



Energiewende 2.0 – Wege zum Ziel

Schriftenreihe des Kuratoriums
Band 19



Forum
für Zukunftsenergien



Energiewende 2.0 – Wege zum Ziel

Schriftenreihe des Kuratoriums
Band 19

Impressum:

Forum für Zukunftsenergien e.V.
Reinhardtstraße 3
10117 Berlin

Telefon: +49 30 / 72 61 59 98 0
Fax: +49 (0)30 / 72 61 59 98 9
E-Mail: info@zukunftsenergien.de
Internet: www.zukunftsenergien.de

Berlin, im Februar 2026

Copyright

© 2026 Forum für Zukunftsenergien e.V.

Layout

Birte Herrmann, Forum für Zukunftsenergien e.V.

Printed in Germany 2026

ISBN: 978-3-930157-69-3

Mit herzlichem Dank für die freundliche Unterstützung des:

TÜV NORD EnSys GmbH, TÜV NORD GROUP

Inhalt

Vorwort zur Schriftenreihe des Kuratoriums	7
<i>Dr. Christoph Müller</i> Vorsitzender des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V.	
Zukunft durch Wandel: Die grüne Transformation im Saarland.....	14
<i>Jürgen Barke</i> Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, Saarland	
Nur mit Flexibilität gelingt eine effiziente Energiewende.....	15
<i>Sven Becker</i> Sprecher der Geschäftsführung der Trianel GmbH	
Resilienz als Gemeinschaftsaufgabe für die Zukunft	23
<i>Susanne Fabry</i> Mitglied des Vorstandes und Arbeitsdirektorin der RheinEnergie	
Wie kann die Dekarbonisierung der Wärme in der Wohnungswirtschaft funktionieren?	29
<i>Axel Gedaschko</i> Präsident desGdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.	
Zukunft gestalten: Die Energiewende als Schlüssel für Souveränität und Wettbewerbsfähigkeit	40
<i>Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka</i> Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	
<i>Prof. Dr. Christopher Hebling</i> Direktor International, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Stellvertretender Vorsitzender, Forum für Zukunftsenergien e.V.	
Die Transformation kostet Geld, das erst verdient werden muss – Warum wir die Energiewende jetzt dringend nachjustieren sollten!	53
<i>Tim Hartmann</i> CEO der Currenta GmbH & Co. OHG	
Energiewende neu justieren	61
<i>Eric Heymann</i> Senior Economist bei der Deutsche Bank Research	
Perspektiven für ein zukunftssicheres Energiesystem	73
<i>Dr. Thomas Hüwener</i> Sprecher der Geschäftsführung bei Open Grid Europe GmbH (OGE)	

Energiewende als dynamischer Anpassungsprozess..... 79

Daniel Keller

Minister für Wirtschaft, Energie und Klimaschutz des Landes Brandenburg

Kernfusion als Baustein einer zukünftigen nachhaltigen Energieversorgung ...92

Silvio Konrad

Vorsitzender der Geschäftsführung, TÜV NORD EnSys,
COO Energy & Resources, TÜV NORD GROUP

Dr. Hans Koopman

Geschäftsführer, TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, Executive Vice President
Clean Energy Solutions, Business Unit Energy & Resources, TÜV NORD GROUP

Energiewende 2.0 – mit Hilfe Neuer Gase 103

Prof. Dr. Gerald Linke

Vorstandsvorsitzender, DVGW Deutscher Verein des Gas- und
Wasserfaches e.V.

**Blick von ausserhalb Europas auf die deutsche Energietransformation:
Eine Chance für internationale Partnerschaften zu Energiesicherheit und
Wohlstand 119**

Cornelius Matthes

Chief Executive Officer, Dii Desert Energy

Kurs halten bei Energiewende und Klimaschutz 129

Christian Meyer

Minister für Umwelt, Energie und Klimaschutz des Landes Niedersachsen

Warum die Mengendebatte richtig ist 141

Dr. Christoph Müller

Vorsitzender der Geschäftsführung, Amprion GmbH,
Vorsitzender des Vorstands, Forum für Zukunftsenergien e.V.

**Das NEST-Paket der Bundesnetzagentur ist ausgewogen und
zukunftsorientiert 147**

Klaus Müller

Präsident der Bundesnetzagentur

**Resiliente Transformation – Zwischen Dekarbonisierung, Energiesicherheit
und wirtschaftlicher sowie gesellschaftlicher Realität..... 157**

Jens Müller-Belau

Geschäftsführer der Deutsche Shell Holding GmbH

**Die Energiewende als Modernisierungsprojekt:
Strategische Weichenstellungen für ein zukunftsfestes Energiesystem 171**

Mona Neubaur

Ministerin für Industrie, Klimaschutz und Energie und stellvertretende
Ministerpräsidentin des Landes Nordrhein-Westfalen

**Mit Strukturreformen aus der Krise –
eine neue Agenda für das Energiesystem 182**

Andreas Rade

Geschäftsführer Politik & Gesellschaft beim Verband der Automobilindustrie
(VDA)

Loïc Geipel

Referent für Energie- und Klimapolitik beim Verband der Automobilindustrie
(VDA)

**Energiewende 2.0 – Realistischer Kurs oder Szenen aus dem
„Fluch der Karibik“ 189**

Dr. Andreas Reichel

Vorsitzender der Geschäftsführung und Arbeitsdirektor der STEAG GmbH

Energiewirtschaftliches Zieldreieck wieder ins Lot bringen..... 197

Adi Roesch

Vorsitzender des Vorstands, LEAG

Ohne fundamentalen Kurswechsel geht es nicht..... 211

Dr. Harald Schwager

Mitglied des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V. sowie ehem. Mitglied
und stellv. Vorsitzender des Vorstandes Evonik Industries AG

**Eine Gratwanderung und Jahrhundertaufgabe –
in Deutschland und weltweit225**

Folker Trepte

Partner, Leiter Energiewirtschaft, PricewaterhouseCoopers GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Energiewende 2.0: Zurück in die Realität..... 241

Michael Vassiliadis

Vorsitzender, Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie IG BCE

**Mehr Resilienz, mehr Tempo, mehr Strom: Die nächste Phase der
Energiewende 251**

Dr. Frank Weigand

Vorstandsvorsitzender und Finanzvorstand bei der RWE Power AG,
Mitglied des Vorstandes des Forum für Zukunftsenergien



© Amprion GmbH/Julia Sellmann

Dr. Christoph Müller
Vorsitzender des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V.

Vorwort zur Schriftenreihe des Kuratoriums

Dr. Christoph Müller

Liebe Mitglieder und Freunde des Forums für Zukunftsenergien,

Sie halten den nunmehr 19. Band der Schriftenreihe des Kuratoriums des Forums für Zukunftsenergien in Händen, der zu einem Zeitpunkt erscheint, an dem die deutsche Energiepolitik vor einer ihrer größten Bewährungsproben steht.

Wahrscheinlich haben wir es gar nicht groß reflektiert, aber lange Zeit profitierte die Transformation unserer Energieversorgung von der Ära einer stabilen Geopolitik und solider wirtschaftlicher Kennzahlen. Die Annahme war simpel: Politische Steuerung und langfristige Planung würden den Weg ebnen, ohne die industrielle DNA unseres Landes zu gefährden. Dekarbonisierung war das Ziel, Innovation das Versprechen.

Doch die Welt von 2026 ist eine andere. Geopolitische Verwerfungen, volatile Preise und ein massiver Anpassungsdruck haben uns gezeigt: Die Energiewende ist kein Selbstläufer. Wir befinden uns in der Phase der Energiewende 2.0. Das bedeutet: Wir müssen ökologische Ambitionen und ökonomische Resilienz untrennbar miteinander verzahnen. Es geht nicht mehr nur um Ausbauzahlen, sondern um die Architektur eines Gesamtsystems, das im globalen Wettbewerb steht.

Ich bin fest davon überzeugt: Die Energiewende ist ein Teamspiel. Wir können dieses Mammutprojekt nur dann zum Erfolg führen, wenn wir im ständigen Austausch bleiben, voneinander lernen und auch unbequeme Wahrheiten aussprechen. Erfolgreich sind wir nur dann, wenn wir offen für neue Impulse sind und die Systementscheidungen der Vergangenheit mutig an der Realität von heute spiegeln.

In diesem Sinne haben unsere Kuratorinnen und Kuratoren sowie die Vorstände des Forums für Zukunftsenergien in ihren Beiträgen ihren individuellen „Weg zum Ziel“ skizziert und dabei die Kernfragen unserer Dekade adressiert. Das Forum für Zukunftsenergien fungiert seit jeher als zentrale Schnittstelle für den tiefen, fachübergreifenden Diskurs. Gerade die Vielfalt der Perspektiven macht diese Schriftenreihe zu einem wertvollen Kompass für die kommenden Jahre. Dabei zeigt sich einmal mehr: Erst die Bündelung der Expertise unterschiedlichster Akteure liefert den notwendigen Praxisabgleich, der über theoretische Zielzahlen hinausgeht und tatsächlich gangbare Wege zum Ziel aufzeigt.

Ich danke allen Autorinnen und Autoren für ihre pointierten Beiträge. Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, wünsche ich eine erkenntnisreiche Lektüre. Lassen Sie uns gemeinsam die Energiewende 2.0 gestalten – mit Mut zur Innovation und dem Blick für das Machbare.



Dr. Christoph Müller

Vorstandsvorsitzender des Forums für Zukunftsenergien e. V.

Berlin, im Februar 2026



© Oliver Dietze

Jürgen Barke

Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie, Saarland

Nach erfolgreichem Abschluss als Diplom-Verwaltungswirt (FH) an der Fachhochschule für Verwaltung des Saarlandes begann Jürgen Barke seine berufliche Tätigkeit 1986 als Beamter des gehobenen nichttechnischen Dienstes, zuletzt als persönlicher Referent des damaligen Staatssekretärs.

Von 1991-2001 war er hauptamtlicher Beigeordneter der Stadt Lebach. Im Februar 2001 wechselte er als Personalleiter und Prokurist zur Firma Michels GmbH. Ende 2002 gründete er die Jürgen Barke Consult Lebach und war ab Anfang 2003 alleiniger Geschäftsführer der KomCon GmbH.

Im Mai 2012 wurde Jürgen Barke zum Staatssekretär im Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr berufen. Seit April 2022 ist er Minister im Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie und stellvertretender Ministerpräsident des Saarlandes.

Jürgen Barke ist 1962 geboren und wohnt in Lebach, er ist verheiratet und hat zwei Kinder.

Zukunft durch Wandel: Die grüne Transformation im Saarland

Jürgen Barke

Das Saarland kennt Wandel. Vom Bergbau bis zur Stahlindustrie haben die Saarländerinnen und Saarländer immer wieder bewiesen, dass sie Veränderung nicht fürchten, sondern meistern. Diese Haltung prägt uns – und sie ist die Grundlage dafür, dass wir heute selbstbewusst die nächste große Aufgabe angehen: die grüne Transformation unseres Landes.

Strukturwandel, Energiewende und wirtschaftliche Erneuerung gehören für uns zusammen. Die Landesregierung hat dafür einen klaren Kurs eingeschlagen – einen Kurs, der auf Verlässlichkeit, Planbarkeit und faire Rahmenbedingungen für Unternehmen setzt. Nur so entsteht Vertrauen, nur so entsteht Zukunft.

Der Monitoring-Bericht des Bundes zeigt: Die Umsetzung der Energiewende ist anspruchsvoll. Entscheidend wird sein, ob Berlin den Mut hat, die Transformation aktiv zu steuern und weiter voranzubringen. Eines ist klar: Ein verlangsamter Ausbau erneuerbarer Energien hilft weder dem Saarland noch Deutschland.

Genau deshalb treiben wir im Saarland die Energiewende entschlossen voran. Neue Investitionen, sichere Arbeitsplätze und der Wohlstand künftiger Generationen hängen direkt davon ab, dass wir uns modernisieren. „Zukunft durch Wandel“ – das ist nicht nur ein politisches Schlagwort, sondern der Leitsatz unseres gemeinsamen Handelns mit Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft. Wir packen die Herausforderungen an, weil wir an ein starkes, lebenswertes und zukunftsfestes Saarland glauben.

Transformation der Stahlindustrie

Seit Jahrhunderten ist das Saarland Stahlland. Heute stehen wir vor der größten Modernisierung unserer Hüttentechnologie seit Generationen: Wir machen unseren Stahl schrittweise klimaneutral. Bund und Land stellen dafür 2,6 Milliarden Euro bereit – ein historisches Bekenntnis zum Industriestandort. Insgesamt fließen 4,6 Milliarden Euro in die Zukunft unseres Stahls. Mit jedem investierten Euro schützen wir so Klima und Arbeitsplätze.

Mit Power4Steel entsteht das größte Dekarbonisierungsprojekt Europas im laufenden Bestand. Die neuen Elektrolichtbogenöfen und die Direktreduktionsanlage sind nicht nur ein technologischer Fortschritt, sondern ein politisches Signal: Das Industrieland Deutschland lebt – und das Saarland ist vorne dabei.

Wasserstoff wird zum Schlüssel dieses Wandels. Der erste Vertrag über grünen Wasserstoff aus Carling zeigt: Die Transformation schreitet Schritt für Schritt voran. Gleichzeitig müssen wir realistisch bleiben, denn in der Übergangszeit braucht es alle verfügbaren Wasserstoffquellen, und das zu wettbewerbsfähigen Preisen. Brüssel und Berlin müssen die Rahmenbedingungen dafür jetzt anpassen und den zügigen Ausbau des deutschen Kernnetzes ermöglichen. Wir

können es uns nicht leisten, auf Entscheidungen zu warten – wir müssen sie einfordern.

Auch unsere Kraftwerksstandorte spielen eine zentrale Rolle. Sie sind keine Relikte der Vergangenheit, sondern wertvolle Zukunftsflächen. H2-ready-Gaskraftwerke und Speichertechnologien können hier entstehen – und die Landesregierung pocht darauf, dass Systemrelevanz und Netzdienlichkeit in den Ausschreibungen des Bundes berücksichtigt werden.

Wir brauchen konkurrenzfähige Strompreise

Unsere Industrie braucht bezahlbaren Strom – sonst verliert Deutschland seine industrielle Basis. Die bisherigen Schritte der Bundesregierung sind richtig, aber sie reichen nicht aus. Ein Industriestrompreis bleibt notwendig. Die EU hat die Grundlage geschaffen, nun ist Berlin am Zug. Wir erwarten, dass sich der Bund mit Nachdruck für europäische Lösungen einsetzt, die unseren Unternehmen echte internationale Wettbewerbsfähigkeit zurückgeben.

Transformationsprojekte im Saarland

Grüner Stahl ist ein Leuchtturm, aber nicht das einzige Transformationsprojekt. Mit unserem Transformationsfonds setzen wir auf die drei I: Industriepolitik, Infrastruktur und Innovation. Zu den zentralen Projekten gehören:

- mosaHYc – ein Wasserstoffnetz, das die Großregion verbindet.
- HydroHub Fenne – ein Einstieg in die großskalige Produktion von grünem Wasserstoff.
- Unsere Wasserstoffagentur – die Drehscheibe für Beratung, Vernetzung und Akzeptanz.

Gleichzeitig zeigen Ansiedlungen wie Viega und Vetter, dass das Saarland eine neue wirtschaftliche Stärke gewinnt. Hier entstehen hunderte bis tausende neue Arbeitsplätze. Hier wird Vertrauen in den Standort sichtbar – Vertrauen, das wir uns durch eine klare und verlässliche Politik erarbeitet haben.

Fachkräftestrategie für das Saarland

Transformation gelingt nur mit gut ausgebildeten Menschen. Deshalb ist Fachkräftesicherung für uns ein zentrales Zukunftsthema. Die Energiewende wird bundesweit über 150.000 zusätzliche Arbeitskräfte benötigen. Wir bereiten uns darauf vor – mit einer Fachkräftestrategie, die von der Schule bis zur Weiterbildung im Beruf greift.

Unsere Schülerinnen und Schüler erleben Wasserstofftechnologie schon heute im Unterricht. Über 100 Wasserstoffkoffer machen erneuerbare Energien greifbar. Gleichzeitig stärken wir die Berufsorientierung und setzen auf lebenslanges Lernen – denn Transformation bedeutet, jeder und jedem eine echte Chance zu geben.

Das Saarland stellt sich neu auf

Die Richtung ist klar: Wir gestalten die Energiewende aktiv – nicht aus Zwang, sondern aus Überzeugung. Wir machen unser Land zu einem modernen, klimafreundlichen und wirtschaftlich starken Standort im Herzen Europas.

Die kommenden Jahre werden entscheidend. Aber das Saarland hat schon oft bewiesen, dass es Wandel beherrscht. Jetzt nutzen wir ihn, um Zukunft zu schaffen.



© Andreas Steindl

Sven Becker
Sprecher der Geschäftsführung der Trianel GmbH

Sven Becker ist Sprecher der Geschäftsführung der Trianel GmbH seit 2005. Seitdem ist Trianel zum größten kommunalen Handelsunternehmen und Projektentwickler avanciert und zählt mittlerweile über 50 kommunale Gesellschafter.

Neben unterschiedlichen Organfunktionen in den Tochter- und Beteiligungsgesellschaften der Trianel-Gruppe ist er in verschiedenen energiewirtschaftlichen und energiepolitischen Funktionen tätig, so u.a. als Mitglied der Bundesvorstände von BDEW und VKU, als Landesvorsitzender des BDEW NRW, als Mitglied des Beirats des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln sowie als Gastdozent in den Bereichen „Energiehandel & Risikomanagement“ sowie „Energiepolitik“.

Vor seiner Tätigkeit bei Trianel sammelte er über 12 Jahre umfangreiche Erfahrung bei internationalen Energiekonzernen wie Ruhrgas, BP Exploration, Enron und Statkraft sowohl im In- als auch im Ausland. Herr Becker studierte Volkswirtschaft in Kiel und Dublin und hält einen MBA von der University of Chicago.

Nur mit Flexibilität gelingt eine effiziente Energiewende

Sven Becker

Flexibilität ist der Schlüssel für die Zukunft der Energieversorgung. Denn ein Energiesystem, das maßgeblich auf fluktuierenden Erzeugungstechnologien wie Wind und Sonne basiert, benötigt ein hohes Maß an Flexibilität, um sich stabil und zuverlässig auszubalancieren. In den vergangenen Jahren lag der Schwerpunkt politischer Maßnahmen klar auf dem Klimaschutz, was zu beachtlichen Erfolgen beim Ausbau von Wind- und Solarenergie geführt hat. Aktuell rücken zunehmend Netzdienlichkeit, Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit in den Fokus. Dieser Perspektivwechsel ist ebenso sachgerecht wie der frühere Fokus auf den Klimaschutz. Aber: Wir verlieren das Ziel einer erfolgreichen Energiewende aus dem Auge, wenn wir uns nicht auf alle Dimensionen des energiewirtschaftlichen Dreiecks konzentrieren. Systemdienlichkeit muss daher das Leitprinzip werden. Mit ihren Dimensionen Netzdienlichkeit, Marktdienlichkeit und Transformationsdienlichkeit. Nur in diesem Dreiklang gelingt die Energiewende und sorgt für Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Klimaschutz. Und dieser Dreiklang ist nur mit der Nutzung sämtlicher Flexibilitäten – Angebots- und nachfrageseitig – zu erreichen.

Flexibilität als zentrales politisches Handlungsfeld ausfüllen

Endlich hat die Politik die Zeichen der Zeit erkannt: Die Rahmenbedingungen für die Nutzung von Flexibilität (angebots- und nachfrageseitig) müssen jetzt ins Zentrum der politischen Diskussion gestellt werden. Im Energiewendemonitoring wurde Flexibilität als zentraler energiepolitischer Erfolgsfaktor hervorgehoben, ebenso im Koalitionsvertrag, der den Abbau regulatorischer Hemmnisse für die Nutzung von Flexibilität fordert. Stadtwerke und weitere Akteure sehen sowohl auf Angebots- als auch auf Nachfrageseite bedeutende Geschäftsfelder unter dem Stichwort Flexibilität, werden jedoch bisher durch bestehende Vorschriften in der Nutzung von Flexibilitätsoptionen gebremst. Sinkende Marktwerte erneuerbarer Energien und die wachsende Zahl von Speicheranfragen unterstreichen die marktliche Dringlichkeit von mehr Flexibilität im System. Der Bedarf für Flexibilität ist überall vorhanden und wird auch anerkannt. Ohne die konsequente Nutzung der vorhandenen Flexibilität werden energie- und klimapolitische Ziele weder kosteneffizient noch termingerecht zu erreichen sein.

Technologien zur Bereitstellung von Flexibilität sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette ebenfalls vorhanden, seien es Batterien, Elektrolyseure oder aber Wärmepumpen und Elektrofahrzeuge. Dazu besteht erhebliche Flexibilität bei bestehenden Kleinanlagen (z.B. Notstromaggregate), die bisher nicht erschlossen sind. Sie alle könnten entscheidend zur Lösung zentraler Herausforderungen der Energiewende beitragen, doch fehlt es an stabilen, langfris-

tigen und verlässlichen Rahmenbedingungen, um diese Potenziale in marktfähige Geschäftsmodelle zu überführen. Dazu hängt über ihnen, wie bspw. bei den Batteriespeichern, das "regulatorische Damoklesschwert", was das Risiko von stranded investments für Investoren birgt.

Für einen verlässlichen Rahmen zur Nutzung von Flexibilität braucht es das Zusammenspiel zweier Institutionen: Für den marktlichen und wirtschaftlichen Rahmen zeichnet sich das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie zuständig. Die Bundesnetzagentur arbeitet parallel an einer Reform der Netzentgeltsystematik, die für das Heben von Flexibilität hochrelevant ist, fokussiert dabei aber vor allem auf Netzdienlichkeit. Nur, wenn das Zusammenspiel dieser beiden Institutionen gut funktioniert, werden wir Flexibilitäten sinnvoll und kosteneffizient heben können. Notwendig ist ein übergreifender systemdienlicher Ansatz, der Netz-, Markt- und Klimaziele gleichermaßen berücksichtigt.

Zu diesem Ansatz gehören Investitionssignale für gesicherte Leistung, kurz- und langfristige Speicher sowie eine einheitliche Regulierung, die Systemdienlichkeit priorisiert. Eine politische Flexibilitäts-Agenda ist daher unverzichtbar, um den Herausforderungen eines zunehmend dezentralen, klimaneutralen und volatilen Energiesystems gerecht zu werden. Der Erkenntnis, dass Flexibilität wichtig ist, muss auch die Priorisierung in der Gesetzgebung und Regulierung folgen. Erkenntnis allein reicht nicht aus – jetzt ist dringend Zeit zum Handeln!

Folgende Punkte sollte eine Flex-Agenda behandeln:

Rahmenbedingungen für systemdienliche Investitionen auf der Angebotsseite

Speicher, steuerbare Verbraucher und erneuerbare Erzeugungsanlagen müssen in die Lage versetzt werden, ihren Nutzen für das Gesamtsystem ausspielen zu können. Eine Begrenzung rein auf die kurzfristige Netzdienlichkeit zum aktuellen Zeitpunkt ist volkswirtschaftlich nicht sinnvoll. Daher bedarf es einer grundlegenden Neuausrichtung hin zur Systemdienlichkeit als zentrales Leitkriterium für ein neues Marktdesign und entsprechende Berücksichtigung in der Regulierung. Systemdienlichkeit umfasst drei gleichwertige Dimensionen:

- Erstens die Netzdienlichkeit, also die potenzielle Entlastung der Netzinfrastruktur und die Verringerung des Ausbaubedarfs;
- zweitens die Marktdienlichkeit, sprich den Beitrag zu Versorgungssicherheit, Preisbildung und Marktintegration; und
- drittens die Transformationsdienlichkeit, zu verstehen als die Unterstützung der Klimaziele, sektorübergreifende Einbindung und die Bereitstellung von Speicherkapazität bzw. Lastverschiebung.

Der Fokus der aktuellen regulatorischen und gesetzlichen Diskussionen liegt häufig allein auf der Netzdienlichkeit, was zu kurz greift. Infrastruktur hat immer eine dienende Funktion und ist die Basis für Wertschöpfung. Straßen haben

keinen Selbstzweck, sondern sind Grundlage für Versorgung und Mobilität. Wir würden analog zur geforderten Netzdienlichkeit von Erzeugern und Speichern auch keine Fahrzeuge ausschließlich straßenfreundlich bauen. Entscheidend ist, welchen Beitrag die jeweiligen Akteure und Regelungen zum Gesamtsystem und zur gesellschaftlichen Zielerreichung leisten. Deshalb muss eine gesamtwirtschaftliche Perspektive eingenommen werden, die neben der Stabilität des Stromnetzes auch günstige Preise und sauberen Strom als übergeordnetes politisches Ziel berücksichtigt. Der Verkehr muss fließen, damit alle Nutzer an ihr Ziel kommen.

Die Rolle der Politik muss darin bestehen, diesen Dreiklang der Systemdienlichkeit als verbindliche Grundlage in Gesetzen, Genehmigungsverfahren und Regulierungsprozessen zu verankern. Nur so können künftige Investitionen in Speicher, flexible Verbraucher und erneuerbare Energien ihre volle Wirksamkeit entfalten und einen echten Mehrwert für Versorgungssicherheit, Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit schaffen. Eine klare strategische Ausrichtung auf Systemdienlichkeit würde nicht nur die Effizienz steigern, sondern auch einen Beitrag leisten, um die Energiewende kosteneffizient und mit hoher Akzeptanz umzusetzen.

Speicher brauchen eine eigene Rolle

Einspeiseentgelte und Baukostenzuschüsse für Speicher und erneuerbare Technologien können kurzfristig zur Senkung der Netzentgelte beitragen, führen jedoch zu höheren Kosten für den Stromverbraucher – z.B. über die EEG-Umlage. Einspeiseentgelte und Baukostenzuschüsse bewirken in vielen Fällen keine echte Kostensenkung, sondern eine Umverteilung zwischen verschiedenen Strompreisbestandteilen für Endkunden – sozusagen linke Tasche, rechte Tasche beim Stromverbraucher. Ein zentrales Hemmnis ist hierbei die fehlende differenzierte Ausgestaltung. Anlagen mit positiver Systemwirkung sollten nicht belastet, sondern entlastet werden, beispielsweise durch negative Baukostenzuschüsse oder negative Netzentgelte. Für einen wirksamen Regulierungsrahmen muss die Bewertung der Systemdienlichkeit regional erfolgen. Pauschale überregionale Abstufungen, wie sie derzeit auf Ebene des Übertragungsnetzes vorgesehen sind, bieten keine praktischen Anreize und verfehlen ihre Wirkung. Der Fokus darf sich auch nicht allein auf den Investitionszeitpunkt beschränken, da sich die Netzsituation durch Netzausbau und neue Kapazitäten kontinuierlich verändert. Die tatsächliche Systemwirksamkeit wird maßgeblich durch den Betrieb einer Anlage bestimmt und nicht durch ihren Standort. Die Fähigkeit von Baukostenzuschüssen, systemdienliche Investitionen nachhaltig anzureizen, ist begrenzt, da sie ausschließlich am Zeitpunkt der Investition ansetzen. Daher sind flexible Rahmenbedingungen erforderlich, etwa unterbrechbare Netzanschlüsse mit klar geregelten Bedingungen, die gezielt Investitionen auch an Netzengpassstandorten ermöglichen und rechtlich wie regulatorisch bevorzugt werden sollten.

Das zentrale Problem bei der Behandlung von Speichern ist die Reihenfolge im politischen Prozess: eine klare politische Rollendefinition für Speicher fehlt weiterhin. Speicher sind vielseitige Instrumente der Energiewirtschaft und nicht bloße Verbraucher, sondern gerade in Hochpreisphasen dringend benötigte Erzeuger. Ein moderner regulatorischer Rahmen sollte ihre eigenständige Funktion gemäß Elektrizitätsbinnenmarkt- Richtlinie anerkennen und konsequent umsetzen. **Diese Aufgabe liegt zunächst bei der Politik, bevor die Bundesnetzagentur eine neue Netzentgeltsystematik festlegt.**

Auch die bevorstehenden Entscheidungen zur Integration von Einspeisern werden erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit zentraler Projekte zur Klimaneutralität haben. Es gilt, einen investitionsfreundlichen, technologieoffenen und verlässlichen Rahmen zu schaffen, der systemdienliche Projekte belohnt, anstatt pauschal zu sanktionieren. Nur unter solchen Bedingungen kann die notwendige Flexibilität für ein zukunftsfähiges Energiesystem schnell gehoben und der Übergang zu einer klimaneutralen Stromversorgung effizient gestaltet werden.

Die Politik sollte zuerst einen klaren Rahmen für den Regulierer definieren, wie Systemdienlichkeit gewollt und gebraucht wird. Der schlimmste Fall wäre es, wenn Regulierer und Gesetzgeber unterschiedliche Ziele verfolgen: dann wird es keine stringenten Investitionsbedingungen für Flexibilitäten geben – und damit keine Investitionen.

Langfristige Flexibilität durch steuerbare Kraftwerke und Kapazitätsmarkt absichern

Damit die Energiewende tragfähig bleibt, braucht sie ein stabiles Fundament aus gesicherter Leistung – also Kraftwerke, die Flexibilität auch mehrere Tage am Stück garantieren können. KWK-, Biogas- und Biomasseanlagen leisten hier bereits wertvolle Beiträge, doch sie reichen nicht aus, um Kohlekraftwerke zu ersetzen. Erforderlich ist der Bau steuerbarer Kapazitäten – vor allem H_2 -ready-Gaskraftwerke, damit die Versorgungssicherheit in der 2030er Jahren gewährleistet ist. Damit diese Kraftwerke auch gebaut werden, brauchen wir sehr kurzfristig Klarheit darüber, wie sie refinanziert werden sollen. Neben der Sicherstellung der Versorgung bilden diese Kraftwerke zugleich ein Fundament für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft und müssen perspektivisch auf CO_2 -freien Betrieb ausgelegt sein.

Parallel dazu braucht es einen verlässlichen, technologieoffenen Kapazitätsmarkt, der sämtliche Flexibilitäten von Speichern über KWK bis hin zu Demand-Side-Management integriert. Ausschreibungsdesigns müssen verlässlich, transparent und auch für kleinere Akteure zugänglich sein. Ein verbindlicher Investitionsrahmen ist entscheidend, um Projekte aus der Konzeptphase in die Umsetzung zu bringen und Investitionsunsicherheiten zu überwinden. Dabei ist es wichtig, die Risiken des Wasserstoffhochlaufs zu berücksichtigen, etwa im Hinblick auf Infrastruktur, die Verfügbarkeit ausreichender Mengen an Wasserstoff und Kostenentwicklung.

Ein durchdachtes Teilnahmeverfahren eröffnet sowohl großen als auch kleinen Marktakteuren flexible Zugänge und verzahnt dabei Versorgungssicherheit und Flexibilität als komplementäre Ziele miteinander. Nur wenn Investitionen in gesicherte Kapazität und Speicher wirtschaftlich tragfähig sind, kann das Energiesystem Wetterextreme, saisonale Lastspitzen und Dunkelflauten meistern.

Kommunale und sektorübergreifende Einbindung stärken

Stadtwerke und Kommunen nehmen eine Schlüsselrolle bei der praktischen Umsetzung von Flexibilitätsstrategien ein. Sie sichern nicht nur die Versorgung über Strom-, Gas- und Wärmenetze, sondern treiben auch zentrale Projekte in Speichertechnologien, Ladeinfrastruktur, Quartierslösungen und der kommunalen Wärmewende voran – und damit die Sektorenkopplung. Diese strukturelle Bedeutung muss durch gezielte politische Unterstützung und einen verlässlichen Rahmen gestärkt werden. Kommunale Unternehmen benötigen neben Kapitalzugang klare, praxistaugliche Standards sowie langfristig stabile regulatorische Bedingungen. Förderprogramme, beispielsweise für die Integration von Speichern in Nahwärmenetze oder den flexiblen Betrieb von Ladeinfrastruktur, sollten konsequent für kommunale Flexibilitätsprojekte geöffnet oder neu entwickelt werden.

Ein entscheidender Baustein ist der beschleunigte Ausbau digitaler Netz- und Messtechnik. Nur mit einer leistungsfähigen Digitalisierung können Flexibilitäten effizient ins System eingebunden werden – sozusagen ein kluges Verkehrsleitsystem. Dafür sind einheitliche Schnittstellen und verbindliche Standards etwa für Speicher, Wärmepumpen, Ladepunkte und DSM-Anwendungen erforderlich, um Systemkompatibilität und Steuerbarkeit sicherzustellen. Gleichzeitig müssen die spezifischen Standortfaktoren und die bestehende Netzinfrasturktur stärker in Anschlusslogiken, Ausschreibungsbedingungen und Anreizsysteme einbezogen werden. Einheitliche, zentral vorgegebene Lösungen sind hier oft hinderlich. Eine erfolgreiche Flex-Agenda muss daher regional anpassbar und anschlussfähig gestaltet werden, insbesondere mit Blick auf die unterschiedlichen Ausgangsbedingungen von Stadtwerken in ganz Deutschland.

Koordination und Monitoring etablieren

Flexibilität muss als Querschnittsthema verstanden werden, da sie Netzbetrieb, Marktregeln, Infrastrukturinvestitionen und politische Zielsetzungen zugleich beeinflusst. Damit sich daraus ein kohärenter politischer Gestaltungsprozess entwickelt, sind klare Zuständigkeiten, belastbare Monitoringstrukturen und eine strategische Koordination erforderlich.

Ein regelmäßiger Flexibilitätsbericht könnte z.B. die notwendige Transparenz über bestehende Flexibilitätpotenziale, Netznutzung, Marktwerte und Preisentwicklungen schaffen. Ergänzt um einen einheitlichen Indikatorenkatalog ließen sich Fortschritte und Engpässe systematisch identifizieren und quantifizieren. Damit könnte die Politik die Priorisierung und Evaluierung von Maßnahmen erheblich verbessern.

Fazit:

Flexibilität muss in das Zentrum der politischen Diskussion und der politischen Aufmerksamkeit gerückt werden. Bewertungskriterium für sinnvolle Flexibilitätsanreize muss deren Systemdienlichkeit sein – also das Einzahlen auf das gesamte energiewirtschaftliche Dreieck! Dazu müssen wir eine sinnvolle Reihenfolge einhalten: Zuerst den gesetzlichen Rahmen schaffen, dann eine neue Entgeltstruktur in diesen Rahmen betten. Eine Flexibilitätsagenda könnte und sollte diesen Rahmen beschreiben: Welche Flexibilität brauchen wir wann von wem? Wenn wir der Flexibilität die ihr zustehende Bedeutung auch tatsächlich einräumen, dann kann die Energiewende auch effizient umgesetzt und damit doch noch eine Erfolgsgeschichte werden!



© Archiv RheinEnergie AG

Susanne Fabry

Mitglied des Vorstandes und Arbeitsdirektorin der RheinEnergie

Susanne Fabry, Mitglied des Vorstandes und Arbeitsdirektorin bei RheinEnergie, arbeitet seit vielen Jahren im Bereich der deutschen Strom- und Gasnetze. Die Juristin mit MBA in European Utility Management verantwortete zuvor als Head of Regional Market, Energy Networks Germany bei E.ON SE die Koordinierung und strategische Ausrichtung der großen deutschen E.ON Regionalunternehmen, auch in der Integration mit Innogy und deren Regionalunternehmen. Davor arbeitete sie u.a. als Geschäftsführerin der Avacon Netz GmbH, Leiterin Netzwirtschaft bei der Westfalen Weser Netz GmbH und Head of Legal bei E.ON in Tschechien. Sie ist seit vielen Jahren in verschiedenen Netzgremien im BDEW sowie auch im DVGW und AGFW aktiv.

Resilienz als Gemeinschaftsaufgabe für die Zukunft

Energienetze als Rückgrat einer elektrifizierten Gesellschaft

Susanne Fabry

Energienetze sind das technische Rückgrat unserer hoch industrialisierten Gesellschaft in Deutschland und sichern nicht nur Produktion, Mobilität und Kommunikation, sondern auch Daseinsvorsorge in Kommunen und Regionen. Mit der Elektrifizierung von Wärme, Verkehr und Teilen der Industrie gewinnen insbesondere die Stromverteilnetze weiter an Bedeutung, weil sie vor Ort die Integration neuer Verbraucher und Erzeuger ermöglichen.

Nicht erst seit dem Blackout in Berlin Anfang des Jahres 2026 wurde uns klar, wie verletzlich wir sind. Deswegen ist es wichtig, den Schutz insbesondere unserer Netzinfrastrukturen in der Priorität höher zu bewerten und künftig mehr als eine Gemeinschaftsaufgabe verstehen.

Rolle der Netze für die Energie- und Wärmewende

Eines ist klar: Die Energie- und auch die Wärmewende werden nur gelingen, wenn wir die Netzinfrastrukturen – Strom, Gas, Wärme – konsequent gemeinsam denken und langfristig ausbauen. Für die Elektrifizierung der Wärme sind ein erheblicher Ausbau und eine Modernisierung der Stromverteilnetze erforderlich, damit sie künftig die Basis für die Vielfalt an Anwendungen in Haushalten, Gewerbe und Industrie bilden werden.

Gleichzeitig werden Gas- und Wärmenetze schrittweise dekarbonisiert werden, etwa durch die Integration erneuerbarer und dekarbonisierter Gase sowie hocheffizienter Wärmenetze, um ein insgesamt resilientes Energiesystem zu schaffen. In kommunalen Wärmekonzepten kommt es dabei auf ein enges Zusammenspiel von Verteilnetzbetreibern, Stadtwerken und kommunaler Planung an, um Investitionen in Netze zielgerichtet zu steuern.

Ob die Gasnetze künftig im kommunalen Bereich weiterhin eine größere Rolle spielen werden, steht momentan in Diskussion. Wahrscheinlich wird es zu Stilllegungen im größeren Umfang kommen. Momentan jedenfalls finden dort in der Regel nur Erhaltungsinvestitionen statt.

Neue Lasten und Flexibilitäten führen zu neuen Anforderungen

Die zunehmende Verbreitung von Wärmepumpen, dezentralen Photovoltaikanlagen, Wallboxen für Elektrofahrzeuge und neuen Großverbrauchern wie Rechenzentren verändert das Belastungsprofil insbesondere der Verteilnetze fundamental. Diese Entwicklungen führen zu höheren Gleichzeitigkeitsleistungen, stärkeren Lastspitzen in Wohngebieten und zu neuen Rückspeiseflüssen

aus dezentraler Erzeugung, was Netze an ihre Auslastungsgrenzen bringt. Das stellt uns gleichzeitig vor technische wie kaufmännische Herausforderungen, die Kosten für den Netzausbau sind gigantisch. Allein in Köln planen wir bis 2035 rund zwei Milliarden Euro dafür zu investieren – alle Medien zusammengefasst.

Resiliente Netze nutzen diese Entwicklungen als Chance: Intelligente Steuerung von steuerbaren Lasten, Speichern und dezentralen Erzeugern kann Lastspitzen glätten und Systemdienstleistungen bereitstellen. Voraussetzung dafür sind flächendeckende Digitalisierung der Netze, leistungsfähige Kommunikationsinfrastrukturen sowie regulatorische Rahmenbedingungen, die Investitionen in Netzverstärkung, Automatisierung und Flexibilitätsplattformen ermöglichen und fördern.

Strategisch geplant, werden resiliente Netze neue Geschäftsmodelle hervorbringen – und damit auch neue Wertschöpfung sowohl für Netzbetreiber als auch für Netznutzer.

Bedrohung durch Cyberangriffe und physische Anschläge

Energieinfrastrukturen zählen zu den sensibelsten kritischen Infrastrukturen und geraten zunehmend ins Visier von Cyberangriffen, Sabotage und Spionage. Mit der fortschreitenden Digitalisierung und der Vernetzung von Netzleit- und Schutztechnik über IP-basierte Systeme wächst die Angriffsfläche, weshalb ein ganzheitlicher Ansatz der Cybersicherheit – von sicheren Produkten über robuste Prozesse bis hin zu kontinuierlichem Monitoring – unverzichtbar ist.

Gleichzeitig hat eine Serie physischer Angriffe auf Strominfrastrukturen, wie die erwähnten Brandanschläge auf das Berliner Hoch- und Mittelspannungsnetz, die Verwundbarkeit exponierter Kabelbrücken, Transformatoren und Freiluftschaltanlagen deutlich vor Augen geführt. Viele dieser Assets lassen sich nicht vollständig schützen, weshalb neben gezielten Schutzmaßnahmen wie Videoüberwachung, Zutrittskontrolle und Objektschutz vor allem ein hohes Maß an Netzflexibilität, Vermaschung und redundanten Versorgungsoptionen erforderlich ist.

Die geltende n-minus-eins-Sicherheit hat „einfache“ Störungen im Fokus und schafft redundante Verbindungen. Wir benötigen in Zukunft weitere Wege:

Technische und organisatorische Resilienzbausteine

Technisch bleibt das n 1 Kriterium Grundpfeiler der Netzplanung, also die Fähigkeit, beim Ausfall eines wesentlichen Betriebsmittels den sicheren Netzbetrieb aufrechtzuerhalten. Für gezielte Angriffe reicht dies jedoch nicht aus; dabei gewinnen künftig georedundante Versorgungsstränge, ein vermaschtes Netzdesign sowie die prioritäre Georedundanz für besonders kritische Abnehmer wie Flughäfen oder Krankenhäuser an Bedeutung, auch wenn diese Konzepte mit erheblichen Zusatzkosten verbunden sind. Der neue Anschluss des Köln-Bonner Flughafens etwa weist diese Geo-Redundanz bereits auf.

Organisatorisch werden Risikobewertungen, ganzheitliches Business Continuity Management und regelmäßige Krisenübungen mit Kommunen, Feuerwehren und Katastrophenschutzbehörden zum Standardrepertoire der Netzbetreiber. Ergänzend dazu sind Notstromkonzepte entscheidend: Während Netzbetreiber häufig nur eine begrenzte Zahl von Aggregaten für Leitstellen und Wasserwerke vorhalten, werden Zivil- und Bevölkerungsschutz gesamtgesellschaftliche Versorgungsprioritäten definieren und eine 72 Stunden Notversorgung kritischer Einrichtungen sicherstellen. Dazu gibt es erste Vorschläge seitens der kommunalen Energieversorger und der Verteilnetzbetreiber. Da nicht jede einzelne Kommune und jedes einzelne Netzununternehmen einen vollumfänglichen Schutz gewährleisten kann, wird es verschiedene Formen regionaler Kooperationen geben.

Die Kommunikationsinfrastruktur ist ein weiterer Schlüssel: Spezifische 450 MHz Netze für Betreiber kritischer Infrastrukturen stellen eine schwarzfallfeste, hochverfügbare Sprach- und Datenkommunikation bereit, die bis zu 72 Stunden autark betrieben werden kann und damit den Netzeinsatz auch bei Ausfall öffentlicher Mobilfunknetze sichert. Damit wird Resilienz nicht nur zur technischen, sondern zur strategischen Fähigkeit, Netzbetrieb auch unter Extrembedingungen aufrechtzuerhalten.

Auf die Mobilfunksysteme, das hat Berlin gezeigt, ist aktuell wenig Verlass, denn die Notbetriebskapazitäten der Sendemasten reichen in der Regel nicht aus.

Transparenzanforderungen und Sicherheitsdilemma

Mit der Liberalisierung der Energiemärkte wurden Netzbetreiber verpflichtet, umfangreiche Netzdaten zu veröffentlichen, um Wettbewerb zu ermöglichen und Diskriminierungsfreiheit sicherzustellen. Inzwischen zeigt sich jedoch, dass detaillierte Trassendaten, Leitungsquerschnitte und Knoteninformationssysteme auch von potenziellen Angreifern genutzt werden, um besonders verwundbare Punkte zu identifizieren.

Wir Vorstände und Geschäftsleitungen von Netzbetreibern warnen daher, dass Transparenzpflichten in Teilen zu einem Sicherheitsrisiko geworden sind, wenn sensible Netzinformationen ungeschützt im Internet zugänglich sind. Ein zukunftsfähiger Ansatz wird zwischen Markt-Transparenz und Sicherheitsinteressen abwägen, etwa durch abgestufte Veröffentlichungspflichten, vertrauliche Datenräume für Behörden sowie klar definierte Schutzklassen für Netz- und Anlagendaten. Dass Behörden die Daten einfach frei ins Netz stellen, darf künftig nicht mehr passieren, und auch wir Netzbetreiber werden viel sensibler darauf schauen, was wir öffentlich darstellen.

