Spiel: Wir liefern die fehlenden Informationen und machen Investitionen kalkulierbar.

Die Haushalte, die ihre Kredite schnell zurückzahlen können, machen ein großes

Marktsegment aus. Man weiß nur bislang nicht, wer diese Menschen sind. In der Praxis gehen viele Kreditgeber vor Ort praktisch blind vor. Wir können Kreditgebern und Investoren mithilfe der Technologie von Nithio zeigen, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein potenzieller Kunde regelmäßig oder stotternd, schnell oder langsam zurückzahlt.

Dazu setzen wir KI ein. Die Kreditbanken, mit denen wir arbeiten, stellen uns Daten über vergangene Rückzahlungen zur Verfügung. Wir ziehen außerdem demographische Statistiken heran, in denen etwa Besitz und Bildungsstand nach Wohngebieten aufgeschlüsselt werden. Wenn wir diese Datensätze vereinen, können wir Prognosen treffen. Mit persönlichen Daten arbeiten wir dabei nicht.

Ich glaube, dass viele Menschen in den Industrieländern ein falsches Bild von Afrika haben. Sie sehen nur die Probleme und glauben, dass alle dort auf Hilfe angewiesen sind. Doch von den 600 Millionen Menschen, die keinen Strom haben, könnte sich die Hälfte einen Kredit leisten. Die andere Hälfte der Haushalte ohne Strom ist auf öffentliche Gelder angewiesen. Unser System hilft, auch diese Menschen sicher zu erkennen, damit sowohl die Kredite als auch die öffentlichen Gelder dort ankommen, wo sie am meisten gebraucht werden. “

Foto: Nithio

dena ENERGIEWENDE
KONGRESS 2022

dena
Deutsche Energie-Agentur

**DENA
ENERGIEWENDE-
KONGRESS**
14. UND 15. NOVEMBER 2022

Informieren, vernetzen, gestalten

Der dena Energiewende-Kongress ist die wichtigste, branchenübergreifende Veranstaltung zur integrierten Energiewende und zum Klimaschutz.

Seien Sie beim 13. dena Energiewende-Kongress 2022 in Berlin dabei. Sichern Sie sich jetzt Ihr Ticket.

DENA-KONGRESS.DE/ANMELDUNG

Mehr Informationen und Hintergründe zur
dena sowie alle wichtigen Kontakte finden Sie auf

www.dena.de

Folgen Sie uns auf Twitter:

[@dena_news](https://twitter.com/dena_news)