Aktueller Stand der Versorgungssicherheit

Trotz wachsender Herausforderungen durch Energiewende und neue Bedrohungslagen bleibt die Zuverlässigkeit der Stromversorgung in Deutschland weiterhin auf sehr hohem Niveau. Die durchschnittliche Nichtverfügbarkeit von Elektrizität je Letztverbraucher lag 2024 bei lediglich 11,7 Minuten und damit

unter dem Zehnjahresmittel, womit das deutsche Stromnetz im europäischen Vergleich zu den zuverlässigsten zählt. Lediglich die Schweiz hat Deutschland bei einem Vergleich von 40 eurasischen Staaten an Netzsicherheit übertroffen.

Diese Kennzahlen zeigen, dass die bisherige Kombination aus strengen technischen Standards, enger europäischer Kooperation und hohen Investitionen in Netze funktioniert, und zugleich keinen Anlass bietet, sich in Sicherheit zu wiegen. Die zunehmende Elektrifizierung, der Rückgang konventioneller Großkraftwerke und die wachsende Abhängigkeit von digitalen Steuerungsprozessen erfordern eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Resilienzstrategien.

Ein Kerngedanke dabei ist: Neben der Aufrechterhaltung des Betriebs brauchen wir vor allem Konzepte für eine schnelle Wiederherstellung, falls uns etwas Unerwartetes passiert. Das ist auch eine der Lehren aus Berlin: Geschwindigkeit ist zentral bei dem Wiederaufbau, zumindest einer provisorischen Versorgung.

Was wir künftig tun werden:

Für die kommenden Jahre ergeben sich klare Handlungsfelder:

1. Wir werden die Verteil- und Übertragungsnetze beschleunigt ausbauen und verstärken, um Wärmepumpen, E Mobilität, Rechenzentren und neue industrielle Verbraucher sicher integrieren zu können.
2. Es braucht gezielte Investitionen in Netzautomatisierung, Vermaschung und Georedundanz an kritischen Knoten, flankiert durch einheitliche Anforderungen an physische Sicherheit und systematische Risikobewertungen aller Anlagen.
3. Die Cybersicherheit ist als Daueraufgabe zu verstehen: Harmonisierte IT Sicherheitskataloge, der Cyber Resilience Act, sichere Produkte und durchgängige Security by Design Ansätze werden wir konsequent in der Netzwirtschaft verankern.
4. Wir etablieren Kommunikationsnetze wie das 450 MHz System konsequent als Rückgrat des Krisenbetriebs und stärken gleichzeitig die Rolle von Notstrom und dezentralen Backup Lösungen in kommunalen Resilienzstrategien.
5. Die Transparenzanforderungen sollten so weiterentwickelt werden, dass sie Wettbewerb und Regulierung ermöglichen, ohne sicherheitskritische Detailinformationen offen zu legen. Das bedeutet: mehr geschützte Datenräume, engere Kooperation mit Sicherheitsbehörden und eine klare Differenzierung zwischen marktlich notwendigen Informationen und sensiblen Betriebsdaten.

Last not least brauchen wir gesellschaftliche Einbindung: Die Kommunikation mit der Öffentlichkeit, das Wecken und Schaffen einer Mitverantwortung für Ver-

braucher und deren Einbindung in Resilienzkonzepte.

Fazit

Die Netze der Zukunft sind mehr als nur Leitungen und Schaltstellen: Sie werden intelligente, robuste, adaptive Systeme sein – fähig, Last- und Einspeiseflüsse in einem dynamischen Umfeld sicher zu steuern und bei Störungen schnell wieder funktionsfähig zu werden.

Resilienz bedeutet nicht nur Schutz gegen das Erwartbare, sondern die Fähigkeit zur Anpassung an das Unvorhersehbare.

Nur mit einer integrativen Strategie, die technische Modernisierung, Sicherheits- und Datenschutzüberlegungen sowie gesellschaftliche Akzeptanz verbindet, werden wir die Energieinfrastruktur Deutschlands nachhaltig widerstandsfähig machen – und damit die Energie- und Wärmewende erfolgreich gestalten.

Die Resilienz unserer Energieinfrastrukturen entscheidet darüber, ob Deutschland seine Energie- und Wärmewende sicher und gesellschaftlich akzeptiert gestalten wird. Als Netzbetreiber tragen wir Verantwortung, Versorgungssicherheit, Klimaneutralität und Sicherheit vor Angriffen in ein tragfähiges Gleichgewicht zu bringen – durch robuste Netze, digitale Souveränität und eine kluge Balance zwischen Transparenz und Schutz.



© Ritter Consult

Axel Gedaschko, Präsident des GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.

Axel Gedaschko wurde am 20. September 1959 in Hamburg geboren.

Der studierte Jurist war von 1993 bis 2000 juristischer Dezernent im Dienst des Landes Niedersachsen. Im November 2000 erfolgte die Wahl zum Ersten Kreisrat des Landkreises Harburg. 2003 errang er das Landratsmandat des Landkreises Harburg. 2006 wurde Axel Gedaschko zum Staatsrat der Freien und Hansestadt Hamburg berufen und 2007 zum Senator der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt in Hamburg ernannt. Im Mai 2008 erfolgte die Ernennung zum Wirtschafts-senator und Präses der Behörde für Wirtschaft und Arbeit in der Freien und Hansestadt Hamburg.

Seit dem 01.02.2011 ist Axel Gedaschko Präsident des GdW. Herr Gedaschko ist in ehren- bzw. nebenamtlicher Tätigkeit u. a. Vorsitzender des Verwaltungsrates der DESWOS Deutsche Entwicklungshilfe für soziales Wohnungs- und Siedlungswesen e.V. und Vorsitzender des Kuratoriums des Europäischen Bildungszentrum der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft.

Wie kann die Dekarbonisierung der Wärme in der Wohnungswirtschaft funktionieren?

Axel Gedaschko

1. Die Wahrheit über die Verminderung der Treibhausgasemissionen durch Gebäude

Es gibt gute Gründe, die Verminderung von Treibhausgasen bei Gebäuden voranzutreiben. Gebäude (Wohn- und Nichtwohngebäude) verursachen durch ihre Beheizung und durch Warmwasserbereitung 33 % der deutschen Treibhausgas-Emissionen. Weitere 8 % werden durch Baumaterialien und -prozesse verursacht (Graue Energie).

Dies wird auch durch Ordnungsrecht, Förderung und Beratung adressiert, jedoch mit Fokus auf Verringerung des Energieverbrauchs und im vergangenen Jahrzehnt mit mangelndem Erfolg. Die Verminderung der Treibhausgas-Emissionen kommt bei Wohngebäuden seit Jahren nicht ausreichend schnell voran. Hauptgrund ist die Fokussierung der Förderung auf immer höhere Effizienzstandards. Während im CO₂-Gebäudesanierungsprogramm 2009 noch Sanierungen zu Effizienzhäusern 130 gefördert wurden und der höchste Förderstandard EH 85 war, werden seit 2022 in der BEG WG nur noch EH 40, 55, 70 oder 85 gefördert. Die Förderung der Einzelmaßnahmen orientiert sich an einem EH 55.

Die Förderung der energetischen Sanierung ist für die Wohnungsunternehmen immens wichtig, um die Maßnahme ohne Überlastung der Mieter durchführen zu können. Deren Klimaeffizienz ist jedoch zu hinterfragen. Durchschnittlich wurden laut Evaluierungsbericht BEG WG für die Reduktion der THG-Emissionen um eine Tonne einmalig fast 20.779 EUR an Fördermitteln eingesetzt. Über die Wirkungskdauer von 20,1 Jahren betrachtet beträgt der Aufwand 1.034 EUR/t CO₂-Äq.

Dies ist der Durchschnitt. Für jede durch eine EH-40-Sanierung vermiedene Tonne CO₂-Äquivalent wurden über 2.000 EUR Fördermittel eingesetzt. Im Standard EH 85 wurden „nur“ noch ca. 400 EUR/t Förderung vergeben.

Dazu kommt: Die Dimension der in Studien und politischen Ausarbeitungen vorgeschlagenen Steigerung der Sanierungsrate und Sanierungstiefe ist unrealistisch: Es müssten in einem Szenario mit 2 bis 3 % Sanierungsrate und Sanierung auf EH 55 jährlich 263 Mrd. EUR in Klimaschutzmaßnahmen für Wohngebäude investiert werden. Zum Vergleich: Im Jahr 2023 wurden 67 Mrd. EUR in die ener-

getische Sanierung¹ der Wohngebäude investiert². Aus Klimaschutzgründen gesteigerte Sanierungsraten sind für die Gesellschaft unbezahlbar.

Bleiben wir bei einem zweigleisigen System aus hohen Gebäude-Effizienzstandards und Erneuerbaren Energien (sog. Effizienzpfad), erreichen wir die Klimaziele nicht: Für den Effizienzpfad zur Klimaneutralität müssten von heute bis 2045 kumuliert 5 Billionen Euro investiert werden. Diese wären weder über Mieten noch über Förderung noch von selbstnutzenden Eigentümern finanzierbar. Und dies ist nur der Teil für Wohngebäude – hinzu kommen die 1.350 Mio. m² Nichtwohngebäude.

Zur Wahrheit gehört außerdem, dass jeder Pfad zur Klimaneutralität die Wohnkosten erhöhen wird, die Frage ist nur, in welchem Maße.

2. Wie kann Dekarbonisierung gelingen?

Als 2024 fünf renommierte Professoren die „Initiative Praxispfad CO₂-Reduktion im Gebäudesektor“ gründeten, zeichnete sich ein Lösungspfad ab.

Die Initiative setzt sich für eine nachhaltige, wirtschaftlich machbare und sozial verträgliche Transformation des Gebäudesektors ein. Statt einer ineffizienten Fokussierung auf maximale Energieeinsparung setzt die Initiative auf einen praxisorientierten Emissionsminderungspfad, der den Umstieg auf eine emissionsfreie Wärmeversorgung in den Mittelpunkt stellt, maßvolle Sanierung fördert und Kreislaufwirtschaft stärkt. Ziel ist es, die Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, ohne Wohnen unbezahlbar zu machen oder unnötige Kosten für Eigentümerinnen und Eigentümer, Mieterinnen und Mieter und die öffentliche Hand zu verursachen.

Dafür hat die Initiative fünf Kernpunkte für klimapolitisches Handeln definiert:

- Der Übergang zu einer emissionsfreien und damit klimaneutralen Wärmeversorgung muss beschleunigt werden, denn er bietet viele Vorteile für das Klima, die Wirtschaft und Verbraucherinnen und Verbraucher. Eine emissionsfreie Wärmeversorgung ist essenziell, um die Klimaziele bis 2045 zu erreichen. Der bisherige Fokus auf sehr hohe Energieeffizienzstandards

1 Zur energetischen Sanierung werden Maßnahmen aus den Produktbereichen Wärmedämmung (an Dach, Fassade etc.), Austausch von Fenstern und Außentüren, Erneuerung der Heizung und Solarthermie/Photovoltaik gezählt. Damit entspricht der Maßnahmenumfang der Investitionen in die energetische Sanierung der letzten Jahre etwa den für die Zukunft ermittelten Investitionskosten für Klimaschutz, beinhaltet aber zusätzlich Investitionen in Photovoltaik.

2 BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)(Hrsg.), 2024: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe: Berechnungen für das Jahr 2023. BBSR-Online-Publikation 115/2024, Bonn. <https://doi.org/10.58007/qad8-yt93>

hat zu enormen Kosten geführt. Eine strategische Umstellung auf emissionsarme Technologien, wie beispielsweise Wärmepumpen, könnte die finanziellen Belastungen für Wohnungsunternehmen und Verbraucher sowie öffentliche Haushalte erheblich senken. Durch den Umstieg auf erneuerbare Energien und emissionsfreie Technologien wird die Importabhängigkeit von Erdgas und Öl reduziert.

- Schlüsseltechnologie Wärmepumpe: strombasierte, elektrische Wärmepumpen sind eine Schlüsseltechnologie für die Klimawende im Gebäudesektor. Inzwischen können wir mit den bereits heute verfügbaren Wärmepumpen in nahezu allen Wohnhäusern auf eine regenerative Versorgung umstellen und so Treibhausgas-Emissionen sowie den Primärenergiebedarf im Gebäudesektor deutlich reduzieren.
- Eine Studie der Stadt Hamburg³ zeigt, dass die Installation einer Wärmepumpe bei unsanierten Gebäuden auch ohne Baumaßnahmen an der Gebäudehülle möglich ist. Stattdessen ist eine Kombination mit einem Zusatzsystem oder eine gezielte Vergrößerung ausgewählter Heizkörper notwendig. Ein Heizstab kann als Zusatzsystem bei kleineren Leistungen wie einem Einfamilienhaus eingesetzt werden. Bei größeren Leistungen wie einem Mehrfamilienhaus ist eine Booster-Wärmepumpe empfehlenswert. Diese Varianten ermöglichen Gebäudeeigentümern, den Wechsel des Heizsystems zu einer Wärmepumpe zu priorisieren. Dadurch können sie schneller die Klimaneutralität ihrer Gebäude erreichen. Bauteilsanierungen können dann erfolgen, wenn die Bauteile zur Sanierung anstehen.
- Wann immer Sanierung möglich ist: maßvolles Sanieren. Darunter ist zu verstehen, Gebäude gezielt und bedarfsgerecht mit Blick auf ein gutes, aber nicht maximales Effizienzniveau zu modernisieren, also EH 85 oder EH 115 statt EH 40 oder EH 55. Der Fokus liegt außerdem darauf, Bauteile erst dann zu erneuern, wenn sie das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben, um die bereits investierte „graue Energie“ optimal zu nutzen. Ein wichtiger Schritt hin zu einer nachhaltigen Sanierung. Neubauten und Modernisierungen sollten langlebig und instandhaltungsarm konzipiert sowie auf Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit ausgelegt sein. Geringinvestive, schnell umsetzbare Maßnahmen zur CO₂-Einsparung sollten prioritär gefördert werden, besonders in sogenannten Worst Performing Buildings Gebäuden, also den 43 % Gebäuden mit dem höchsten Gesamtprimärenergieverbrauch. Wesentlicher Bestandteil der Reduktion des Energieverbrauchs ist der Einsatz intelligenter Heizungssteuerungen und digitaler Nutzerunterstützung.
- An Stelle des Fokus auf Effizienz kann für Bestandshalter eine Steuerung zur Einhaltung eines verbindlichen Emissionsreduktionspfades erfolgen. Dieser beschreibt in Form vorgegebener jährlicher Emissionen pro qm

3 <https://www.hamburg.de/resource/blob/967272/4efb3b741e157351ea7d14ad51f0910b/gutachten-nt-ready-data.pdf>

Wohnfläche, wie die Emissionen im Unternehmen bis 2045 abzunehmen haben, damit das Ziel „Net-Zero“ erreicht wird. Das schafft Verbindlichkeit und Planungssicherheit. Dabei sollte vor allem die sog. Scope-1-Emissionen betrachtet werden, also die lokale Verbrennung fossiler Energie in Heizkesseln. Auf die Scope-2-Emissionen, also gelieferte Energie wie Fernwärme oder Strom, haben Wohnungsunternehmen nur begrenzt Einfluss. Hier sind die Reduktionspfade der Energienetze anzusetzen.

3. Lösungsstrategie: Praxispfad plus wirksame und verlässliche Förderung

Der Koalitionsvertrag für die 21. Legislaturperiode sieht vor, die erreichbare CO₂-Vermeidung zur zentralen Steuerungsgröße zu machen. Das neue GEG soll technologieoffener, flexibler und einfacher werden. Das Heizungsgesetz soll abgeschafft, die Sanierungs- und Heizungsförderung fortgesetzt werden.

Bis zum 28.05.2026 sind darüber hinaus die neuen Regelungen der EPBD in das nationale Recht der Mitgliedsstaaten umzusetzen.

Was schlägt die sozial orientierte Wohnungswirtschaft vor?

- Keine Schnellschüsse. Keine doppelte Novellierung, EPBD gleich mitdenken.
- Auf keinen Fall bestehende bauliche Anforderungen an Neubau oder Sanierung erhöhen.
- Zur zunehmenden Nutzung erneuerbarer Energien gibt es keine Alternative. Das GEG muss maßgeblich zur Umstellung auf erneuerbare Energie beitragen. Die Regeln speziell für grüne Gase und Infrarotheizungen sind zu vereinfachen. Die Nutzung von Wärmepumpen und der Anschluss an ein Wärmenetz müssen erneuerbare Energie weiter gleichgestellt werden.
- Die anteilige Pflicht zur Nutzung von Biomasse oder Wasserstoff bei Heizkesseln, die bis 30.06.2026/30.06.2028 eingebaut werden (§ 71 Abs. 9) sollte gestrichen werden.
- Anforderungen und Förderung sollten auf der effizientesten und bezahlbaren CO₂-Minderung beruhen.
- Es ist für die Bestandssanierung nicht empfehlenswert, Benchmarks und Anforderungen auf CO₂ im Lebenszyklus umzustellen. Der Nachweis Aufwand würde massiv erhöht.
- Als Neubauanforderung wären CO₂-Emissionen im Lebenszyklus möglich, wenn Aufwand und Nutzen in einem sinnvollen Verhältnis stehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Betriebsphase wegen der Nutzung erneuerbarer Energien zunehmend unwichtiger wird, dass Beton weiter benötigt wird. Eine unbeabsichtigte Behinderung des Neubaus durch Benchmarks

im Lebenszyklus ist zu verhindern. Auf lokale Verbrennung fossiler Energie kann im Neubau bereits verzichtet werden.

- Alternativ zum Einzelgebäude müssen freiwillige Quartiersansätze erlaubt werden. Details dazu siehe „Stichwort: Quartiersansätze für effektiven Klimaschutz“.
- Es sollten Experimentierklauseln auf Basis des Reallabore-Gesetzes zugelassen werden, z.B. für Versuche zum Flottenverbrauch.
- Eine einfache Alternative zur Berechnung des Gesamtprimärenergiebedarfs (erneuerbar und nicht erneuerbar) nach EPBD kann z.B. über U-Werte in Anlage 1 und Anlage 7 GEG als „energiesparender Mindestwärmeschutz“ plus 65 % EE erfolgen.
- Die CO₂-Faktoren im GEG müssen um die Vorketten bereinigt und dynamisiert werden, damit sie mit der Berichterstattung nach Greenhouse Gas Protocol kompatibel werden.

Der Quartiersansatz gilt als wichtiger Baustein für die Erreichung der Klimaziele, denn er ermöglicht eine sozialverträgliche eigentümerübergreifende Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Quartier. Deshalb soll laut Koalitionsvertrag der Quartiersansatz gestärkt werden. Der Fokus von Quartiersansätzen liegt auf Treibhausgasvermeidung durch die primäre Nutzung erneuerbarer Energien und lokaler Sektorenkopplung. Dabei darf die rationelle Energieverwendung nicht vernachlässigt werden, um Kosten bei der Erschließung erneuerbarer Energiequellen und Verteilung der Energie zu begrenzen.

Die bisherigen Regelungen für Quartiersansätze im Bau- und Energierecht haben eine deutlich unzureichende Wirkung, speziell auch die Innovationsklausel im Gebäudeenergiegesetz GEG. Möglichkeiten zur gemeinsamen Nutzung erneuerbarer Energie innerhalb von Quartieren sind für Wohnungsunternehmen praktisch nicht vorhanden, die Wirkung des neuen § 42 c „Energy Sharing“ im EnWG ist noch unklar. Die Verunsicherung durch das EuGH-Urteil zur Kundenanlage wirkt trotz der im EnWG vereinbarten drei Jahre Übergangszeit fort. Bei der Förderung fehlt ein Anreiz für klimaeffiziente Maßnahmen in der Breite. Ein Renovierungsfahrplan, der die Gebäude einzeln anhand ihrer Energieeffizienz bewertet, läuft der kosteneffizienten Nutzung und Verteilung von Energie in Quartieren entgegen.

Was schlägt die sozial orientierte Wohnungswirtschaft vor?

- Jede Zusammenfassung von Gebäuden eines oder mehrerer Gebäudeeigentümer sollte als gemeinsamer Handlungsraum akzeptiert und festgeschrieben werden können. Es sollte nicht versucht werden, Quartiere in Bezug auf Klimaschutz eindeutig zu definieren.

- Bei der nationalen Umsetzung der EPBD sollte auf Quartiersbasis die freiwillige Möglichkeit eines alternativen Nachweises auf Basis eines verbindlichen Treibhausgaseinsparzielpfads, der sich an den Klimaschutzzielen 2030 und 2045 orientiert, eingeführt werden.
- Die EPBD, Art. 17 Nr. 16 fordert von den Mitgliedsstaaten eine höhere finanzielle, steuerliche, administrative und technische Unterstützung für Maßnahmen, die auf eine große Zahl von Gebäuden, insbesondere auf die am wenigsten effizienten Gebäude, beispielsweise im Rahmen integrierter Stadtteilsanierungsprogramme ausgerichtet sind und die den Gesamtprimärenergiebedarf um mindestens 30 % senken. Dafür sollte in der BEG EM der Quartiersansatz eingeführt werden. Dieser sollte eine Förderung des derzeitigen Anforderungsniveaus des GEG (Anlage 7) enthalten, sowie eine verbesserte Förderung der Nutzung lokaler erneuerbarer Energie und der Digitalisierung im Quartier.
- Als Grundlage für diese Förderung könnte das Baugesetzbuch um die „Förderung privater Initiativen zur sozialverträglichen Umsetzung der Klimaziele in Quartieren (climate improvement districts)“ ergänzt werden.
- Der Quartiersansatz muss als ein wichtiger Baustein zur Erreichung der Klimaziele im Renovierungsfahrplan berücksichtigt werden. Da Renovierung auch die Nutzung erneuerbarer Energie einschließt, erhöht jedes Quartier die renovierte Fläche.
- Der Quartiersansatz im GEG kann von den Wohnungsunternehmen (WU) nicht genutzt werden, da sie ein anderes Herangehen als § 103 haben. WUs betrachten Quartiere mit energetisch unsanierten, teilsanierten und sanierten Gebäuden sowie ggf. Neubauten und wollen für diese gemeinsam die Emissionen vermindern. Eine große Rolle spielt dabei lokale Gewinnung erneuerbarer Energie. Für diesen wohnungswirtschaftlichen Ansatz ist kein Steuerungsindikator vorhanden. Ein Antrag auf einen gemeinsamen Quartiersansatz wurde z.B. vom Bauamt abgelehnt, weil § 103 gebäudekonkrete Nachweispflichten für geänderte Gebäude verlangt. Das heißt für jedes geänderte Gebäude: weiter Einbeziehung eines Energieberaters (Aufwand) und GEG-Bedarfsberechnung (aus praktischer Sicht überflüssig). § 103 legt § 102 aus und schränkt so die Handlungsmöglichkeiten ein. Ein konkreter Vorschlag zur Anpassung des GEG an einen wirksamen Quartiersansatz liegt im GEG vor.

Am 28.05.2024 trat die novellierte Gebäude Richtlinie EPBD⁴ in Kraft. Die Verhandlungen waren schwierig, aber für den Wohnungsbau konnten noch zum Ende deutliche Verbesserungen erreicht werden. Gleichwohl bedarf das Ergebnis aus Sicht des bezahlbaren Wohnens weiterer Nachbesserungen. Es besteht

4 EPBD: Energy Performance of Buildings Directive. RICHTLINIE (EU) 2024/1275. Siehe: <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj>

die Gefahr, dass das Wohnen für Selbstnutzer und Mieter weniger bezahlbar wird und die Anforderungen für Vermieter nicht finanzierbar sind. Um die Klimaschutzziele kosteneffizient für alle zu erreichen, muss die CO₂-Vermeidung eine entscheidende Rolle spielen. Diese kann auf Quartiersebene kostengünstig erreicht werden. Energiesparen bleibt sehr wichtig, jedoch nicht als Maximalziel, sondern als maßvolle und bezahlbare Effizienzmaßnahme, auch im Sinne einer Investition mit vertretbarem Risiko.

Einfache Änderungen der EPBD könnten in einem Omnibusverfahren kurzfristig erfolgen.

Zusammengefasst schlagen wir vor:

- Treibhausgasminderung im Quartierszusammenhang anerkennen
- Mindestanforderungen in die Verantwortung der Mitgliedsstaaten geben
- Keine zusätzliche 10%- Unterschreitung des kostenoptimalen Energiebedarfs
- Bestehende Verbrauchsausweise bei Vermietung in Mehrfamilienhäusern fortführen
- Für Nullemissionshäuser „konforme Energie“ ergänzen: Einsatz einer Wärmepumpe, Anschluss an ein Wärmenetz
- Klarstellung: Nullemissionshäuser benötigen Null **fossile** Energie

Und eine nationale Regelung:

- Entbürokratisierung des Betriebs gebäudebezogener Solarenergieanlagen:
 - freie Nutzung des vor-Ort erzeugten Stromes innerhalb der Grenzen des Grundstückes
 - Durchleitung durch ein Verteilnetz zu anderen Grundstücken mit reduziertem Netzentgelt

Grundsätzlich sollte die EU das Fit for 55 Paket insgesamt möglichst bald stärker an einer kostenoptimalen CO₂ Minimierung ausrichten. Die Verwirklichung der Klimaziele gelingt nur mit Wahrung einer sozialen Balance, da der Staat und die Bürger bei Beibehaltung der Betonung des Effizienzzieles finanziell massiv überfordert werden.

4. Fazit

Die Wohnungswirtschaft steht vor vielfältigen Aufgaben: Neubau, energetische Modernisierung und Treibhausgasminderung, altersgerechter Umbau, Instandsetzung und eine Sanierungswelle speziell in den neuen Bundesländern, Quartiersentwicklung und Stadtumbau sowie Anforderungen der zunehmenden Digitalisierung. Dazu kommen stark gestiegene Preise, vergleichsweise hohe Zinsen und ein Mangel an Kapazitäten. Wenn all das bewältigt werden kann, ohne die Mieter oder die Wohnungsunternehmen zu überfordern, hat die Energiewende eine Chance.

In Bezug auf die Energienachfrage hat die Wohnungswirtschaft mit ihren erheblichen Investitionen in die Bestände bereits viel erreicht. Die Wohnungsunternehmen können selbstbewusst sagen: Neben allen anderen Aufgaben haben wir seit 1990 bis 2023 über 70 % unserer Bestände teilweise oder vollständig energetisch modernisiert, damit 37 % Energie eingespart und die CO₂-Emissionen um über 70 % vermindert – wenn man die bisherigen Erfolge auch bei den Wärmenetzen und beim Stromnetz mitberücksichtigt⁵. Um nun den Weg zur Klimaneutralität erfolgreich zu beschreiten, sind aber innovative politische Lösungen notwendig – für Quartiersansätze und für lokalen PV-Strom. Außerdem muss Treibhausgasminderung Vorrang erhalten. Verbesserte Energieeffizienz ist Mittel zum Zweck, und durchaus in vielen Fällen notwendig, aber nicht immer. Insbesondere nicht bei bereits energetisch (teil-)sanierten Gebäuden.

Eine Innovation wäre die politische Umsetzung eines Anforderungs- und Förderungsmodells für die Bestandssanierung, die auf die Niedertemperaturfähigkeit eines Gebäudes zielt. Die Effizienz-Fördermittel sollten sich auf die Voraussetzung konzentrieren, dass das Gebäude mit 55 bis 60 °C Vorlauftemperatur beheizt werden können muss (Bereich EH 115 bis EH 70), so reichen die Mittel für dreimal mehr Gebäude, als bei der Konzentration auf die höchsten Effizienzstandards EH 55 und EH 40.

Die Förderung muss für die Wohnungswirtschaft als soziale Komponente stabil und planbar bleiben.

⁵ Das Jahr 2023 war wegen der Energiepreiskrise allgemein ein Jahr mit (klimabereinigt) geringem Energieverbrauch. Es bleibt abzuwarten, wie die Werte für 2025 ausfallen.



© Stefan Obermeier

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka ist der 11. Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. Von 2013 bis 2023 führte er das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) als dessen Präsident zurück in die Riege der Exzellenzuniversitäten und gestaltete die deutsche Forschungslandschaft als Vizepräsident für den Forschungsbereich Energie der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V. (HGF) entscheidend mit.

Zuvor leitete er seit 2001 das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt, gehörte von 2006 bis 2012 dem Präsidium der Fraunhofer-Gesellschaft an und war von 2011 bis 2013 Vizepräsident der Technischen Universität Darmstadt.

Als Mitglied des Strategiekreises für Technologie und Innovation des Bundeskanzlers sowie als Teilnehmer der Lenkungsreise der Wissenschaftsplattform Klimaschutz und der Plattform lernende

Systeme der Bundesregierung ist Prof. Hanselka in verschiedenen zentralen innovationspolitischen Beratungsgremien zu relevanten Fragen der Wissenschafts- und Forschungspolitik aktiv.



Prof. Dr. Christopher Hebling
Direktor International, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE),
Stellvertretender Vorsitzender, Forum für Zukunftsenergien e.V.

Prof. Dr. Christopher Hebling ist der Direktor für Internationales am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme. Er studierte Physik und arbeitete zehn Jahre lang im Bereich der Photovoltaik, bevor er von 2001 bis 2023 Bereichsleiter der Wasserstofftechnologien am Fraunhofer ISE war, in dem heute etwa 160 Forschende arbeiten. Er ist jetzt Sprecher des Fraunhofer-Wasserstoffnetzwerks mit 39 Mitgliedsinstituten, Co-Vorsitzender der NOW GmbH und stellvertretender Vorstandsvorsitzender des Forums für Zukunftsenergien. Weiterhin ist er Mitglied der National Academy for Science and Engineering acatech, sowie Mitglied des Advisory Boards des RD20 (Research and Development for Clean Energy Technologies), der Wissenschaftsplattform der G20-Länder. Er ist Co-Delegierter des Executive Committee der IEA Hydrogen Technology Collaboration Platform TCP. Er engagiert sich an internationalen Stakeholder-Prozessen für Energieinnovationen und integrierten Energiesystemen, hat mehr als 150 Zeitschriften- und Konferenzbeiträge veröffentlicht und ist Honorarprofessor an der Universität von Kapstadt, Südafrika.

Zukunft gestalten: Die Energiewende als Schlüssel für Souveränität und Wettbewerbsfähigkeit

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka, Prof. Dr. Christopher Hebling

Die deutsche Energiewende tritt in eine neue Phase ein: Die Energiewende 2.0 verbindet Wirtschaftlichkeit, Wettbewerbsfähigkeit, Ressourcensouveränität und Resilienzsteigerung mit dem Erreichen der Klima- und Umweltziele. Deutschland ist weltweit stark beim Ausbau erneuerbarer Energien, doch ihr Potenzial entfaltet sich erst durch die Integration von Strom, Wärme, Verkehr und Industrie zu einem flexiblen, innovationsgetriebenen Energiesystem.

Zentrale Erfolgsfaktoren sind Technologieoffenheit, digitale Vernetzung, Sektorenkopplung sowie Schlüsseltechnologien wie Photovoltaik, Windkraft, Wasserstoff, Power-to-X, Batteriespeicher und KI-gestützte Steuerung. Aber auch Zukunftstechnologien wie die Fusion und ihre spätere Anschlussfähigkeit an zukünftige Netzstrukturen gilt es im Blick zu haben. Die Umsetzung der Energiewende 2.0 erfordert stabile Rahmenbedingungen, gesicherte Rohstoffe und zukunftsorientierte Finanzierung. Gleichzeitig rücken Indikatoren für Versorgungssicherheit, Innovationskraft, Ressourceneffizienz und regionale Wertschöpfung verstärkt ins Zentrum. Die Energiewende 2.0 gibt Deutschland die Chance, seine führende Rolle als Industrienation im Zeitalter der Klimaneutralität zu sichern. Deshalb werden auch zukunftssichere, grundlastfähige Gaskraftwerke Teil des großen Ganzen sein.

Energiewende als integrierte Industrie- und Innovationsstrategie

Die deutsche Energiewende, als Teil der weltweiten Energiesystemtransformation hin zu "Global Net Zero", ist eines der ambitioniertesten Transformationsvorhaben unserer Zeit; ein Projekt, das ökologische, ökonomische und technologische Ziele in einer bisher einzigartigen Weise miteinander verbindet. Ihr Kernziel ist eindeutig: Klimaneutralität bis 2045, bei gleichzeitiger Wahrung der industriellen Stärke und internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. Laut dem Statistischen Bundesamt lag der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung im Jahr 2024 bei 59,4 %; ein Rekordwert, getragen vor allem durch den Zuwachs bei Wind- und Solarenergie.¹ Doch dieser Erfolg leitet erst den Beginn eines umfassenderen Wandels ein. Bei Technologien für die Energiewende agiert Deutschland inzwischen nicht mehr als alleiniger Vorreiter, sondern als Mittwettbewerber eines internationalen Kreises wirtschaftlich ambitionierter Staaten. In der industriellen Skalierung erneuerbarer Energietechnologien hat vor allem China eine führende Position eingenommen, wenngleich dies weiterhin das Land mit den höchsten CO₂-Emissionen

1 Destatis (2025). Pressemitteilung Nr. 091 vom 12.03.2025, „Erneuerbare Energien decken erstmals nahezu 60 Prozent der Stromerzeugung“. Abgerufen am 7. November 2025 von https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/03/PD25_091_43312.html

ist. Diese Dynamik verändert die Wettbewerbsbedingungen und macht deutlich, dass Deutschland stärker bei Systemintegration, Innovationstiefe, Qualität und Skalierung sichtbar werden muss.

Ein echter Neustart der Energiewende bedeutet, den bisherigen Fokus zu erweitern und das Projekt als integrierte Energie-, Industrie- und Innovationsstrategie zu verstehen. Es geht nicht mehr nur um den Ersatz fossiler Energieträger, sondern um die Neuausrichtung des gesamten Energiesystems von der Erzeugung, der Speicherung über die Verteilung bis zur Nutzung. Dabei müssen Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Klimaschutz gleichrangig gestaltet werden. Nur ein Gleichgewicht dieser drei Dimensionen kann die Energiewende langfristig und wirtschaftlich erfolgreich machen.²

Um dieses Ziel zu erreichen, braucht es klare strategische Handlungsfelder:

- **Technologieoffenheit und gezielte Förderung von Schlüsseltechnologien** wie Photovoltaik, Windkraft und Geothermie sowie Power-to-X, Wasserstoff, neue Speicherlösungen und intelligente Steuerungssysteme zur Netz- und Grundlaststabilisierung. Bis die Energiewende stabil und zuverlässig funktioniert, werden weiterhin grundlastfähige Lösungen wie Gaskraftwerke benötigt – idealerweise ausbaufähig für Wasserstoff. Notwendige Ressourcenzugänge, Fertigungskapazitäten und Steuerungstechnologien müssen in der deutschen Wertschöpfung verankert werden.
- **Systemische Integration von Strom, Wärme, Verkehr und Industrieprozessen**, um Effizienzpotenziale zu heben und Sektorenkopplung Realität werden zu lassen.³
- **Investitionen in Netze, Speicher und Digitalisierung**, um Flexibilität, Stabilität und Transparenz zu erhöhen.
- **Stabile Rahmenbedingungen und beschleunigte Genehmigungsverfahren**, damit Innovationen und Projekte schneller umgesetzt werden können.
- **Stärkung der europäischen und internationalen Kooperation**, um technologische Abhängigkeiten durch Diversifizierung zu reduzieren und gemein-

2 Clean Energy Wire (2025). Germany's energy consumption and power mix in charts. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-energy-consumption-and-power-mix-charts>

3 Umweltbundesamt (2025). Energieverbrauch und Energieeffizienz in Deutschland. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energieverbrauch-energieeffizienz-in-deutschland-in#Entwicklung>

same und stabile Märkte zu schaffen.⁴

Der Neustart der Energiewende ist somit kein Richtungswechsel, sondern eine Neugewichtung: von der ursprünglich primären Fokussierung auf Klimaschutz hin zu einem integrierten Modell nachhaltiger Wertschöpfung. Forschungseinrichtungen wie die Fraunhofer-Gesellschaft zeigen, dass technologische Innovation und Wirtschaftlichkeit längst keine Gegensätze mehr sind. Kombinationen aus Photovoltaik und Batteriespeichern produzieren Strom bereits heute günstiger als konventionelle Kraftwerke; ein Beleg dafür, dass ökologische Transformation zugleich ein ökonomisches Erfolgsmodell sein kann.⁵

Richtig umgesetzt kann die Energiewende 2.0 zu einem Wettbewerbsvorteil und Stabilitätsanker für Deutschland werden. Sie stärkt die Energiesouveränität, schafft neue industrielle Wertschöpfungsketten und eröffnet globale Exportchancen für Spitzentechnologien sowie Importchancen für nachhaltige Energieträger. Ein solcher Ansatz verknüpft nationale Klimaziele mit wirtschaftlicher Erneuerung, und macht Deutschland zum internationalen Referenzmodell einer modernen, klimaneutralen Industriegesellschaft.⁶

Balance zwischen Stabilität und Innovationsdynamik

Eine erfolgreiche Energiewende erfordert beides: Verlässlichkeit in den Grundentscheidungen und Anpassungsfähigkeit im strategischen Kurs. Nach zwei Jahrzehnten intensiver Transformationsarbeit verfügt Deutschland über eine solide Basis, die nun stabilisiert und intelligent weiterentwickelt werden muss.

Der Konsens über den Ausstieg aus der Kohle und Kernenergie sowie der konsequente Ausbau erneuerbarer Energien sichern planbare, sozialverträgliche und wirtschaftlich verantwortbare Transformationen. Darüber hinaus bleiben die Forschung und Innovationsförderung ein unverzichtbarer Bestandteil der Energiewende. Einrichtungen wie das Fraunhofer ISE, IEE, Umsicht, IWES oder IKTS tragen entscheidend dazu bei, Effizienzpotenziale zu heben und neue technologische Standards zu setzen, sei es in der Leistungselektronik, bei Speichertechnologien oder in der Wasserstoffwirtschaft. So zeigt eine Studie des Fraunhofer ISE auf, dass für ein klimaneutrales Deutschland bis 2045 die Elektrifizierung von Strom, Wärme und Mobilität besonders zentral ist. Ein Ver-

4 BMWK (2024). Critical Raw Materials Act – Rahmen zur Reduktion von Abhängigkeiten bei Rohstoffen und Stärkung der europäischen Souveränität. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/critical-raw-materials-act.html>

5 Fraunhofer ISE (2025). Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland – Kostenentwicklung von PV und Speichersystemen. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.html>

6 Statista (2025). Countries with the largest GDP – Deutschland als viertgrößte Volkswirtschaft mit hoher Industriedichte. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.statista.com/statistics/268173/countries-with-the-largest-gross-domestic-product-gdp/>

gleich verschiedener Szenarien zeigt, dass unterschiedliche Umsetzungspfade wie etwa "Technologieoffenheit", "starke Effizienzfokussierung", "Robustheit" oder "konservative Entwicklungen" zu unterschiedlichen Kosten und Technologie- bzw. Marktentwicklungen führen.⁷ Bürokratische Hürden sollten dabei unbedingt abgebaut werden.

Eine finanzielle Bürgerbeteiligung stärkt nicht nur die Akzeptanz und Teilhabe, sondern ermöglicht den Menschen vor Ort, direkt an der regionalen Wertschöpfung und den wirtschaftlichen Erträgen der Energiewende zu partizipieren. Monetäre Anreize, etwa zur Nutzung von Elektroautos als dezentrale Energiespeicher, machen erneuerbare Energien wirtschaftlich attraktiv. Überschüssig erzeugter Strom kann zudem gewinnbringend am Markt verkauft werden, sodass die Erlöse direkt den Anlagen- bzw. Fahrzeugbesitzern zugutekommen. So weist eine regionale Studie des Fraunhofer IEE eine klare Verbindung von Energiewende und regionalem Wirtschaftsfaktor nach und zeigt, dass seit 2000 im Ausbau regenerativer Stromerzeugung in Nordhessen Investitionen von 6,3 Mrd. € getätigt wurden, von denen etwa 3,1 Mrd. € in der Region verblieben sind.⁸

Zentrale Weichenstellungen müssen regelmäßig überprüft werden. Ein Fokus nur auf Klimaziele ohne Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Rohstoffverfügbarkeit kann Nachteile im internationalen Wettbewerb erzeugen. Hohe Strom- und Produktionskosten, Abhängigkeiten von kritischen Importen und technologische Abwanderung gefährden langfristig die industrielle Basis.⁹ China baut zudem seine Solar- und Windkapazitäten massiv aus, was den globalen Marktdruck erhöht und Deutschland zu eigener Technologieführerschaft zwingt.¹⁰ Deutschland ist zudem auf kritische Importe wie Seltenerdmetalle aus China angewiesen, wobei Recycling und Diversifizierung diese Abhängigkeiten reduzieren könnten. Flexible, vergleichsweise emissionsarme Backup- und Grundlast-Lösungen wie Wasserstoffgerechte Gaskraftwerke sind ebenfalls noch bedeutsam für die Energiesicherung hierzulande. Der Wettbewerb mit

7 Fraunhofer ISE (2024). Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem – zeigt Szenarien für Elektrifizierung und Netzausbau. Abgerufen am 7. November 2025 von https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2024/klimaneutrales-deutschland-studie-des-fraunhofer-ise-zeigt-transformationspfade-fuer-das-deutsche-energiesystem-in-regionaler-aufloesung.html?trk=public_post_comment-text

8 Fraunhofer IEE (2024). Stand und Zukunft der Energiewende in Nordhessen. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.iee.fraunhofer.de/de/presse-infothek/Presse-Medien/2024/studie-stand-und-zukunft-der-energiewende-in-nordhessen.html>

9 Heise (2025). KI lässt Strombedarf steigen – Rechenzentren verbrauchen 2030 doppelt so viel – zeigt, dass Digitalisierung den Energiebedarf erhöht. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.heise.de/news/KI-laesst-Strombedarf-steigen-Rechenzentren-verbrauchen-2030-doppelt-so-viel-10347139.html>

10 Tagesschau (2025). China baut Wind- und Solarenergie massiv aus. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/energie/china-ausbau-windenergie-solarenergie-100.html>

Regionen, die günstiger produzieren, verdeutlicht, dass Deutschland seine Energiewende stärker ökonomisch und geopolitisch denken muss. Obwohl Deutschlands CO₂-Anteil bei nur etwa 2 % liegt, zielt seine Energiewende über nationale Grenzen hinaus: Entscheidend sind Innovationen, Systemlösungen und Standards, die international Anwendung finden. Eine zukunftsgerichtete Klimapolitik verbindet nationale Transformationsziele mit Industrie- und Handelspolitik, fördert internationale Kooperationen und sichert technologische Wertschöpfung im Inland. Export von Know-how, Systemintegration, Recyclingtechnologien und digitalen Energiedienstleistungen ermöglicht globale Emissionsminderungen und stärkt gleichzeitig Deutschlands wirtschaftliche Resilienz.

Wirtschaftlicher Hebel durch Klimainvestitionen

Die Energiewende bietet die Chance, weit über Klimaziele hinaus als Treiber wirtschaftlicher Stärke und internationaler Innovationsführerschaft zu wirken. Entscheidend ist, dass sie nicht als Kostenfaktor, sondern als strategisches Investitionsprojekt begriffen wird, das neue Märkte erschließt, Wertschöpfungsketten stabilisiert und langfristig Arbeitsplätze sichert. Deutschland investierte 2024 laut BMWK-Prognose rund 32 Mrd. Euro in den Ausbau erneuerbarer Energien.¹¹ Gleichzeitig stärkt die Energiewende die Unabhängigkeit der Wirtschaft von fossilen Importen, reduziert geopolitische Risiken und trägt so unmittelbar zur Resilienz des Wirtschaftsstandorts Deutschland bei.

Technologische Fortschritte, gekoppelt mit konsequenter Digitalisierung und Systemintegration, bilden dabei das Fundament für wirtschaftliche Resilienz und technologische Souveränität. Erneuerbare Energien haben auch im Jahr 2024 in Deutschland zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen. Trotz der allgemeinen wirtschaftlichen Abschwächung setzte sich der Beschäftigungszuwachs in der Branche fort. Laut einer Kurzstudie der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH (GWS) stieg die Zahl der Arbeitsplätze auf insgesamt rund 406.200 – ein erneuter Anstieg gegenüber 2022, als laut Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz bereits etwa 387.700 Personen im Bereich der erneuerbaren Energien beschäftigt waren.¹² Der anhaltende Ausbau der erneuerbaren Energien sichert damit hunderttausende Arbeitsplätze, stärkt regionale Wertschöpfung und erhöht die wirtschaftliche Resilienz des Standorts Deutschland. Investitionen in saubere Technologien sind somit nicht nur rein ökologisch zu betrachten, sondern auch volkswirtschaftlich wirksam.

Beispielhaft zeigt das Fraunhofer ISE, dass die Kombination aus Photovoltaik und Batteriespeichern mittlerweile kostengünstiger Strom erzeugt als viele konventionelle Kraftwerke. So weist eine aktuelle Studie des Fraunhofer ISE

11 BMWK (2025). Direktmeldung zum Energiewende-Newsletter März 2025. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://energiewende.bundeswirtschaftsministerium.de/EWD/Redaktion/EN/Newsletter/2025/03/Meldung/direkt-finds.html>

12 Solarserver (2025). Zahl der Arbeitsplätze bei erneuerbaren Energien stieg auch 2023. Abgerufen am 10. November 2025 von <https://www.solarserver.de/2025/02/12/zahl-der-arbeitsplaetze-bei-erneuerbaren-energien-stieg-auch-2023>

für Deutschland aus, dass die Stromgestehungskosten („Levelised Cost of Electricity“, LCOE) von Freiflächen-PV-Anlagen bzw. PV + Batterie-Systemen im Jahr 2024 bereits bei 6,0 bis 22,5 € Cent/kWh liegen (je nach Systemgröße und Standort).¹³ Unternehmen, die frühzeitig in integrierte Energiesysteme investieren, sichern sich Wettbewerbsvorteile auf internationalen Märkten.

Der Einsatz von innovativen Speicherlösungen, Power-to-X-Technologien und intelligenten Netzen erlaubt es, Flexibilität und Versorgungssicherheit zu erhöhen, während gleichzeitig neue industrielle Wertschöpfung entsteht. Der Trend zu integrierten Systemen (PV + Wind + Speicher) wird vom Fraunhofer ISE explizit als „gute Investition“ bezeichnet, weil Netzkapazitäten besser genutzt werden können.¹⁴ Dies stärkt die Industrie: Anbieter von Speichern, Leistungselektronik, smarten Netzen und Systemintegration profitieren, Wachstumsmärkte entstehen, z. B. Batterie-Speicheranlagen, Power-to-X-Anlagen (z. B. Wasserstoff, synthetische Kraftstoffe), oder Digitalisierungslösungen.

Darüber hinaus eröffnet die konsequente Anwendung der Kreislaufwirtschaft und effiziente Ressourcennutzung doppelte Vorteile: Ökologische Ziele werden erreicht, während Materialkosten und Energieeinsatz gesenkt werden. So konnte nach Angaben des Fraunhofer UMSICHT allein im Jahr 2023 durch Recycling rund 1,2 Mio. Tonnen CO₂ eingespart und die Nutzung von 11,1 Mio. Tonnen Primärressourcen vermieden werden¹⁵. Diese Entwicklungen unterstreichen, dass Innovationen in Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Materialstrategien direkt zur wirtschaftlichen Effizienz beitragen.

Sektorübergreifende Integration für Flexibilität und Effizienz

Die nächste Phase der Energiewende verlangt mehr als inkrementelle Fortschritte; das bisherige Modell getrennter Sektoren von Strom, Wärme, Verkehr und Industrie stößt an seine systemischen Grenzen. Ein systemischer Ansatz steuert Energieflüsse ganzheitlich und nutzt Synergien zwischen den Sektoren: Abwärme aus Industrieprozessen kann in urbane Netze eingespeist werden, Elektromobilität stabilisiert das Netz, und Power-to-X-Verfahren wandeln überschüssigen Strom in speicherbare Energieträger um. Dadurch entsteht eine vernetzte Infrastruktur, die Kosten senkt, Emissionen reduziert und Versorgungssicherheit stärkt. Eine aktuelle Studie des Fraunhofer ISE mit dem

13 Fraunhofer ISE (2024). Photovoltaic Plants with Battery Cheaper than Conventional Power Plants. Abgerufen am 7. November 2025 von https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/press-releases/2024/2024_ISE_e_PR_Photovoltaic%20Plants%20with%20Battery%20Cheaper%20than%20Conventional%20Power%20Plants.pdf

14 Fraunhofer ISE (2024). Photovoltaic Plants with Battery Cheaper than Conventional Power Plants. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.ise.fraunhofer.de/en/press-media/press-releases/2024/photovoltaic-plants-with-battery-cheaper-than-conventional-power-plants.html?sfnsn=scwspwa>

15 Fraunhofer UMSICHT (2024). Studie für Interzero. Abgerufen am 10. November 2025 von <https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen/2024/interzero-recycling-studie.html>

Energiesystemmodell „REMod“ zeigt, dass zur Erreichung der Klimaneutralität Deutschlands bis 2045 nicht nur der Stromsektor, sondern auch Industrie, Verkehr und Gebäude sektorübergreifend gekoppelt werden müssen, inklusive Netzausbau und Wasserstoff- bzw. PtX-Infrastruktur.¹⁶

Die Energiewende erfordert zudem Technologieoffenheit: Windenergie, Photovoltaik, Geothermie, Wasserstoff, Power-to-X, Batteriespeicher und Carbon-Capture-Verfahren sollten nicht als konkurrierend betrachtet oder voreilig ausgeschlossen werden. Studien, unter anderem aus dem Fraunhofer ISE und IWES, zeigen, dass erst die intelligente Kopplung dieser Technologien Skaleneffekte erzeugt, die Effizienz und Wirtschaftlichkeit entscheidend erhöhen.

Der Zu- und Ausbau Erneuerbarer Energietechnologien allein genügt jedoch nicht. Digitalisierung, Datenintelligenz und Automatisierung müssen zum Rückgrat der neuen Energiearchitektur werden.

Nur so lassen sich dezentrale Energiequellen vernetzen, steuern und Netzstabilität gewährleisten. Diese essenziellen smarten Technologien stellen jedoch auch sehr hohe Anforderungen an die Cyber-Sicherheit.

Damit entsteht eine neue Qualität von Effizienz, Resilienz und Transparenz, die insbesondere in Krisenzeiten Stabilität gewährleistet. Die Bundesnetzagentur meldet, dass 2024 rund 254,9 TWh erneuerbarer Stromerzeugung erzielt wurden; das entspricht einem Anteil von 59,0 % an der gesamten Stromproduktion.¹⁷ Dies unterstreicht den Erfolg der systemischen Integration, doch auch die Notwendigkeit weiterer Netzinvestitionen.

Wesentliche Impulse können dabei von Reallaboren und Demonstrationsprojekten ausgehen, die Innovationen aus Forschung und Industrie beschleunigt in den Markt überführen. Damit dies gelingt, bedarf es rechtssicherer und planbarer Rahmenbedingungen, die Experimentierfreude fördern und regulatorische Hürden abbauen.

Messbare Performance statt reiner Kapazität

Die Erfolgsmessung der Energiewende muss neu gedacht werden. Reine Ausbauzahlen, etwa installierte Megawatt oder Anteile erneuerbarer Energien am Strommix, greifen in einer komplex vernetzten Energieökonomie zu kurz. Erfolg bedeutet heute mehr als Klimaschutz. Es geht darum, wie effizient, resilient und wettbewerbsfähig das Gesamtsystem agiert.

16 Fraunhofer ISE (2024). Achieving Climate Neutrality – Study Shows Regional Transformation Pathways for German Energy System. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.ise.fraunhofer.de/en/press-media/press-releases/2024/achieving-climate-neutrality-fraunhofer-ise-study-shows-regional-transformation-pathways-for-german-energy-system.html>

17 Bundesnetzagentur (2025). Bundesnetzagentur publishes 2024 electricity market data. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.bundesnetzagentur.de/1043444>

Die Energiewende 2.0 verlangt daher neue, multidimensionale Indikatoren, die über ökologische Zielgrößen hinaus wirtschaftliche, technologische und soziale Wirkungen erfassen. Neben der Reduktion von CO₂-Emissionen müssen insbesondere Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit, technologische Souveränität, Rohstoffunabhängigkeit und Innovationsdynamik messbar werden. Nur wenn Fortschritt in diesen Dimensionen sichtbar gemacht wird, lässt sich politische und unternehmerische Steuerung strategisch fundiert gestalten.

Zukunftsorientierte Kennzahlen könnten etwa die regionale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien, die CO₂-Vermeidung pro investiertem Euro, Energieeffizienzgewinne pro Sektor oder Recycling- und Rückgewinnungsquoten kritischer Materialien abbilden. Ebenso relevant ist die Bewertung der Sektorenkopplung, also der Grad, in dem Strom, Wärme, Verkehr und Industrieprozesse intelligent vernetzt werden. Die Fortschritte in Digitalisierung und Automatisierung, die zur Flexibilisierung und Effizienzsteigerung der Energiesysteme beitragen, müssen ebenfalls als eigenständige Erfolgsparameter etabliert werden. Ein Beispiel für einen solchen Indikator: In Deutschland betrugen die Investitionen in erneuerbare Energien im Jahr 2024 rund 32 Mrd. Euro; dies kann als Maßstab dafür gelten, wie viel Kapital in systemrelevante Technologien fließt, statt nur Kapazitätsausbau-Zahlen.¹⁸

Darüber hinaus sollte die Energiewende künftig auch an ihrer industriellen Wettbewerbsfähigkeit gemessen werden, etwa durch Kennzahlen zur Exportleistung klimaneutraler Technologien, zur Zahl neu geschaffener Arbeitsplätze in Zukunftsbranchen oder zum Anteil inländischer Wertschöpfung an der Energieinfrastruktur. So entsteht ein umfassendes Bild, das Klimaschutz und ökonomische Leistungsfähigkeit gleichermaßen abbildet.

Ein solcher Indikatoren Rahmen würde die Energiewende von einer rein ökologischen Bilanz zu einer gesamtwirtschaftlichen Performance-Messung weiterentwickeln, und damit genau jene Steuerungsfähigkeit schaffen, die notwendig ist, um die Transformation dauerhaft erfolgreich und gesellschaftlich akzeptiert zu gestalten.

Zukunftstechnologien für ein integriertes und souveränes Energiesystem

Die kommenden zehn Jahre werden über die technologische Führungsrolle Deutschlands im globalen Energiesystem entscheiden. Die Dynamik der Transformation wird maßgeblich durch Innovation bestimmt, nicht allein durch Ausbau, sondern durch die Fähigkeit, neue Technologien schnell, skalierbar und wettbewerbsfähig in Wertschöpfung zu überführen.

18 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2025). Direktmeldung – Newsletter „Energiewende direkt“ Ausgabe 05/2025. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://energiewende.bundeswirtschaftsministerium.de/EWD/Redaktion/EN/Newsletter/2025/05/Meldung/direkt-finds.html>

Zentrale Bedeutung haben dabei Photovoltaik, Windkraft, Speichertechnologien, Wasserstoff, Power-to-X, Digitalisierung, KI-basierte Steuerung und Leistungselektronik. Diese Technologien sind die tragenden Säulen eines integrierten, dekarbonisierten Energiesystems und bilden die Grundlage für neue industrielle Wertschöpfungsketten. Photovoltaik und Windkraft sichern die regenerative Erzeugung, Speicher und Power-to-X schaffen Flexibilität, während Digitalisierung und KI die Steuerung und Optimierung komplexer Energiestrukturen übernehmen. Ein eindrucksvolles Beispiel für technologische Sprunginnovationen liefert das EU-Projekt ALL2GaN, an dem unter anderem das Fraunhofer IAF beteiligt ist. Hier entstehen neuartige GaN-Halbleiterlösungen, die eine energieeffiziente, kostengünstige und hochintegrierbare Leistungselektronik ermöglichen, eine Schlüsseltechnologie für Elektromobilität, Industrieprozesse und Netzinfrastruktur.¹⁹ Ebenso wegweisend sind Batteriekonzepte auf Natriumbasis: Das Fraunhofer IKTS forscht an ihnen unter anderem im Projekt „InBatt“. Natrium-Ionen-Batterien verwenden verfügbare, weniger kritische Rohstoffe und bieten Kostenvorteile, Langlebigkeit sowie Temperaturstabilität und mehr Sicherheit, ein entscheidender Schritt zu mehr technologischer und rohstofflicher Souveränität.²⁰ Deutschland verzeichnete im Jahr 2024 bei stationären Batteriespeichern ein Wachstum von rund 50 % gegenüber dem Vorjahr. Mehr als 1,8 Mio. installierte Batteriespeichersysteme mit einer Gesamtenergiekapazität von etwa 19 GWh wurden vermeldet.²¹

Zukunftstechnologien umfassen jedoch nicht nur klassische erneuerbare Energien und Speicher, sondern auch Forschungsfelder wie die Fusionstechnologie, welche zunehmend internationale Dynamik erfährt. In der längerfristigen Perspektive könnte sie den Katalog um eine weitere mögliche Grundlastoption ergänzen.

Die Politik spielt in diesem Innovationsprozess eine strategische Gestaltungsrolle. Sie muss stabile Investitions- und Regulierungsrahmen schaffen, die langfristige Planungssicherheit gewährleisten und private wie institutionelle Kapitalflüsse in Zukunftstechnologien lenken. Forschungsförderung, Technologieoffenheit und die gezielte Vernetzung von Wissenschaft, Industrie und Mittelstand sind dabei ebenso zentral wie beschleunigte Genehmigungsverfahren und effiziente Skalierungsstrategien. Insbesondere der strukturierte Wissens- und Technologietransfer zwischen Forschungsinstitutionen und der industriellen Wertschöpfung ist entscheidend, um Innovationspotenziale

19 Fraunhofer IAF (2025). ALL2GaN – Affordable smart GaN IC solutions for greener applications. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.iaf.fraunhofer.de/en/researchers/electronic-circuits/power-electronics/all2gan.html>

20 Fraunhofer IKTS (2025). On the way to a sodium battery. Abgerufen am 7. November 2025 von https://www.ikts.fraunhofer.de/en/press_media/press_releases/2025-1-15_n_on-the-way-to-sodium-battery.html

21 Clean Energy Wire (2025). German battery-storage capacity increases 50 % in 2024 – report. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.cleanenergywire.org/news/german-battery-storage-capacity-increases-50-2024-report>

systematisch in marktfähige Lösungen zu überführen. Vernetzungs- und Kooperationsplattformen ermöglichen es, Forschungsergebnisse frühzeitig mit industriellen Anforderungen abzugleichen, Synergien entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu nutzen und die Umsetzung neuer Technologien zu beschleunigen. Durch die konsequente Integration von KMU in diese Innovationsprozesse werden Skalierungseffekte verstärkt, technologische Kompetenzen gebündelt und die internationale Wettbewerbsfähigkeit gestärkt.

Dualität von zentraler Infrastruktur und dezentraler Flexibilität

Die Zukunft der deutschen Energieversorgung entscheidet sich an der Fähigkeit, ein robustes, anpassungsfähiges und integriertes Energiesystem zu schaffen. Dieses System muss die Effizienz zentraler Infrastrukturen mit der Flexibilität dezentraler Lösungen verbinden. Nur durch diese Balance kann die Energiearchitektur Deutschlands krisenfest, wettbewerbsfähig und klimaneutral zugleich werden.

Eine der zentralen Systementscheidungen besteht darin, zentrale und dezentrale Strukturen intelligent zu verknüpfen. Großskalige Netze, Speicher und Erzeugungskapazitäten bleiben essenziell für die Versorgungssicherheit, während dezentrale Anlagen, von kommunalen Wärmenetzen bis zu industriellen Eigenstromlösungen, die Resilienz des Gesamtsystems erhöhen. Diese Dualität reduziert die Abhängigkeit von einzelnen Knotenpunkten und minimiert die Anfälligkeit für Auswirkungen geopolitischer Krisen, Lieferengpässe oder Naturkatastrophen. Ergänzt wird dies durch eine umfassende Digitalisierung des Energiesystems: intelligente Netze, Datenplattformen und KI-basierte Steuerung schaffen Transparenz, Effizienz und Echtzeitreaktionsfähigkeit. Damit wird Energie nicht nur erzeugt, sondern aktiv dezentral und datengetrieben gemanagt.

Gleichzeitig bleibt die internationale Dimension ein Schlüsselfaktor. Energiepartnerschaften, insbesondere im Bereich Wasserstoff, sind unverzichtbar, um den Bedarf an nachhaltigen Energieträgern zu decken. Deutschland wird auf absehbare Zeit Exporteur von Technologien und Importeur von nachhaltigem Wasserstoff sowie entsprechenden Syntheseprodukten (Chemieprodukte, Schiffs- und Flugkraftstoffe) bleiben. Eine enge Kooperation mit Partnerländern, der Aufbau globaler Lieferketten und die Standardisierung internationaler Nachhaltigkeitskriterien sind daher entscheidend für Versorgungssicherheit und Marktzugänge. So zeigt die deutsche Wasserstoff-Importstrategie: Bis 2030 wird ein Wasserstoffbedarf von 95–130 TWh erwartet, davon 50–70 % (ca. 45–90 TWh) sollen importiert werden.²²

22 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (2024). Import Strategy for Hydrogen and Hydrogen Derivatives. Abgerufen am 7. November 2025 von <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/News/2024-07-24-import-strategy-hydrogen.html>

Die Umsetzung dieser Systementscheidungen erfordert ein starkes Zusammenspiel von Forschung, Industrie, Kapitalwirtschaft und Politik. Wissenschaftliche Exzellenz, industrielle Skalierungskraft und politische Steuerung müssen als integrierte Verantwortung verstanden werden. Nur durch diesen Dreiklang lässt sich die Energie-Systemkompetenz Deutschlands weiterentwickeln.

Transformation als Chance für Wohlstand und Zukunftssicherung

Die Energiewende 2.0 ist weit mehr als ein politisches oder technologisches Projekt; sie ist ein gesamtgesellschaftlicher Anspruch für Deutschland als Innovations- und Industriestandort. Ihre Umsetzung erfordert Mut zu systemischen Entscheidungen, langfristige Planungssicherheit und die konsequente Verzahnung von Forschung, Industrie und Gesellschaft.

Damit wird die Energiewende kein Kostenprojekt, sondern das bedeutendste Modernisierungs- und Wachstumsprogramm Deutschlands seit der Industrialisierung. Entscheidend dafür ist, dass Investitionen strategisch dort gesetzt werden müssen, wo Technologie, Skalierung und Wertschöpfung optimal zusammenfallen. Die Energiewende 2.0 eröffnet zugleich eine systemische Chance. Sie wird zum Motor neuer Wertschöpfungsketten, von Batteriespeichern über Wasserstofftechnologien bis hin zur sektorübergreifenden Vernetzung von Energie, Industrie und Mobilität. Gleichzeitig ist die gesellschaftliche Legitimation entscheidend. Nur wenn der Nutzen klar sichtbar wird, etwa durch neue Arbeitsplätze, regionale Wertschöpfung oder gesteigerte technologische Souveränität, entsteht breite Akzeptanz und lassen sich politische wie wirtschaftliche Risiken minimieren.

Langfristig sichert eine proaktive Investitionsstrategie die Position Deutschlands als globaler Referenzstandort. Durch die frühzeitige Bereitstellung und Förderung integrierter Energiesysteme durch rechtzeitige finanzielle Ausstattung, strategische Planung und den zügigen Aufbau der nötigen Infrastruktur, wird Deutschland nicht zum Nachzügler, sondern zum Innovationsführer. Die Zukunft gelingt nicht durch Beharren auf Bestehendem, sondern durch konsequente Transformation, und genau hier liefert die Energiewende 2.0 das strategische Momentum, um Klimaziele, Wohlstand und industrielle Wettbewerbsfähigkeit gleichzeitig zu realisieren.



© Currenta

Tim Hartmann
CEO der Currenta GmbH & Co. OHG

Tim Hartmann, Jahrgang 1969, ist Diplom-Kaufmann. Seine berufliche Laufbahn führte ihn über die WestLB, den RWE-Konzern in die Industrie. Er war in verschiedenen Rollen als Vorstand für die Bereiche Vorsitz, Finanzen und Technik verantwortlich, u.a. bei der VSE AG, der enviaM, der MITGAS, der Dillinger Hütte und der Saarstahl. Der rote Faden stellt dabei die Transformation der Geschäftsmodelle und die Ausrichtung auf Nachhaltigkeit dar. Seit 2024 ist er CEO der Currenta GmbH & Co. OHG.

Die Transformation kostet Geld, das erst verdient werden muss – Warum wir die Energiewende jetzt dringend nachjustieren sollten!

Tim Hartmann

Kann es sein, dass wir zu lange über die Transformation nachgedacht und darüber vergessen haben, dass am Ende die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland über das Gelingen dieser Jahrhundert-Aufgabe entscheidet? Höchste Zeit also, sich dieser Frage zu widmen und Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit endlich zusammen zu denken!

Als Betreiber der drei großen CHEMPARK-Standorte Leverkusen, Dormagen und Krefeld-Uerdingen – mit rund 50.000 Arbeitsplätzen auf 11 Quadratkilometern Fläche – haben wir eine besondere Perspektive auf die Transformation des Industriestandorts Deutschland. Und auch wir haben uns klar zu einer klimaneutralen Zukunft bekannt. Folgerichtig lautet unsere Mission: „Wir gestalten Europas nachhaltigen Chemiepark.“

Als einer der größten Industriedienstleister zeichnen wir für etwa ein Prozent des Gesamtbedarfs an Energie in Deutschland verantwortlich. Mit anderen Worten: Wir sind mit unseren drei Standorten ein wichtiger Hebel für die Transformation – ein Hebel, den wir bereits nutzen: Von Kreislaufwirtschaft und Recycling über Wasser- und Abfallmanagement bis hin zur Dekarbonisierung unserer Dampferzeugung – das sind die wichtigsten Handlungsfelder für uns. Wobei die industrielle Prozesswärme hier die *conditio sine qua non* ist: Ohne Dampf geht bei uns nix!

Ohne Dampf geht nix

Prozessdampf ist ein für unsere Kunden sehr wichtiges Produkt im Currenta-Portfolio. Mit Dampf versorgen wir praktisch alle Betriebe an unseren Standorten mit diesem für ihre Produktion elementaren Medium. Denn bei der Chemieproduktion ist es wie beim Kochen daheim: Dampf ist die Wärmequelle. Erzeugt wird dieser heute noch überwiegend mit fossilen Energieträgern wie etwa Erdgas und Kohle. Um davon wegzukommen, wäre etwa die Elektrifizierung der Dampferzeugung ein Pfad. Technisch bleibt sie allerdings höchst komplex und anspruchsvoll, denn viele Prozesse erfordern Temperaturbereiche weit oberhalb von 100 °C sowie hohe Druckstufen. Und weil Strom bislang deutlich teurer ist als Gas, ist die elektrische Dampferzeugung im industriellen Maßstab derzeit schlicht nicht wirtschaftlich. Wir sind indes sicher, dass die Weiterentwicklung des Stands der Technik hier in den nächsten Jahren Fortschritte ermöglichen wird – und entsprechende Maßnahmen dadurch auch bezahlbarer werden.

Mit Blick auf die Zukunft denken wir aktuell in zwei Phasen:

In der bis 2030 währenden ersten Phase haben wir uns zum Ziel gesetzt, den Ausstieg aus der Kohle mit hocheffizienten Gaskesseln für die Grundlast sowie Power-to-Heat-Anlagen vorzubereiten. Wir verfügen schon jetzt über große Elektrodenkessel (>40 MW), die Strom in Wärme umwandeln können – eine wertvolle und sehr flexible Ergänzung in unserem Asset-Park. Außerdem nutzen wir industrielle Abwärme mittels Wärmepumpen, um auf diese Weise Abwärme auf niedrigem Druckniveau ins Dampfnetz einzuspeisen.

In der zweiten Phase ab 2030 planen wir den Einsatz neuer Technologien – unter der Prämisse, dass diese dann in einem industriellen Maßstab verfügbar sein werden. Dies betrifft etwa Wasserstoff als Brennstoff für Hochdruck-Dampfkessel. Für uns wäre dabei nicht wichtig, ob der Wasserstoff bereits zu Beginn grün oder doch blau ist, sofern er verfügbar und wirtschaftlich einsetzbar ist. Außerdem bereiten wir uns darauf vor, ab Mitte der 2030er das Verfahren der CO₂-Abscheidung (CCS/CCU) an unseren Standorten einzusetzen, und zwar bestenfalls sowohl für unsere KWK-Anlagen als auch für unvermeidbare Restemissionen (etwa aus der Abfallverbrennung). Um diese aufzufangen und zu speichern oder zu verwerten, brauchen wir CCU/CCS! Ergänzend prüfen wir den Einsatz von Bioenergie sowie weitere Effizienzmaßnahmen. So wollen wir aus dem heutigen „Graudampf“ Schritt für Schritt grünen Dampf machen.

Bis 2030 werden wir ca. 200 Millionen Euro in Dekarbonisierungsmaßnahmen investieren. Für die zweite Phase rechnen wir mit mindestens 200 weiteren Millionen Euro Investitionsvolumen. Dabei ist uns klar, dass dies nur der Anfang sein kann. Um auf unserem Transformationspfad wirklich Meter machen zu können, benötigen wir gezielte Unterstützung durch die Politik, z.B. durch die Förderung von Zukunftstechnologien oder die Unterstützung bei Neuansiedlungen. Dazu gehört übrigens auch, die richtigen Rahmenbedingungen dafür zu schaffen, dass unsere Kunden in der Lage sind, die höheren Kosten für grünen Dampf zu tragen, damit sie ihre eigene Transformation voranbringen können. Zu Wahrheit gehört nämlich auch, dass es heute keine nennenswerte Kaufbereitschaft für den teureren grünen Dampf gibt. Die Energiekosten in Deutschland sind im internationalen Vergleich nicht mehr wettbewerbsfähig.

Die Klimawende steht und fällt mit bezahlbaren Energiekosten

Die Kostenbelastung vor allem der energieintensiven Industrie am Standort Deutschland ist heute extrem hoch, das ist ein zunehmend existenzgefährdender und hausgemachter Standortnachteil. In der Chemiebranche machen Energiekosten bis zu 25 Prozent der Produktionskosten aus. Die Kostenexplosion der vergangenen Jahre bleibt nicht folgenlos, wir sehen seit Jahren Produktionsrückgänge, Standortschließungen und Abwanderungspläne. Wer meint, die Deindustrialisierung werde von Lobbyisten beschworen, sei aber keine echte Gefahr für das wirtschaftlich starke Deutschland, der verschließt die Augen vor der Realität.

Denn wir stehen am Scheideweg. Das Problem der Deindustrialisierung hat nicht nur volkswirtschaftliche Implikationen, sondern auch eine gesellschaftspolitische Dimension. Die Industrie sorgt für Wertschöpfung, Innovation und sehr gut bezahlte Arbeitsplätze. Sie ist damit auch ein Garant für den sozialen Frieden. Das hat auch systemische Relevanz, denn die soziale Marktwirtschaft koppelt das Erfordernis wirtschaftlichen Wachstums an das Ziel der sozialen Gerechtigkeit. Brechen uns jetzt aber gerade die Branchen weg, die diesen Zweitakter am Laufen halten, ist das ein echtes Problem.

Die Soziale Marktwirtschaft ist ein Zweitakter!

Mehr noch: Offensichtlich schwindet in der Bevölkerung zunehmend das Vertrauen in die Politik, Probleme lösen zu können. Ein deutliches Symptom in diesem Zusammenhang ist das Erstarken der politischen Ränder und damit eines Populismus, der sich in der Beschreibung und Skandalisierung von Problemen ergeht – ohne indes Lösungsräume aufzuzeigen. In der Folge schwindet auch die gesellschaftliche Akzeptanz für die Transformation, weil suggeriert wird, dass sie vor allem die Kosten in die Höhe treibt und Jobs abschafft. Dieser besorgniserregenden Entwicklung gilt es entgegenzuwirken – aber wie?

Fakt ist: **Die deutsche Energiewende ist kein Erfolgsmodell**, weil sie sich nicht nur am Zubau von erneuerbaren Energien messen lassen kann. Es braucht eine beherzte und mutige Reform der Energiewende, um sie zu retten: Die Klimaziele bleiben bestehen. Aber auf dem Weg dahin sollte die Ambition dem Pragmatismus und der Wirtschaftlichkeit mehr Raum geben. In der Vergangenheit gab es bei dem ein oder anderen Thema zu viel Hurra – und zu wenig Hinterfragen. Insofern ist das, was das Forum für Zukunftsenergien zur Diskussion stellt – einen strategischen Neustart – genau das, was wir jetzt für die erforderliche Kurskorrektur brauchen. Dieser neue Ansatz sollte insbesondere dadurch geprägt sein, dass Ökologie und Ökonomie zusammengedacht werden. Gelingt das nicht, droht die grüne Transformation an ihren eigenen Kosten und an fehlender Akzeptanz zu scheitern. Die Transformation kann nur im Wachstum gelingen.

Konkret sehe ich drei Handlungsfelder, auf denen eine Kurskorrektur uns jetzt schnell zu mehr Traktion bei der Transformation verhelfen wird:

Für den Klimawandel als globales Problem gibt es keine europäische Lösung

Erstens: Die Weiterentwicklung des Emissionshandels (ETS) und der Klimaziele mit Augenmaß und Realitätssinn. Der europäische Emissionshandel ist ein zentrales Instrument für den Klimaschutz. Aber er symbolisiert gleichzeitig einen europäischen Alleingang, dem entgegen der ursprünglichen Hoffnung niemand gefolgt ist, und der seine Steuerungswirkung verfehlt. Seine konkrete Ausgestaltung muss der Wirklichkeit folgen. Und zu der gehört nun mal, dass die Zuteilung kostenloser Zertifikate für die Industrie nach den gegenwärtigen Planungen ab 2026 rapide sinken soll. 2028 startet der ETS 2 mit CO₂-Bepreisungen für Gebäude und Verkehr. Wenn die Menge der ETS 1-Zertifikate bis 2039 tatsächlich auf null zurückgefahren wird, dann müssten ab diesem Zeitpunkt sogar unvermeidbare Emissionen vollumfänglich durch die Unternehmen kompensiert werden – was

diese sowohl technisch als auch finanziell vor kaum lösbare Herausforderungen stellen würde. Kurzum: Wir brauchen hier einen Realitätscheck. Was wäre zum Beispiel, wenn die Industrie bis 2035 nicht komplett emissionsfrei produzieren kann, weil Schlüsseltechnologien (grüner Wasserstoff, CCS etc.) noch nicht entsprechend skalierbar sind? Dieses nicht allzu fernliegende Szenario zeigt, dass es ein hohes Potenzial für eine unkontrollierbare Steigerung der CO₂-Preise gibt. Darauf sollte sich auch die Politik vorbereiten. Kurzfristig sollten eine Anpassung des Klimapfades, die Abschaffung der Marktstabilitätsreserve und die Verlängerung der kostenlosen Zuteilung im ETS 1 umgesetzt werden – eine regulatorisch schlanke Lösung für die Wiedererlangung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie. Die angekündigten weiteren Maßnahmen für die zweite Hälfte des 30er Jahrzehnts müssen nun vorbereitet werden, bspw. Anerkennung von CCU- und CRCF-Senken und internationalen Gutschriften Klimaschutz funktioniert nicht als europäische Anstrengung, es bedarf einer globalen Bewegung. Derzeit besteht diese Bewegung allerdings vor allem in der Verlagerung von Produktionen. Auch das ist eine Entwicklung, die uns Sorgen macht. Wenn Unternehmen beginnen, Zuflucht in „Klima-Oasen“ zu suchen, dann weist uns das auch auf einen Systemdefekt hin.

Also: Die europäischen Bemühungen können nur dann wirksam werden, wenn sie an die globalen Entwicklungen gekoppelt werden. Was bedeutet das konkret? Zum Beispiel, dass wir ambitionierter bleiben als China, Indien & Co., uns aber nicht weiter isolieren. Auch Instrumente wie der Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) gehen in die richtige Richtung, um Wettbewerbsverzerrungen abzumildern. Das Instrument ist aber zu starr und zu wenig effektiv. Langfristig können Emissionshandelssysteme aber nur grenzüberschreitend und mit einem gemeinsamen Benchmarking funktionieren.

Entlastungen bei den Energiekosten müssen wirksam sein

Zweitens: Schnelle und umfassende Entlastungen bei den Energiekosten. Wir sehen hier bereits erste Schritte der Bundesregierung, die in die absolut richtige Richtung gehen. Ein Beispiel ist die Abschaffung der Gasspeicherumlage, das ist gerade für uns und unsere Kunden im Chemiepark wichtig. Auch die Fortführung der Absenkung der Stromsteuer auf das europäische Minimum begrüßen wir ausdrücklich. Mir ist wichtig zu betonen, dass es sich hierbei nicht um Subventionen, sondern um die Schaffung eines Level-Playing-Fields handelt. Was wir bei all diesen Maßnahmen nämlich nicht aus dem Blick verlieren dürfen, ist, dass wir uns in einem Langstreckenrennen gegenüber einer sehr ausdauernden und zähen Konkurrenz beweisen müssen, die in Teilen über geostrategische Ziele beeinflusst wird.

Der Haken für Currenta als Chemiepark-Betreiber besteht häufig in den regulatorischen Feinheiten. Das lässt sich am viel diskutierten „Industriestrompreis“ gut dingfest machen: Dieser soll im internationalen Wettbewerb stehenden Industrieunternehmen – im Fall des Chemieparks Unternehmen aus der chemischen Industrie – eine dringend benötigte Entlastung bei ihren Stromkosten gewähren. Die meisten dieser Chemieunternehmen in den Chemieparks, unsere

Kunden, gehören Branchen der KUEBLL-Liste an und können daher für ihren direkten Stromverbrauch eine Entlastung beziehen. Betreiber von Chemie-parks dagegen werden in der Klassifikation der Wirtschaftszweige nicht der Chemiebranche zugeordnet, so dass sie von solchen Kostenentlastungen ausgeschlossen sind. Damit ist aber auch eine entsprechende Entlastung der Chemieunternehmen bei der Lieferung der vom Chemieparkbetreiber erzeugten Sekundärenergien und Medien (etwa Dampf, Druckluft und weitere), also der „indirekte“ Stromverbrauch dieser Chemieunternehmen, nicht möglich. Damit wird die politische Intention, diese Chemieunternehmen von Energiekosten zu entlasten, zu einem großen Teil verfehlt und damit ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit weiterhin belastet.

Dabei ist das Konzept, dass sich mehrere Chemieunternehmen an einem Standort eine Infrastruktur inklusive der notwendigen Backup-Systeme im Verbund über einen Standortdienstleister teilt, betriebs- und volkswirtschaftlich sinnvoll. Wenn am Ende nicht ein wichtiger Teil der deutschen Chemieproduktion durchs Raster fallen soll, nur weil sie essenzielle Sekundärenergien und Medien über einen Standortbetreiber bezieht, dann muss die Chemiepark-Konstellation bei solchen Instrumenten immer mitgedacht werden! Es ist daher sehr zu begrüßen, dass das derzeit vorliegende Konzept des Bundeswirtschaftsministeriums für einen Industriestrompreis solche indirekten Stromverbräuche der Chemieunternehmen mit adressiert. Das muss als Blaupause für ähnlich gelagerte Regularien dienen, etwa bei der Strompreiskompensation oder den Stromnetzumlagen.

Ganz ähnlich liegt es bei Förderprogrammen wie beispielsweise den CO₂-Differenzverträgen: Auch hier benötigen Verbundstandorte einen direkten eigenen Zugang, um nicht auf Konstellationen mit Konsortial-Partnern zurückgeworfen zu werden. Denn in diesen Partnerschaften werden Energieversorger und Chemie-Produktion über lange Zeiträume auf einzelne Produkte festgezurret. Eine Konstellation, die keine Flexibilität in ungewissen Zeiten zulässt, ist nicht sehr erfolgsversprechend.

Es braucht angemessener Anreize für systemdienliche Beiträge für das deutsche Stromsystem

Drittens: Es ist unbestritten, dass das deutsche Stromsystem zukünftig mehr Flexibilitätsbeiträge braucht – von allen Akteuren, auch von Seite der Stromverbraucher. Currenta realisiert dort, wo es technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist, bereits heute Flexibilität und leistet damit einen Beitrag zur Energiewende. Dies erfolgt im Rahmen der Flexibilisierung des Dampferzeugungsportfolios im Zusammenspiel aus konventionellen KWK-Kraftwerken und Power-to-Heat-Anlagen. Der strombasierte Anteil der Prozessdampfversorgung erfolgt durch mehrere zwischen 2015 und 2025 in Betrieb genommene Elektrodenkessel. In den kommenden beiden Jahren werden weitere Elektrodenkessel in Betrieb gehen.

Die durch eine solche hybride Prozessdampfversorgung ermöglichte Bereitstellung von Flexibilität für das Stromsystem bedarf sinnvoller Anreize, um diese zur Verfügung zu stellen. Dabei müssen die technischen Rahmenbedingungen im Blick behalten werden – es darf keinen faktischen Zwang zur Flexibilität geben. Um ein Beispiel zu konstruieren: Wenn beispielsweise Prozessdampf in einer bestimmten Stunde aus wirtschaftlichen Gründen im Extremfall vollständig aus Erdgas erzeugt wird und die E-Kessel stillstehen, ist eine flexible Verringerung der Stromnachfrage nicht möglich – weniger als null Kilowattstunden kann ein E-Kessel nicht beziehen, so stark der Anreiz auch sein mag.

Dieser Aspekt der Freiwilligkeit oder Optionalität von Flexibilitätsbereitstellung ist für Industrie entscheidend und muss bei den laufenden Prozessen zur Überarbeitung der Netzentgeltssystematik berücksichtigt werden. Die von der Bundesnetzagentur geplante Abkehr von den bisherigen individuellen Netzentgelten, bei denen ein gleichmäßiges Lastverhalten zu einer Rabattierung der Netzentgelte führt, hin zu mehr Flexibilität darf nicht dazu führen, dass Unternehmen, die wenig flexibel sind, oder aus unvorhergesehenen Gründen wie bspw. Anlageausfällen die gesetzten Flexibilitätsvorgaben zeitweise nicht erfüllen können, von Netzentgeltrabattierungen ausgeschlossen werden.

Das Thema Netzentgelte ist im Übrigen ein gutes Beispiel dafür, dass die Energiewende eine übergreifende Kooperation aller Beteiligten bedarf, auch und gerade im Bereich der politisch-regulatorischen Rahmensetzung. Bei der Netzregulierung sind die Kompetenzen aus guten Gründen zwischen Politik und unabhängiger Regulierungsbehörde verteilt. Umso wichtiger, dass die beteiligten Akteure gut miteinander abstimmen, damit die jeweiligen Initiativen und Regelungen nicht zu widersprüchlichen Resultaten führen.

Weg mit ideologischen Scheuklappen!

Daneben benötigen wir am Standort Deutschland endlich wieder eine echte Langfrist-Perspektive. Entlastungen und Ad-hoc-Maßnahmen sind Erste-Hilfe-Maßnahmen. Die Energiewende braucht allerdings dauerhafte Tragfähigkeit – und das erfordert eine neue Herangehensweise, die, wie bereits skizziert, Ökologie, Ökonomie und Versorgungssicherheit gemeinsam denkt. Das geht nicht, ohne sich ideologischer Scheuklappen zu entledigen. Und auch mal unbequeme Fragen zu stellen, Fragen wie: Was nützt das ambitionierteste Klimaziel, wenn am Ende die Produktion woanders stattfindet und Carbon Leakage zum Inhalt hat?

Es liegt nahe, Emissionsbilanzen um weitere Indikatoren wie zum Beispiel die industrielle Wertschöpfung, das Wirtschaftswachstum oder den Beschäftigungsstand anzureichern. Die Transformation der Industrie muss sich daran messen lassen, dass sie eben nicht nur kostet, sondern auch Geld verdient – zumal in einem System, in dem Wirtschaftskraft und Soziale Gerechtigkeit so eng miteinander verknüpft sind, wie in Deutschland.

Zudem müssen wir endlich wieder zurück zu der Technologieoffenheit und Innovationsfreude finden, die Deutschland erfolgreich gemacht haben. Allzu oft starten Diskussionen und Debatten hierzulande bereits im negativen Akzeptanzbereich. Das ist gerade dort problematisch, wo zugleich ein Erkenntnis- und Erfahrungsdefizit herrscht. Ein gutes Beispiel für dieses Phänomen ist die Debatte über CCUS: Hier scheint in vielen Köpfen bereits eine Art „Endlager-Szenario“ entstanden zu sein, bevor überhaupt begriffen wurde, worum es in der Sache geht.

Länder wie Norwegen aber auch China und Korea zeigen uns, dass CCS sicher machbar ist – also könnten wir als Ausgangspunkt unserer Debatten ja auch die Machbarkeit wählen – und nicht mögliche Probleme. Ähnlich gelagert erscheint die „Farbenlehre“ beim Thema Wasserstoff. Niemand in der Industrie muss überzeugt werden, dass „grüner“ Wasserstoff aus Klimasicht die Ideallösung ist. Nur ist dieser eben nicht ansatzweise in den Mengen, die erforderlich wären, und zu den Preisen, die die Industrie tragen kann, verfügbar. Statt jedoch immer auf die Goldrand-Lösung zu schielen („Grüner Wasserstoff oder nix!“), sollten wir uns lieber mit einer pragmatischen Herangehensweise anfreunden, die dem Klima helfen. Kaum bestreitbar sein dürfte doch, dass blauer Wasserstoff aus Erdgas mit CCS besser ist, als weiter Kohlenstoff in die Atmosphäre auszustoßen!

Was mir zudem wichtig ist: Dass wir die Lehren aus unseren bisherigen Erfahrungen ziehen. Dazu gehört etwa, dass beim Ausbau der Wind- und Solarenergie die Leitungsinfrastruktur dem Zubau an Kapazitäten bisher stark hinterherhinkt. Beides muss in Zukunft sehr viel klüger synchronisiert werden, auch im Genehmigungsrecht. Und klar, beim Stichwort Genehmigungen kommt einem sofort die fast schon zum Kampfbegriff verkommene Forderung nach Bürokratieabbau in den Sinn. Auch hier würde es helfen, wenn wir von der Maximalforderung („Abreißen!“; „Entkernen!“) wegstärken und uns fragen, wie wir dasselbe Maß an Rechtssicherheit mit einem stark reduzierten bürokratischen Aufwand (und deutlich kleineren Genehmigungsabteilungen...) erreichen können. Fakt bleibt aber, dass wir nur Genehmigungen beantragen, wenn wir wirtschaftlich lohnenswert wieder in Deutschland investieren können. Die Wettbewerbsfähigkeit ist deshalb für mich vorrangig zum Bürokratieabbau zu priorisieren.

Das Ziel ist klar – jetzt brauchen wir Mut zu einem neuen Weg

Es geht uns nicht darum, unsere ambitionierten Ziele aufzuweichen oder gar aufzugeben. Gerade mit Blick auf die aktuelle amerikanische Industrie- und Klimapolitik gilt es, das herauszustellen: Die Transformation bleibt unser Ziel.

Aber: Mit Pragmatismus, Innovationsgeist und dem Mut, auch unbequeme Wahrheiten anzusprechen, können wir die Energiewende so gestalten, dass Ökologie und Ökonomie Hand in Hand gehen. Gelingt uns dieser Balanceakt, kann Deutschland auch in der Transformation ein führender Industriestandort bleiben.



© Eric Heymann

Eric Heymann

Senior Economist bei der Deutsche Bank Research

Eric Heymann, Jahrgang 1973, ist seit 1998 Senior Economist bei Deutsche Bank Research in Frankfurt am Main. Deutsche Bank Research ist verantwortlich für die volkswirtschaftliche Analyse in der Deutschen Bank und analysiert die für die Bank relevanten Trends auf den Finanzmärkten, in Wirtschaft und Gesellschaft.

Eric Heymann studierte Wirtschaftswissenschaften an der Justus-Liebig-Universität in Gießen. Er ist zuständig für die Bereiche Energiewirtschaft und Klimapolitik, Automobilindustrie, Verkehrswirtschaft und Verkehrspolitik sowie industrielle Querschnittsthemen. Zu diesen Themengebieten veröffentlicht er regelmäßig Berichte im Rahmen der Publikationen von Deutsche Bank Research und in externen Zeitschriften.

Energiewende neu justieren

Eric Heymann

1. Reformen im Stromsektor deuten sich an

Deutschland und die EU haben sich sehr ambitionierte energie- und klimapolitische Ziele gesteckt. Die Energiewende ist bisher allerdings nicht auf Kurs, um diese Ziele zu erreichen. Gleichzeitig belastet sie Wirtschaft und Gesellschaft erheblich. Daher mehrten sich die Forderungen nach einer Neuausrichtung. Sowohl die grundsätzlichen Leitplanken der Energiewende als auch die konkrete Ausgestaltung dürften neu diskutiert werden. Dies zeichnet sich bereits ab.

Beispielsweise hat die neue Bundesregierung eine Reihe von Vorschlägen gemacht, die darauf abzielen, die Kosteneffizienz der Energiewende zu verbessern und die Versorgungssicherheit im Strommarkt zu gewährleisten. Es geht hier zum Beispiel darum, den Ausbau von Erneuerbaren, Netzen, Speichern und Stromnachfrage bedarfsgerecht zu gestalten, besser zu synchronisieren und damit die Systemkosten zu senken. Aus heutiger Sicht gilt es als sicher, dass der Stromverbrauch in Deutschland im Jahr 2030 deutlich unter den zuvor angenommenen 750 Terawattstunden (TWh) liegen wird. Zum Vergleich: Im Jahr 2025 lag der Stromverbrauch bei 521 TWh, nach einem Höchststand von 618 TWh im Jahr 2007. Bei einem geringeren Stromverbrauch wird es auch bei einem etwas langsameren Ausbautempo für Erneuerbare möglich sein, das Ziel zu erreichen, deren Anteil am Stromverbrauch bis 2030 auf 80% zu steigern.

Zudem soll sich der Ausbau der erneuerbaren Energien künftig stärker an der regional unterschiedlichen Kapazität der Stromnetze orientieren. Dies kann z.B. durch kapazitätsbasierte Netzentgelte, oder regional differenzierte Baukostenzuschüsse erfolgen. Dabei müssten Investoren einen höheren Anteil an den Netzausbaukosten tragen, wenn sie in Regionen investieren, wo die Netze ohnehin bereits stark belastet sind. Umgekehrt kann der Netzanschluss in Regionen beschleunigt werden, wo es keine Engpässe gibt. Solche Preissignale würden bei Betreibern von EE-Anlagen, Netzbetreibern und sogar bei Stromkunden Wirkung entfalten. EE-Anlagen würden vermehrt dort errichtet, wo die Netze keinen Engpass darstellen. Und Netze würden bedarfsgerecht eher in Regionen ausgebaut, wo die lokale Stromnachfrage hoch ist, das Netz aber an Kapazitätsgrenzen stößt. Die gesamten Netzausbaukosten könnten gesenkt werden. Große Stromverbraucher könnten durch regionale Preissignale animiert werden, sich in Regionen anzusiedeln, die dem Stromnetz zugutekommen.

Diskutiert wird ferner eine Rückführung der garantierten Einspeisevergütungen für Erneuerbare. Statt einer fixen Vergütung, könnten so genannte Differenzverträge eingeführt werden. Für Aufdach-PV-Anlagen für die Eigenversorgung argumentiert das Bundeswirtschaftsministerium, dass sich diese in einer Kom-

bination mit einem Batteriespeicher schon heute rechnen, ohne dass der überschüssige ins Netz eingespeiste Strom vergütet werden müsse. Der Wegfall einer Einspeisevergütung würde den Anreiz erhöhen, so viel wie möglich des selbst erzeugten Stroms auch selbst zu nutzen. In die gleiche Richtung geht die Idee, eine Vergütung für neue EE-Anlagen in Zeiten von negativen Strompreisen im Großhandel einzustellen. Auch dadurch steigt der wirtschaftliche Anreiz, die EE-Anlage mit einem Speicher zu kombinieren und einer „Produce-and-forget-Einstellung“ entgegenzuwirken.

Batteriespeicher werden in Zukunft dazu beitragen, kurzfristige Schwankungen in der Stromversorgung besser mit der Nachfrage auszugleichen und Spitzenlasten zu reduzieren, was den Netzausbaubedarf verringert. Allerdings sollte auch der Ausbau von Speichern netzverträglich erfolgen. Dies gilt insbesondere für große Batteriespeicherprojekte ohne lokale Kombination mit erneuerbaren Energiesystemen, bei denen das primäre Ziel darin besteht, kurzfristige Preisschwankungen zur Arbitrage zu nutzen. Der Grund dafür ist, dass höhere Spitzenlasten auftreten, wenn viele Speichersysteme gleichzeitig in einer regional konzentrierten Weise geladen oder entladen werden. Dies sollte in Regionen vermieden werden, in denen das Netz bereits stark belastet ist.

Mehr Direktvermarktung oder garantierte Stromabnahmeverträge zwischen Erzeugern und Stromkunden sind ebenfalls Möglichkeiten, das gesamte Stromsystem besser auszubalancieren. Potenziale liegen schließlich in einer Flexibilisierung der Nachfrage (Demand Side Management). Kurzfristige Preisschwankungen aufgrund variierender Einspeisung von erneuerbarem Strom könnten sowohl von Großverbrauchern (sofern die Produktionsprozesse dies zulassen) als auch von Stromkunden mit geringem Verbrauch (aggregiert durch entsprechende Dienstleister) genutzt werden, um die Nachfrage in Zeiten niedriger Strompreise (großes Angebot) zu erhöhen und in Zeiten hoher Preise zu reduzieren.

Zum Thema Flexibilität passt auch, dass mit dem zu erwartenden Markthochlauf der Elektromobilität und der Möglichkeit des bidirektionalen Ladens von Elektroautos sehr viele Batteriespeicher zur Verfügung stünden, deren Kapazität in mehrere Richtungen genutzt werden kann: Eigenverbrauch oder Einspeisen ins öffentliche Netz bei geringem Stromangebot, Laden der Batterie bei hohem Stromangebot. Auch diese Steuerung könnte durch spezialisierte Dienstleister aggregiert für viele Autobesitzer vorgenommen werden.

Ein weiterer Aspekt der Marktorientierung bei erneuerbaren Energien ist die Frage, ob sich private und gewerbliche Stromkunden, die z.B. durch eine selbst genutzte PV-Anlage (plus Batteriespeicher) auf eine hohe Eigenversorgungsquote kommen, künftig stärker an den Netzentgelten beteiligen sollten. Ordnungspolitisch spricht ein Argument klar dafür: Mit sinkendem Netzbezug von Strom verringert sich die Beteiligung an den Netzkosten. Diese müssen dann auf Kunden überwältigt werden, die nicht in der Lage sind, selbst

Strom zu erzeugen und zu nutzen. Zugleich bleiben aber bei Verbrauchern mit hoher Eigenherzeugung alle Vorteile des Netzzugangs erhalten (vor allem jederzeitige Versorgungssicherheit). Verursachergerecht ist das nicht. Es würde die Wirtschaftlichkeit von EE-Anlagen für Einspeiser verschlechtern, wenn diese künftig an den Netzentgelten beteiligt würden. Ein solcher Regimewechsel wäre auch politisch brisant. Gleichwohl ist das Problem relevant und wird relevanter, je mehr Anlagen für den Eigenverbrauch existieren.

Um die Versorgungssicherheit im Stromsektor zu erhöhen, will die Bundesregierung im Rahmen ihrer Kraftwerksstrategie in einem ersten Schritt im Jahr 2026 steuerbare Kraftwerksleistung neu ausschreiben; der Umfang der neuen Kapazitäten ist Gegenstand von Verhandlungen mit der EU; es deuten sich bis zu 12 Gigawatt (GW) an. Die Kraftwerksstrategie soll die Zeit überbrücken, bis ein technologieoffener und EU-konformer Kapazitätsmarkt installiert wird, der ab 2032 für eine kosteneffiziente Versorgungssicherheit sorgen soll.

2. Energie- und klimapolitische Grundprinzipien beachten

Neben diesen und anderen konkreten Reformideen im Stromsektor ist es wichtig, grundsätzliche energie- und klimapolitische Leitprinzipien zu stärken. Diese sind nicht gänzlich neu. Da sie aber in der Praxis noch immer nicht ausreichend berücksichtigt werden, lohnt ein Blick auf wesentliche Eckpfeiler.

CO₂-Bepreisung als klimapolitisches Leitinstrument

Die meisten Ökonomen setzen auf eine einheitliche und umfassende Bepreisung von CO₂ als bestes Instrument, um Klimaschutz möglichst effizient (kostengünstig) und effektiv zu betreiben. Die Bepreisung von CO₂ kann über eine CO₂-Steuer oder den Emissionshandel erfolgen. Der Emissionshandel hat gegenüber einer CO₂-Steuer den Vorteil, dass er eine Obergrenze für CO₂-Emissionen umfasst, was aus Klimaschutzgründen angezeigt ist und daher von der Naturwissenschaft gefordert wird. Durch das Preissignal und die Möglichkeit zum Handel mit Emissionszertifikaten werden Emissionen dort verringert, wo es am wenigsten kostet. So weit, so bekannt.

Der Emissionshandel hat den Praxistest längst bestanden. In der EU sorgt der EU-Emissionshandel (EU-ETS 1) seit seiner Einführung im Jahr 2005 grundsätzlich für effizienten Klimaschutz in den beteiligten Sektoren wie der Stromwirtschaft und den energieintensiven Industriebranchen. Die politischen Emissionsreduktionsziele wurden erreicht. Europaweit haben sich die Emissionen im Rahmen des EU-ETS 1 seit 2005 mehr als halbiert. Ursprünglich sollte ab 2027 parallel dazu der EU-Emissionshandel 2 (EU-ETS 2) an den Start gehen, der den Verbrauch fossiler Brennstoffe im Gebäude- und Verkehrssektor umfasst, also Erdgas und Erdöl sowie Benzin und Diesel. Die Einführung wurde auf 2028 verschoben, weil manche EU-Staaten die Einführung des EU-ETS 2 wegen der höheren Kosten für private Haushalte und Unternehmen skeptischer sehen. Grundsätzlich soll der EU-ETS 2 in Deutschland den aktuellen CO₂-Preis ersetzen, der auf die genannten Produkte erhoben wird. Eine solche Erweiterung einer CO₂-Bepreisung auf weitere Sektoren ist grundsätzlich zu begrüßen,

wenngleich soziale und wettbewerbliche Fragen zu adressieren und parallele Handelssysteme mit unterschiedlichen CO₂-Preisen nicht der reinen Lehre entsprechen.

Weniger Ordnungsrecht und Subventionen

Wenn marktwirtschaftliche Instrumente wie der Emissionshandel gestärkt werden, können andere Instrumente zurückgefahren werden. Grundsätzlich existiert in der Energie- und Klimapolitik aktuell ein Instrumentenmix aus CO₂-Bepreisung (Emissionshandel, Steuern), Ordnungsrecht (Gebote, Verbote, Quoten, Grenzwerte etc.) und technologiespezifischen Subventionen. Diese Instrumente stehen teilweise im Widerspruch zueinander oder zielen auf den gleichen Tatbestand ab. Auch Berichtspflichten zu CO₂-Emissionen in Unternehmen sind eigentlich entbehrlich und verursachen unnötige Kosten, wenn diese Emissionen bepreist werden.

Ein Nachteil von Ordnungsrecht und Subventionen liegt in den höheren volkswirtschaftlichen Kosten, weil diese Instrumente im Kern unterschiedliche CO₂-Preise bedeuten. Das Ordnungsrecht ist ökonomisch wenig effizient, weil es alle Marktteilnehmer über einen Kamm schert. Es berücksichtigt also nicht, dass die Kosten für das Einhalten von Geboten oder Verboten bei den einzelnen Marktakteuren unterschiedlich hoch sind. Eine kostenminimale Vermeidung bleibt somit aus. Bei Subventionen kommt hinzu, dass sie in aller Regel nicht technologieutral sind. Daher können sie Technologiepfade zementieren, die nicht optimal sind; Technologieoffenheit wird erschwert. Zudem gehen Subventionen zumeist mit Mitnahmeeffekten einher. In Summe bleibt bei beiden Instrumenten der Klimaschutz weniger effektiv als möglich und teurer als nötig.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) hat sich dafür ausgesprochen, Subventionen auf ein unbedingt nötiges Maß zu reduzieren. Ausnahmen solle es lediglich für energieintensive Branchen sowie Forschung und Innovationen geben. Ebenfalls sollen Fördermaßnahmen befristet werden. Das sind richtige Ansätze.

Wettbewerbsaspekte müssen berücksichtigt werden

So sehr Ökonomen darin übereinstimmen, dass eine einheitliche CO₂-Bepreisung das beste Klimaschutzinstrument ist, so sehr ist auch klar, dass bei der konkreten Ausgestaltung Wettbewerbsaspekte und soziale Fragen adressiert werden müssen. Das BMWE spricht sich für eine weitere Stärkung des EU-Emissionshandels aus, wobei für die Industrie nach einer Lösung gesucht wird, die ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit sichert. Hier geht es im Kern darum, dass selbst beim Einsatz der effizientesten Klimaschutzinstrumente wie dem Emissionshandel jene Sektoren unter Druck geraten, die im Wettbewerb zu Unternehmen im Ausland stehen, in denen CO₂ nicht oder deutlich weniger stark bepreist wird als in der EU.

Grundsätzlich ist die Fokussierung auf marktwirtschaftliche Instrumente im Klimaschutz zu begrüßen. Für den globalen Klimaschutz und aus Wettbewerbs-

sicht bleibt jedoch sehr problematisch, dass die politische Unterstützung für eine ambitionierte Klimapolitik oder CO₂-Bepreisung in wichtigen Volkswirtschaften derzeit eher zurückgeht (z.B. USA) bzw. das klimapolitische Anspruchsniveau geringer ist als in der EU (z.B. in China). Zudem sind die Energiepreise und Energiesteuern in diesen Ländern zumeist deutlich niedriger als in Deutschland und der EU. Von diesen Unterschieden sind vor allem Branchen in der EU betroffen, die global handelbare energieintensive Güter herstellen.

Werden Unternehmen in der EU durch CO₂-Preise oder andere klimapolitische Instrumente gezwungen, auf teurere alternative Produktionsverfahren umzusteigen, leidet ihre internationale Konkurrenzfähigkeit. Es bleibt fraglich, ob Instrumente wie das CO₂-Grenzausgleichssystem der EU (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) oder ähnliche Maßnahmen ausreichen werden, um diese Wettbewerbsnachteile auszugleichen, denn Strategien zur Umgehung solcher Instrumente sind nicht auszuschließen. Zudem schützen solche Instrumente nicht vor Einschnitten der Konkurrenzfähigkeit auf Exportmärkten.

Die Problematik der international unterschiedlichen klimapolitischen Ambitionen und Energiepreise ist eine der großen offenen Flanken der deutschen und europäischen Energiewende. Aus heutiger Sicht ist zu erwarten, dass der Trend hin zu einem sinkenden physischen Kapitalstock energieintensiver Branchen in Deutschland anhält und Investitionen dieser Sektoren künftig eher im Ausland getätigt werden. Politischer Konsens war und ist es aber stets gewesen, Klimaschutzpolitik mit dem Erhalt der industriellen Basis in Einklang zu bringen. Dies gelingt aktuell nicht.

Aufgrund der Sorgen um die Wettbewerbsfähigkeit energieintensiver Branchen in Deutschland wird inzwischen auch vermehrt die Frage nach der wirtschaftlichen und geopolitischen/militärischen Resilienz gestellt. Denn viele energieintensive Produkte sind von strategischer Bedeutung, etwa die Stahlindustrie für die Produktion von Rüstungsgütern und den Bau von öffentlicher Infrastruktur. Gegenfalls muss hier der EU-Verbund gestärkt und günstigere Produktionsbedingungen in anderen EU-Staaten ausgenutzt werden, da bei solchen Produkten Importabhängigkeiten von Drittstaaten nicht erwünscht sind. Es gibt sogar Forderungen nach dauerhaften Subventionierungen für energieintensive Branchen, um deren Fortbestand in Deutschland und Europa zu ermöglichen. Ehrlicherweise muss man jedoch festhalten, dass einfache Lösungen für das Wettbewerbsproblem nicht in Sicht sind.

Soziale Fragen bei der Wahl der Instrumente relevant

Bezüglich der Einführung des EU-ETS 2 ist es möglich, dass die CO₂-Preise in diesem System künftig über den aktuellen CO₂-Preisen nach deutschem Recht liegen werden. Das bedeutet gerade für sozial schwache Haushalte eine Belastung, denn diese geben in der Regel einen größeren Teil ihres verfügbaren Einkommens für Energie aus und besitzen häufig nicht die Mittel oder technischen Voraussetzungen, schnell von fossilen Technologien (Gas- oder Ölheizungen, Autos mit Verbrennungsmotor) auf Wärmepumpen oder Elektroautos umzu-

steigen. Die jüngsten skeptischen Äußerungen mancher EU-Staaten zur Einführung des EU-ETS 2 und die Verschiebung der Einführung auf 2028 zeigen, dass dieser soziale Aspekt EU-weit an Bedeutung gewinnen dürfte. Klimaschutz darf private Haushalte finanziell nicht überfordern, wenn er weiterhin einen breiten gesellschaftlichen Konsens finden soll. Ein Ausgleich für untere Einkommensgruppen in Form eines Klimagelds wäre eine Möglichkeit, soziale Unwuchten zu verringern, wäre aber mit Kosten für die öffentlichen Haushalte verbunden. Die Verschiebung der Einführung des EU-ETS 2 ist nur ein Beispiel, das verdeutlicht, wie relevant die Kostenfrage für die gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende ist.

Industriepolitische Prioritäten setzen

Neben diesen Grundprinzipien ist es wichtig, industriepolitische Prioritäten zu setzen, die im Zusammenhang mit der Energiewende stehen.

3. Energiewende als europäisches Projekt verstehen

Wie auf anderen strategisch wichtigen Gebieten wie der Sicherheitspolitik muss auch die Energiewende die Potenziale europäischer Integration und Zusammenarbeit unbedingt heben. Dabei geht es nicht nur um Klimaschutz etwa durch Ausbau der Erneuerbaren, sondern auch um Versorgungssicherheit und ökonomische Effizienz.

Deutschlands Nachbarn verfolgen unterschiedliche energiepolitische Strategien. Frankreich setzt weiter auf Kernenergie plus Erneuerbare. Polen will mittelfristig ebenfalls in die Kernenergie investieren. Die Schweiz und Österreich bieten Potenziale bei der Wasserkraft (inklusive Speichermöglichkeiten) und der Nutzung von Bioenergien. Auch die Nordseeanrainer bzw. skandinavischen Länder (Offshore-Windkraft in UK oder Dänemark, Wasserkraft in Norwegen und Schweden) sollten noch stärker in den europäischen Strommarkt integriert werden. Die EU sollte daher in mehr Grenzkuppelstellen investieren. Die Vernetzung nationaler Stromnetze erfordert gemeinsame Planungen, Investitionen und technische Standards.

Einheitliche Regeln und Vorschriften über Ländergrenzen hinweg würden zudem die Umsetzung von grenzüberschreitenden Projekten erleichtern. Durch die Bündelung von Ressourcen und Know-how können Forschung und Entwicklung beschleunigt, innovative Technologien gefördert und Best Practices ausgetauscht werden. Dies führt zu einer effizienteren und kostengünstigeren Umsetzung der Energiewende in allen Mitgliedstaaten.

Ein stärker koordiniertes Vorgehen Europas in der Energiepolitik könnte die energiewirtschaftliche Widerstandsfähigkeit der Union und damit auch ihre geopolitische Position stärken. So wäre Europa weniger anfällig für politische Druckversuche, wenn Europa die Abhängigkeit von Lieferungen fossiler Energien aus unsicheren Regionen weiter verringern oder zumindest breiter streuen könnte.

Gaslieferungen diversifizieren

Gas wird noch für viele Jahre ein essenzieller Bestandteil der Energiewende sein, denn Deutschland setzt im Stromsektor auf Gaskraftwerke als Back-up für wetterabhängige erneuerbare Energien. Deutschland ist es nach dem Ende der direkten Gaslieferungen per Pipeline aus Russland gelungen, mehr Gas aus anderen Ländern zu importieren. In Europa haben Gaslieferungen per Pipeline aus Norwegen einen Teil der Lücke geschlossen. Die USA sind der größte Lieferant von verflüssigtem Erdgas (LNG). Bemerkenswert ist, in welchem Tempo Deutschland Terminals für LNG-Importe errichtet hat.

Deutschland wird noch viele Jahre Erdgasimporte benötigen. Daher ist eine Diversifizierung der Gasimporte angezeigt und grundsätzlich möglich, da LNG, das anders als Pipeline-Gas flexibel per Schiff transportiert werden kann, an Bedeutung gewinnen dürfte. Bei der entsprechenden Importinfrastruktur (LNG-Terminals) sollte ein möglicher Ausbau bedarfsgerecht erfolgen, wobei ein gewisser Puffer aus Gründen der Versorgungssicherheit zu vertreten ist. Es ist schließlich erst gut drei Jahre her, dass es in Deutschland berechtigte Sorgen über physische Engpässe bei der Gasversorgung gab. Es ist in diesem Zusammenhang ebenfalls relevant, dass Erdgas noch immer die wichtigste Wärmequelle der privaten Haushalte ist und eine Umrüstung des Gebäudebestands noch viele Jahre in Anspruch nehmen wird.

Investitionen priorisieren

Wie bereits ausgeführt, ist ein bedarfsgerechterer und systemdienlicherer Ausbau von erneuerbaren Energien, Netzen, Speichern und sonstigen Technologien notwendig. Es gibt jedoch noch einen übergeordneten Grund, warum dies geboten ist. Denn mit dem Infrastrukturprogramm der Bundesregierung werden in den kommenden Jahren viele Kapazitäten in der Bauwirtschaft und verwandten Sektoren gebunden; diese dürften nicht selten in Konkurrenz zu Projekten der Energiewende stehen. Eine Ausweitung der Kapazitäten dürfte nicht zuletzt wegen der demografischen Entwicklung in Deutschland nur schwer umzusetzen sein. Die Botschaft lautet also: Es muss ohnehin priorisiert werden. Vor allem bei eher unproduktiven Infrastrukturen wie den Stromnetzen sollte eine Überdimensionierung vermieden werden.

Eine Priorisierung ist zudem wegen des schieren Umfangs der notwendigen Investitionen notwendig, deren Finanzierung schwierig wird. Da die Energiewende auf eine stärkere Elektrifizierung von Wirtschaft und Gesellschaft abzielt, wäre es kontraproduktiv, wenn Maßnahmen rund um die Energiewende über den Strompreis finanziert würden. Eine besondere Herausforderung liegt daher vor allem in der Finanzierung der Stromnetze, die bislang überwiegend über Netzentgelte erfolgt. Zum einen befürchten viele industrielle Stromkunden einen starken Anstieg der Netzentgelte. Zum anderen dürfte es kaum möglich sein, den Netzausbau künftig überwiegend aus dem Bundeshaushalt zu finanzieren.

Technologieoffenheit stärken – auf F&E setzen

Der Erfolg der Energiewende sollte nicht von politischen Festlegungen auf spe-

zifische Technologien abhängig gemacht werden. Bei entsprechenden Knappheitssignalen durch CO₂-Preise werden Ingenieure und Naturwissenschaftler nach möglichst kostengünstigen Technologien suchen, um CO₂-Emissionen zu verringern. Das Know-how hierfür ist jedenfalls eher in den universitären und institutionellen Forschungsinstituten oder den F&E-Abteilungen von Unternehmen zu finden und weniger in Ministerien oder Behörden.

Wir argumentieren schon seit vielen Jahren, dass das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 mit den heute verfügbaren und politisch akzeptierten Technologien nicht zu erreichen sein wird. Neben der Forderung nach mehr Kosteneffizienz ist es daher besonders wichtig, die Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen bei Energie- und Klimatechnologien zu intensivieren. Dies sollte auch im Rahmen internationaler Forschungskooperationen geschehen, da Länder unterschiedliche wissenschaftliche Schwerpunkte setzen und ein gegenseitiger Austausch zu einer steileren Lernkurve führen dürfte.

Neue Technologien sind auch deshalb notwendig, weil damit Eingriffe in Wahlfreiheiten und Eigentumsrechte von Unternehmen und privaten Haushalten verringert und klimaverträgliches Wachstum ermöglicht werden können. Letztlich braucht Klimaschutz gesellschaftliche Akzeptanz und demokratische Mehrheiten.

Es gibt einige Technologien, die in Deutschland etwas unter dem Radar laufen, aber für ein besseres Gelingen der Energiewende sorgen könnten. Zu nennen sind synthetische Kraftstoffe auf Basis von erneuerbaren Energien oder allgemein Power-to-X-Technologien. Bekanntermaßen geht es im Kern darum, überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien in flüssige oder gasförmige Energieträger umzuwandeln. Synthetische Kraftstoffe werden benötigt, weil z.B. manche Bereiche des Verkehrssektors und anderer Sektoren nicht vollständig oder zu vertretbaren Kosten elektrifiziert werden können (z.B. Luftverkehr, Schifffahrt, Bau- und Landmaschinen, militärische Fahrzeuge). Sie werden also in jedem Fall benötigt, wenn diese Bereiche dekarbonisiert werden sollen.

Interessant ist an der Debatte, dass grüner Wasserstoff – letztlich einer von vielen synthetischen Kraftstoffen – von Seiten der Politik in Deutschland traditionell positiv gesehen wurde, andere synthetische Kraftstoffe dagegen weniger Unterstützung erfahren haben. Das mag damit zusammenhängen, dass die politischen Weichenstellungen in der EU im Pkw-Bereich in Richtung E-Mobilität gestellt wurden und synthetische Kraftstoffe von Teilen der Politik als unliebsame Konkurrenz angesehen werden, mit denen es möglich ist, länger am Verbrennungsmotor festzuhalten.

Unabhängig davon bleibt die Wasserstoffwertschöpfungskette – Erzeugung, Transport, Anwendung – ein wichtiges Forschungsfeld. Weitere F&E-Bereiche sind Speichertechnologien über chemische Batteriespeicher hinaus. Ferner sind Technologien zur Abscheidung und Speicherung von CO₂ zu nennen (Carbon Capture and Storage/Utilization, CCS/CCU). Diese sind notwendig, da sich

manche CO₂-Emissionen nicht werden vermeiden lassen.

Im Wärmemarkt dürften Wärmepumpen durch technischen Fortschritt auch im Gebäudebestand künftig Marktanteile gewinnen, also beim Austausch von Heizungssystemen. Mit der Marktdurchdringung von Wärmepumpen wird es unwahrscheinlicher, dass sich kommunale Wärmenetze außerhalb größerer Städte realisieren lassen, denn dies würde einen hohen Anschlussgrad der betreffenden Haushalte erfordern. Außerdem dürfte der Bau von kommunalen Wärmenetzen viele Kommunen finanziell überfordern. Ein bislang vernachlässigter Aspekt betrifft die Gasnetze: Je schneller private Haushalte auf Wärmepumpen umsteigen, desto weniger werden sie sich an den Kosten der Gasnetze beteiligen. Ähnlich wie bei den Stromnetzen (siehe oben) könnte sich also auch bei den Gasnetzen das Problem ergeben, dass weniger Nutzer für die Netzentgelte aufkommen müssen. Neben Wärmepumpen könnte die Forschung an alternativen Heizungssystemen etwa auf Basis von Bioenergien oder hybride Systeme für mehr Flexibilität im Wärmemarkt sorgen. Ordnungsrechtliche Vorgaben zum Heizungstausch zu einem bestimmten Zeitpunkt halten wir für nicht notwendig. Hier ist mehr Flexibilität über die Zeitschiene nötig, sodass es möglich wird, größere Renovierungen z.B. im Erbfall, bei einem Eigentümerwechsel oder grundsätzlich bei passenden finanziellen Voraussetzungen der Eigentümer vorzunehmen. Das dürfte auch die politische Akzeptanz der entsprechenden Maßnahmen erhöhen.

Zu einem vollständigen Bild gehört auch, dass in vielen Ländern die politische Rückendeckung für die Kernenergie weiter oder wieder zunimmt. Das gilt auch für viele EU-Staaten, die neue konventionelle Kernkraftwerke planen. Das Bundeswirtschaftsministerium erwähnt explizit die Kernfusion als eine Zukunftstechnologie. Kleine modulare Reaktoren (Small Modular Reactors, SMR) dürften jedoch schneller zur Marktreife gelangen als die Fusion. Deutschland könnte sich an europäischen und globalen Forschungsprojekten im Bereich SMR beteiligen. Wer die Forderung der Technologieoffenheit ernst meint, sollte die Kernenergie und ihren potenziellen Beitrag zum Klimaschutz prinzipiell nicht ausblenden, wenngleich die Technologie zweifellos auch Nachteile mit sich bringt.

Anpassung an den Klimawandel nicht vernachlässigen

Die EU und Deutschland können mit ihrem Anteil von zusammen weniger als 10% an den globalen Treibhausgasemissionen das Ausmaß und die Geschwindigkeit des Klimawandels nur sehr eingeschränkt beeinflussen. Angesichts zunehmender geopolitischer Spannungen genießen in vielen Ländern andere Themen eine höhere Priorität, nicht zuletzt Verteidigung. Klimaschutz wird als wichtiges Politikfeld nicht verschwinden, aber man sollte keine Wunder auf globaler Ebene erwarten. Die negativen Folgen des Klimawandels werden also zu spüren sein.

Daher dürfte und sollte der Anpassung an den Klimawandel in Deutschland mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Es geht auch hier um eine Verteilung begrenzter Ressourcen. Der Grenznutzen einer Anpassungsmaßnahme für

Deutschland kann größer sein als eine sehr teure Vermeidungsmaßnahme, weil Schäden für die Bevölkerung oder für wirtschaftliche Infrastrukturen besser abgedeckt werden können.

4. Schlussbetrachtung

Wir haben zu Beginn dieses Beitrags ausgeführt, dass die Diskussion über die Energiewende angesichts der wirtschaftlichen Kosten und gesellschaftlichen Spannungen, die mit ihr einhergehen, intensiver werden dürfte. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass erste Politiker die Frage in den Raum gestellt haben, warum Deutschland Klimaneutralität bis 2045 anstrebt, während die EU dieses Ziel „erst“ bis 2050 erreichen will. Lässt man den existierenden juristischen Rahmen außen vor, in dem sich Deutschland zum 2045-Ziel bekennt, ist die Frage berechtigt. Tatsächlich resultieren aus der unterschiedlichen Ambition wirtschaftliche Nachteile für Deutschland in Form von höheren Kosten ohne nennenswerte Vorteile für den Klimaschutz. Wenn künftig im Klimaschutz stärker als bislang auf europäische Instrumente gesetzt werden soll (EU-ETS 2), ergeben die unterschiedlichen Zeitpfade keinen Sinn.

Eine ähnliche Diskussion manifestiert sich beim absoluten Ziel der Klimaneutralität. Auch hier wurden erste Fragen gestellt, ob nicht auch eine Verringerung der Treibhausgasemissionen um 90% ausreichend wäre. Diese Frage ist ebenfalls berechtigt. Denn empirische wirtschaftliche Erkenntnisse und theoretische Überlegungen zeigen, dass die letzten Prozentpunkte auf dem Weg zu einer 100%igen Zielerreichung oftmals überproportional teuer sind. Man denke in diesem Zusammenhang an das Pareto-Prinzip, nach dem 80% eines Zieles mit 20% der Kosten erreicht werden können.

Diese Diskussionen über den Zeitpfad im Klimaschutz (2050 statt 2045) und das absolute Niveau einer 100%igen Klimaneutralität (Netto-Nullemissionen) sind jung. Aber sie sind hörbar. Wenn sich die Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit bei Energiewende und Klimaschutz in den kommenden Jahren nicht nennenswert schließt und es keine Mehrheit für (vermutlich schmerzhaft) Anpassungen gibt, wird diese Diskussion unweigerlich mehr Raum einnehmen. In dieser Diskussion wird auch die Frage der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts Deutschland eine große Rolle spielen.

Umso wichtiger ist es, dass bei der Energiewende stärker auf Kosteneffizienz geachtet wird. Neben der Fokussierung auf eine CO₂-Bepreisung ist kurzfristig ein besserer Abgleich beim Ausbau der Erneuerbaren, der Netze und Speicher mit dem tatsächlich Strombedarf notwendig. System- und Netzdienlichkeit sind die Stichworte. Dabei ist eine bessere regionale Koordinierung notwendig, wobei Preissignale helfen können.

Wenn es gelingt, die Kosteneffizienz der Energiewende zu steigern und übergeordnete Kosten etwa für den Ausbau der Stromnetze stärker aus dem allgemeinen Haushalt und nicht über den Strompreis zu finanzieren, das Stromangebot im europäischen Verbund zu erweitern und Speicher sowie Nachfrageflexibi-

litäten netzdienlich einzusetzen, dürfte dies den Strompreis dämpfen. Damit wird eine Elektrifizierung z.B. im Verkehrssektor und im Wärmemarkt attraktiver, auch durch technischen Fortschritt bei Elektroautos und Wärmepumpen. Dies könnte dazu beitragen, Angebot und Nachfrage im Strommarkt besser auszubalancieren.



© OGE

Dr. Thomas Hübener
Sprecher der Geschäftsführung bei Open Grid Europe GmbH (OGE)

Dr. Thomas Hübener, geboren 1971, studierte Maschinenbau an der Ruhr-Universität Bochum und der Texas A&M University mit Schwerpunkt Energietechnik/Anlagen- und Umwelttechnik.

Seine Karriere begann 1997 als wissenschaftlicher Angestellter an der Universität Essen. 2001 wechselte er zur E.ON Ruhrgas AG als Referatsleiter für Anwendungsentwicklung und wurde 2003 Referatsleiter in der Abteilung Leitungstechnik. 2004 stieg er zum Abteilungsleiter für Leitungsprojekte auf und übernahm Mandate in internationalen Gremien der Gasindustrie.

2006 wurde er Bereichsleiter Leitungstechnik und behielt diese Position auch bei der Open Grid Europe GmbH (OGE) in Essen ab 2010. Seit März 2013 war er Mitglied der Geschäftsführung von OGE mit Schwerpunkt Technik. Seit Juli 2024 ist er Sprecher der Geschäftsführung von OGE.

Perspektiven für ein zukunftssicheres Energiesystem

Dr. Thomas Hüwener

Das Energiesystem Deutschlands befindet sich in einer Phase tiefgreifender Umbrüche. Um die Klimaziele zu erreichen, müssen wir unsere Industrie, die Energieerzeugung, die Wärmeversorgung sowie den Verkehr konsequent dekarbonisieren. Gleichzeitig haben die politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen der letzten Jahre gezeigt, wie entscheidend eine zuverlässige und widerstandsfähige Energieinfrastruktur für die Stabilität unseres Landes ist. Klimaschutz, Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit müssen daher gemeinsam gedacht werden. Für eine erfolgreiche Transformation spielen neben erneuerbarem Strom Erdgas, Wasserstoff und Carbon Management eine entscheidende Rolle. Erdgas bleibt für eine Übergangszeit ein zentraler Bestandteil der Energieversorgung, Wasserstoff bildet die Molekülbasis für eine klimaneutrale Industrie, und CO₂-Infrastrukturen ermöglichen die Dekarbonisierung von Sektoren, deren Emissionen sich selbst langfristig nicht vollständig vermeiden lassen.

Erdgas – Rückgrat der Versorgungssicherheit und Grundlage der Transformation

Auch wenn wir langfristig klimaneutral werden wollen, bleibt Erdgas für viele Jahre ein unverzichtbarer Bestandteil des Energiesystems. In Deutschland liegt der Erdgasbedarf weiterhin bei 800 bis 900 Terawattstunden pro Jahr, das entspricht ca. 30 Prozent des deutschen Primärenergieverbrauchs. Diese Größenordnung zeigt, dass Erdgas nicht nur Brückentechnologie ist, sondern ein wesentlicher Primärenergieträger, der unsere Versorgungssicherheit gewährleistet und die industrielle Wettbewerbsfähigkeit stützt.

Deshalb müssen wir das Gasnetz stabil und leistungsfähig halten. Viele politische Signale deuten derzeit darauf hin, dass wir Erdgas länger brauchen werden als noch vor einigen Jahren erwartet. Die politische Debatte verschiebt sich deutlich: Fragen der Verteidigungsfähigkeit und vor allem der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit rücken zunehmend neben dem Klimaschutz in den Mittelpunkt. In dieser Phase großer Unsicherheit sorgt Erdgas für Versorgungssicherheit, indem es flexibel Strom bereitstellen kann – insbesondere als Ergänzung zur schwankenden Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Darüber hinaus bleibt Erdgas ein zentraler Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts Deutschland. Daher ist die Aufgabe von OGE, die Gasinfrastruktur so aufzustellen, dass wir sie mindestens bis 2045, gegebenenfalls aber auch deutlich länger, sicher betreiben können.

Dazu gehören umfangreiche Erneuerungs- und Verstärkungsmaßnahmen im Netz, die OGE weiterhin vorantreibt. In Angesicht dieser bevorstehenden

Transformationsaufgaben sind verlässliche regulatorische Rahmenbedingungen und attraktive Finanzierungsbedingungen unerlässlich. Eine angemessene Eigenkapitalverzinsung und ein realistischer Effizienzvergleich sind maßgeblich, um Investitionen in die Infrastruktur zu fördern.

Gleichzeitig müssen wir das Netz effizient und klimafreundlich betreiben. Dazu zählen Maßnahmen zur Reduzierung von Methan- und CO₂-Emissionen, die wir seit Jahren konsequent umsetzen. Eine Regulierung, die ambitionierte Ziele setzt, gleichzeitig aber realistische Fristen und wirtschaftlich tragfähige Rahmenbedingungen bietet, bleibt hierbei entscheidend. Die Gasinfrastruktur ist ein kritisches Element der Energiewende – wir müssen die regulatorischen Anreize so setzen, dass ihre Leistungsfähigkeit erhalten bleibt.

Ebenso essenziell ist der sichere Betrieb der Erdgasspeicher. Speicher sind zentral für die Versorgungssicherheit und übernehmen eine wichtige Rolle im Energiesystem. Die vergangenen Winter haben gezeigt, dass unsere Strategien an dieser Stelle auf Kante genäht sind. Deshalb sind Mechanismen wie Händlerverpflichtungen oder die Einrichtung einer nationalen Gasreserve notwendig, um die Stabilität in den kommenden Wintern sicherzustellen.

Wasserstoff – das Molekül der Klimaneutralität

Während Erdgas die Energieversorgung in der Übergangszeit sichert, wird Wasserstoff die klimaneutrale Industrie der Zukunft ermöglichen. Deshalb treiben wir den Aufbau einer leistungsfähigen Wasserstoffinfrastruktur mit hoher Priorität voran. Bis 2027 werden wir eine durchgängige Wasserstoffachse von der Nordseeküste bis ins Ruhrgebiet in Betrieb nehmen – ein zentrales Rückgrat des entstehenden deutschen Wasserstoff-Kernnetzes.

Der Wasserstoffhochlauf verläuft jedoch langsamer als ursprünglich erwartet. Die wirtschaftliche Lage und die hohen Energiepreise führen dazu, dass Industrieunternehmen Investitionen verschieben. Für einen echten Markthochlauf benötigen wir große Mengen Wasserstoff zu wettbewerbsfähigen Preisen – und aus heutiger Sicht wird dies vor allem durch den Import von blauem Wasserstoff möglich sein. Damit diese Option Realität wird, müssen europäische Regeln CO₂-armen Wasserstoff klar definieren und Investitionen ermöglichen. Die von der EU-Kommission vorgelegten Kriterien für die Produktion von erneuerbarem und kohlenstoffarmem Wasserstoff sind zu restriktiv und hinderlich für die zeitnahe Verfügbarkeit von ausreichenden Mengen Wasserstoffs für die Entwicklung eines liquiden Markts.

Damit die Infrastruktur entsteht, brauchen wir zudem attraktive und nachhaltige Finanzierungsbedingungen. Die Investitionen in das Kernnetz stellen die größten Infrastrukturentscheidungen dar, die OGE je getroffen hat. Ein verlässliches Finanzierungssystem, das Investitionsrisiken tragfähig verteilt, eine kapitalmarktfähige Eigenkapitalverzinsung bietet und gleichzeitig den Markthochlauf nicht behindert, ist dafür unabdingbar. Nur unter diesen Rahmenbedingungen kann Wasserstoff die Rolle übernehmen, die Deutsch-

land für seine Klimaziele benötigt.

Außerdem sollte der Gesetzgeber für einen erfolgreichen Wasserstoffhochlauf die gesamte Wasserstoff-Wertschöpfungskette im Blick behalten. Bereits in der Anfangsphase sind große Wasserstoffspeicher entscheidend, um Versorgungssicherheit und Flexibilität zu gewährleisten. Deshalb braucht es klare regulatorische Vorgaben sowie gezielte Förderinstrumente, die Investitionen in solche Speicher ermöglichen.

Deutschland wird auf lange Sicht auf Energieimporte angewiesen bleiben. Um das deutsche Kernnetz zuverlässig mit Wasserstoff zu versorgen, müssen internationale Projekte geplant und realisiert werden – insbesondere in Zusammenarbeit mit den Nachbarländern wie Belgien oder Ländern in Südeuropa. Notwendig sind dafür beschleunigte Genehmigungs- und Förderverfahren sowie europäische Instrumente zur Risikoabsicherung, damit Finanzierung und Auslastung der Importkorridore gewährleistet bleiben.

Auch beim Ausbau der Wasserstoffverteilnetze sind attraktive Finanzierungsmöglichkeiten erforderlich, um das große Potenzial von Gewerbe- und Industriekunden deutschlandweit zu nutzen. Die Bundesregierung sollte das EU-Gas- und Wasserstoffpaket zügig und praktikabel umsetzen, damit auch im Verteilnetz Planungssicherheit entsteht und der Infrastrukturaufbau nicht durch regulatorische Unklarheiten ins Stocken gerät.

Carbon Management – unverzichtbar für die „hard-to-abate“-Industrien

Selbst bei maximalem Einsatz erneuerbarer Energien und einem umfassenden Wasserstoffsystem wird es Industriezweige geben, deren Emissionen sich nicht vollständig vermeiden lassen – etwa die Zement-, Kalk- und Abfallindustrie. Für diese Sektoren benötigen wir eine weitere Säule der Transformation: CO₂-Abscheidung, Transport und Speicherung.

OGE arbeitet deshalb daran, ein CO₂-Transportnetz aufzubauen, das sich schrittweise entwickelt. Erste bilaterale Projekte – etwa der Transport von CO₂ aus einem Zementwerk in Schleswig-Holstein nach Brunsbüttel – sind der Anfang. Der große Einsatzbereich wird jedoch im Ruhrgebiet liegen, wo zahlreiche emissionsintensive Industrien konzentriert sind. Von dort führen zwei exportorientierte Routen: über die Niederlande im Rahmen des Delta-Rhine-Corridors sowie über Belgien über einen Nordsee-Korridor. Diese Korridore schaffen die Verbindung zu Speicherstätten in der Nordsee.

Ein wichtiges Fundament für Carbon Management ist bereits gelegt: Das Ende 2025 verabschiedete Kohlendioxid Speicher- und Transportgesetz (KSpTG) ermöglicht nicht nur die Abscheidung, sondern auch die Speicherung und den Transport von CO₂. Die Änderung des Hohe-See-Einbringungsgesetzes sowie die Ratifizierung des London-Protokolls sind zudem wichtige gesetzliche Grundlagen für den grenzüberschreitenden Transport und die Speicherung von CO₂ in der deutschen AWZ. Die Verabschiedung beider Gesetze durch die Politik

ist zügig nötig, um den Rechtsrahmen zu vervollständigen, den Industrie und Infrastrukturbetreiber benötigen.

Gleichzeitig benötigt es – wie beim Wasserstoff – ein verlässliches und nachhaltiges Finanzierungsmodell, das den Aufbau der CO₂-Infrastruktur ermöglicht. Investitionen müssen über De-risking-Instrumente abgesichert werden, sodass die Akteure der gesamten Wertschöpfungskette langfristig Planungs- und Investitionssicherheit haben.

Auf EU-Ebene wird die Europäische Kommission voraussichtlich im dritten Quartal 2026 ein CO₂-Regulierungspaket zum Transport und zur Speicherung von CO₂ vorlegen. Ziel ist es, den Aufbau einer europaweiten CO₂-Infrastruktur voranzubringen und einheitliche Regeln für Transport, Speicherung und Nutzung von CO₂ zu schaffen. Mit der Veröffentlichung des Vorschlags beginnt der reguläre Gesetzgebungsprozess mit dem Europäischen Parlament und dem Rat. Dieser wird voraussichtlich rund zwei Jahre dauern. Bis 2028 sollte somit Klarheit über den rechtlichen Rahmen für die Entwicklung eines CO₂-Marktes in Europa und in Deutschland bestehen. Auch für die europäische CO₂-Infrastruktur sind De-risking-Maßnahmen notwendig, um in den nächsten Jahren Investitionen in die CCUS-Wertschöpfungskette anzureizen.

Fazit – Die Energiewende braucht neben erneuerbarem Strom drei starke Säulen

Die Energiewende gelingt nur, wenn wir realistisch, technologieoffen und strategisch klug handeln. Erdgas bleibt in den kommenden Jahren ein unverzichtbarer Bestandteil der Energieversorgung. Wasserstoff bildet das Fundament einer klimaneutralen Industrie und eines flexiblen Energiesystems. Und ein leistungsfähiges Carbon Management ist unabdingbar für jene Emissionen, die wir technisch nicht vermeiden können.

Wir müssen alle Säulen der Energiewende parallel (weiter-)entwickeln – mit klaren politischen Rahmenbedingungen, europäischer Abstimmung und wirtschaftlicher Vernunft. Die Energiewende ist eine gewaltige Aufgabe, aber sie ist machbar. Mit einer robusten Infrastruktur, einer sicheren Versorgung und einem global wettbewerbsfähigen Industriestandort können wir sie zum Erfolg führen.



© Goetz Schleser

Daniel Keller
Minister für Wirtschaft, Energie und Klimaschutz des Landes Brandenburg

Daniel Keller ist seit Dezember 2024 Minister für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Klimaschutz des Landes Brandenburg. Zuvor war er von Oktober 2021 bis Dezember 2024 Vorsitzender der SPD-Landtagsfraktion. Bis Oktober 2021 hatte er das Amt des Parlamentarischen Geschäftsführers der SPD-Fraktion im Brandenburger Landtag inne, dem er seit September 2019 als Abgeordneter angehört. In den Jahren 2015 bis 2024 war er außerdem Stadtverordneter in der Stadtverordnetenversammlung der Landeshauptstadt Potsdam.

Neben seiner parlamentarischen Tätigkeit engagierte sich Daniel Keller von 2019 bis 2021 als Präsident des Deutschen Judo-Bundes e.V. Zwischen 2020 und 2024 absolvierte er ein Bachelorstudium der Politikwissenschaften, Verwaltungswissenschaften und Soziologie.

Energiewende als dynamischer Anpassungsprozess

Daniel Keller

Die Diskussion um die Energiewende hat in letzter Zeit einen deutlichen Wandel erfahren. Standen früher technologische Innovation und Klimaschutz im Mittelpunkt, rücken nun Aspekte wie Kosteneffizienz und Wettbewerbsfähigkeit stärker in den Vordergrund der öffentlichen Debatte. Diese Entwicklung lässt sich spätestens seit dem Amtsantritt der aktuellen Bundesregierung beobachten. Verstärkt wird diese Entwicklung durch Debattenbeiträge wie der Monitoringbericht zur Energiewende¹ der Bundesregierung oder die geplante volkswirtschaftliche Gesamtkostenanalyse des Energiesystems². Solche Untersuchungen sind grundsätzlich sinnvoll, da sie Transparenz schaffen, die Wirtschaftlichkeit und Zielerreichung energiepolitischer Maßnahmen überprüfen und eine evidenzbasierte Politikgestaltung unterstützen. Gleichwohl zeigt sich, dass die Ergebnisse zunehmend strategisch interpretiert und politisch instrumentalisiert werden. Häufig mit dem Ziel, die Energiewende grundsätzlich infrage zu stellen.

In den vergangenen Monaten hat sich der Ton der öffentlichen Auseinandersetzung deutlich verschärft. Immer häufiger ist von einer „Energiewende 2.0“, einem „Neustart“ oder gar einer „Rückabwicklung“ der Energiewende die Rede. Medien und politische Akteure zeichnen mitunter das Bild einer gescheiterten oder fundamental reformbedürftigen Energiewende. Diese Zuspitzung greift jedoch zu kurz. Sie verkennet, dass die Energiewende kein starres Programm ist. Der ständige Abgleich von Zielen, Maßnahmen und Instrumenten gehört zum Kern dieses Prozesses. Eine offene Debatte über den Verlauf der Energiewende ist daher nicht Ausdruck von Scheitern, sondern Zeichen lernfähiger Steuerungsprozesse angesichts wirtschaftlicher und technologischer Veränderungen.

Die vorliegende Abhandlung verfolgt das Ziel, die gegenwärtige Debatte auf ihre wesentlichen Fragen zurückzuführen und das Verständnis dafür zu fördern, dass die Energiewende im Kern aus fortlaufenden Anpassungs- und Lernprozessen besteht.

Im ersten Teil werden die bisherigen Erfolge der Energiewende und die zentralen strukturellen Entwicklungen am Beispiel des Landes Brandenburg dargestellt. Der zweite Teil analysiert die aktuelle wirtschaftliche Lage und ordnet sie in den gesamtwirtschaftlichen und energiepolitischen Kontext ein. Der dritte Teil versucht eine inhaltliche Rückführung der gegenwärtigen Debatte auf ihre

-
- 1 EWI & BET (2025): Energiewende. Effizient. Machen. – Monitoringbericht zum Start der 21. Legislaturperiode, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.
 - 2 BMW (2025): FAQ zum Monitoringbericht zur Energiewende (Sept. 2025). <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/FAQ/Energiewende/faq-zum-monitoring-bericht-zur-energiewende-sept-2025.html>. Abgerufen am 27.11.2025.

grundlegenden Aspekte. Abschließend wird im vierten Teil erörtert, welche Voraussetzungen und politischen Weichenstellungen aus Brandenburger Perspektive notwendig sind, um die Energiewende erfolgreich fortzuführen.

Einblicke in die Energiewende in Brandenburg

Brandenburg zählt zu den Bundesländern, die den Umbau des deutschen Energiesystems besonders geprägt haben. Ausgehend von einer jahrzehntelangen Abhängigkeit von der Braunkohleverstromung hat sich das Land in den vergangenen zwei Jahrzehnten zu einem zentralen Akteur der nationalen Energiewende entwickelt. Diese Transformation steht beispielhaft für die Verbindung ambitionierter Klimaziele mit erfolgreicher regionaler Strukturpolitik.

Ein Blick auf den Stromsektor verdeutlicht diesen Wandel. Im Jahr 2023 erreichte Brandenburg einen Anteil Erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung von rund 44 Prozent³, getragen vor allem durch Wind- und Photovoltaikanlagen.

Mit einer installierten Windleistung von über 9 Gigawatt im Jahr 2025 zählt das Land zu den führenden Standorten Deutschlands. Der Zubau von 332 Megawatt bis Herbst 2025 entspricht etwa 10 Prozent des bundesweiten Ausbaus. Trotz weiterhin komplexer Genehmigungsverfahren hat sich die Zahl der erteilten Genehmigungen in kurzer Zeit deutlich erhöht. So wurden im Jahr 2024 mehr als doppelt so viele Projekte genehmigt wie im Vorjahr. Auch der Ausbau der Solarenergie verzeichnet seit 2022 ein stark beschleunigtes Wachstum und erreicht derzeit 8,8 Gigawatt installierte Leistung.

Insgesamt kann Brandenburg seinen Bruttostromverbrauch bilanziell aus erneuerbaren Quellen decken. Diese Entwicklung spiegelt nicht nur technologische Leistungsfähigkeit wider, sondern auch eine erfolgreiche Verbindung von Klimaschutz und regionaler Wertschöpfung. Dies ist ein Erfolg, der das Land regelmäßig an die Spitze einschlägiger Energiewende-Rankings wie des WWFs⁴ führt.

Ein zentraler Erfolgsfaktor liegt in der hohen gesellschaftlichen Akzeptanz der Energiewende vor Ort. Diese beruht nicht zuletzt auf einer gezielten Beteiligungspolitik: Kommunen profitieren von Sonderabgaben für Wind- und Photovoltaikanlagen (zusätzlich zu den freiwilligen Zahlungen nach § 6 Erneuerbaren-Energien-Gesetz). Der Brandenburger Landtag hat diese Sonderabgaben kürzlich nochmals deutlich erhöht und neue Bürgerbeteiligungsregelungen beschlossen. Energiewende darf nicht nur als technischer Umbau verstanden werden, sondern muss getragen werden von Kooperation, Teilhabe und regionaler Wertschöpfung.

3 Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2025): Energieindikatoren – Erneuerbare Energieträger. <https://www.lak-energiebilanzen.de/indikatoren>. Abgerufen am 25.11.2025.

4 WWF Deutschland (2025): Von der Küste übers Land bis zu den Bergen: Das große Bundesländer-Ranking zur Energiewende. <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klima/250912-Neufassung-WWF-Energiewende-Ranking.pdf>.

Über den Stromsektor hinaus zeigt auch der Rückgang des Primärenergieverbrauchs die Fortschritte der Energiewende. Ziel der Brandenburger Energiestrategie 2040 ist es, den Verbrauch bis 2040 um 40 Prozent gegenüber 2007 zu senken und bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen. Zwischen 2007 und 2023 wurde bereits eine Reduktion um etwa 18 Prozent erreicht, trotz steigender Wirtschaftsleistung und Bevölkerungswachstums.⁵ Der Anteil Erneuerbarer Energien am gesamten Primärenergieverbrauch liegt mit etwa 25 Prozent leicht über dem Bundesdurchschnitt. Besonders dynamisch entwickeln sich auch die Bereiche Wärmepumpen und kommunale Wärmenetze, die zunehmend auch in ländlichen Regionen ausgebaut werden.

Brandenburg wandelt sich damit Schritt für Schritt vom traditionellen Kohle- zu einem modernen Energiewendeland. Der Strukturwandel in der Lausitz ist dabei nicht nur Herausforderung, sondern auch Chance. In den ehemaligen Tagebauregionen entstehen Kompetenzzentren und Innovationscluster für Speichertechnologien, Wasserstoff und nachhaltige Industrieprozesse. Brandenburg nutzt seine energiepolitische Geschichte damit gezielt als Basis für technologischen Fortschritt und wirtschaftliche Neupositionierung.

Ein wichtiger Baustein ist auch die institutionelle Steuerung der Energiewende. Die Eingliederung der Abteilung Klimaschutz in das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie Anfang dieses Jahres symbolisiert die engere Verzahnung von Industrie-, Energie- und Klimapolitik. Diese organisatorische Integration schafft nicht nur effizientere Entscheidungsstrukturen, sondern signalisiert auch politisch, dass wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und Klimaschutz keine Gegensätze darstellen, sondern sich gegenseitig bedingen. Dadurch entsteht ein kohärenter Rahmen für zentrale Zukunftsprojekte: von der Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft über die Dekarbonisierung energieintensiver Industrien bis hin zur nachhaltigen Infrastrukturplanung.

Brandenburg steht somit exemplarisch für den Übergang von der fossilen Vergangenheit zu einer klimaneutralen Zukunft. Die bisherigen Erfolge beruhen auf konsequenter Politik, gesellschaftlicher Akzeptanz und institutioneller Lernfähigkeit. Diese Grundlagen bieten die Chance, auch die kommenden Etappen der Energiewende, insbesondere im Verkehrssektor und bei der Wärmeversorgung, erfolgreich zu gestalten.

Wirtschaftliche Lage und Strukturwandel

Deutschland befindet sich derzeit in einer wirtschaftlich angespannten Phase, die in der öffentlichen Debatte häufig mit der Energiewende in kausalen Zusammenhang gebracht wird. Diese Sichtweise greift jedoch zu kurz, denn die aktuellen Herausforderungen haben tiefere, strukturelle Ursachen, die weit über

5 Energieagentur Brandenburg (2025): Zielerreichungsgrad Primärenergieverbrauch. <https://energieportal-brandenburg.de/cms/inhalte/ausbaustand/monitoring-energiestrategie/zielerreichung-energiestrategie/energieeffizienz/zielerreichungsgrad-primaereenergieverbrauch>. Abgerufen am 25.11.2025.

einzelne klima- und energiepolitische Maßnahmen hinausreichen. Die Bundesrepublik steht vor einem komplexen Wandel, in dem globale, technologische und demografische Entwicklungen den wirtschaftlichen Rahmen neu definieren.

Die wirtschaftliche Situation ist dabei durch eine Kombination aus externen und internen Belastungen geprägt. Im europäischen Vergleich zeigt sich eine überdurchschnittlich schwache Industrieproduktion, eine stagnierende Investitionsquote und eine insgesamt gedämpfte Wachstumsdynamik. Hinzu treten veränderte weltwirtschaftliche Rahmenbedingungen und geopolitische Spannungen, die die deutsche Wirtschaft besonders stark treffen. Diese Entwicklungen betreffen auch Brandenburg als industriell geprägtes, exportabhängiges Bundesland unmittelbar. So gingen die Ausfuhren im August 2025 im Vergleich zum Vorjahr um 4,2 Prozent zurück.⁶

Zu den bedeutendsten externen Faktoren zählen geopolitische Verwerfungen und Verschiebungen in der Weltwirtschaft. Der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine hat Lieferketten unterbrochen, Rohstoffpreise erhöht und die Energieversorgung neu geordnet. Die globale Zinswende erschwert zudem Investitionen, während eine schwächere Nachfrage aus China die exportstarken Branchen des Maschinen- und Fahrzeugbaus belastet. Dies sind Schlüsselindustrien, deren Zulieferstrukturen gerade in Ostdeutschland von hoher regionaler Bedeutung sind. Diese globalen Entwicklungen führen zu einer konjunkturellen Abkühlung, die den wirtschaftlichen Handlungsspielraum in Bund und Ländern einengt.

Die Unternehmen betrachten nach wie vor die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen als das größte Risiko für ihre weitere Entwicklung, gefolgt von steigenden Arbeitskosten. An dritter und vierter Stelle folgen die Energie- und Rohstoffpreise sowie der Fachkräftemangel. Zugleich berichten immer mehr Betriebe von rückläufigen Absatzmengen im Inland.⁷ All dies spiegelt sich auch in der Arbeitslosenquote in Brandenburg wider, die im Oktober 2025 im Vergleich zum Vorjahr um 2,9 Prozent gestiegen ist.⁸ Diese Ergebnisse zeigen ebenfalls, dass die Ursachen der wirtschaftlichen Schwächephase in makroökonomischen und strukturellen Entwicklungen liegen, die über nationale Energie- und Klimaziele hinausgehen.

Gleichzeitig wirken sich nationale Standortbedingungen zunehmend als Wachstumshemmnisse aus. Gerade im Zuge der Energiewende zeigt sich, dass viele

6 MWA EK (2025): Konjunkturtelegramm, November 2025. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Klimaschutz des Landes Brandenburg (Hrsg.). <https://mwaek.brandenburg.de/media/bb1.a.3814.de/KonjunkturtelegrammBB.pdf>.

7 DIHK (2025): Noch kein Aufbruch in Sichtweite – DIHK-Konjunkturumfrage Frühsommer 2025. <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/6572108/d193dc1407445b6118defbd-7d122cb3a/dihk-konjunkturumfrage-fruehsommer-2025-1--data.pdf>.

8 MWA EK (2025): Konjunkturtelegramm, November 2025. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Klimaschutz des Landes Brandenburg (Hrsg.). <https://mwaek.brandenburg.de/media/bb1.a.3814.de/KonjunkturtelegrammBB.pdf>.

davon hausgemacht sind. Nach Einschätzung vieler Unternehmen liegt das Hauptproblem in einer übermäßigen Bürokratie, die Investitionen und Energieprojekte durch komplexe Genehmigungsverfahren, aufwendige Förderanträge und umfangreiche Berichtspflichten erschwert. Diese regulatorischen Hürden mindern besonders bei kleinen und mittleren Unternehmen die Bereitschaft zu investieren. Hinzu kommen unklare Informationslagen, mangelnde Planbarkeit sowie häufige politische und regulatorische Änderungen, die die Investitionssicherheit weiter schwächen. Ein weiteres zentrales Problemfeld sind langwierige Planungsprozesse und eine unzureichend ausgebaute Infrastruktur, die die Umsetzung von Transformationsmaßnahmen zusätzlich verzögern.⁹

Für Brandenburg ergibt sich gegenwärtig eine doppelte Herausforderung. Der Strukturwandel in der Lausitz infolge des Kohleausstiegs fällt in eine Phase wirtschaftlicher Unsicherheit und konjunktureller Schwäche. Diese zeitliche Überschneidung erschwert die wirtschaftliche Neuausrichtung der Region, da Anpassungsprozesse in Unternehmen, auf dem Arbeitsmarkt und in der Infrastruktur auf weniger wachstumsförderliche Rahmenbedingungen treffen.

Gleichwohl ist der strukturelle Wandel kein neues Phänomen in Brandenburg. Besonders der Süden des Landes unterlag seit dem 19. Jahrhundert tiefgreifenden Transformationsprozessen: von der industriellen Expansion über die Deindustrialisierung nach 1990 bis hin zu den Renaturierungs- und Rekultivierungsmaßnahmen ehemaliger Tagebauflächen. Diese wiederkehrenden Umbrüche haben die Lausitz nachhaltig geprägt. Der aktuelle Wandel steht somit in einer Kontinuität regionaler Transformationsdynamiken, deren Erfolg stets von der Anpassungsfähigkeit wirtschaftlicher und sozialer Strukturen abhing und erneut abhängen wird. Für das Gelingen des gegenwärtigen Strukturwandels sind Förderinstrumente von Bund und Europäischer Union von zentraler Bedeutung. Dazu zählen der „Just Transition Fund“ der EU, strukturpolitische Bundesprogramme sowie Investitionen in Forschung und Entwicklung. Sie schaffen die Voraussetzungen, um den regionalen Umbau ökonomisch, technologisch und sozial zu flankieren und neue Formen regionaler Wertschöpfung zu fördern.

Die Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte zeigen dabei, dass die Energiewende nicht die alleinige Ursache der aktuellen Umbruchsprozesse ist. Vielmehr kann sie als Innovationsmotor langfristig Wachstum, hochwertige Beschäftigung und technologische Souveränität sichern. Entscheidend wird sein, wirtschafts- und industriepolitische Instrumente so auszurichten, dass Brandenburg und Deutschland ihre Standortvorteile im Wandel festigen und strategisch ausbauen.

9 DIHK (2025): 14. Energiewende-Barometer der IHK-Organisation 2025 – Unternehmensumfrage zur Umsetzung von Energiewende und Klimaschutz. <https://www.dihk.de/resource/blob/134842/620a24595b87e1aabb1b9896e62c65b1/energie-energiewende-barometer-2025-data.pdf>.

Fortwährende Neujustierung bekannter Spannungsfelder

In Anbetracht dieser Gemengelage sind die zunehmend in energiepolitischen Diskursen verwendeten Begriffe wie „Neustart der Energiewende“ oder „Energiewende 2.0“ wenig hilfreich. Solche Formulierungen beruhen häufig auf dichotomen Argumentationsmustern: Entweder Energiewende oder internationale Wettbewerbsfähigkeit, entweder klimapolitische Ambition oder Energiepreissicherheit, entweder Nachhaltigkeit oder Erhalt des Industriestandorts Deutschland. Diese Gegensätze führen jedoch in die Irre. Sie verengen den Blick und verkennen das eigentliche Wesen der Energiewende: einen fortlaufenden Anpassungs- und Lernprozess innerhalb eines komplexen Transformationspfades.

Das Fundament rationaler Energiepolitik ruht auf drei interdependenten Zielen: Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Versorgungssicherheit ist eine Grundbedingung wirtschaftlicher Stabilität und gesellschaftlicher Akzeptanz. Ohne eine verlässliche Energieversorgung geraten Wertschöpfungsketten, Beschäftigung und öffentliche Daseinsvorsorge unter Druck. Wirtschaftlichkeit wiederum ist Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts und schützt private Haushalte vor übermäßiger Belastung. Nachhaltigkeit schließlich adressiert die ökologischen Grenzen wirtschaftlichen Handelns und die Verantwortung gegenüber künftigen Generationen.

Diese drei Ziele stehen in einem dauerhaften, dynamischen Spannungsverhältnis. Energiepolitik bedeutet daher nicht, sie isoliert zu maximieren, sondern sie unter sich wandelnden Bedingungen fortlaufend auszubalancieren, im Bewusstsein grundlegender Unsicherheiten technologischer, wirtschaftlicher und geopolitischer Art. Fortschritt entsteht in diesem Spannungsfeld nicht durch dogmatische Zielhierarchien, sondern durch lernfähige Steuerung, institutionelle Anpassungsfähigkeit und innovationsfördernde Rahmenbedingungen. Die eigentliche Herausforderung liegt nicht in der Erreichung eines Endzustands, sondern im intelligenten Management eines andauernden Zielkonflikts.

Zuschreibungen wie „Energiewende 2.0“ suggerieren einen Bruch mit dem Bisherigen und einen Neustart von einem gescheiterten in ein neues Modell. Beides wird der Realität nicht gerecht. Energiepolitik ist kein starres Projekt, sondern ein Prozess permanenter Anpassung an technologische Entwicklungen, Marktveränderungen und gesellschaftliche Erwartungshaltungen. Die aktuellen Debatten in Deutschland markieren daher weder das Ende der Energiewende noch eine Krise ihres Konzepts. Sie ist vielmehr Ausdruck ihres produktiven Fortschreitens und Zeichen einer institutionellen und gesellschaftlichen Lernfähigkeit, die in einer sich wandelnden Welt stets neue Pfade der Integration von Ökologie, Ökonomie und Sozialem sucht. Wer dies erkennt, kann die Transformation mit realistischen Erwartungen begleiten und kann auf wenig sinnvolle Zuschreibungen verzichten.

Energiepolitische Erfordernisse aus Brandenburger Sicht

Um abschließend auch einen konstruktiven Beitrag zur Energiewende zu leisten, beleuchtet dieser Teil die zentralen energiepolitischen Erfordernisse aus

Brandenburger Perspektive: erstens ein ambitionierter und zugleich räumlich ausgewogener Ausbau Erneuerbarer Energien und der Netzinfrastruktur; zweitens die Sicherstellung leistungsfähiger Speichersysteme und flexibler Kraftwerkskapazitäten; drittens soziale Gerechtigkeit und eine faire Verteilung der Lasten; sowie viertens die strategische Nutzung ostdeutscher Standorte und technologischer Potenziale.

1. Erneuerbarer Energien und Netze

Ein beschleunigter Ausbau von Wind- und Solarenergie ist zentral für die Erreichung der deutschen und europäischen Klimaziele sowie für die Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energieimporten. Ein erweitertes Stromangebot stärkt zudem die wirtschaftliche Stabilität durch preisdämpfende Effekte auf den Energiemarkt.

Der Monitoringbericht der Bundesregierung prognostiziert bis 2030 einen Strombedarf von 600 bis 700 Terawattstunden. Diese vergleichsweise konservative Einschätzung unterschätzt möglicherweise die Dynamik der Elektrifizierung in Mobilität und Wärmeversorgung. Eine zu vorsichtige Bedarfsplanung gefährdet sowohl die Zielerreichung als auch die Investitionssicherheit. Ein ambitionierter Ausbau erneuerbarer Kapazitäten ist daher klimapolitisch und ökonomisch unverzichtbar. Er ermöglicht industrielle Dekarbonisierung, stärkt die Wettbewerbsfähigkeit und schafft regionale Wertschöpfung.

Der Netzausbau muss dabei Schritt halten, um Überlastungen, Abregelungen und steigende Redispatch-Kosten zu vermeiden. Vorrangiges Ziel ist ein netzdienlicher Ausbau, der Versorgungssicherheit und Kosteneffizienz vereint. Brandenburg hat hierfür bereits Personal für die Planungsprozesse im Energiebereich ausgebaut. Dennoch bleibt auf Bundesebene eine engere Abstimmung zwischen Erzeugungs- und Netzplanung erforderlich, um den Übergang zu einem klimaneutralen Energiesystem erfolgreich zu gestalten.

2. Speichersysteme und flexible Kraftwerke

Ein zukunftsfähiges Energiesystem erfordert ein ausgewogenes Zusammenspiel verschiedener Erzeugungs- und Speichertechnologien. Neben der reinen Stromerzeugung muss auch die Bereitstellung gesicherter Leistung im Fokus stehen, um eine jederzeit stabile Versorgung zu gewährleisten. Die fluktuierende Einspeisung aus erneuerbaren Quellen verlangt nach flexiblen Systemen, die Engpässe ausgleichen und Netzstabilität sichern.

Dezentrale Erzeugung und Speichertechnologien entlasten die Übertragungsnetze und erhöhen die Resilienz des Gesamtsystems. Batteriespeicher stabilisieren die Netzfrequenz und gleichen kurzfristige Schwankungen aus. Für längere Zeiträume, etwa bei mehrtägigen Dunkelflauten, sind saisonal nutzbare Speicher wie Wasserstoff-, Power-to-Gas- oder thermische Systeme erforderlich. Sie sind Schlüssel zur Integration hoher Anteile Erneuerbarer Energien, benötigen jedoch tragfähige Geschäftsmodelle und verlässliche, investitionsfreundliche Rahmenbedingungen.

Moderne, schnell regelbare Gaskraftwerke übernehmen eine wichtige Brückenfunktion. Sie reagieren kurzfristig auf Nachfrageänderungen und sichern die Stromversorgung in Phasen geringer Einspeisung aus Wind- und Solarenergie. Ihre Zukunftsfähigkeit hängt davon ab, dass sie von Beginn an H2-ready ausgelegt werden, um perspektivisch mit grünem Wasserstoff betrieben zu werden. Nur so lassen sich Klimaziele und Wettbewerbsfähigkeit langfristig verbinden.

Bei der Planung neuer Gaskraftwerke sollte die Standortfrage regional abgewogen betrachtet werden. Es ist sinnvoll, bestehende Infrastrukturen an ehemaligen Kohlekraftwerksstandorten, wie in Brandenburg, zu nutzen. Das senkt Investitionskosten, beschleunigt Genehmigungen und stärkt regionale Wertschöpfung.

Auch auf europäischer Ebene gewinnt die stärkere Vernetzung der Strommärkte an Bedeutung. Der Ausbau von Interkonnektoren fördert den Energieaustausch zwischen Regionen mit unterschiedlichen Erzeugungsprofilen und trägt so zur Versorgungssicherheit und Effizienz des Gesamtsystems bei.

3. Soziale Gerechtigkeit und faire Lastenverteilung

Der Erfolg der Energiewende hängt entscheidend davon ab, ob die Kosten und Chancen des Umbaus gerecht verteilt werden. Soziale Gerechtigkeit bedeutet in diesem Zusammenhang, dass alle Bürgerinnen und Bürger an der Energiewende teilhaben und von ihren Vorteilen profitieren können. Nur eine sozial ausgewogene Transformation wird die gesellschaftliche Akzeptanz finden, die für ihre langfristige Stabilität notwendig ist.

Ein zentraler Ansatzpunkt ist die Stromsteuer, die ursprünglich als Lenkungssteuer zur Förderung energieeffizienten Verhaltens eingeführt wurde. Diese stellt heute eine unverhältnismäßige Belastung insbesondere für einkommensschwächere Haushalte dar. Deutschland liegt mit seinem Steuersatz deutlich über dem europäischen Mindestmaß. Eine Absenkung auf dieses Niveau würde die Verbraucher direkt entlasten und zugleich die Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstands stärken. Für energieintensive Industrien, die im internationalen Wettbewerb stehen, sollte ergänzend ein befristeter Industriestrompreis eingeführt werden. Damit ließe sich der Standort Deutschland sichern, ohne den Grundsatz des sparsamen Umgangs mit Energie aufzugeben.

Soziale Teilhabe an der Energiewende umfasst zudem den gerechten Zugang zu technologischer Infrastruktur. Intelligente Stromzähler, sogenannte Smart Meter, sind ein Schlüssel zur Integration erneuerbarer Energien und zu variablen, verbraucherfreundlichen Tarifen. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Einführung sozialverträglich gestaltet wird. Die Kosten für Anschaffung und Betrieb sollten nicht von den Endverbrauchern allein getragen werden, sondern über geeignete Instrumente abgedeckt werden.

Die Energiewende kann nur gelingen, wenn sie als Gemeinschaftsaufgabe verstanden wird, die ökologische Verantwortung und soziale Gerechtigkeit verbindet.

4. Ostdeutsche Standorte und technologische Potenziale

Der Osten Deutschlands verfügt über herausragende Potenziale zur Transformation des Energiesystems. Mit hohen Erzeugungskapazitäten für Wind- und Solarstrom sowie einer guten industriellen Basis kann die Region zu einem Zentrum der heimischen Wasserstoffwirtschaft und innovativer Energietechnologien werden. Diese Chancen gilt es strategisch zu nutzen.

Forschung, Innovation und Strukturentwicklung

Zukünftige Technologieentwicklung und energiewirtschaftliche Forschung in Brandenburg müssen vorhandenes Know-how, qualifizierte Fachkräfte sowie bestehende Infrastrukturen wie Stromnetze, Pipelines und Kraftwerksstandorte wirtschaftlich optimal weiter nutzen. Das Energiesystem der Zukunft erfordert systemisches Denken und Sektorkopplung, wobei Technologieentwicklung als evolutionärer Prozess mit kontinuierlicher Abwägung neuer Einführungen gegenüber auslaufenden Systemen voranschreitet. Bestehende langjährige Strukturen erschweren Investitionen in Innovationen, weshalb gezielte staatliche Förderung für Grundlagenforschung und Pilotprojekte essenziell bleibt. Fördermittel sollten auf skalierbare Technologien mit Klimaschutzpotenzial und Exportchancen fokussieren. Ostdeutsche Hochschulen, Forschungsinstitute und industrielle Cluster dienen als Innovationsanker, die Wissenschaft, Wirtschaft und Kommunen enger verknüpfen und Brandenburgs Transformationsfähigkeit stärken.

Aufbau einer integrierten Wasserstoffwirtschaft

Wasserstoff wird künftig eine zentrale Rolle für die Defossilisierung von Industrie- und Energiesektoren spielen und neue Wertschöpfungsketten eröffnen, die Arbeitsplätze langfristig sichern. Er ist insbesondere für schwer elektrifizierbare Anwendungen ein zentraler Energieträger. Für Brandenburg ergeben sich daraus erhebliche Chancen, wenn der Aufbau einer leistungsfähigen Wasserstoffwirtschaft gelingt. Dafür sind langfristige Investitionssicherheit, effiziente Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie verlässliche politische Rahmenbedingungen erforderlich. Neben der heimischen Erzeugung sind strategische Partnerschaften für diversifizierte Wasserstoffimporte notwendig. Rückgrat dieser Entwicklung ist eine flächendeckend ausgebaute Transport- und Verteilinfrastruktur, die allen Regionen Transformationsperspektiven eröffnet. Ergänzend ist die Förderung von Akzeptanz und Verständnis in der Bevölkerung ein Schlüsselfaktor.

Kohlenstoffmanagement als Ergänzung

Kohlenstoffabscheidung, -speicherung und -nutzung (CCS/CCU) kann eine

Lücke der Klimapolitik schließen. In bestimmten industriellen Prozessen wie der Zement- oder Kalkproduktion entstehen unvermeidbare prozessbedingte CO₂-Emissionen, die sich nur in begrenztem Umfang durch Elektrifizierung vermeiden lassen. Durch CCS/CCU-Technologien können diese Restemissionen deutlich reduziert und zugleich neue industrielle Wertschöpfungspfade geschaffen werden. Voraussetzung dafür ist eine Anpassung des regulatorischen Rahmens, insbesondere im Hinblick auf Transport und geologischer Speicherung. Langfristig können diese Technologien einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität leisten, sofern sie gezielt in Bereichen eingesetzt werden, in denen keine anderen Minderungsoptionen bestehen.

Diese Ausführungen zeigen deutlich, dass energiepolitische Erfordernisse nicht isoliert, sondern im Zusammenspiel ökonomischer, sozialer und ökologischer Faktoren zu betrachten sind. Je nach Gemengelage kann sich der Fokus mal in die eine und mal in die andere Richtung verschieben. Dies ist aber kein Mangel oder läutet eine „Energiewende 2.0“ ein, sondern ist Ausdruck eines fortwährenden Austarierens der energiepolitischen Zielbeziehungen.

Eine konstruktive öffentliche Auseinandersetzung gelingt, wenn Politik, Wirtschaft und Gesellschaft die Energiewende als dynamischen Anpassungsprozess begreifen und als gemeinsame, fortlaufende Gestaltungsaufgabe wahrnehmen.



© TÜV NORD

Silvio Konrad

**Vorsitzender der Geschäftsführung, TÜV NORD EnSys
COO Energy & Resources, TÜV NORD GROUP**

Silvio Konrad ist seit Januar 2024 Vorsitzender der Geschäftsführung von TÜV NORD EnSys und Chief Operating Officer Energy & Resources in der TÜV NORD GROUP.

Zu seinem Verantwortungsbereich in der Business Unit Energy & Resources gehören die operativen Business Fields Clean Energy Solutions und Renewables sowie weitere Fokusthemen aus dem Energiesektor, darunter Energie-Infrastruktur-Systeme, Energiespeicher, Netze und Wasserstoff. Seit 2020 koordiniert er die geschäftsbereichsübergreifende Plattform HydroHub, eine Initiative von Unternehmen der TÜV NORD GROUP, die die Expertise und Abwicklung von Projekten rund um Wasserstoff bündelt.

Von 2016 bis 2023 war er bei TÜV NORD einer der Geschäftsführer des Geschäftsbereichs Industrie Service, verantwortlich für das strategische Business Segment Energie. Bevor Silvio Konrad zu TÜV NORD kam, war er fast 20 Jahre bei General Electric in unterschiedlichen Führungspositionen in Deutschland, der EMEA-Region und international tätig.



Dr. Hans Koopman
Geschäftsführer, TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, Executive Vice President
Clean Energy Solutions, Business Unit Energy & Resources, TÜV NORD GROUP

Hans Koopman ist seit Juli 2024 Geschäftsführer der TÜV NORD EnSys und verantwortet das Business Field Clean Energy Solutions. Neben Tätigkeiten im kerntechnischen Bereich, gehören weitere Fokusthemen aus dem Energiesektor, insbesondere Energie-Infrastruktur-Systeme, Energiespeicher, Netze und Wasserstoff, dazu.

In seinem Verantwortungsbereich fallen auch die zentralen Funktionen Personalmanagement, Business Development, Sales und Marketing der Gesellschaft. Bevor Hans Koopman zu TÜV NORD kam, war er fast 16 Jahre bei Siemens (Energy) in unterschiedlichen internationalen Funktionen tätig. Diese umfassen F&E, Vertrieb, Konstruktion, Einkauf und Digitalisierung; im Nuklearbereich, für Gas- und Dampfkraftwerke, sowie in erneuerbare Energien und Wasserstoff.

Kernfusion als Baustein einer zukünftigen nachhaltigen Energieversorgung

Technologische Grundlagen, systemische Einbettung und regulatorische Herausforderungen

Silvio Konrad und Dr. Hans Koopman

Forschungsstand und technologische Einordnung

Die globale Energiewende befindet sich gegenwärtig in einer Phase tiefgreifender technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Transformation. Während die erste Phase der Energiewende primär auf den massenhaften Ausbau erneuerbarer Energien fokussierte, zeichnet sich mittlerweile eine zweite, strukturelle Phase ab, in der Fragen der Systemintegration, Versorgungsqualität und Resilienz in den Vordergrund rücken. Der rapide wachsende Energiebedarf einer zunehmend elektrifizierten Industriegesellschaft, kombiniert mit dem Ziel der vollständigen Dekarbonisierung bis spätestens 2050, erzeugt neue Herausforderungen für Energiesysteme weltweit. Die Elektrifizierung von Verkehr, Wärme und industriellen Prozessen führt zu höheren Lastspitzen, komplexeren Lastprofilen und einem gesteigerten Bedarf an flexibel einsetzbaren, zugleich verlässlichen und klimaneutralen Erzeugungskapazitäten.

Gleichzeitig erfordert die Umstellung auf fluktuierende erneuerbare Energiequellen fundamentale Anpassungen in Netzinfrastruktur, Speichertechnologien, Steuerungslogiken und regulatorischen Rahmenbedingungen. Vor diesem Hintergrund gewinnen Technologien an Bedeutung, die einerseits CO₂-frei sind, andererseits planbare und kontinuierliche Energie bereitstellen können. Die Kernfusion gilt hierbei als eine optionale Zukunftstechnologie, die langfristig strukturelle Versorgungssicherheit gewährleisten kann und zudem das Potenzial besitzt, Energieautonomie und technologische Souveränität zu stärken. Deutschland und Europa haben in diesem Kontext frühzeitig erhebliche wissenschaftliche und politische Ressourcen in die Fusionsforschung investiert und sich damit strategisch in einem sich dynamisch entwickelnden globalen Technologiefeld positioniert.

Fusion ist jedoch nicht isoliert zu betrachten, sondern als Baustein eines integrierten Energiesystems, in dem erneuerbare Energien, nukleare Innovationen wie Small Modular Reactors (SMR), Wasserstoffwirtschaft und digitale Steuerungstechnologien miteinander verknüpft sind. Ihre potenzielle Rolle ergibt sich nicht als Ersatz bestehender Technologien, sondern als komplementäre Ergänzung, die strukturelle Defizite erneuerbarer Systeme adressiert, Versorgungssicherheit erhöht und langfristig zur Stabilität eines globalen, dekarbonisierten Energiesystems beiträgt. Damit wird die Kernfusion zunehmend von einem rein forschungsorientierten Zukunftsszenario zu einem ernstzunehmenden

den Element strategischer Energieplanung.

Physikalische Grundlagen der Kernfusion

Die Kernfusion beschreibt den Prozess, bei dem zwei leichte Atomkerne – typischerweise Deuterium und Tritium – unter extremen Temperatur- und Druckbedingungen zu einem Heliumkern verschmelzen. Der dabei entstehende Massendefekt wird gemäß Einsteins Gleichung $E = mc^2$ in Energie umgewandelt. Um diesen Prozess kontrolliert ablaufen zu lassen, muss ein Plasma erzeugt werden – ein hochenergetischer Zustand vollständig ionisierter Materie, in dem Elektronen und Atomkerne getrennt vorliegen.

Das zentrale Kriterium für Nettoenergiegewinn ist das Lawson-Kriterium, das eine Mindestkombination aus Temperatur, Plasmadichte und Energieeinschlusszeit definiert. Diese Parameter zu optimieren ist eine der größten wissenschaftlichen Herausforderungen der Fusionsforschung, da selbst kleinste Abweichungen zu instabilen Plasmazuständen führen können. Turbulente Transportprozesse, magnetische Fluktuationen und strahlungsbedingte Energieverluste beeinflussen die erreichbare Stabilität eines Plasmas erheblich.

Durch Fortschritte in Hochleistungsrechnern und künstlicher Intelligenz ist es heute möglich, komplexe Plasmaprozesse in bislang unerreichter Detailtiefe zu simulieren. Diese Modelle helfen nicht nur bei der Vorhersage von Instabilitäten, sondern unterstützen auch das Design künftiger Reaktorkonzepte. Darüber hinaus erweitern moderne Diagnosesysteme – etwa interferometrische Messverfahren, Spektroskopie oder schnelle Kamerasysteme – unser Verständnis der dynamischen Plasmaentwicklung kontinuierlich. Dadurch entsteht ein zunehmend präzises physikalisches Fundament, das für die technische Realisierung eines stabilen Fusionsprozesses unverzichtbar ist.

Technologische Entwicklungsstände: Magnetische und laserinduzierte Fusion

Die technologischen Ansätze zur Realisierung kontrollierter Kernfusion lassen sich im Wesentlichen in zwei übergeordnete Klassen einteilen: magnetischen Plasmaeinschluss und laserinduzierte Trägheitsfusion. Beide verfolgen das gleiche physikalische Ziel, unterscheiden sich jedoch grundlegend in ihrer technischen Umsetzung, ihrem Skalierungspotenzial und ihren infrastrukturellen Anforderungen.

Beim **magnetischen Einschluss** wird das heiße Plasma durch starke Magnetfelder stabilisiert und im torusförmigen Reaktorvolumen gehalten. Die bekannteste Technologie ist der Tokamak, der sich durch seine symmetrische Magnetfeldgeometrie und eine große internationale Forschungsbasis auszeichnet. Stellaratoren, als alternative Form magnetischer Einschlussysteme, nutzen dreidimensionale Magnetfeldstrukturen und bieten den Vorteil eines dauerhaften, stromfreien Plasmabetriebs, was sie potenziell betriebssicherer macht. In jüngster Zeit ermöglichen innovative supraleitende Hochtemperaturmagnete erheblich stärkere Feldkonfigurationen, die kleinere, effizientere Reaktordesigns in Aussicht stellen.

Die **laserinduzierte Fusion** hingegen verfolgt das Konzept der schnellen, trägheitsgestützten Kompression: Der Brennstoff wird innerhalb von Nanosekunden durch leistungsstarke Laser gleichmäßig verdichtet, sodass die erforderlichen Bedingungen für Fusion punktuell entstehen. Diese Methode erlaubt kompakte Reaktorgeometrien und eröffnet neue Wege für modulare Kraftwerkskonzepte, erfordert jedoch eine hochpräzise Symmetrie in der Energieeinbringung sowie weiterentwickelte Targetfertigungsprozesse.

Beide Ansätze haben in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt, befinden sich jedoch auf unterschiedlichen Entwicklungspfaden. Magnetische Systeme sind näher an einem kontinuierlichen Energiegewinn, während laserbasierte Systeme insbesondere für die Kommerzialisierung kleinerer Reaktoren diskutiert werden. Die technologische Landschaft bleibt somit plural und dynamisch, was die Chancen auf einen Durchbruch insgesamt erhöht.

Werkstoffwissenschaftliche Herausforderungen

Die extremen Betriebsbedingungen in einem Fusionsreaktor stellen die Materialwissenschaft vor außergewöhnliche Herausforderungen, die weit über die Anforderungen klassischer Hochtemperatur- oder Strahlungsumgebungen hinausgehen. Die bei der Deuterium-Tritium-Fusion freigesetzten Neutronen besitzen sehr hohe Energien von 14 MeV und verursachen tiefgreifende Veränderungen in den atomaren Strukturen der eingesetzten Werkstoffe. Typische Effekte sind Versprödung, Verlagerungsstöße, Blasenbildung durch Heliumeinlagerungen sowie ein gradueller Verlust mechanischer Stabilität.

Besonders kritisch ist die innere Reaktorwand mit sogenannten Blankets und die sogenannten Divertoren, die als thermisches Abfuhrsystem extremen Wärmeflüssen standhalten muss, die lokal mehrere Megawatt pro Quadratmeter erreichen können. Derzeit gilt Wolfram aufgrund seines hohen Schmelzpunkts, seiner guten Wärmeleitfähigkeit und seiner vergleichsweise günstigen Aktivierungseigenschaften als aussichtsreichstes Material. Dennoch fällt auch Wolfram unter intensiver Neutronenbestrahlung strukturellen Veränderungen zum Opfer, weshalb fortschrittliche Verbundmaterialien und nanostrukturierte Legierungen entwickelt werden.

Eine vielversprechende Forschungsrichtung sind **Hochentropielegierungen**, die durch eine Vielzahl unterschiedlicher Metallkomponenten ein inhärent stabileres Gitter ausbilden. Parallel dazu gewinnen keramische Matrixverbunde an Bedeutung, da sie in bestimmten Temperaturbereichen außergewöhnliche Strahlungsresistenzen aufweisen. Auch Flüssigmetall-Konzepte – insbesondere Lithium- oder Zinn-basierte Systeme – werden untersucht, da sie durch kontinuierliche Oberflächenerneuerung potenziell längere Lebenszyklen bieten.

Die Materialforschung ist damit ein Schlüsselfaktor für die Industrialisierung der Kernfusion. Ihre Ergebnisse bestimmen nicht nur die technische Machbarkeit, sondern auch die Wirtschaftlichkeit und Betriebszuverlässigkeit kommender

Reaktorgenerationen.

Tritiumwirtschaft und Brennstoffkreisläufe

Die Tritiumwirtschaft bildet einen der zentralen technologischen Pfeiler zukünftiger Fusionskraftwerke, da Tritium in der Natur nur in minimalen Mengen vorkommt und daher nach dem Start des Reaktorbetriebs nahezu vollständig in einem geschlossenen Kreislauf in der Anlage erzeugt und aufbereitet werden muss. Dies geschieht im sogenannten Blanket-System, in dem Lithium durch den Beschuss hochenergetischer Neutronen Tritium erbrütet. Die Effizienz dieses Prozesses bestimmt maßgeblich, ob ein Reaktor energetisch autark betrieben werden kann und ob sich ein kommerzieller Betrieb langfristig rechnet.

Der Tritiumkreislauf umfasst dabei eine Vielzahl sorgfältig abgestimmter Prozessschritte: die Erbrütung im Blanket, die thermische oder chemische Extraktion, die Reinigung von Nebenisotopen und Verunreinigungen, die sichere Speicherung in formstabilen Metallhydriden sowie letztlich die Rückführung in das Plasmaeinspeisesystem. Jeder dieser Schritte ist sicherheitstechnisch anspruchsvoll, da Tritium ein radioaktives Wasserstoffisotop ist, das durch viele Materialien diffundieren kann und bei mangelnder Kontrolle in die Umgebung entweichen würde.

Um diese Risiken zu minimieren, werden hochspezialisierte Containment-Strukturen entwickelt, darunter keramische Beschichtungen, metallische Barrieren und innovatives Dichtungsmaterial, das auch unter hohen Temperaturen und neutroneninduzierten Belastungen stabil bleibt. Ergänzend sind präzise Messtechniken notwendig, die selbst kleinste Leckageraten zuverlässig erfassen können. Parallel dazu untersuchen Forschungsprogramme weltweit neue Blanket-Designs, die nicht nur effektiver Tritium erbrüten, sondern auch thermisch effizienter arbeiten und modularer aufgebaut sind, sodass sie leichter gewartet oder ausgetauscht werden können.

Die Entwicklung einer robusten Tritiumwirtschaft ist somit nicht nur eine technische Herausforderung, sondern ein integraler Bestandteil der Gesamtstrategie zur Industrialisierung der Kernfusion. Ohne eine vollständig geschlossene und sichere Tritiumkreislaufführung ist ein dauerhafter, wirtschaftlicher Kraftwerksbetrieb nicht realisierbar.

Reaktorsystemdesign und Sicherheitstechnik

Das sicherheitstechnische Profil eines Fusionsreaktors unterscheidet sich grundlegend von dem klassischer Kernspaltungsanlagen. Da keine selbstverstärkende Kettenreaktion stattfindet, ist ein unkontrolliertes „Durchgehen“ physikalisch ausgeschlossen. Jede signifikante Störung – etwa magnetische Instabilitäten, Druckschwankungen oder Energieverluste im Plasma – führt innerhalb kürzester Zeit zur Beendigung des Fusionsprozesses. Dies verleiht der Technologie ein inhärent sicheres Betriebsverhalten, das durch zusätzliche technische Maßnahmen weiter ergänzt wird.

Dennoch müssen verschiedene sicherheitsrelevante Herausforderungen adressiert werden. Dazu gehören die Aktivierung von Strukturmaterialien durch die Neutronen, die Handhabung und Kontrolle von Tritium sowie die Bewältigung extremer thermischer Lasten insbesondere im Divertorbereich. Derartige Belastungen erfordern ausgeklügelte Kühlsysteme, robuste Materialverbunde und eine präzise thermische Steuerung. Moderne Reaktorsysteme setzen auf redundante Magnetspulen, mehrschichtige Vakuumcontainment-Strukturen und passive Kühlmechanismen, die auch bei Ausfall aktiver Komponenten zuverlässig funktionieren. Zudem spielt die **robotergestützte Fernwartung** eine immer wichtigere Rolle: Da viele Komponenten im Inneren des Reaktors hohen Strahlungsfeldern ausgesetzt sind, können sie nur mithilfe spezialisierter Remote-Handling-Systeme gewartet oder ausgetauscht werden. Fortschritte in Automatisierung, Sensorik und KI-gestützter Fehlerdiagnose erhöhen die Betriebssicherheit zusätzlich und tragen dazu bei, menschliche Eingriffe zu minimieren. Insgesamt entsteht ein vielschichtiges Sicherheitssystem, das weit über klassische nukleare Standards hinausgeht und auf einem Zusammenspiel von physikalischem Verhalten der Anlage, technischer Redundanz und digitaler Überwachung basiert.

Regulatorische Rahmenbedingungen

Die regulatorische Einordnung der Kernfusion befindet sich in der Diskussion, da traditionelle nukleare Regelwerke wie das deutsche Atomgesetz den Umgang mit Kernbrennstoffen regelt und auf die Risiken der Kernspaltung ausgelegt sind - und insofern mit den sicherheitstechnischen Eigenschaften der Fusion nur eingeschränkt kompatibel sind. Fusion erfordert daher ein eigenständiges, technologisch angepasstes Regulierungsmodell, das sowohl die geringeren Gefahrenpotenziale berücksichtigt als auch eine innovationsfreundliche Umsetzung ermöglicht.

Ein zentrales Element dieser Regulierung auf Basis der Strahlenschutzgesetzgebung ist die Kategorisierung der Fusion als nicht-spaltende Nukleartechnologie, die möglicherweise neue Bewertungsmaßstäbe für Sicherheit, Materialaktivierung und Tritiumkontrolle notwendig macht. Während bei klassischen Kernkraftwerken grundlegende Schutzmaßnahmen auf der Vermeidung kritischer Zustände basieren, richten sich Sicherheitsanforderungen bei der Fusion stärker auf Materialintegrität, thermische Stabilität sowie den Umgang mit aktivierten Komponenten. Zudem müssen Prüf- und Zertifizierungsbehörden neue technische Kompetenzen entwickeln, um supraleitende Magnetanlagen, laserbasierte Kompressionssysteme und komplexe Blanketstrukturen fachgerecht beurteilen zu können.

Eine große Herausforderung besteht zudem in der **Harmonisierung internationaler Standards**. Da Fusionsunternehmen zunehmend global agieren und Kapital international mobilisiert wird, gewinnen konsistente Genehmigungsverfahren an Bedeutung. Ein fragmentiertes regulatorisches Umfeld könnte den technologischen Fortschritt verlangsamen und Unternehmen dazu veranlassen, Standorte mit weniger komplexen Genehmigungsstrukturen zu bevor-

zugen. Daher ist es essenziell, dass Europa, Nordamerika und Asien in zentralen Fragen der Sicherheit, der Materialzulassung und der Tritiumkontrolle abgestimmte Rahmenbedingungen schaffen.

Regulatorische Klarheit beeinflusst nicht nur Investitionen, sondern auch gesellschaftliche Akzeptanz: Ein transparentes, wissenschaftsbasiertes Regime signalisiert Verlässlichkeit und ermöglicht es, Vertrauen in eine bislang neuartige Technologie aufzubauen.

In diesem Kontext hat die Bundesregierung einen Aktionsplan beschlossen, um das weltweit erste Fusionskraftwerk in Deutschland zu errichten. Dieser Plan ist Teil der Hightech Agenda Deutschland und soll bis Ende 2025 umgesetzt werden. Ziel ist es, wetterunabhängig sauberen, sicheren und ressourcenschonenden Strom zu liefern, wobei auch energieintensive Prozesse wie die Wasserstoffherzeugung von Fusionskraftwerken profitieren könnten. Ein industriegeführtes Konsortium aus deutschen Unternehmen und Wissenschaftlern soll das Kraftwerk errichten. Bis 2029 sind über zwei Milliarden Euro für die Fusionsforschung vorgesehen, um Forschungsinfrastrukturen und Technologiedemonstratoren zu fördern. Diese Maßnahmen unterstreichen das Bekenntnis der Bundesregierung zur Fusionsforschung und zeigen, wie Deutschland strategisch in die Fusionsforschung investiert und sich auf die Realisierung eines Fusionskraftwerks vorbereitet.

Energiesystemintegration

Die Integration der Kernfusion in ein zunehmend erneuerbar dominiertes Energiesystem stellt eine komplexe, multidimensionale Herausforderung dar, die weit über die bloße Einspeisung elektrischer Leistung hinausgeht. Fusion besitzt das Potenzial, als hochverfügbare, steuerbare und CO₂-freie Energiequelle jene strukturelle Stabilität bereitzustellen, die in einem von fluktuierender Erzeugung geprägten System zunehmend knapp wird. Ihre kontinuierliche Leistung eignet sich besonders für energieintensive Prozesse in Industrien wie Stahl, Chemie, Glas oder Zement, die hohe thermische Grundlasten benötigen und für die erneuerbare Energien allein nur begrenzt geeignet sind.

Zudem kann Fusion die Effizienz der Wasserstoffwirtschaft signifikant erhöhen, da Elektrolyseure besonders stabil arbeiten, wenn sie mit gleichmäßigen Leistungsprofilen betrieben werden. Eine solche Kopplung erschließt neue Flexibilitätsoptionen und verringert gleichzeitig Speicherbedarf sowie Netzausbaukosten, die in einem vollständig erneuerbaren System deutlich höher ausfallen würden.

Gleichzeitig erfordert die Systemintegration neue planerische Konzepte: Netzstabilität, Standortwahl, Reaktorkapazität, Lastmanagement und sektorübergreifende Kopplung müssen in einer Weise koordiniert werden, die heutige Energiesysteme erst in Ansätzen abbilden können. Digitale Steuerungssysteme, KI-gestützte Netzoptimierung und hochskalierbare Energiemärkte sind zentrale Elemente einer zukünftigen Infrastruktur, die die volle Leistungsfähigkeit

der Fusion nutzbar machen. Langfristig entsteht dadurch ein hybrides Energiesystem, in dem erneuerbare Energien, SMR und Fusion synergetisch agieren und gemeinsam eine resiliente, effiziente und vollständig dekarbonisierte Energieversorgung ermöglichen.

Ökonomische Bewertung

Die ökonomische Bewertung der Kernfusion befindet sich in einem dynamischen Entwicklungsprozess, der stark von technologischen Durchbrüchen, regulatorischen Rahmenbedingungen und globalen Marktveränderungen abhängt. Während die initialen Investitionskosten erheblich sind, eröffnet die Fusion langfristig ein hohes Skalierungspotenzial, da ihre Brennstoffkosten nahezu vernachlässigbar sind und – sofern auch die erforderlichen Strukturmaterialien bereitgestellt werden, der Betrieb weitgehend unabhängig von geopolitischen Lieferketten erfolgen kann.

Langfristig könnten Fusionskraftwerke zu den Energiequellen gehören, die stabile Grundlastkapazitäten bereitstellen, die Systemkosten reduzieren und den Bedarf an teuren Speichertechnologien erheblich verringern. Besonders in hochindustrialisierten Volkswirtschaften, die große Mengen kontinuierlicher Prozessenergie benötigen, kann Fusion eine strukturelle Entlastung bieten und neue Wertschöpfungsketten etablieren.

Gleichzeitig steigt das Interesse privater Kapitalgeber, die Fusion als potenziell disruptive Zukunftstechnologie betrachten. Dieser Trend beschleunigt Innovationen, führt aber auch zu einer Verschiebung hin zu marktnäheren Entwicklungsstrategien, bei denen Wirtschaftlichkeit und Skalierbarkeit in den Vordergrund rücken. Die zentrale Herausforderung bleibt dabei die Reduktion der sogenannten „Balance-of-Plant“-Kosten – also jener Kosten, die nicht unmittelbar auf den Fusionsprozess zurückzuführen sind, sondern auf Kühlsysteme, Steuerungstechnologien und Materialkomponenten. Fortschritte in diesen Bereichen werden entscheidend dafür sein, ob Fusion in den globalen Energiemarkt als wettbewerbsfähige Option eintritt.

Geopolitische Dimensionen

Die Kernfusion besitzt das Potenzial, die globale Energieordnung zu transformieren, da sie langfristig nahezu unbegrenzte, CO₂-freie Energie unabhängig von fossilen Ressourcen bereitstellen kann. Dies würde bestehende geopolitische Abhängigkeiten erheblich reduzieren und den Einfluss traditioneller Energienationen nachhaltig verändern. Staaten, die frühzeitig in Fusionsforschung, Materialtechnologien, Industrialisierungsprozesse und regulatorische Innovation investieren, könnten künftig zu führenden Akteuren einer neuen energetischen Weltordnung werden.

Die gegenwärtige Landschaft ist geprägt von intensivem Wettbewerb zwischen den USA, China, Großbritannien und der Europäischen Union. Während die USA stark auf privatwirtschaftliche Dynamik setzen und ein rasant wachsendes Ökosystem aus Fusions-Start-ups aufgebaut haben, verfolgt China einen koor-

dinierter staatlich-industriellen Ansatz, der enorme Ressourcen in langfristige Infrastruktur- und Wissenschaftsprogramme lenkt. Großbritannien wiederum positioniert sich mit seinem STEP-Programm als komparativer Vorreiter der Kommerzialisierung. Europa besitzt eine herausragende wissenschaftliche Basis, steht jedoch vor der Herausforderung, diese in schlagkräftige industrielle Strukturen umzuwandeln.

Langfristig könnte Fusion zudem zur Stabilisierung internationaler Beziehungen beitragen, indem sie die Konkurrenz um knappe Energieressourcen entschärft. Gleichzeitig birgt sie geopolitische Risiken, wenn technologische Monopole oder protektionistische Regime verhindern, dass Fusion weltweit zugänglich wird. Die Gestaltung eines offenen, kooperationsorientierten Technologieraums wird daher eine entscheidende Rolle für die globale Energiegerechtigkeit spielen.

Gesellschaftliche Akzeptanz

Die gesellschaftliche Akzeptanz der Kernfusion ist ein zentraler Faktor für ihre langfristige Implementierung und den erfolgreichen Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem. Obwohl die Fusion im Vergleich zur Kernspaltung ein wesentlich günstigeres Sicherheitsprofil aufweist, bestehen in der Bevölkerung häufig Unsicherheiten, die aus historischen Erfahrungen mit der Nukleartechnik resultieren. Diese Wahrnehmungen prägen politische Entscheidungsprozesse und können den Ausbau der Technologie verzögern, wenn sie nicht aktiv adressiert werden.

Ein wesentlicher Bestandteil erfolgreicher Akzeptanzstrategien ist daher die verständliche, transparente und kontinuierliche Kommunikation durch Forschungseinrichtungen, Politik und Industrie. Dabei ist es entscheidend, die Unterschiede zwischen Fusion und Spaltung klar herauszustellen und wissenschaftlich fundiert zu erläutern, insbesondere dass Fusionsreaktoren weder eine Kettenreaktion aufrechterhalten können noch langlebige hochradioaktive Abfälle produzieren. Ebenso wichtig ist die frühzeitige Einbindung der Bevölkerung in Planungsprozesse, insbesondere bei der Standortwahl von Demonstrations- und späteren Kraftwerksanlagen.

Darüber hinaus kann die gesellschaftliche Akzeptanz durch partizipative Formate, Bürgerdialoge und unabhängige Evaluationsmechanismen gestärkt werden. Auch international vergleichende Beispiele zeigen, dass Vertrauen insbesondere dort entsteht, wo politische Entscheidungsprozesse offen kommuniziert, wissenschaftliche Erkenntnisse nachvollziehbar dargestellt und robust kontrollierte regulatorische Rahmenbedingungen etabliert sind. Langfristig kann Fusion nur dann erfolgreich sein, wenn sie in die übergeordneten gesellschaftlichen Ziele eines klimaneutralen, sicheren und wirtschaftlich stabilen Energiesystems eingebettet wird.

Vergleich Fusion – SMR – erneuerbare Energien

Der systemische Vergleich zwischen Kernfusion, Small Modular Reactors (SMR) und erneuerbaren Energien zeigt, dass alle drei Technologien unterschiedli-

che Stärken besitzen, die sich in einem integrierten Energiesystem gegenseitig ergänzen. Erneuerbare Energien wie Wind- und Solarstrom bilden aufgrund ihrer niedrigen Produktionskosten und ihres hohen Dekarbonisierungspotenzials die zentrale Basis der Energiewende. Allerdings sind sie volatil und erfordern daher umfangreiche Speicher- und Ausgleichsmechanismen.

SMR hingegen versprechen flexible, modulare und vergleichsweise schnell errichtbare nukleare Kapazitäten, die insbesondere für industrielle Wärmeprozesse und regionale Versorgungssicherheit geeignet sind. Ihre Skalierbarkeit und inhärente Sicherheit machen sie zu einem wichtigen Übergangselement, das kurzfristige Versorgungslücken schließen kann. Fusion wiederum stellt das langfristige strukturelle Rückgrat eines vollständig dekarbonisierten Energiesystems dar: Sie liefert kontinuierliche, hochverfügbare Energie und reduziert damit den Bedarf an saisonalen Speichern, Backup-Kraftwerken und großflächigem Netzausbau.

Besonders deutlich werden die komplementären Rollen der Technologien in sektorübergreifenden Anwendungen wie der Wasserstoffproduktion, der Prozesswärmeerzeugung oder der dezentralen Versorgung energieintensiver Industrien. Während erneuerbare Energien die kostengünstige Masse liefern, übernehmen SMR mittelfristig die regionale Flexibilisierung, und Fusion sichert ab den 2050er-Jahren das strukturelle Fundament. Ein Energiesystem der Zukunft wird daher nicht monolithisch sein, sondern aus einer orchestrierten Kombination dieser Technologien bestehen, deren Zusammenspiel hohe Resilienz, niedrige Kosten und globale Klimakompatibilität ermöglicht.

Szenarien 2040–2070

Die Entwicklung der Kernfusion in den kommenden Jahrzehnten lässt sich anhand mehrerer plausiblen Szenarien beschreiben, die sowohl technologische Fortschritte als auch politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigen. In den 2040er-Jahren dominieren erneuerbare Energien den Energiemix, während erste Demonstrationskraftwerke der Fusion entstehen und ihre technische Machbarkeit im längerfristigen Dauerbetrieb unter Beweis stellen. Parallel dazu gewinnen SMR an Bedeutung, insbesondere zur Dekarbonisierung industrieller Wärme- und Prozessenergie sowie zur Versorgung digitaler Rechenzentren für Künstliche Intelligenz. Diese Phase ist geprägt von intensiver internationaler Kooperation sowie dem Aufbau neuer Lieferketten für Hochleistungsmaterialien und supraleitende Komponenten.

Ab den 2050er- bis frühen 2060er-Jahren erreicht die Fusion eine industrielle Skalierungsphase. Kostensenkungen durch Serienfertigung, verbesserte Blanket- und Magnettechnologien sowie digitale Betriebsführung ermöglichen den wirtschaftlichen Einsatz erster kommerzieller Kraftwerke. In dieser Phase wird die Fusion zunehmend in sektorübergreifende Anwendungen integriert, insbesondere in die Wasserstoffproduktion, energieintensive Industrien und transnationale Stromnetze. Zudem stabilisiert sie Energiesysteme durch die Bereitstellung kontinuierlicher Grundlast, wodurch der Bedarf an Speicher-

infrastruktur deutlich sinkt.

Bis 2070 hat sich die Fusion in vielen Szenarien zu einer tragenden Säule eines hochgradig automatisierten, global vernetzten und nahezu vollständig dekarbonisierten Energiesystems entwickelt. Ihre Rolle verschiebt sich von einer ergänzenden Technologie hin zu einem strukturellen Rückgrat, das geopolitische Stabilität fördert, Energiepreise langfristig senkt und neue industrielle Wertschöpfungsräume erschließt. Damit markiert die Fusion nicht nur einen technologischen Durchbruch, sondern einen systemischen Wandel, der die Energiearchitektur des 21. Jahrhunderts grundlegend neu definiert.

Schlussfolgerung

Die Kernfusion besitzt das Potenzial, zu einer strategischen Leittechnologie der globalen Energiearchitektur des 21. Jahrhunderts aufzusteigen. Ihre Fähigkeit, kontinuierliche, CO₂-freie und nahezu unbegrenzt verfügbare Energie bereitzustellen, macht sie zu einem entscheidenden Baustein für eine sichere, resiliente und nachhaltige Energieversorgung. Besonders im Zusammenspiel mit erneuerbaren Energien und SMR entfaltet die Fusion eine systemische Wirkung, da sie strukturelle Schwächen intermittierender Technologien ausgleicht und langfristig die Grundlage für eine vollständig dekarbonisierte Infrastruktur legt.

Der erfolgreiche Übergang von der Forschung zur industriellen Anwendung hängt jedoch von mehreren Faktoren ab: technologischen Durchbrüchen in Magnet- und Materialtechnologie, dem Aufbau einer funktionierenden Tritiumwirtschaft, klaren regulatorischen Rahmenbedingungen sowie der Investitionsbereitschaft öffentlicher und privater Akteure. Ebenso entscheidend ist die gesellschaftliche Akzeptanz – denn nur wenn die Bevölkerung Vertrauen in Sicherheit, Transparenz und Zielsetzung der Fusion entwickelt, kann sie sich zu einer tragfähigen Säule des Energiesystems entwickeln.

Langfristig eröffnet die Fusion nicht nur energetische Vorteile, sondern auch geopolitische und wirtschaftliche Chancen: Sie reduziert Abhängigkeiten von fossilen Lieferketten, schafft neue industrielle Wertschöpfungsräume und trägt zur Stabilisierung internationaler Beziehungen bei. Gelingt ihre Etablierung, markiert sie einen fundamentalen Paradigmenwechsel – weg von endlichen Ressourcen hin zu einer Energiequelle, die technologische Leistungsfähigkeit, ökonomische Stabilität und ökologische Verantwortung in bislang einzigartiger Weise verbindet.



© DVGW

Prof. Dr. Gerald Linke

Vorstandsvorsitzender, DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Prof. Dr. Gerald Linke ist Vorstandsvorsitzender des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches. Der promovierte Physiker arbeitete zunächst ab 1995 bei Ruhrgas, später im E.ON Konzern. Dort leitete er u.a. im Segment Fernleitungstransport die Betriebsregion Nord und übernahm danach die Steuerung des Kompetenz-Centers Gastechnik und Energiesysteme, das die Gasforschung beheimatete. Dem schlossen sich Aufgaben als Technischer Geschäftsführer der Kokereigasnetz-Ruhr GmbH an sowie die Verantwortung länderübergreifender Konzernprojekte zur Restrukturierung der Engineering-Einheiten.

Im Jahr seines Wechsels an die Spitze des DVGW wurde Herr Linke zum Honorarprofessor der Ruhr-Universität Bochum berufen. Professor Linke ist Bundesdeutscher Verbandsvertreter in der Internationalen Gas-Union. Von 2018 bis 2020 war er Präsident von MARCOGAZ, dem technisch-wissenschaftlichen EU-Verband der Gaswirtschaft. Seit 22.06.2020 hat er die Präsidentschaft von ERIG (European Research Institute for Gas and Energy Innovation) inne.

Energiewende 2.0 – mit Hilfe Neuer Gase

Prof. Dr. Gerald Linke

Damit die Energiewende gelingt, müssen Strukturen, Märkte und Verantwortung neu geordnet werden – ökologisch, ökonomisch und gesellschaftlich. Warum Politik, Technologie und Vertrauen in die Märkte jetzt den Ausschlag geben und wie Deutschland aus Erfahrung Zukunft macht.

1. Die Energiewende als Wendepunkt

Es ist noch nicht lange her, da war der Begriff Energiewende positiv besetzt: ein ökologisches, (industrie-) politisches und gesellschaftliches Projekt, geboren aus der Erkenntnis, dass fossile CO₂-intensive und nukleare Energiequellen auf Dauer keine Zukunft haben. Es war der Glaube an den Fortschritt, an die Innovationskraft der Gesellschaft und an die Fähigkeit des Staates, Wandel planvoll zu gestalten. In dieser Zeit war das Wort „Wende“ positiv besetzt. Es stand für Richtung, nicht für Rückschritt.

Heute, ein gutes Jahrzehnt später, ist die Euphorie merklich abgeklungen. An ihre Stelle ist Ernüchterung getreten, obwohl einiges erreicht wurde: der massive Ausbau der erneuerbaren Energien, die Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft und eine Industrie, die gelernt hat, CO₂-Bilanzen zu führen wie die Gewinn- und Verlustrechnung. Und doch wächst der Abstand zwischen Ziel und Wirklichkeit – und mit ihm der Zweifel, ob der bisher eingeschlagene Weg trägt.

Ich bin überzeugt: Es braucht energiepolitisch einen Neustart, keine Kurskorrektur. Die Welt von 2025 ist eine andere als die von 2010. Geopolitische Brüche, eine neue Sicherheitsarchitektur, die Macht der Rohstoffe – all das zwingt uns, Energiepolitik neu zu denken. Eine neue, eine kluge Energiepolitik, also eine Energiewende 2.0 muss das Gelernte weiterentwickeln und zu transformieren: Wir brauchen weniger ideologische Pfade, sondern mehr Systemintelligenz. Weniger sektorales Denken, mehr Ganzheitlichkeit. Und vor allem: eine neue Ehrlichkeit über die physikalischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Grenzen der Transformation.

Daraus ergeben sich neue Fragen: Wie kann eine Energiewende aussehen, die nicht nur dem Klima nützt, sondern auch Wirtschaft und Verbrauchern dient? Eine Wende, die Resilienz schafft, statt nur Wünsche zu formulieren? Und eine, die das Vertrauen der Menschen nicht als Nebeneffekt, sondern als Voraussetzung begreift? Und: Welche Stellschrauben müssen auf Bundes- und EU-Ebene angezogen werden?

2. Warum die Energiewende neu gedacht werden muss

Das Fundament, auf dem die erste Phase der Energiewende ruhte, hat sich ver-

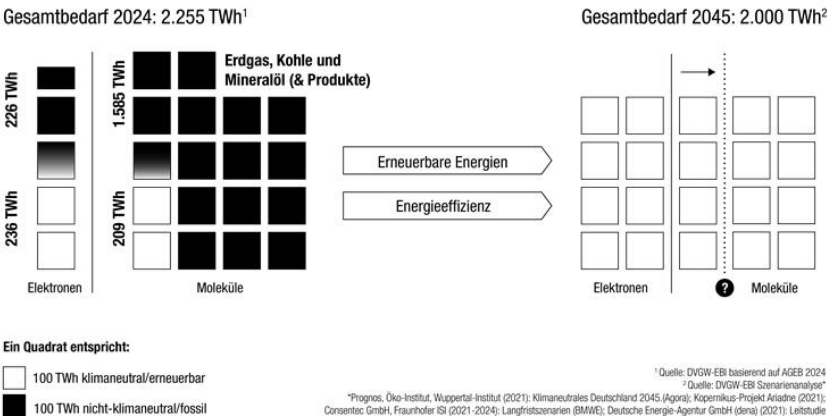
schoben: In den 2010er-Jahren konnte sich Deutschland dank globalisierter Lieferketten und eines Wirtschaftsmodells, das auf günstige Energie statt auf Energiesouveränität setzte, eine Politik des langen Atems leisten. Heute ist dieser Kontext verschwunden. Energiepreise sind zum täglichen geopolitischen Risiko geworden. Die Folge: Was früher nur als Strukturpolitik galt, wird nun auch zur Standortfrage. Die Transformation der Energiesysteme hat ihre ökonomischen Grenzen erreicht, weil sie nicht konsequent mit industrieller Strategie verzahnt war.

Das heißt: Deutschland darf die Energiewende nicht mehr nur als Selbstzweck begreifen; sie muss sich auch rechnen. Nicht im Sinne kurzfristiger Renditen, sondern als strategischer Vorteil im globalen Wettbewerb. Denn, wer in der Transformation nicht ökonomisch denkt, wird zwangsläufig auch ökologisch scheitern.

Das Energieparadox

Wir erleben heute ein Paradox: Je mehr erneuerbare Energie wir installieren, desto schwieriger wird es, Versorgungssicherheit zu garantieren. Das liegt nicht an der Windkraft oder der Photovoltaik selbst, sondern an der unvollständigen Architektur, die sie tragen soll. Speicher, Netze, Wasserstoffinfrastruktur – all dies ist noch im Aufbau, oft regulatorisch ausgebremst und unterfinanziert. Die Regulatorik hat hierzu, das sieht auch die neue Bundesregierung so – zudem Fehlanreize in finanzieller Hinsicht gesetzt, die eine resiliente Energieversorgung dadurch noch schwieriger gestaltet hat.

Aktueller und zukünftiger Endenergiebedarf in Deutschland



Quelle: DVGW

Dabei wurde die Energiewende zu lange vereinfacht betrachtet: mehr Wind-, mehr Solarenergie, keine Kern-, Atomkraft und möglichst kein Gas. So vereinfacht und naiv kann die Wende hin zu Neuen Energien, zu denen auch die

Neuen Gase gehören, nicht gelingen. Zudem geht es auch um Substitution – um ein neues Energiesystem mit eigenen Regeln, Strukturen und Akteuren. Diese Perspektive erfordert Systemdenken. Wir müssen Technologieoffenheit wieder als Stärke begreifen, nicht als Relativierung von Klimazielen. Vor allem Wasserstoff, aber auch Biogas, synthetische Kraftstoffe, CCUS – all das wird gebraucht, wenn wir die Klimaziele tatsächlich erreichen wollen. Wer sich ideologisch auf wenige Technologien fixiert, riskiert, die Lücke zwischen Anspruch und Umsetzbarkeit zu vergrößern.

Das politische Dilemma und die Preislogik von morgen

Die Politik hat die Energiewende bisher oft als linearen Prozess betrachtet: erst Ausbau, dann Integration, dann Dekarbonisierung. Doch reale Systeme folgen keiner Dramaturgie; sie entwickeln sich gleichzeitig, mit Rückkopplungen und Reibungen. Entscheidungen, die in einem Jahrzehnt logisch waren, erweisen sich im nächsten als Hemmschuh.

Künftig wird es nicht darum gehen, einzelne Energieträger zu bevorzugen oder andere zu benachteiligen. Vielmehr müssen Kosten- und Anreizstrukturen so gestaltet werden, dass sie Investitionen dort ermöglichen, wo sie volkswirtschaftlich und klimapolitisch am wirksamsten sind. Das bedeutet: weniger pauschale Abgaben, mehr dynamische Bepreisung nach Netzbelastung, CO₂-Intensität und zeitlicher Verfügbarkeit. Der Weg dahin ist komplex, aber machbar – mit klaren Regeln, digitalen Plattformen und einer Regulierung, die Innovation nicht ausbremst, sondern ermöglicht.

Ein europäisches Projekt

Und schließlich: Die Energiewende ist keine nationale Angelegenheit. Die europäischen Strom- und Gasnetze, die CO₂-Märkte, die Industriepolitik – alles ist verflochten. Eine deutsche Energiewende ohne europäische Abstimmung wäre ein politisches Fossil. Die Zukunft liegt in einem integrierten europäischen Energiemarkt, in dem Wasserstoffpipelines ebenso selbstverständlich sind wie Stromverbünde. Der Umbau unserer Energiearchitektur ist daher auch ein diplomatisches Projekt. Er verlangt Abstimmung mit Nachbarn, Kooperation mit Partnern und eine strategische Außenpolitik, die Energie nicht nur als Handelsware, sondern als Sicherheitsfaktor begreift.

3. Vom Plan zur Realität – Lehren aus der ersten Phase der Energiewende

Wer heute eine kluge Klimapolitik – eine Energiewende 2.0 – plant, muss aus diesen Erfahrungen lernen. Die Energiewende begann zunächst als Planungsprojekt. Politik sollte den Rahmen setzen, Märkte sollten in ausfüllen. Doch die Realität erwies sich als widerspenstig. Zwischen dem „Was“ und dem „Wie“ klappte eine Lücke, die bis heute spürbar ist. Ein Beispiel: Der Ausbau erneuerbarer Energien wurde massiv gefördert, doch der Netz- und Speicherausbau hielt nicht Schritt. Strom fließt aus dem Norden in den Süden, ohne dass alle Trassen fertiggestellt sind. Die Folge: Redispatch-Maßnahmen – also teure Eingriffe ins Netz, um Überlastungen zu vermeiden.

Auch auf regulatorischer Ebene fehlt nach wie vor Kohärenz. Förderinstrumente wurden politisch nacheinander eingeführt, aber selten aufeinander abgestimmt.

Das EEG, ursprünglich als Markteintrittshilfe für neue Energien und Techniken gedacht, fokussierte sich immer mehr auf den Solar- und Windbereich. Gleichzeitig bremsen und bremsen komplexe Genehmigungsverfahren Investoren aus.

Ein weiteres Problem: Die Politik denkt in Legislaturperioden, Energiesysteme aber in Dekaden. Die Folge: Kurzfristige Änderungen – etwa bei Förderquoten oder CO₂-Preisen – schufen zusätzliche Unsicherheit für langfristige Investitionen. Schließlich baut kein Unternehmen ein Kraftwerk auf Basis von politischen Wahlzyklen.

Doch der größte politische Irrtum war vielleicht ein semantischer: Die Energiewende wurde als ökologisches Wunschbild inszeniert und die wirtschaftlichen Realitäten oft ausgeblendet. Eine Politik, die Klimaschutz fordert, muss aber ebenso erklären, wie Wertschöpfung und Beschäftigung in dieser neuen Ökonomie gesichert werden sollen.

Fortschritt unter asymmetrischen Bedingungen

Zugleich war die Energiewende in einigen Bereichen aber auch erfolgreich. Photovoltaik boomte und wurde so günstig wie nie. Und auch die Windenergie ist im Landschaftsbild allgegenwärtig. Parallel hat aber auch die Forschung an Wasserstofftechnologien, CO₂-armen Brennstoffen und Wärmepumpen enorme Fortschritte gemacht. Doch der technische Fortschritt wurde von der Politik nicht gleichmäßig gefördert.

Während Stromtechnologien sprunghaft skalierten, hinkten andere Sektoren hinterher. In der Wärmeversorgung, die rund die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Deutschland ausmacht, ist die Dekarbonisierung besonders herausfordernd. Der Gebäudebestand ist träge, Investitionszyklen sind lang und die Entscheidung zwischen individuellen Lösungen – etwa Wärmepumpen – und kollektiven Infrastrukturen – wie Wärmenetzen oder Wasserstoffanbindungen – ist komplex. Entscheidend ist, dass politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen Planungssicherheit schaffen.

Diese sektorale Asymmetrie ist kein Zufall, sondern Folge der institutionellen Struktur: der Strommarkt wurde liberalisiert, die Regulierung erprobt. Dort griffen Preissignale und es entstand ein Wettbewerb. In der Wärme und im Verkehr dagegen bestimmen nach wie vor kleinteilige Märkte und politische Unsicherheiten das Bild. Die Sektorenkopplung bleibt daher ein weitgehend theoretisches Ideal, kein ökonomischer Mechanismus.

Ein zweiter technischer Engpass betrifft die Infrastruktur, also vor allem Netze, Speicher, Umwandlungsanlagen: Sie bilden das Rückgrat der Energiewende. Doch Investitionen in solche Infrastrukturen scheitern aktuell oft an fehlender finanzieller Planbarkeit und an Genehmigungszeiten, die sich an Jahrzehnten orientieren. Ein Wasserstoffnetz wird indes nicht nur durch Ankündigungen, sondern durch langfristige Planungssicherheit und finanzielle Planbarkeit ermöglicht.

Der dritte Punkt betrifft die Systemintegration. Die Energiewende ist kein Selbstzweck; entscheidend ist ihre Integration in das Gesamtsystem. Dafür braucht es Digitalisierung, Echtzeitsteuerung, Lastmanagement – kurz: ein Energiesystem, das lernfähig ist. Noch aber betreiben wir Netze, Speicher und Erzeugung weitgehend getrennt. Intelligente Steuerung ist eher Vision als Alltag.

Lehren für die zweite Phase der Energiewende

Was folgt daraus? Erstens: Politische Steuerung muss wieder als strategische Aufgabe mit einer langfristigen Planung verstanden werden. Die Energiewende braucht kein weiteres Maßnahmenpaket, sondern eine kohärente Architektur über Ressort- und Parteigrenzen hinweg.

Zweitens: Technologiepolitik muss marktwirksame Bedingungen schaffen, die Innovationen in den Wettbewerb bringen. Dazu gehören verlässliche CO₂-Preise, offene Netzzugänge, einheitliche Standards und digitale Schnittstellen.

Und drittens: Wir müssen das Denken in Legislaturperioden überwinden. Die Energiewende 2.0 ist, wenn sie gelingen soll, kein „nächster Schritt“, sondern muss einen Strukturwandel über Jahre und Dekaden beinhalten. Langfristige Planbarkeit, um Innovationen und Investitionen anzureizen, ist dabei genauso wichtig, wie beschleunigte Genehmigungsverfahren und eine kohärente gesetzliche Regulatorik.

Vielleicht ist die wichtigste Lehre der ersten Phase, dass die Energiewende weniger an mangelndem Willen scheiterte als an fehlender Systemlogik, mangelnder Koordination und mangelnder Technologieoffenheit. Es gilt daher nun, die Energiewende neu zu organisieren.

4. Paradigmenwechsel und Systementscheidungen

Wir wissen inzwischen, wie man erneuerbare Energien und Neue Gase erzeugt. Jetzt müssen wir sie endlich flächendeckend verteilen, speichern und nutzen, damit daraus eine stabile, klimafreundliche und bezahlbare Energieversorgung entsteht. Das ist keine Frage einzelner Technologien, sondern eine Frage der Struktur. Wie wir unsere Netze, Speicher und Märkte organisieren, entscheidet über den Erfolg der deutschen Energiepolitik.

Wasserstoff als Rückgrat der Energiewende

Die Energiewende ist heute vor allem ein Infrastrukturprojekt. Strom-, Gas- und Wasserstoffnetze müssen miteinander verbunden werden. Nur so kann Energie dorthin gelangen, wo sie gebraucht wird. Wir benötigen integrierte Netze, die Strom, Gas und Wärme gemeinsam denken. Dabei spielt Wasserstoff die Schlüsselrolle. Das Wasserstoff-Kernnetz ist der erste Schritt in eine neue Energieordnung. Es verbindet Regionen, Industrien und perspektivisch auch Länder. Die bestehenden Gasleitungen können dafür bis auf wenige Ausnahmen genutzt werden. Jetzt geht es darum, auch die Verteilnetze flächendeckend zu schließen.

Energiespeicher werden eine entscheidende Rolle in der Energiepolitik der

Zukunft spielen. Zeiten ohne Wind und Sonne – sogenannte Dunkelflauten – lassen sich nur mit chemischen, thermischen oder mechanischen Speichern überbrücken. Wasserstoffspeicher, Wärmespeicher oder flexible Kraftwerke sorgen dafür, dass Energieversorgung resilient bleibt.

Digitale Steuerung, Industriepolitik und Standortfragen

Die Zukunft der Energie besteht nicht nur aus großen Netzen, sondern auch aus vielen kleineren Systemen wie Quartierslösungen, Batteriespeichern und intelligenten Wärmenetzen. Diese Dezentralität erhöht die Stabilität, weil sie die lokale Erzeugung und den Verbrauch besser ausbalanciert. Damit dies funktioniert, müssen Systeme digital vernetzt sein. Smart Grids, automatisches Lastmanagement und Echtzeitdaten ersetzen künftig teure Reserveleistungen. Je besser Verbrauch und Erzeugung aufeinander abgestimmt sind, desto effizienter wird das Gesamtsystem. Doch auch hier hinkt Deutschland hinterher. Einheitliche Datenplattformen, Schnittstellen und Sicherheitsstandards fehlen. Digitalisierung ist keine Nebensache, sondern so wichtig wie Trassen und Pipelines.

Eine kluge Energiepolitik ist auch Wirtschaftspolitik. Für energieintensive Branchen – Stahl, Chemie, Glas, Zement – entscheidet sich an der Energiewende die Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschland. Sie brauchen bezahlbare, verlässliche und CO₂-arme Energie. Das bedeutet: Versorgung mit Wasserstoff. Dabei darf der Mittelstand nicht übersehen werden. Viele kleinere Betriebe können keine eigenen Energieprojekte stemmen. Hier helfen Energiecluster, gemeinsame Netze oder Contracting-Modelle. Die Energiewende 2.0 gelingt nur, wenn sie von der Großindustrie bis zum Handwerksbetrieb trägt.

Zentral hierfür ist der Aufbau eines europäischen Wasserstoffverbunds. Importkorridore über Häfen wie Rotterdam oder Wilhelmshaven können Versorgungssicherheit schaffen. Dabei geht es auch um geopolitische Stabilität in Form von Partnerschaften mit Ländern, die heute und künftig Moleküle liefern.

Darauf basierend stehen wir vor der Frage: Wie ergänzen sich Erzeugung, Netze, Speicher und Verbrauch? Entscheidend ist nicht mehr nur die Zahl der Anlagen, sondern die Effizienz des Systems als Ganzes. Dafür müssen wir Systemkosten statt Einzelpreise betrachten. Die Förderung eines Windparks nützt wenig, wenn der Strom nicht ins Netz eingespeist oder gespeichert werden kann. Eine Wärmepumpe ist nur dann wirklich klimafreundlich, wenn der Strom aus erneuerbaren Quellen stammt. Und Förderprogramme wirken nur, wenn sie Innovationen nicht bremsen.

Kurz gesagt: Die Politik muss vom Prinzip des ungesteuerten politischen Förderns zum Prinzip des gesteuerten wirtschaftlichen Ermöglichens wechseln – Mit weniger Detailsteuerung, mehr Vertrauen in Marktmechanismen und mit klaren Regeln, sowie stabilen Rahmenbedingungen.

5. Innovationen, Technologien und Infrastrukturen der nächsten Dekade

Die technischen Voraussetzungen für eine Energiewende 2.0 auf Basis Neuer Gase sind da, doch ihr Zusammenspiel wird jetzt zum entscheidenden Faktor. In dieser Dekade geht es nicht mehr um die Frage, ob wir über genügend Technologien verfügen, sondern wie schnell und klug wir sie in ein funktionierendes Ganzes integrieren.

Wasserstoff wird in diesem Zusammenhang zur zentralen Verbindung zwischen Strom, Wärme, Industrie und Mobilität. Er ist Energiespeicher, Rohstoff und Brennstoff zugleich. Vor allem in Bereichen, in denen Elektrifizierung an physikalische Grenzen stößt – etwa in der Stahl- oder Chemieproduktion –, ist Wasserstoff unverzichtbar.

Deutschland wird auf absehbare Zeit einen Großteil des Wasserstoffs importieren müssen. Das ist kein Nachteil, solange die Infrastruktur dafür rechtzeitig entsteht. Das Wasserstoff-Kernnetz ist der erste Schritt in diese Richtung. Bestehende Erdgasleitungen können umfassend umgestellt werden, was Zeit und Kosten spart. Parallel dazu entstehen Importhäfen, Elektrolyseanlagen und Speicher als Knotenpunkte eines neuen Energiesystems.

Doch Produktion, Transport und Nutzung erfordern abgestimmte Regeln, Zertifizierungssysteme und eine faire Preisbildung. Nur wenn international vergleichbare Standards gelten, kann sich ein funktionierender Markt entwickeln. Hier entscheidet sich, ob Deutschland, und ob Europa in der globalen Wasserstoffökonomie eine führende Rolle einnimmt.

Speicher: das Gedächtnis des Energiesystems

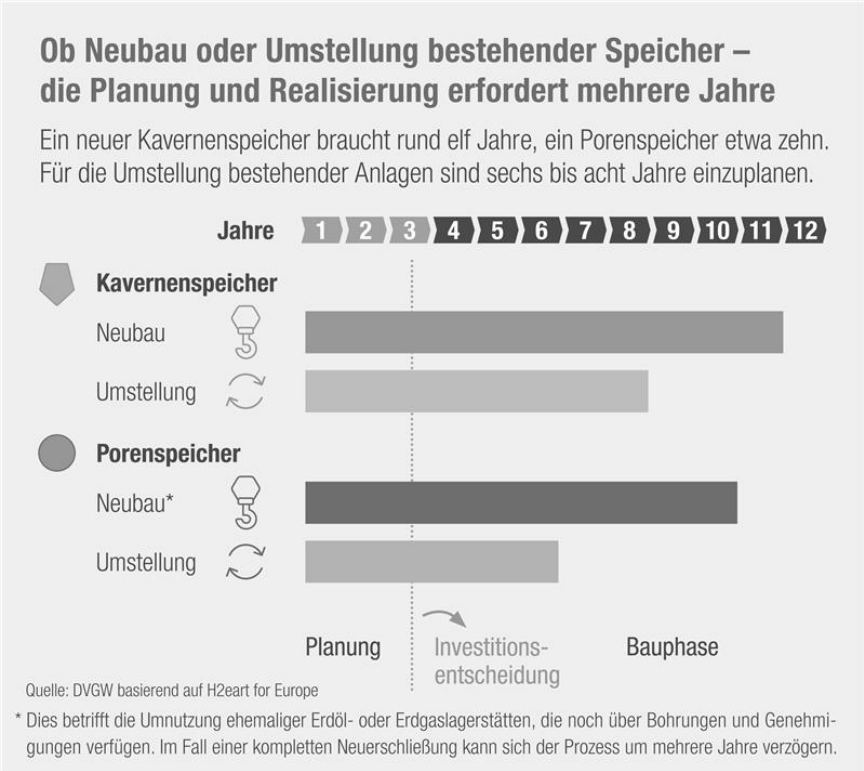
Ein Energiesystem, das zu großen Teilen auf Wind und Sonne basiert, braucht ein Gedächtnis in Form von Speichern. Batterien gleichen kurzfristige Schwankungen aus, chemische Speicher überbrücken Wochen, saisonale Gasspeicher sogar Monate.

Die Entwicklung zeigt, dass Speichertechnologien endlich marktreif sind. Die Herausforderung besteht weniger in der Technik, als in den Rahmenbedingungen. Speicher gelten regulatorisch noch immer als Energieverbraucher, nicht als Systemdienstleister. Das muss sich ändern. Wer Energie speichert, entlastet das Netz und sollte dafür belohnt, nicht belastet werden.

Eine wichtige Form der Energiespeicherung sind unterirdische Gasspeicher. Deutschland verfügt über große Erdgasspeicherkapazitäten, die eine entscheidende Rolle bei der Energieversorgungssicherheit spielen, sowohl national als auch im europäischen Kontext, mit rund einem Viertel der Kapazitäten in der Europäischen Union. Diese sollen künftig für Wasserstoff genutzt werden – je nachdem, wie die Wasserstoff in Zukunft gebraucht wird, werden die Kapazitäten aber nicht reichen und der Neubau von Untergrundspeichern wird notwendig sein.

Was die Planung und Realisierung neuer Speicher angeht, so benötigen diese

zwischen zehn und elf Jahren. Für die Umstellung bestehender Anlagen sind sechs bis acht Jahre einzuplanen. Die Unsicherheiten bei Kosten und Wasserstoffpreisen hemmen jedoch die Investitionsbereitschaft, was der langen Planungs- und Bauphase entgegensteht. Hier bedarf es regulatorischer Anreize und Finanzierungsinstrumente.



Quelle: DVGW

CO₂-Kreisläufe und Carbon Management

Auch in einem klimaneutralen Energiesystem wird es unvermeidbare Emissionen geben, etwa in der Zementindustrie oder bei biogenen Prozessen. Deshalb muss auch Carbon Management bei der Energiewende mitgedacht werden. Technologien wie Carbon Capture and Storage (CCS) oder Carbon Capture and Utilization (CCU) ermöglichen es, CO₂ aufzufangen, zu speichern oder weiterzuverwenden, etwa als Rohstoff für synthetische Kraftstoffe oder Kunststoffe. Lange war diese Debatte in Deutschland politisch blockiert, doch inzwischen ist sie pragmatischer geworden. Entscheidend ist die europäische Einbettung: Offshore-Speicher in der Nordsee oder Transportkorridore nach Norwegen und Dänemark können gemeinsame Lösungen ermöglichen. CO₂ muss als Teil eines Stoffkreislaufs verstanden werden, dass die Energiewende 2.0 auf Basis Neuer Gase ergänzt.

Digitalisierung: das Betriebssystem der Energiewende

Ohne Datenflüsse, Automatisierung und intelligente Steuerung bleibt das Energiesystem von morgen ein Infrastruktur-Puzzle ohne Koordination. Der technische Fortschritt in Form von Smart Grids, Echtzeitdaten liefernden Sensoren oder KI-Technologien ist enorm – doch die Umsetzung stockt. Datenschutz, fehlende Standards und zersplitterte Zuständigkeiten bremsen Innovation. Hier braucht es Mut zu Vereinfachung: klare Schnittstellen, gemeinsame Regeln. Nur so kann aus Datenaustausch Systemintelligenz werden. Digitalisierung ist dabei keine „Zusatzaufgabe“, sondern der Schlüssel zur Effizienz. Je besser Systeme miteinander kommunizieren, desto weniger Energie muss produziert oder gespeichert werden.

Die Rolle der Politik: Ordnung statt Detailsteuerung

Damit all das gelingt, muss die Politik den Rahmen setzen. Klare Zielpfade, verlässliche Marktmechanismen und technologieoffene Förderung sind wichtiger als kleinteilige Programme. Die Energiewende 2.0 braucht für ihr Gelingen Stabilität: für Investoren, Kommunen sowie Verbraucher.

Auf gesetzlicher Ebene gibt es dringenden Handlungsbedarf: Deutschland braucht endlich einen konsistenten und umsetzbaren Ordnungsrahmen für die Energiewirtschaft im EnWG, die kommunale Wärmeplanung im WPG und die Wärmeerzeugung in Gebäuden im GEG.

Insbesondere das GEG muss endlich angepasst und realistisch gestaltet werden – etwa durch einen technologieoffenen Ansatz, der CO₂-Minderungen in den Vordergrund rückt, die auch durch eine kumulative Anrechenbarkeit baulicher und energetischer Maßnahmen nachgewiesen und einberechnet werden können. Zudem muss das GEG die Festlegung der Bundesnetzagentur dazu („FAUNA“) insbesondere bei der Öffnung für die Wasserstoffwirtschaft entbürokratisiert werden. Die hier vorgegebenen 50 Anforderungen, bevor eine Realisierung mit Wasserstoff ermöglicht werden kann, ist das definitive Gegenteil der von der neuen Bundesregierung propagierten Entbürokratisierung.

Die kommunale Wärmeplanung muss zu einer wirklichen kommunalen Energieplanung weiterentwickelt werden, welches sowohl Machbarkeiten berücksichtigt als auch wichtige Zweige wie die Industrie nicht ausschließt.: Das Kraftwerkssicherheitsgesetz (KWStG) und das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) müssen gemeinsam weiterentwickelt werden, damit realistische – d. h. die verfügbaren Ressourcen berücksichtigende – Zubauplanungen zeitnah umgesetzt werden können.

Wir brauchen eine gesetzliche und regulatorische Klarheit über den Einsatz und die Förderung klimaneutraler Gase. Die neue Bundesregierung muss schnell die hier genannten Rahmenbedingungen schaffen. Es ist nicht nachvollziehbar, dass die Umsetzung der oben genannten Gesetze entweder ins Stocken geraten ist (wie beim KWKG) oder aber bis heute unklar ist, wann der erste zwischen den Häusern und Farben der neuen Regierung geeinte Referentenentwurf end-

lich auf den Weg gebracht wird, wie beim GEG. Wir verlieren wertvolle Zeit, die die Unternehmen, Kommunen und auch Endverbraucher für ihre Investitionsentscheidungen benötigen.

Im November 2025 hat das Bundeswirtschaftsministerium nach langem Warten den Entwurf für die Umsetzung des EU-Gas/H₂-Binnenmarktpakets in das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) veröffentlicht. Die EnWG-Novelle ist ein zentraler Hebel für den beschleunigten Wasserstoffhochlauf, da sie die regulatorischen Grundlagen für den Ausbau von Transport-, Verteil- und Speicherinfrastrukturen schafft. Mit dem Wasserstoff-Kernnetz wurde bereits ein wichtiger Meilenstein erreicht, doch für eine flächendeckende Versorgung sind zusätzliche Verteilernetze und Speicher unverzichtbar. Der DVGW begrüßt die im EnWG-Referentenentwurf vorgesehenen Regelungen grundsätzlich, fordert jedoch Nachbesserungen, um Investitionssicherheit und Planungsklarheit zu gewährleisten. Dazu zählen insbesondere die Einführung eines Finanzierungsrahmens für Infrastrukturen außerhalb des Kernnetzes, die praktikable Ausgestaltung von Verteilernetzentwicklungsplänen sowie klare Fristen für deren behördliche Bestätigung. Zudem plädiert der DVGW für eine Verschlinkung bürokratischer Pflichten und die Herabsenkung von Informations- bzw. Kündigungsfristen für Netzbetreiber, um die Transformation der Wärmeversorgung zügig zu ermöglichen.

Doch auch Carbon Management ist ein unverzichtbarer Baustein, um Unternehmen mit unvermeidbaren CO₂-Emissionen eine Perspektive zu geben. Auch die für den Wasserstoffhochlauf erforderliche Produktion von kohlenstoffarmem Wasserstoff über Dampfreformierung (blauer Wasserstoff) kann nur dann gelingen, wenn das dabei abgetrennte CO₂ dauerhaft gespeichert oder genutzt werden kann. Der Gesetzentwurf der Bundesregierung zur Änderung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes (KSpG) ist daher ein wichtiger Schritt und muss um weitere Maßnahmen zur Finanzierung ergänzt werden.

Zudem wurde nun auch der Gesetzentwurf für das Wasserstoffbeschleunigungsgesetzes (WassG) im Oktober 2025 vom Bundeskabinett beschlossen. Der Gesetzentwurf zielt darauf ab, die Verfügbarkeit von Wasserstoff zu beschleunigen. Das WassBG legt dabei fest, dass Anlagen und Leitungen im Anwendungsbereich des Gesetzes im überragenden öffentlichen Interesse liegen. Das Gesetz muss nun schnell vom Bundestag beschlossen werden. In Ergänzung zu den verfahrensrechtlichen Regelungen braucht es weitere Maßnahmen für den Wasserstoffhochlauf. Regulatorisch induzierte Kosten müssen reduziert werden. Zudem braucht es weitere Fördermaßnahmen auf der Anwenderseite.

6. Akzeptanz, Finanzierung und Gerechtigkeit

Der Erfolg der Energiewende 2.0 hängt nicht allein von Ingenieuren und Ökonomen ab, sondern auch von der Bereitschaft der Verbraucher, sie zu tragen, zu finanzieren und ihr zu vertrauen. Vor dem Hintergrund von Inflation, steigenden Energiepreisen und zunehmenden Verteilungskonflikten ist die Welt komplexer

geworden als noch in den 2010er Jahren, als die Lasten gering, die Ziele klar und die wirtschaftliche Lage stabil waren. Heute ist die Situation anders: Viele Menschen fragen sich, ob sie sich die Energiewende noch leisten können.

Die Politik muss daher auch hier in wieder Vertrauen gewinnen: durch Transparenz, Verlässlichkeit und Planbarkeit. Die Politik darf nicht Ziele ständig verschieben, Förderbedingungen kurzfristig ändern und Kosten für die Zukunft ungeklärt lassen. Jeder Haushalt, jedes Unternehmen sollte wissen, welche Beiträge verlangt und wofür sie eingesetzt werden.

Die Energiewende muss daher als Zukunftsinvestition gedacht werden, nicht als planlose Subvention. Öffentliche Gelder sollten Hebel sein, um privates Kapital zu aktivieren. Investitionen in Netze, Speicher oder Effizienzprojekte schaffen Werte, Arbeitsplätze und Stabilität. Sie sind kein Kostenfaktor, sondern eine infrastrukturelle Investition in die Zukunft.

Finanzarchitektur der Energiewende

Banken und Investoren haben längst erkannt, dass Nachhaltigkeit kein Nischenthema ist, sondern auch ein Geschäftsmodell. Kapital ist vorhanden – was fehlt, ist Vertrauen in die Planungssicherheit. Deshalb müssen staatliche Institutionen nicht alles selbst finanzieren, sondern Risiken teilen und verlässliche Rahmen schaffen. Ein Beispiel sind Garantieinstrumente, die Investitionen in Speicher oder Wasserstoffanlagen absichern. Sie kosten weniger als direkte Zuschüsse, entfalten aber eine hohe Hebelwirkung.

Wichtig ist, dass Finanzierung und Regulierung Hand in Hand gehen: Wer Klimarisiken bilanziert, muss auch die Chancen bewerten. Die Energiewende ist kein finanzielles Wagnis, sondern ein Transformationsprozess mit klaren Renditen – ökologisch, ökonomisch und gesellschaftlich.

Es ist erfreulich, dass das neue Ministerium für Wirtschaft und Energie verhältnismäßig schnell einen kritischen Blick auf die letzten Jahre deutscher Energiepolitik geworfen hat, diese kritisch analysiert und Schlussfolgerungen für die kommenden Jahre daraus ableitet. Gemäß dem Koalitionsvertrag der neuen Koalition ist der Energiewende-Monitoringbericht, bzw. wohl viel mehr noch seine Einordnung durch das Ministerium, das zentrale Dokument, auf dem die weiteren energiepolitischen Maßnahmen fußen bzw. aufbauen sollen. Es lohnt daher einen genaueren Blick auf ihn.

In der Einordnung des Energiewende-Monitoringberichts durch das BMWK mit dem Titel „Klimaneutral werden – wettbewerbsfähig bleiben“ werden etwa eklatante Versäumnisse bei der Energiewende insbesondere in Hinblick auf die Kosten für Wirtschaft und Verbraucher festgestellt. Deswegen, so das Ministerium in seiner Analyse, braucht es mehr Markt, Technologieoffenheit und Pragmatismus/Flexibilität. Durch die Politik der letzten Jahre sieht das Ministerium die Gefahr durch explodierende Kosten und Versorgungslücken bei Dunkelflauten.

Für das Ministerium ist Wasserstoff ein wesentlicher Baustein für das Gelingen einer Energiewende nach den Maßgaben des energiewirtschaftlichen

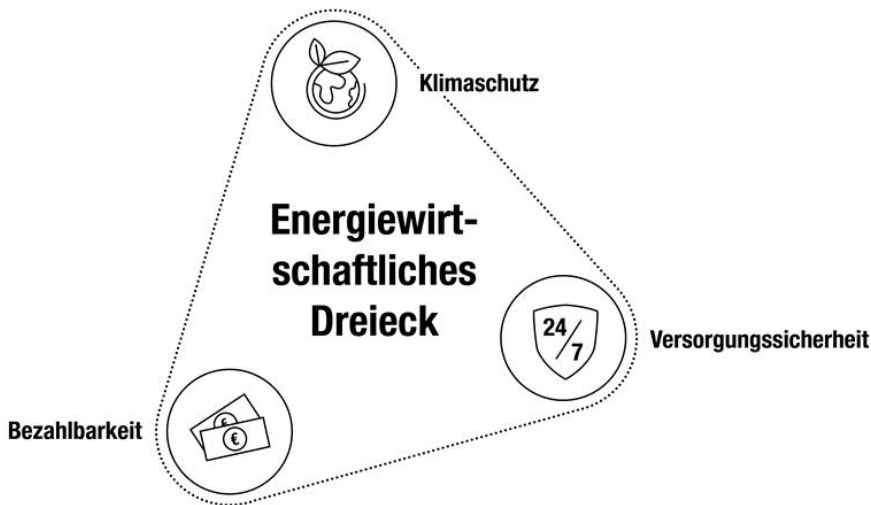
Dreiecks. Es erkennt zudem für die Zukunft an, dass dringend und zeitnah eine Entschlackung des Regulierungsrahmens notwendig ist. Es braucht „klare Leitplanken statt Detailsteuerung“, transparente Fördermechanismen und sinkende Kosten, so das Ministerium. Entscheidend für die Zukunft sind die „Systemkosten“, also die Kosten für Erzeugung, Netze, Speicher, und die Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Auch die Anpassung von Planungsparametern, etwa die Weiterentwicklung bzw. Beschleunigung der Systementwicklungsstrategie mit mehr Verbindlichkeit und Kongruenz gegenüber anderen regulatorischen Vorgaben sind begrüßenswert.

„Gesamtkosteneffizienz“ und „Systemdienlichkeit“ (Effizienz, Sicherheit, Zuverlässigkeit, bessere räumliche Steuerung, etwa beim Ausbau der Erneuerbaren Energien) sollen neben Klimaschutz und Versorgungssicherheit wesentliche Entscheidungsgrößen der Bundesregierung für die weiteren Planungen sein. Das sieht auf den ersten Blick richtig aus, birgt aber ein entscheidendes Risiko in sich. Das zeigen auch die Hinweise an anderen Stellen, wenn es eine Konzentration zu Beginn der Hochlaufphase auf „zahlungsbereite Märkte“, also z.B. Raffinerien oder Märkte, in denen Nachfrage finanziell und administrativ leicht angeregt werden kann (z.B. über eine Förderung klimaneutraler Prozesswärme), sowie eine nachfrageorientierte Umsetzung des Wasserstoff-Kernnetzes und von Importkorridoren fordert.

Langfristig wird die Energiewende mit Wasserstoff bzw. Neuen Gasen dem sicher gerecht werden. In der Hochlaufphase bedarf es aber Förderungen bzw. Finanzierungsmechanismen, um den Markt anzureizen – so wie auch im Monitoring-Bericht zurecht ausgeführt. Alle Bereiche der H₂-Wertschöpfungskette benötigen Planungssicherheit. Ohne klare Regularien, aber auch Fördermechanismen in den alles entscheidenden Anfangsjahren werden entsprechende Investitionen nicht einfacher, bzw. sogar verunmöglicht. Um die Nachfrage nach Neuen Gasen anzureizen, ist es vor allen Dingen wesentlich, endlich klare Nachfrageanreize zu setzen. Dies kann auch unterstützend über die Umsetzung von Quoten und Mengenzielen erfolgen.

7. Deutschland braucht eine Neujustierung des energiewirtschaftlichen Dreiecks

Deutschland braucht bei der Energiewende 2.0 also eine Neujustierung des energiewirtschaftlichen Dreiecks. Die Kriterien Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Klimaschutz müssen endlich wieder in ein angemessenes Verhältnis gebracht werden. Nur so lässt sich die Transformation in eine nachhaltige und klimafreundliche Energieversorgung erfolgreich gestalten. Die Klimawende kann nur gelingen, wenn der Weg dorthin praktisch und ökonomisch umsetzbar ist.



Quelle: DVGW

Neben der Erhöhung des Angebots und der Stärkung der Infrastruktur muss auch der Markt selbst und die Nachfrageseite adressiert werden. Auf das starke Interesse an Wasserstoff muss endlich mit der regulatorischen Förderung der Marktfähigkeit geantwortet werden. Es darf keine weiteren überflüssigen oder widersprüchlichen regulatorischen Auflagen geben, die einer Transformation unserer Energiesysteme zuwiderlaufen und den Hochlauf Neuer Gase verteuern. Nur auf diesem Weg kann eine notwendige erhöhte Anfangsförderung in der Start- bzw. Hochlaufphase Stück für Stück reduziert und ein funktionierender Markt entwickelt werden.

Die neue Bundesregierung muss nun endlich zügig handeln, damit die Energiewende erfolgreich umgesetzt werden kann. Es gibt eine klare Erwartungshaltung seitens der Verbände, Unternehmen und auch der Verbraucher, dass die offenen Baustellen nun mit Volldampf angegangen werden. Wenn die neue Regierung dabei die Prämissen des energiewirtschaftlichen Dreiecks beachtet und zugleich die vier wesentlichen Planungsparameter – praktikable Gesetze und Verordnungen, eine Planbarkeit über eine Legislaturperiode hinaus, schnelles Handeln und zügige Investitionen in unsere Infrastruktur – beachtet, kann und wird die Energiewende erfolgreich umgesetzt werden.

8. Energiewende 2.0 als europäisches Zukunftsprojekt

Die Energiewende ist nicht mehr nur ein deutsches Thema. Gasnetze enden ebenso wenig an Grenzen, wie CO₂-Moleküle oder geopolitische Abhängigkeiten. Der europäische Binnenmarkt war immer ein wirtschaftliches Projekt, aber er wird nun zu einem Energieverbund: einem Netz aus gemeinsamen Infrastrukturen, geteilten Risiken und abgestimmten Zielen.

Deutschland kann und muss in diesem Gefüge eine gestaltende Rolle über-

nehmen. Der Erfolg der Energiewende hängt davon ab, ob wir es schaffen, nationale Strategien in ein europäisches Gesamtsystem einzubetten: ein Wasserstoffnetz von Portugal bis Polen, ein digital vernetztes Stromsystem, gemeinsame Speicher, abgestimmte Klimaziele. Europa wird dadurch unabhängiger von fossilen Importen, aber auch stärker in seiner geopolitischen Position. Energieautonomie ist die neue Sicherheitsarchitektur des 21. Jahrhunderts.

Die von der Europäischen Kommission 2023 und 2025 eingeführten delegierten Rechtsakte für erneuerbaren Wasserstoff (Renewable Fuels of Non-Biological Origin RFNBO) und kohlenstoffarmen Wasserstoff sind dabei entscheidend, um Investitionssicherheit zu schaffen und den Startschuss für heimische Produktion sowie Importe zu geben. Sie definieren erstmals verbindliche Kriterien für die Treibhausgasbilanz und die Herkunft des eingesetzten Stroms, was für die Zertifizierung und den Marktzugang unerlässlich ist. Allerdings sind die Vorgaben sehr restriktiv: Für RFNBO gilt das Prinzip der Zusätzlichkeit, d. h. der Strom muss aus neuen erneuerbaren Anlagen stammen, ergänzt durch strenge Anforderungen an zeitliche und regionale Korrelation zwischen Stromerzeugung und Wasserstoffproduktion. Power Purchase Agreements (PPAs) werden nur unter engen Bedingungen anerkannt, was die Flexibilität für Produzenten einschränkt. Für kohlenstoffarmen Wasserstoff schreibt der delegierte Rechtsakt eine mindestens 70 %ige Treibhausgasminderung gegenüber fossilen Brennstoffen vor, was einem Grenzwert von maximal 28,2 CO₂-Äquivalent/ MJ Wasserstoff entspricht. Die Standardwerte für Erdgasvorketten wurden zwar von 8,4 auf 4,9 g CO₂/MJ gesenkt, dennoch müssen Produzenten Methanemissionen detailliert nachweisen, um zusätzliche Aufschläge zu vermeiden. Hinzu kommt, dass die Nutzung von Kernenergie oder anderen nicht-erneuerbaren, aber CO₂-armen Quellen über PPAs derzeit nicht anerkannt wird, was viele Projekte ausbremst. Diese strengen Vorgaben erhöhen die Komplexität und die Kosten, wodurch der Markthochlauf für Wasserstoff in Europa langsamer voranschreitet, als es für die Erreichung der Klimaziele nötig wäre.

Von der Energiepolitik zur Souveränitätspolitik

Energie war immer auch Macht. Wer Ressourcen kontrolliert, beeinflusst Märkte, Bündnisse und Sicherheit. Im 20. Jahrhundert geschah das über Öl, Gas und Kohle. Im 21. Jahrhundert geschieht es über Netze, Technologien und Innovation. Deshalb ist eine kluge Energiewende nicht nur ein Beitrag zum Klimaschutz, sondern ein Schritt zur europäischen Souveränität. Wenn Europa seine Energieversorgung dekarbonisiert, gewinnt es Handlungsspielräume zurück. Es reduziert Abhängigkeiten, stärkt seine Industrien und kann Standards setzen, statt sie zu übernehmen. Eine gemeinsame Energiepolitik ist damit nicht nur ein ökologisches, sondern auch ein geopolitisches Projekt.

Doch Souveränität entsteht nicht durch Abschottung, sondern durch Kooperation. Der Aufbau internationaler Wasserstoffpartnerschaften, etwa mit Norwegen, ist die Voraussetzung für eine stabile, vernetzte Zukunft.

Europäische Energiepolitik – vielfältig im Weg, geeint im Ziel

Die Energiewende kann das Projekt der Zukunftsfähigkeit werden, das Technologie, Klimaschutz und Lebensqualität zusammenführt. Hier steht nicht der Verzicht im Mittelpunkt, sondern die Gestaltung und der in der Vergangenheit verloren gegangene Zukunftsoptimismus. Nicht das Ende des alten, sondern der Beginn einer neuen Ära des Wohlstands: sauberer, sicherer, gerechter. Die Energiewende auf Basis Neuer Gase kann zeigen, dass Klimaschutz kein reiner Kostenfaktor, sondern eine Investition in die Zukunft ist. Die EU kann diese Chance aufgreifen, wenn sie den Wandel als gemeinsames Projekt begreift: vielfältig in den Wegen, geeint im Ziel.



© Cornelius Matthes

Cornelius Matthes
Chief Executive Officer, Dii Desert Energy

Cornelius Matthes (Jahrgang 1975), studierte BWL an der Universität Passau, mit Erasmusstudium in Verona und Diplomarbeit in New York. Er startete seine Karriere 2001 in der Abteilung für Konzernentwicklung (AfK) der Deutschen Bank, und war von 2007-2010 der Geschäftsführer von DWS Investments in Italien.

Von 2010 -Ende 2013 war er Direktor bei Dii (Desertec Industrial Initiative) und ging danach als Geschäftsführer eines Entwicklers für Solar und Wind Projekte nach Dubai. 2020 wurde er als CEO von Dii Desert Energy berufen und unter seiner Führung, sowie als co-Gründer der Mena Hydrogen Alliance, wuchs die Gruppe an Industriepartnern von 20 auf über 120 aus 36 Ländern.

Als unabhängiger Think Tank mit Sitz in Dubai arbeitet Dii Desert Energy an Studien entlang der emissionsfreien Energie Wertschöpfungskette. Er ist verheiratet und hat einen Sohn.

Blick von ausserhalb Europas auf die deutsche Energietransformation: Eine Chance für internationale Partnerschaften zu Energiesicherheit und Wohlstand

Cornelius Matthes

Es ist immer wieder bemerkenswert wie schnell sich Trends – und die wichtigsten Botschaften für die globale Energietransformation ändern. Während wir Ende des letzten Jahrzehnts einen Boom an Nachhaltigkeit in allen Belangen beobachten konnten, was sich auch in grossen Steigerungen von börsennotierten Unternehmen – inkl. einem gewaltigen Anstieg der Kurse von Wasserstoffaktien niederschlug, schwang das Pendel nun in die andere Richtung.

Anti Klimawandel und Erneuerbare Energie Rhetorik von Trump sind nur ein extremer Ausdruck eines gewissermassen globalen Trends, bei dem es auch plötzlich heisst, wir bräuchten durch Rechenzentren und KI riesige Menge an zusätzlichem Strom, bei dem es auch nicht mehr so auf Nachhaltigkeit ankäme. In Ländern wie Deutschland steht die Energietransformation in der Kritik, weil sie für hohe Energiepreise verantwortlich sei, was natürlich in der Realität viel komplexer ist. Wir haben zumindest die Gewissheit, dass die Entwicklung alternativlos ist, aber insgesamt zu langsam voranschreitet.

Während die globale Energietransformation Fahrt aufnimmt wie nie zuvor, gibt es regional stark unterschiedliche Entwicklungen. China zeigt auch in 2025 der Welt den Weg, mit 256 GW an neu installierter PV Kapazität alleine im ersten Halbjahr – das bedeutet, dass jede Sekunde 33 Solar Panels installiert wurden. China übertrifft dabei seine eigenen hohen Erwartungen deutlich, z.B. bei den 1.200 GW an Erneuerbarer Energie Kapazität, die schon Ende letzten Jahres, statt ursprünglich für 2030 geplant, erreicht wurden. Europa entwickelt sich unter Potential, während man sich zumindest über den Erneuerbaren Energieanteil der deutschen Stromproduktion freuen kann. Um den gesamten Primärenergiebedarf Richtung net zero zu bringen, und ambitionierten Ziele für 2030 zu erreichen, hinkt Deutschland aber hinterher.

Europa musste in den letzten fünf Jahren drei Schocks verkraften. Erst der starke Anstieg der langfristigen Zinsen, der Erneuerbare Energie Projekte weniger vorteilhaft erscheinen ließ. Zur gleichen Zeit kam Covid, und bevor man sich erholen konnte, der Russische Angriffskrieg in der Ukraine mit dem Effekt einer beispiellosen Energiekrise in Europa, noch schlimmer aber in Deutschland. Einer der wichtigen Pfeiler der deutschen Wirtschaft brach von einem auf den anderen Tag weg – und es kam plötzlich die Frage, ob überhaupt noch genug Energie zur Verfügung stehen wird. Deutschland wurde besonders hart getroffen, da der andere Pfeiler unseres erfolgreichen Exportsmodells, auch aufgrund geopolitischer Entwicklungen, angegriffen wurde und obendrein die wichtigsten Sektoren unserer Volkswirtschaft wie Automobil oder Chemie vor grossen Her-

ausforderungen standen. Plötzlich sprach man von de-Industrialisierung, die eigentlich schon schleichend im letzten Jahrzehnt begonnen hatte. Man muss sich fragen, welche politischen Entscheidungen (oder Versäumnisse) zu dieser äusserst Herausfordernden Situation geführt haben, die bereits seit über fünf Jahren zur längsten Schwächeperiode und grössten strukturellen Herausforderung in der Nachkriegszeit geführt haben.

In diesem Kontext spielt sicher auch eine verfehlte Energiepolitik eine wichtige Rolle, allen voran ein Mangel an Weitsicht und Kontinuität und Ideologie statt Realismus.

Denken in Energiesystemen

Energiesysteme sind komplexe Gebilde – Strom wird nicht von A nach B transportiert, wie auch viele während „Desertec 1.0“ meinten. Bestimmte Länder glauben heute noch, dass Herausforderungen national gelöst werden können, oder man energieautonom werden kann. Deutschland profitiert von der Lage im Zentrum Europas, indem es durch die internationalen Stromnetzanbindungen mit diversen angrenzenden Ländern, beispielsweise Österreich, die Schweiz, oder Norwegen deren Pumpspeicherkraftwerke als Batterie nutzt und mit einer Reihe von anderen Ländern je nach Erzeugung- und Bedarf, grosse Mengen an Strom entweder exportiert oder importiert und damit auch das europäische Verbundnetz quasi als Batterie benutzt.

Nationale Alleingänge wie der Atomausstieg rufen international grosse Verwunderung hervor und zeigen immer wieder, dass man die Welt nicht mit Entscheidungen im eigenen Land verändern, sich aber sehr wohl ins eigene Fleisch schneiden kann.

Gleichzeitig sollten wir die Energietransformation immer ganzheitlich betrachten. Wenn auch mit steigendem Trend, macht der Stromsektor nur einen kleineren Teil des Primärenergiebedarfs in Deutschland aus – und ca. 70% wird dabei importiert. Wir sollten also immer Sektorenkopplung und Technologieoffenheit als Leitprinzip betrachten und mit grosser Priorität weitere internationale Partnerschaften entwickeln, die es Deutschland ermöglichen, die Importe breiter aufzustellen und Schritt für Schritt auch emissionsfrei zu gestalten.

Die Chance von Partnerschaften mit den europäischen Nachbarn

Die Energietransformation in Nordafrika und dem Nahen Osten (MENA Region) erlebt in 2025 endlich den Durchbruch. Während in den letzten fünf Jahren die installierte Kapazität von Solar- und Windanlagen in der MENA Region von ca. 15GW auf 30 GW anstieg, werden alleine im Jahr 2025 fast weitere 15 GW in Betrieb genommen. Deutlich mehr sind aktuell im Bau, oder schon ausgeschrieben oder in konkreter Planung, was eine Schätzung von deutlich über 200 GW bis 2030 zulässt. Die Phase des exponentiellen Wachstums hat also begonnen.

Das Bemerkenswerte an dieser Entwicklung ist, dass es so gut wie keine Förde-

runge oder Einspeisetarife gab – der alleinige Treiber sind die weltweit günstigsten Kosten pro kWh. In Saudi Arabien wurden auch dieses Jahr wieder neue Rekorde bei öffentlichen Ausschreibungen erzielt, für solar PV ein PPA Kosten von 1,09 USD cent/kWh, was zum ersten Mal einem Preis von unter 1 EUR cent/kWh entspricht.

Bei Windkraft (onshore) wurde in der letzten Runde ein Preis von 1,33 USD cent/kWh erzielt und auch bei grossen Batteriespeicherprojekten niedrigste Preise weltweit. Diese Entwicklung katapultierte Saudi Arabien auch in die globalen Top 10 bei installierter Kapazität von Batterien. Man sieht, dass hier bereits das Stromnetz für die erwartete Kapazität von über 100 GW an Erneuerbaren Energien bis 2030 vorbereitet wird.

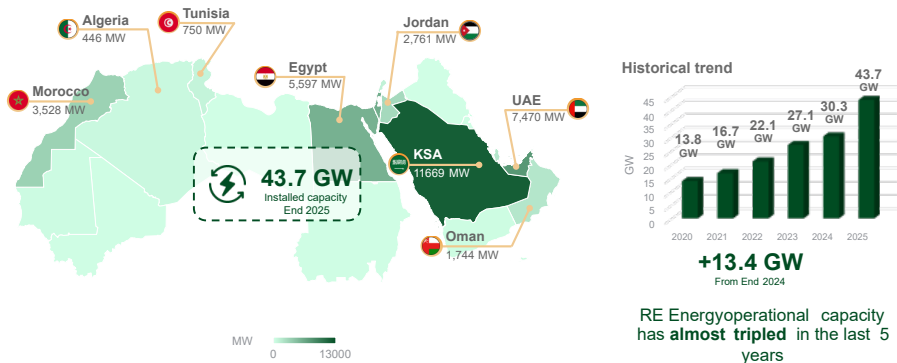
In den VAE gibt es bereits heute einen einzigen PV Park mit fast 5 GW an installierter Kapazität, der bis Ende dieses Jahrzehnts auf 8 GW erweitert werden wird. In Abu Dhabi ist gerade ein 5 GW PV Park mit 19 GWh Speicher im Bau.

Oben genannte Entwicklungen kann man tatsächlich in den weltweit grössten Öl- und Gas exportierenden Ländern beobachten, ohne jede Förderung und sicher unabhängig von den Entwicklungen des Ölpreises, da mittlerweile konkurrenzlos günstig. Und das sogar ohne einen Preis für CO₂ und noch teilweise bestehenden Subventionen für fossile Energieträger.

In Nordafrika haben Marokko und Ägypten bereits mehrere GW an Windkraft installiert, die onshore Bedingungen sind dort teilweise besser als die Top Standorte für Offshore Wind in der Nordsee. Die Chance für Europa ist, diese schier unendlich verfügbaren Flächen in Partnerschaft mit diesen Ländern zu entwickeln, bei deutlich geringeren Kosten als in Europa, eine wahre win-win Situation.

Alles das noch ohne den Faktor grünen Wasserstoff, der völlig neue Dimensionen und Möglichkeiten eröffnet.

Renewable Energy operational capacity



Quelle: 'Dii Desert Energy'

Emissionsarmer Wasserstoff – der beste Freund der Energietransformation

Wasserstoff ist als Molekül die perfekte Verbindung zwischen den Sektoren Energie, Wärme/Kühlung, Industrie sowie Mobilität. Man kann die emissionsfreien Elektronen mit Hilfe von Elektrolyseuren einfach in Wasserstoff umwandeln, dann ggf. länger bis sogar saisonal speichern, und ggf. weiter in Ammoniak oder e-fuels verarbeiten.

Im Zuge der globalen Entwicklung für grünen Wasserstoff, konnte man auch in der Mena Region seit 2020 einen grossen Boom an emissionsfreien Wasserstoffprojekten beobachten. Bestes Beispiel hierfür ist Neom Green Hydrogen, das global grösste grüne Wasserstoffprojekt, mit einer Windkraftkapazität von 1,7 GW und Solar PV von deutlich über 2GW, und gut 2 GW an Elektrolyseurkapazität, die aus Deutschland geliefert wurde. Im März 2025 war das Projekt laut der Betreiberfirma bereits zu über 80% fertiggestellt. Der grüne Wasserstoff soll ab dem ersten Quartal 2027 in Form von Ammoniak nach Europa exportiert werden. Natürlich ist das ein Leuchtturmprojekt mit globaler Wirkung und wird zum Aufbau von Vertrauen und Märkten beitragen.

Im gleichen Zuge sind über die letzten Jahre knapp 130 emissionsfreie Wasserstoffprojekte in der MENA Region bekanntgegeben worden. Bei deren Entwicklung hat sich in den letzten Jahren, ähnlich der globalen Entwicklung, ein gewisser Realismus eingestellt. Marktteilnehmer fragen sich, in welchen Zeiträumen weitere grosse Projekte ähnlich Neom Green Hydrogen entstehen werden. Als Hauptgrund für gewisse Verzögerungen kann die Komplexität (und teilweise mangelnde Kontinuität) von europäischen Regulierungen angeführt werden. Ein Grossteil der Projekte hat hierbei den Europäischen Markt als Exportdestination im Blick.

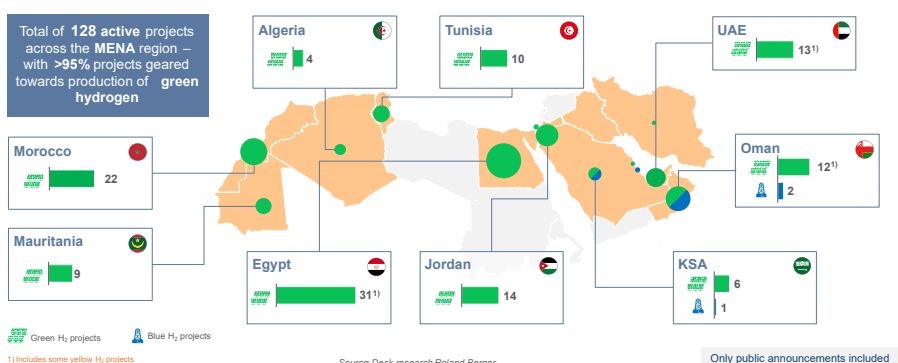
Es ist bemerkenswert, dass Länder wie Oman, die auch über grosse Öl- und Gas-

vorkommen verfügen, mit voller Kraft Richtung Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft gehen, hier sogar als zentralem Pfeiler der , Vision 2040'.

Die Breite der Entwicklung in der gesamten Region ist überzeugend und Dii Desert Energy erwartet, dass bis zum Jahr 2030 eine ähnlich exponentiale Entwicklung starten wird, wie wir in 2025 für Erneuerbare Energien beobachten können.

Hier ist nochmal zu betonen, dass als Hauptfaktor in allen Ländern der Welt ein adäquater Preis für CO₂ eingeführt werden sollte, der die Entwicklung entsprechend beschleunigen würde.

Hydrogen project announcements in MENA



Overview of hydrogen projects announcements in the MENA region. Countries with only one project announced are represented by a single dot on the map. This includes Israel, Iran, Qatar, and Bahrain. Quelle: 'Dii Desert Energy'

Trend von Öl- und Gas zu Energie – sowie lokaler Wertschöpfung

Während sich Öl- und Gasunternehmen global in Energieunternehmen' umbenennen, kann man beobachten, dass ganze Länder wie Saudi Arabien in Zukunft Energie exportieren möchten. Wohlgedemert, sowohl in Form von Elektronen, als auch in Form von Molekülen, und das alles natürlich so emissionsarm wie möglich.

Natürlich spielen hier auch lokaler Bedarf und Märkte eine Rolle, sowie der Trend, die Wertschöpfung im eigenen Land zu erhöhen. Beispielsweise sind in wenigen Jahren Projekte für grünen Stahl im Oman, den VAE, Marokko und Mauretanien entstanden. Die Währung der Zukunft ist ganz klar die billigste emissionsfreie Energie, die ganze Industrien anziehen wird, mit gewaltigen Implikationen auch für energieintensive Sektoren in Europa.

Rechenzentren

Ein weiterer Zweig, der von extrem günstigem Solar- und Windstrom profitiert,

sind Rechenzentren. In kurzer Zeit sind hier einige grosse Projekte, gerade in den VAE und Saudi Arabien von der Planungs in die Bauphase gekommen. Diese Projekte profitieren auch von der co-Lokation mit Giga Erneuerbaren Energien/ Wasserstoffhubs.

Ein entscheidender Faktor ist hierbei die Geschwindigkeit. Während in Europa die Netzanbindung oft Jahre dauern kann, wird hier einfach gebaut. Dazu sind Genehmigungsprozesse schlank und Grossprojekte werden in viel kürzeren Zeiten und normalerweise im Rahmen des Budgets realisiert.

Der Faktor Geschwindigkeit zeigt eindrucksvoll, welchen Wettbewerbsnachteil hier ein Land wie Deutschland hat. Hier müssen sich einige Dinge gewaltig verbessern, um nicht weiter international abzurutschen.

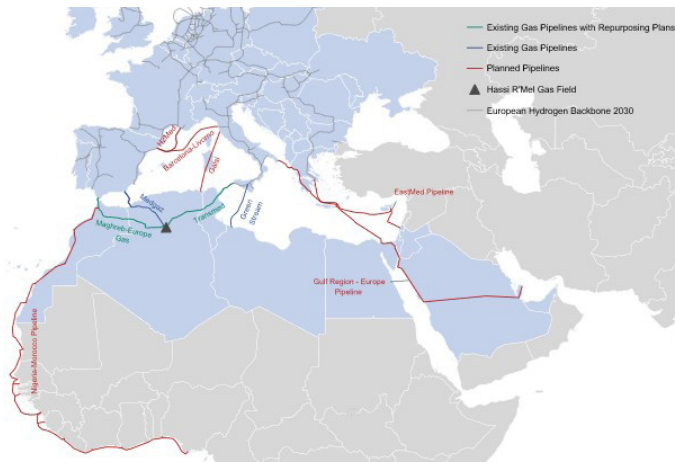
Infrastruktur

Eine Grundvoraussetzung, um den Export emissionsfreier Energie aus der Mena Region nach Europa zu entwickeln, ist die entsprechende Infrastruktur zu schaffen. Hierzu gehören weitere Unterseekabel durch das Mittelmeer, sowie Pipelines für Wasserstoff. Viele der bestehenden Erdgaspipelines könnten hier langfristig auf Wasserstoff umgerüstet werden. Ein Beispiel hierfür ist das von der EU geförderte South Korridor Projekt, bei dem eine der Röhren der bestehenden Erdgaspipeline von Tunesien nach Italien auf Wasserstoff umgerüstet werden soll. In Pipelines kann 10-20 Mal mehr Energie als mit einem Unterseekabel transportiert werden – und zu viel günstigeren Preisen.

Desweiteren müssen in Europa weitere Importterminals für Ammoniak, sowie Cracker entstehen, und sichergestellt werden, dass die weitergehende Infrastruktur zum Endkunden, z.B. mit dem Wasserstoffkernnetz, wie geplant ausgebaut wird.

Bei der Schaffung dieser Infrastruktur spielen Regierungen eine entscheidende Rolle, Deutschland kann hier eine Führungsposition übernehmen.

Auch neue Möglichkeiten für Energiespeicherung- und Transport wie Eisenpulver sollten berücksichtigt werden.



Overview of existing and planned gas pipelines in the Mediterranean, including the planned European Hydrogen Backbone, as well as plans to repurpose gas to hydrogen pipelines. Quelle: 'Dii Desert Energy'

Partnerschaften weit über Energie hinaus

Die Mena Region kann genau das bieten was Europa und Deutschland braucht: emissionsarme/freie Energie zu günstigen Kosten und Preisen, damit Energieimporte breiter diversifiziert und sicherer getätigt werden können.

Dazu kommen wichtige Effekte, die oft unterschätzt werden: zum einen schafft die Energietransformation in MENA eine grosse Anzahl neuer Jobs, die in den Ländern zur Diversifizierung der Volkswirtschaften beitragen und auch zu mehr Stabilität und Wohlstand führen werden. Dies wird entscheidend dazu beitragen, den Migrationsdruck nach Europa zu senken, in dem man den Menschen vor Ort vernünftige Perspektiven bietet. Gleichzeitig kann Deutschland davon profitieren, mit Zukunftstechnologien grosse neue Märkte zu erschliessen.

Deutschland hat sich über die letzten Jahrzehnte stark abhängig gemacht von Energieimporten. Partnerschaften mit den MENA Ländern können helfen, Risiken zu diversifizieren, und gewissermassen positive Abhängigkeiten zu schaffen, mit Potential für eine breitere und wirklich nachhaltige Entwicklung

Zusammenfassung von wichtigen Erfolgsfaktoren

1. Denken in Energiesystemen
2. Sektorenkopplung
3. Kapazitätsmarkt
4. Fokus auf Flexibilität – Grundlast hat ausgedient
5. Keine nationalen Lösungen und bitte keine Ideologie

6. Internationale Partnerschaften zur Diversifizierung von Importen

7. Geschwindigkeit!

Prozesse, Genehmigungsverfahren etc überdenken. Vielleicht der wichtigste Faktor

8. Technologieneutralität

9. Innovation und Start ups

10. Schaffung von Märkten. Ein globaler Preis für CO₂ als wichtigstes Instrument

11. Zertifizierung von der Produktion bis zum Endabnehmer sowie getrennte Handelbarkeit von physischer Energie und Zertifikaten (analog CO₂ Zertifikate- oder Grünstromzertifikatehandel)

12. Leistung muss sich wieder lohnen: ein Ruck muss durch Deutschland gehen!

13. Deutschland kann mutig sein und international durchaus eine grössere Rolle spielen, nicht nur als Importeur von emissionsfreier Energie, sondern auch deutsche Technologie und Investitionen entlang der emissionsfreien Wertschöpfungskette



© MU

Christian Meyer
Minister für Umwelt, Energie und Klimaschutz des Landes Niedersachsen

Christian Meyer wurde am 23. Juli 1975 in Holzminden geboren. Seit November 2022 ist er Niedersächsischer Minister für Umwelt, Energie und Klimaschutz. Christian Meyer lebt in Holzminden, wo er aufgewachsen und zur Schule gegangen ist. Nach dem Abitur leistete er seinen Zivildienst im Sprachheilkindergarten in Holzminden. Im Anschluss studierte er Volkswirtschaftslehre, Öffentliches Recht, Politik- und Medienwissenschaften an der Universität Göttingen und beendete sein Studium mit dem Abschluss Diplom-Sozialwirt. Zu Beginn seiner beruflichen Tätigkeit arbeitete Christian Meyer für die Europaabgeordnete Hiltrud Breyer in den Bereichen Klimaschutz, Umwelt, Energie, Tierschutz und Atomausstieg in Berlin und Brüssel. Danach war er Geschäftsführer des Fördervereins Ökologische Steuerreform e. V.. Seit 2008 ist er Mitglied des Niedersächsischen Landtags. Von 2013 bis 2017 war er Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und im Anschluss stellvertretender Vorsitzender der Landtagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen.

Kurs halten bei Energiewende und Klimaschutz

Die Notwendigkeit einer konsequenten Transformation der Energie- und Wärmeversorgung

Christian Meyer

Die Klimakrise ist längst kein abstraktes Zukunftsszenario mehr. Wir spüren sie schon heute deutlich: Ob im viel zu trockenen Frühjahr, an den Hitzetagen im Sommer dieses Jahres oder während des Winterhochwassers im vergangenen Jahr. Doch diese Herausforderung birgt auch die große Chance, unser Energiesystem klimafreundlich, zukunftsfähig und unabhängig von teuren Importen zu gestalten.

Niedersachsen zeigt bereits, wie die Energiewende erfolgreich gestaltet werden kann. Mit klaren Klimazielen, innovativen Lösungen und dem festen Willen, Transformation mutig voranzutreiben, macht das Land deutlich, dass ambitionierter Klimaschutz und wirtschaftlicher Erfolg kein Widerspruch sind. Die Umstellung auf erneuerbare Energien und eine klimaneutrale Wärmeversorgung ist mehr als eine technische Notwendigkeit – sie ist der Schlüssel zu regionaler Wertschöpfung, neuen Arbeitsplätzen und einer sicheren, unabhängigen Energieversorgung und letztlich zu einer nachhaltigen Wirtschaft. Niedersachsen ist dabei nicht nur Vorreiter, sondern auch ein lebendiges Beispiel dafür, wie es mit entschlossenem Handeln und pragmatischen Lösungen gelingen kann, die Klimaziele zu erreichen und dabei gleichzeitig die Wirtschaft zu stärken.

Doch hierfür brauchen wir die Unterstützung vom Bund, denn wichtige Gesetze und Regeln für eine erfolgreiche Energiewende liegen nun mal auf der Bundesebene. Umso wichtiger ist es daher, dass der Bund unverändert an den Klimazielen festhält und damit Verlässlichkeit für die in den Startlöchern stehenden Transformationsinvestitionen der Unternehmen in Industrie und Wirtschaft garantiert. Leider ist hierfür das Vorgehen der neuen Bundesregierung und insbesondere Bundeswirtschaftsministerin bislang wenig glücklich – statt klarer Rahmensetzungen in schwieriger Wirtschaftslage verbreitete Berlin Widersprüche und Halbwahrheiten.

Der folgende Beitrag zeigt daher, wie Niedersachsen in zentralen Bereichen der Energiewende bereits weit voraus ist – vom konsequenten Ausbau erneuerbarer Energien bis hin zur flächendeckenden Wärmeplanung. Er beleuchtet, welche innovativen Ansätze auf Landesebene bereits umgesetzt werden und warum sie auch für die ganze Bundesrepublik wegweisend sein können. Denn eines ist klar: Wenn die Energiewende bundesweit erfolgreich sein soll, braucht es mutige, zukunftsorientierte Schritte – und Niedersachsen macht vor, wie es geht.

Guter Klimaschutz braucht klare Ziele und eine solide gesetzliche Grundlage

Im Trend hat sich die Lufttemperatur in Niedersachsen gegenüber 1881 bereits um 2,4 °C erhöht. Ohne effektiven Klimaschutz wird die Temperatur weiter steigen – im schlimmsten Fall bedeutet das für die Jahre 2071-2100 einen Temperaturanstieg um 3,5 °C (im Vergleich zum Bezugszeitraum 1971-2000). An die negativen Folgen, die aus der Klimakrise für Mensch, Natur und Infrastruktur resultieren, müssen wir uns anpassen und mit konsequentem Klimaschutz eine weitere Verschlechterung abwenden.

Niedersachsen nimmt sich dieser Herausforderung an: Mit dem Niedersächsischen Klimagesetz (NKlimaG) haben wir uns ambitionierte Ziele für den Klimaschutz gesetzt. Wir wollen fünf Jahre eher als der Bund, nämlich schon im Jahr 2040, Treibhausgasneutralität erreichen. Damit werden wir unserer Verantwortung für jetzige und kommende Generationen gerecht. Das gilt auch für die Energiewende, indem wir als Energieland Nr. 1 erneuerbare Energien weiter konsequent ausbauen. Mit dem erneuerbaren Strom vor allem aus Sonne und Wind sparen wir neben den Emissionen von Kohlekraftwerken auch zunehmend Emissionen in anderen Sektoren wie Gebäude und Verkehr.

Mit der Gesetzesnovelle haben wir zudem Klimaanpassung zur kommunalen Pflichtaufgabe gemacht und finanzieren die Erstellung und Umsetzung von Klimaanpassungskonzepten sowie in allen niedersächsischen Landkreisen und kreisfreien Städten ab 2027 Personalstellen für ein Klimaanpassungsmanagement.

Die Folgen der Klimakrise zeigen sich schon jetzt und betreffen jeden Bereich unseres Lebens. Trotzdem dürfen wir nicht den Kopf in den Sand stecken, sondern müssen Klimaschutz konsequent vorantreiben. Dafür braucht es die Energie-, Wärme- und Mobilitätswende und die damit einhergehende Transformation.

Die fortschreitende Elektrifizierung führt zu einem steigenden Strombedarf

Als Vorreiter der Energiewende beweist Niedersachsen, dass ehrgeizige Klimaziele und wirtschaftliches Wachstum keine Gegensätze sind. Bereits 2024 deckte Niedersachsen bilanziell mehr als seinen gesamten Stromverbrauch aus erneuerbaren Quellen. Der Grundbaustein hierfür sind eine überdurchschnittliche Zahl an Windstandorten und Windkraftanlagen, stetig wachsende Solarleistung und eine klare politische Linie, die frühzeitig klimafreundliche Strukturen geschaffen hat. Dazu investiert die Landesregierung in Forschung, Speichertechnologien, Wasserstoffproduktion und Netzinfrastruktur. Besonders die küstennahen Projekte in Wilhelmshaven und im Emsland, wo künftig großskalige Elektrolyseure mit Strom grünen Wasserstoff erzeugen werden, gelten als Leuchttürme einer nachhaltigen Industriepolitik. Parallel werden Genehmigungsverfahren für Windparks beschleunigt, kommunale Beteiligungen gefördert und Bürgerenergieprojekte gestärkt.

Die niedersächsische Energiewende zeigt somit, dass ambitionierte Ziele realistisch bleiben, wenn sie durch politische Entschlossenheit, wirtschaftliche Investitionen und gesellschaftliches Engagement getragen werden. Diese

wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Chancen der Energiewende sollten wir bundesweit nutzen und nicht durch kurzsichtiges Handeln verspielen. Daher sehe ich die Schlüsse, die Bundeswirtschaftsministerin Reiche in ihrem 10-Punkte-Programm gezogen hat, mit großer Sorge. Statt an den gesetzten Zielen zu rütteln, sollte der Fokus weiterhin auf dem Erreichen der Treibhausgasneutralität liegen, sprich nachhaltigem Wachstum mit Transformation.

Wer den Stromverbrauch zu gering ansetzt, behindert nicht nur den benötigten Ausbau der erneuerbaren Energien. Die gesamte Netzentwicklungsplanung und die Auslegung des Netzes vom Übertragungs- bis zum Verteilnetz wird langsamer und geringer ausfallen, als für die Klimaneutralität letztlich erforderlich. Schon jetzt zeigen sich Engpässe bei den Anschlussbegehren. Diese würden zunehmen. Das bedeutet, die Konkurrenz um Netzanschlusskapazitäten zwischen neuen Wind-, PV-Anlagen, Speichern und Verbrauchsanfragen von Unternehmen, die wachsen, sich ansiedeln oder einfach transformieren wollen, würde weiter wachsen. Je größer die Diskrepanz zwischen angenommenem Verbrauch und wirklichem Bedarf, desto größer werden die Probleme vor Ort und zwar insbesondere auch dort wo der EE-Ausbau vorangeht, wie in Norddeutschland. Mit zu niedrigen Prognosen werden wir hier in einen Engpass laufen, der nur sehr verzögert ausgeräumt werden kann, da Netzausbau häufig einen deutlich längeren Vorlauf bis zur Realisierung hat als die Anschlussvorhaben. Kurzum: Für Fehler die wir jetzt machen, werden wir also in mehreren Jahren mehrere Jahre lang büßen und zahlen müssen. Kostensparnisse von heute werden zu Ausgaben von morgen, was nicht sinnvoll ist.

In dem Monitoringbericht kommen die Gutachter unter anderem zu dem Ergebnis, dass der Strombedarf in Deutschland bis 2030 vermutlich zwischen 600 und 700 Terawattstunden liegen werde und damit hinter dem bisher im Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) als Richtwert benannten Stromverbrauch von 750 Terawattstunden zurückbleiben würde. In ihrem 10-Punkte-Programm orientiert sich Bundeswirtschaftsministerin Reiche zugleich ohne stichhaltige Begründung am untersten Rand dieses Korridors, indem sie als zentrale energiepolitische Planungsgröße einen Stromverbrauch von rund 600 TWh im Jahr 2030 festlegen möchte. Eine solche Weichenstellung kann massive Rückwirkungen auf den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien haben und damit einem zentralen Ergebnis des Monitoringberichts, dass der Ausbau von EE-Anlagen für die Erreichung der Klimaziele weiterhin in hohem Umfang notwendig ist, diametral widersprechen.

Der Kardinalfehler des 10-Punkte-Programms ist daher, zu ignorieren, dass der Stromverbrauch in Deutschland auch nach 2030 mit Sicherheit steigen wird. Und das muss er auch – ansonsten werden wir unsere Klimaschutzziele nicht erreichen. Nachhaltiges Wachstum, Wasserstoffwirtschaft und Digitalisierung werden genauso zu mehr Stromverbrauch führen wie Verkehrs- und Wärmewende und die Transformation der Wirtschaft. Eigentlich erzielen wir mit der Elektromobilität durch E-Autos und E-LkWs sowie Wärmepumpen und Großwärmepumpen Effizienzgewinne. Aber sie brauchen Strom. Die Voraus-

setzungen dafür zu vernachlässigen und damit zu bremsen, wäre fahrlässig.

Im Hinblick auf den Klimaschutz führt daher kein Weg daran vorbei, den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland weiter massiv voranzutreiben. Jede Windkraftanlage und jede PV-Anlage, die wir in den nächsten Jahren errichten, werden wir für die Umsetzung des Klimaschutzziels benötigen und einsetzen können. Das gilt unabhängig davon, wie hoch der exakte Stromverbrauch im Jahr 2030 ausfallen wird.

Der ambitionierte Ausbau der erneuerbaren Energien bleibt somit von zentraler Bedeutung für die deutsche Klima- und Energiepolitik. Denn zum einen erfordert der Ausstieg aus fossilen Energieträgern wie Kohle und Erdgas einen vollständigen Ersatz durch nachhaltige Energiequellen, da nur auf diesem Weg die Stromversorgung langfristig gesichert und die Abhängigkeit von Importmärkten reduziert werden kann. Darüber hinaus werden Industrie, Verkehr und Gebäudewärme zunehmend elektrifiziert, wodurch der Bedarf an nachhaltigem Strom selbst bei Effizienzsteigerungen und Einsparungen weiter steigt. Ein ambitionierter Ausbau von Wind- und Solarenergie ist zudem notwendig, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Insgesamt gilt daher, dass fehlgeleitete Diskussionen um den Stromverbrauch im Jahr 2030 keinesfalls dazu führen dürfen, den Ausbau erneuerbarer Energien zu bremsen. Im Gegenteil schafft nur ein konsequenter Ausbau die Grundlage für Klimaneutralität, Versorgungssicherheit sowie eine wettbewerbsfähige, unabhängige und zukunftsorientierte Energieversorgung. Wenn wir eine Lösung suchen, darf der Fokus nicht auf dem Jahr 2030 liegen, sondern auf dem Jahr 2045, in dem wir bundesweit klimaneutral sein wollen. Und alle im Monitoringbericht betrachteten Studien zeigen, dass der Stromverbrauch bis 2045 massiv steigen wird.

Die Diskussion um den Monitoringbericht hat auch gezeigt, wie dringend es ist, die Energiewende nicht nur auf theoretische Szenarien zu stützen, sondern auf praktisches Handeln. Prognosen können irren, die Richtung darf es nicht. Der steigende Strombedarf ist ein Zeichen einer sich wandelnden Gesellschaft mit einem höheren Bedarf an Elektromobilität, digitaler Infrastruktur und Eigenverantwortung für Energie. Ob die bundesweiten Klimaziele erreicht werden und eine Verschlechterung der Klimafolgen abgewandt wird, hängt letztlich davon ab, wie entschlossen die Bundespolitik diesen Wandel hinsichtlich des künftigen Strombedarfs begleitet und wie konsequent der Ausbau der erneuerbaren Energien fortgesetzt wird. Dafür setzt sich Niedersachsen auf Bundesebene ein und kommt dieser Prämisse auf Landesebene konsequent nach. Ein positives Beispiel dafür ist die Transformation der Wärmeversorgung.

Die Transformation des Wärmesektors

Mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den

Wärmesektor – sei es für Raumwärme, Warmwasser oder zur Erzeugung von Prozesswärme in der Industrie. In den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie in privaten Haushalten wird vor allem Raumwärme benötigt; wohingegen im Industriesektor die Erzeugung von Prozesswärme überwiegt. Für eine klimaneutrale Wärmeversorgung muss sowohl die gebäudebezogene Raumwärme als auch die Erzeugung von Prozesswärme transformiert werden und das zumeist mit Hilfe von Strom.

Während die Stromerzeugung bereits große Fortschritte bei der Integration erneuerbarer Energien erzielt hat, steht der Wärmesektor noch relativ am Anfang seiner Dekarbonisierung. Der größte Anteil des Wärmebedarfs wird durch Verbrennung fossiler Energieträger – insbesondere Gas und Öl – erzeugt. Im Jahr 2024 betrug hingegen der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Wärmesektor lediglich 18 Prozent; in Niedersachsen 11 Prozent. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass wir in Deutschland bzw. in Niedersachsen mehr als 80 bzw. knapp 90 Prozent der Wärmebereitstellung für eine klimaneutrale Wärmeversorgung umstellen müssen.

Die kommunale Wärmeplanung bildet die strategische Grundlage für eine zielgerichtete Wärmewende auf Ebene der Städte und Gemeinden. Niedersachsen hat das Potenzial der kommunalen Wärmeplanung bereits frühzeitig erkannt und mit der Novelle des Niedersächsischen Klimagesetzes (NKlimaG) im Jahr 2022 zunächst die 95 Mittel- und Oberzentren verpflichtet, für ihr Gemeindegebiet eine Wärmeplanung durchzuführen. Mit der Novelle des NKlimaG im Herbst 2025 wurden nun alle Samt- und Einheitsgemeinden zur Wärmeplanung verpflichtet, so dass bis Mitte 2028 eine flächendeckende Wärmeplanung für alle Kommunen in Niedersachsen vorliegen wird. Niedersachsen unterstützt seine Kommunen bei der Erstellung der kommunalen Wärmepläne mit etwa 60 Millionen Euro bis zum Zieljahr 2040. Darüber hinaus bietet die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen zahlreiche Unterstützungsangebote.

Die Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung erfordert einen systematischen und mehrstufigen Ansatz. Neben der Umstellung der Wärmeversorgung auf klimaneutrale Wärmequellen ist auch eine Steigerung der Energieeffizienz und die damit einhergehende Reduzierung des Energieverbrauchs unerlässlich.

Energetische Sanierungen haben einen entscheidenden Einfluss auf die Wärmewende im Gebäudesektor, da sie den Wärmebedarf deutlich senken. Durch Maßnahmen wie Dämmung, moderne Heiztechnik und Fenstererneuerung wird der Wärmebedarf reduziert, was den Umstieg auf erneuerbare Wärmequellen wie Wärmepumpen oder Solarthermie erleichtert. Die Sanierungsrate lag im Jahr 2024 jedoch nur bei 0,69 Prozent und ist im Vergleich zu den Vorjahren leicht rückläufig. Für das Erreichen der Klimaschutzziele nehmen normative Studien hingegen deutlich höhere Sanierungsraten von etwa 1,6 bis 2 Prozent jährlich an. Die häufigsten Sanierungsmaßnahmen bundesweit sind Fenstererneuerungen, gefolgt vom Austausch der Heizungsanlage (d. h. Wärmeerzeuger/Heizkessel), mit einigem Abstand vor der Dämmung (z. B. Kellerdecke, Dach,

Außenwände). Energetische Sanierungen sind dabei nicht nur als Klimaschutzmaßnahme anzusehen, sondern auch als sozialpolitisches Instrument. Sie tragen wesentlich zur Sozialverträglichkeit und Akzeptanz der Wärmewende bei. Sie senken den Energiebedarf und helfen damit, die Heizkosten stabil zu halten. Das entlastet besonders einkommensschwache Haushalte. Ergänzt durch gezielte Fördermaßnahmen können somit soziale Ungleichheiten abgeschwächt werden.

Wie auch im Gebäudesektor sind für die Dekarbonisierung des Prozesswärmebedarfs Effizienzmaßnahmen ein erster wichtiger Schritt. Gezielte Modernisierungs- und Optimierungsmaßnahmen helfen, den Prozesswärmebedarf zu reduzieren und unterstützen damit die Voraussetzungen für den Einsatz klimafreundlicher Technologien. Zudem steigert die Nutzung von Abwärme und Monitoringsystemen die Gesamteffizienz. Insbesondere ein systematisches Energiemanagement trägt dazu bei, betriebliche Energieverbräuche transparent zu machen, Einsparpotenziale zu identifizieren und kontinuierliche Verbesserungen zu implementieren. Gemäß Auswertung des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA 2022) können Unternehmen, die ein Energiemanagementsystem im Zeitverlauf nutzen, jährlich 3 bis 4 Prozent an Kosten und Energie einsparen.

Neben der Steigerung der Energieeffizienz entscheidet der Ausbau und die Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über den Erfolg der Transformation der Wärmeversorgung.

Klimaneutrale Raumwärme kann generell über zwei Wege bereitgestellt werden – entweder wird eine klimafreundliche Heizung im Gebäude installiert oder es wird klimaneutrale Wärme über ein Wärmenetz bezogen. Entsprechende potenzielle Wärmeversorgungsgebiete weisen Kommunen in ihrer Wärmeplanung aus. In Niedersachsen als Flächenland werden dezentrale Versorgungsgebiete dominieren, dennoch gibt es insbesondere in den Städten auch stark verdichtete Bebauungen, wo Wärmenetze eine effizientere (kostengünstigere) Versorgung gewährleisten können. Der Anteil dieser effizienten leitungsgebundenen Wärmeversorgung soll in Niedersachsen gesteigert werden. Aktuell werden knapp 5 Prozent der Gebäude bzw. knapp 8 Prozent der Wohnungen mit Fernwärme versorgt; der Bundesdurchschnitt liegt mit 7 bzw. 14,5 Prozent höher.

In den kommenden Jahren ist eine konsequente Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Wärmequellen erforderlich. Die dafür geeigneten Quellen sind vielfältig und unterscheiden sich sowohl hinsichtlich des Anwendungsbereichs als auch nach regionalen Gegebenheiten.

Umweltwärme mit Hilfe von Wärmepumpen nutzbar zu machen, ist eine Schlüsseltechnologie für die klimaneutrale Wärmeversorgung. Wärmepumpen heben Umgebungswärme mithilfe elektrischer Energie auf ein höheres Niveau an. Entscheidende Gründe für den Einsatz von Wärmepumpen sind Effizienz bei

der Energiewandlung, geringer Flächenbedarf für die Anlagen, Skalierbarkeit und sofortige Verfügbarkeit. Szenarien zur klimaneutralen Energieversorgung Deutschlands sehen den überwiegenden Teil der Raumwärmebedarfe zentral wie dezentral durch elektrische (Groß-)Wärmepumpen versorgt. Spezielle Hochtemperaturwärmepumpen können darüber hinaus Temperaturen von bis zu 200 °C erzeugen und sind daher auch für Prozesswärmeanwendungen von Relevanz. Wärmeprozesse in der Industrie mit vergleichsweise niedrigen Temperaturen oder geringen Produktionskapazitäten sollten generell eher elektrifiziert werden. Direktelektrische Verfahren und Technologien bieten eine breite Anwendung für wärmeintensive Industriezweige (z. B. Großwärmepumpen, Elektro(-den)kessel, induktives Erwärmen und Schmelzen, Lichtbogen-, Laserstrahl-, Infraroterwärmung).

Auch Abwärmepotenziale z. B. von Produktionsprozessen, Rechenzentren, aus Abwässern von Kläranlagen und perspektivisch auch von Elektrolyseuren können und sollten gezielt für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden. Ein wichtiger Ansatzpunkt für die Identifikation gewerblicher technisch nicht-vermeidbarer Abwärme ist die Plattform für Abwärme, die seit Anfang 2025 erstmals alle gewerblichen Abwärmepotenziale von Unternehmen mit einem jeweiligen Gesamtendenergieverbrauch größer 2,5 GWh auflistet. Auf Niedersachsen entfallen dabei mehr als 20 TWh – ein enormes Potenzial für die Wärmeversorgung. Vor Ort gilt es nun zu prüfen, ob die überschüssige Wärme in benachbarten Betrieben oder für die Fernwärmeversorgung nutzbar gemacht werden kann.

Auch ist das Potenzial Tiefer Geothermie als grundlastfähige Wärmequelle zu erschließen. Tiefe Geothermie wird dabei für die Erzeugung von grüner Fernwärme als auch die Prozesswärmeerzeugung von Bedeutung sein. Eine Absicherung des Fündigkeitsrisikos durch den Bund wie auch das Geothermiebeschleunigungsgesetz(GeoGB) werden maßgeblich zum Ausbau von Geothermieranlagen und Großwärmepumpen beitragen.

Daneben eignen sich auch solarthermische Anlagen, um anteilig sowohl den Raumwärmebedarf als auch Prozesswärmeanwendungen mit einem kontinuierlichen Wärmebedarf von unter 100 °C zu versorgen. Mittels konzentrierter Solarthermie können darüber hinaus je nach Standort auch höhere Betriebstemperaturen für Prozesswärmeanwendungen von 80 bis zu 300 °C erzeugt werden.

Bioenergie stellt aktuell mit einem Anteil von über 80 Prozent die wichtigste Quelle für erneuerbare Wärme in Deutschland als auch in Niedersachsen dar. Da Biomasse nur in begrenztem Umfang zur Verfügung steht, eignet sie sich nicht für eine flächendeckende Nutzung. Sie sollte insbesondere für die Prozesswärmeerzeugung bei hohen Temperaturbedarfen und für die Spitzenlastabdeckung eingesetzt werden. Darüber hinaus ist Biomasse und Biogas speicherbar. Sie kann neben der Wärmebereitstellung bei flexibler, systemdienlicher Fahrweise wesentlich zur Stabilisierung der Stromversorgung beitragen.

Kurz- bis mittelfristig wird grüner Wasserstoff ein knappes und teures Gut sein. Grüner Wasserstoff wird daher perspektivisch dort eingesetzt werden, wo eine Elektrifizierung technisch nicht möglich sein wird – wie bei energieintensiven Hochtemperaturverfahren, die sehr hohe Energiedichten erfordern. Die Verwendung im Niedertemperaturbereich, wie für Einzelbeheizungen von Gebäude, wäre hingegen ineffizient und wird daher abgelehnt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Strom für die Wärmeerzeugung zunehmend an Bedeutung gewinnt. Ein wesentlicher Treiber dieser Entwicklung ist die Elektrifizierung der Wärmebereitstellung durch den Einsatz von (Groß-)Wärmepumpen. Strombasierte Wärmeerzeugung spielt nicht nur im Gebäudesektor eine Rolle, sondern vermehrt auch in der Industrie und in Fernwärmenetzen. In der Industrie können beispielsweise elektrische Hochtemperaturprozesse fossile Brennstoffe ersetzen. In Fernwärmesystemen werden zunehmend Großwärmepumpen und elektrische Heizkessel integriert, um CO₂-Emissionen zu senken.

Die Transformation hin zu einer strombasierten Wärmeversorgung ist jedoch auch mit Herausforderungen verbunden. Dazu zählen unter anderem der steigende Strombedarf, der den Ausbau der erneuerbaren Energien und der Stromnetze erfordert, die Sicherstellung der Versorgungssicherheit sowie die Notwendigkeit einer umfassenden Systemintegration. Auch erfordert die Transformation der Wärmeversorgung erhebliche Investitionen in Infrastruktur, Anlagen, Gebäudesanierung und intelligente Steuerungssysteme. Gleichzeitig eröffnet die Elektrifizierung des Wärmesektors erhebliche Potenziale zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Erreichung der Klimaziele.

Für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren braucht es ein effektives Anreizsystem

Um für den steigenden Strombedarf für Wärme und andere Sektoren ausreichend Leistung bereitstellen zu können, darf der Ausbau der erneuerbaren Energien nicht ausgebremst werden. Die Unternehmen und Projektierer brauchen verlässliche Rahmenbedingungen, um langfristige Investitionen tätigen zu können.

In diesem Jahr zeigt sich eindrucksvoll, wie stark der Markt in den Standort Niedersachsen vertraut. Im laufenden Jahr wurden bereits rund 4 Gigawatt neue Windleistung genehmigt, was einen spürbaren Anstieg gegenüber dem Vorjahr darstellt. Insgesamt liegen damit nun etwa 6,2 Gigawatt genehmigte, aber noch nicht in Betrieb genommene Projekte vor. Vor allem unsere kurzen Genehmigungszeiten, die bundesweit Maßstäbe setzen, machen den Standort attraktiv, da sie Planungssicherheit für Projektierer und Investoren schaffen. Während die Verfahren im aktuellen Bundesdurchschnitt noch 17 Monate dauern, liegt Niedersachsen mit im Mittel rund 11,5 Monaten deutlich darunter. Im vergangenen Jahr lagen diese Werte sowohl in Niedersachsen als auch bundesweit noch spürbar höher. Bei vollständig vorliegenden Unterlagen sind in Niedersachsen sogar Genehmigungszeiten von etwa dreieinhalb Monaten möglich. Diese Ent-

wicklung zeigt, dass das niedersächsische Windenergie-Beschleunigungspaket und die Task Force Energiewende ihre Wirkung entfalten, sowohl bei der Geschwindigkeit der Verfahren als auch bei der Zahl der erteilten Genehmigungen. Darauf können wir stolz sein, denn Beschleunigung ist eine der zentralen Herausforderungen der Energiewende.

Gleichzeitig macht der absehbar hohe Zubau deutlich, dass wir ein Vergabesystem benötigen, das faire Bedingungen schafft. Insbesondere kleinere Projektierer brauchen gute und verlässliche Anreize, damit der Markt nicht zunehmend von wenigen großen Akteuren dominiert wird. Vielfalt stärkt den Wettbewerb, fördert Innovation und sichert die Akzeptanz vor Ort – deshalb ist ein ausgewogenes Anreizsystem von großer Bedeutung. Niedersachsen setzt sich dafür ein, dass die Marktmechanismen sinnvoll weiterentwickelt werden. Die anstehende EEG-Novelle bietet die Chance, Vergütungssysteme stärker auf Flexibilität, Systemdienlichkeit und Effizienz auszurichten – ohne den dringend benötigten Ausbau auszubremsen.

Niedersachsen setzt sich zudem dafür ein, dass die Energiewende auch wirtschaftlich ein Erfolg bleibt. Wir fördern die Ansiedlung neuer Fertigungsstätten, stärken europäische Lieferketten und unterstützen Ansätze, die den CO₂-Fußabdruck von Anlagen weiter reduzieren. Damit schaffen wir industrielle Wertschöpfung, sichern zukunftsfähige Arbeitsplätze und tragen dazu bei, dass Europa technologisch unabhängig bleibt.

Die geopolitische Lage und Marktvolatilitäten der letzten Jahre haben gezeigt, wie verletzlich uns Energieabhängigkeiten machen können. Der Ausbau der heimischen Erneuerbaren stärkt die Versorgungssicherheit: regionale Erzeugung reduziert Importabhängigkeiten und macht das Energiesystem resilienter gegen externe Schocks. Ein Fadenriss beim Ausbau würde Investoren verunsichern und zu Versorgungslücken oder höheren Preisen führen – genau zu einem Zeitpunkt, an dem Vorhalte- und Absicherungsinfrastruktur gebraucht wird. Deshalb brauchen wir auch nach dem 31.12.2026, wenn das jetzige EEG-Förderregime ausläuft, ein Förderregime, welches den Ausbau von Photovoltaik (auch über den Eigenbedarf von Einfamilienhäusern hinaus) in allen Segmenten und der On- und Offshore-Windenergie weiter verlässlich absichert

Niedersachsen bleibt auf Erfolgskurs bei der Transformation der Energie- und Wärmeversorgung

Im Rückblick zeigt sich deutlich: Niedersachsen hat die Zeichen der Zeit nicht nur erkannt, sondern in konkretes Handeln übersetzt. Die beschriebenen Entwicklungen machen klar, wie komplex, vielschichtig und zugleich chancenreich die Transformation unseres Energie- und Wärmesystems ist. Vom Klimaschutzgesetz über die kommunale Wärmeplanung bis zum massiven Ausbau der erneuerbaren Energien verfolgt das Land einen verlässlichen Kurs – getragen von wissenschaftlichen Erkenntnissen, wirtschaftlicher Vernunft und dem festen Willen, Verantwortung für Gegenwart und Zukunft zu übernehmen. Die Energiewende kann gelingen – Niedersachsen macht es vor. Nachmachen ist erlaubt!

Aus all diesen Erkenntnissen und Fortschritten lässt sich eine einfache Erkenntnis ziehen: Die Energiewende ist kein Selbstläufer. Sie bleibt eine Daueraufgabe, die politischen Mut, Planungssicherheit für Investitionen und die Bereitschaft verlangt, etablierte Strukturen zu hinterfragen. Die Diskussionen auf Bundesebene – ob über Strombedarfsprognosen, über das Ausbautempo oder über die richtige Rolle einzelner Technologien – zeigen, wie wichtig ein realistischer Blick nach vorn ist. Wer heute Entscheidungen nur am unteren Rand möglicher Entwicklungen ausrichtet, riskiert morgen Engpässe, Abhängigkeiten und verpasste Chancen. Niedersachsen geht hier bewusst einen anderen Weg und zeigt, wie Fortschritt gelingen kann, wenn Zielklarheit und Pragmatismus zusammenkommen.

Die Transformation des Wärmesektors steht beispielhaft dafür. Die flächendeckende kommunale Wärmeplanung, der konsequente Ausbau klimaneutraler Wärmequellen, die Förderung effizienter Technologien und die Bedeutung energetischer Sanierungen – all das zeigt, wie breit die Aufgaben sind und wie entscheidend der Schulterschluss zwischen Land, Kommunen, Wirtschaft und Bevölkerung sein wird. Doch genau in dieser Breite steckt auch enormes Potenzial: für stabile Energiekosten, für mehr regionale Wertschöpfung, für die Stärkung unserer Wirtschaft und für ein Energiesystem, das und unabhängiger ist als je zuvor. Hier ist es entscheidend, dass die Bundesregierung mit Förderprogrammen für die Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz und für nachhaltige Wärmeversorgung die Wärmewende weiter anheizt. Denn nur mit einer verlässlichen und auskömmlichen staatlichen Förderung werden die Einzellösungen (z.B. Wärmepumpen) oder Wärmenetze mit der Bereitstellung von Wärme z.B. durch Großwärmepumpen, der Erdwärme (Geothermie) oder Wärme aus Abwasser, Trinkwasser, Oberflächen- und Küstengewässern in ausreichender Anzahl realisiert. Dabei sollte in Gebieten, wo bereits beschlossene kommunale Wärmeplanungen ein Wärmenetz vorsehen, keine individuelle Lösungen gefördert werden. Sonst würden wir mit staatlichen Mitteln dazu beitragen, dass die Anzahl potenzieller Anschlussnehmer für Fern- und Nahwärme zu reduziert und damit der gemeinschaftlicher Ansatz für die restlichen Wärmekunden teurer wird.

Grundsätzlich sollten dagegen bei der Förderung der Wärmewende durch die Berücksichtigung sozialer Aspekte auch immer adäquate Angebote für einkommensschwache Haushalte gemacht werden.

Der in Niedersachsen eingeschlagene Weg beweist: Klimaschutz und wirtschaftliche Stärke sind keine Gegensätze, sondern gegenseitige Voraussetzungen. Niedersachsen hat sich mit schnellen Genehmigungsverfahren, attraktiven Rahmenbedingungen und technologischer Innovationskraft an die Spitze der Energiewende gesetzt. Das schafft Vertrauen – bei Unternehmen, Kommunen und den Menschen im Land. Dieses Vertrauen gilt es zu bewahren, indem wir konsequent weiterarbeiten, Hürden abbauen und die Energiewende als gemeinsame gesellschaftliche Aufgabe begreifen.

Wenn wir in den kommenden Jahren den Transformations-Kurs halten, schaf-

fen wir nicht nur die Grundlage für Klimaneutralität, sondern auch ein robustes, zukunftsfähiges Energiesystem. Dafür braucht es Entschlossenheit, Verlässlichkeit und die Bereitschaft, den Blick auf das langfristige Ziel zu richten: Ein klimaneutrales Deutschland im Jahr 2045 und ein klimaneutrales Niedersachsen bereits 2040. Die Werkzeuge dafür liegen auf dem Tisch – wir müssen sie nur entschlossen nutzen. Lassen Sie uns diesen Weg gemeinsam weitergehen: pragmatisch, zielorientiert und mit dem Vertrauen, dass gutes Handeln heute die besten Lebensbedingungen von morgen schafft.



© Amprion GmbH/Julia Sellmann

Dr. Christoph Müller
Vorsitzender der Geschäftsführung, Amprion GmbH,
Vorsitzender des Vorstands, Forum für Zukunftsenergien e.V.

Dr. Christoph Müller ist seit Juli 2024 Mitglied der Geschäftsführung der Amprion GmbH und hat seit Januar 2025 als Chief Executive Officer (CEO) und Chief Commercial Officer (CCO) ihren Vorsitz inne. Müller, 1971 geboren, studierte zunächst Volkswirtschaft an der WWU Münster, dann berufsbegleitend Business Administration an der Warwick Business School. 2013 promovierte er an der WWU Münster in Wirtschaftswissenschaften.

Seine berufliche Laufbahn begann Müller als Economist bei der PowerGen plc (heute E.ON UK plc), bevor er im Jahr 2000 zur EnBW Energie Baden-Württemberg AG wechselte. Dort übernahm er unterschiedliche geschäftsführende Aufgaben, unter anderem bei den Transportnetzen und im Handel, bevor er 2013 in die Geschäftsführung der Netze BW GmbH wechselte. Zwei Jahre später übernahm er deren Vorsitz.

Warum die Mengendebatte richtig ist

Dr. Christoph Müller

Im vergangenen Sommer bin ich mit meiner Familie von Karlsruhe nach Dortmund umgezogen. Das war für uns ein riesiger Schritt und ein großes Projekt. Eben eine Transformation von einer eingespielten und etablierten Situation, die wir für uns gut eingerichtet hatten und in der wir uns wohlfühlten, in ein ganz neues Umfeld. Wir haben viel darüber diskutiert, was in Karlsruhe so schön ist und was wir zurücklassen und vermissen werden. Zugleich haben wir Pläne geschmiedet, was wir in Dortmund unbedingt machen wollen und worauf wir bei unserem neuen Haus achten müssen. Wehmut und Vorfreude gaben sich die Hand.

So weit erinnert(e) mich das alles an die Energiewende. Unsere Wirtschaft hat mit einer fossilen Stromversorgung wirklich gut funktioniert. Und natürlich ist eine Welt mit einer erneuerbaren Stromversorgung attraktiv – klimaneutral und ohne Abhängigkeit von importiertem Öl, Gas und Kohle. Wehmut und Vorfreude geben sich in unseren Energiedebatten aber leider nicht immer die Hand. Zu klar, zu groß und zu wichtig erscheinen uns die Vorteile der fossilen Vergangenheit. Zu heftig und zu überbordend ist der Handlungsdruck durch den fortschreitenden Klimawandel. Das verstellt den Blick auf einen wesentlichen Punkt, der in meiner Familie dann sehr schnell die oberste Priorität hatte: den Umzug.

Um im Bild zu bleiben: In unseren aktuellen energiepolitischen Debatten spielt der Umzug keine wirklich große Rolle. Wir sind auf Kurs, unseren ganzen Hausstand mit einem Mercedes Vito transportieren zu wollen. Das geht natürlich theoretisch; man muss halt nur ein paar Mal mehr fahren. Und wir lassen uns das neue Sofa schon mal nach Karlsruhe liefern, damit wir es auch wirklich und ganz sicher haben! Wir können es dann ja mitumziehen. Und natürlich denken wir in Alternativen – da sowohl Karlsruhe als auch Dortmund einen Flughafen haben, könnte man natürlich auch eine Transall nehmen, zumindest für die weite Strecke, die man dann ja deutlich schneller schaffen würde.

Wir diskutieren und streiten uns über Zukunftsbilder – zum Beispiel über die Netzentwicklungsplanstützjahre 2037 und 2045 (die Möglichkeit der deutschen Sprache, lange Wörter zu bilden, muss man einfach lieben). Und die aktuelle Mengendebatte – wie hoch der Stromverbrauch in TWh in der Welt der erneuerbaren Energien zu welchem Zeitpunkt in der Zukunft denn nun wirklich sein wird – zeigt deutlich, dass uns die Wege zwischen diesen Stützzahlen fast schon egal sind. Hauptsache, der Umzug beginnt.

Das Leben im neuen Haus wird schön

Ein regelmäßiger Vorwurf an die Energiewendepläne der Ampelregierung lautet, sie seien schlicht unbezahlbar, so dass wir uns also unser neues Haus nicht leisten können. Wenn man den Netzentwicklungsplan 2023 hier mal als Ausgangspunkt heranzieht, dann ist die Summe von 330 Mrd. Euro für den notwendigen Netzbau natürlich schon knackig (zumal es ja nach Inflationierung gem. Monitoringbericht derzeit schon 440 Mrd. Euro sind). Der Vorwurf einer unbezahlbaren Energiewende liegt nahe. Dabei wird gern übersehen, dass diese Rechnung ja nicht auf die heutige Stromwirtschaft bezogen werden sollte – eine Stromwirtschaft mit 510 TWh Bruttostromverbrauch. Sie muss bezogen werden auf die Stromwirtschaft, die wir damit bauen – und das ist eine Stromwirtschaft mit (zugegeben optimistisch) bis zu 1.300 TWh Bruttostromverbrauch.

Wenn man das mal grob überschlägt (ganz grob, d. h. gleichmäßige Investitionen von 20 Mrd. Euro pro Jahr bis 2045, Berücksichtigung der aufgelaufenen Abschreibungen, Kapitaldienst für Verzinsung und Abschreibung von einem Zehntel des Anlagestocks, alles bezogen auf 1.300 TWh), dann kommt man 2045 auf etwa 2,8 ct/kWh für den Übertragungsnetzausbau. Das ist ein deutlicher Kostenfaktor, aber im Gesamtkontext der energiewirtschaftlichen Zahlen vorstellbar und klingt ganz anders als die rund 8 ct/kWh, die sich bezogen auf den aktuellen Stromverbrauch bei einer einfachen Annuitätenrechnung ergäben.

In einer 1.300-TWh-Energiewelt kommen weitere Aspekte hinzu: Allein der mit dem Netzausbau und einem Null-Grenzkosten-Kraftwerkspark wegfallende Redispatch reduziert das Netzentgelt um grob 2 ct/kWh. Zudem ist zu berücksichtigen, dass wir in dieser 1.300-TWh-Szenario-Welt des Netzentwicklungsplans ja nicht nur klimaneutral, sondern auch energieautark sind. Das bedeutet, dass wir als Volkswirtschaft ja auch über 100 Mrd. Euro jährlich an Kosten für Energieimporte sparen. Man sieht, eine Bezahlbarkeit für „nur“ (sehr bewusste Anführungszeichen) 440 Mrd. Euro wird sich da schon rütteln können.

Mein Punkt ist nicht, dass damit dann doch alles klar und die Energiewende bezahlbar ist. Mir geht es um inhaltliche Konsistenz: Wenn Deutschland sich bis 2045 hin zu einem Stromverbrauch mit 1.300 TWh und Klimaneutralität und Energieautarkie entwickelt, dann kann die Gesamtrechnung aufgehen. 440 Mrd. Euro sind ob ihrer Größe leicht zu kritisieren, aber sie passen zu dem Szenario, aus dem sie entnommen wurden. Der springende Punkt ist: Wir leben nicht in Szenarien, sondern im Hier und Jetzt, und im Hier und Jetzt ist die Situation ganz einfach die, dass wir uns in keiner Weise auf einem Pfad zu 1.300 TWh bis 2045 bewegen. Davon sind wir derzeit weit entfernt.

Was gesehen werden muss: Das Mengengerüst

Für die 1.300 TWh brauchen wir ein Wachstum von 5 % pro Jahr bis 2045. Der Bruttostromverbrauch ist in den letzten zehn Jahren um 60 TWh gefallen. In den letzten 10 Jahren lag das Wachstum im Durchschnitt bei -1 % pro Jahr („#fakt“). Das Mengengerüst wurde daher zu Recht im Monitoringbericht als zentrales Thema identifiziert. Allein um die jetzt als Zielgröße definierten 600 TWh des

Monitoringberichts im Jahr 2030 zu erreichen, müsste das Wachstum ab 2026 sprunghaft von -1 % auf +4 % (pro Jahr!) ansteigen. So etwas kommt vor. Es erscheint aber sinnvoll, sich auch einmal mit der Frage zu befassen, wie es um unsere Pläne bestellt ist, wenn dieser Wachstumssprung nicht kommt bzw. die Transformation zu einer stärker elektrifizierten Gesellschaft langsamer vorstattengeht, als in den diversen Gutachten angenommen.

Was passiert, wenn die 1.300-TWh-Energiewelt zwar tatsächlich kommt, sich aber um zehn oder fünfzehn Jahre verzögert? Wir sind zurzeit nicht auf Kurs zu einer Energiewelt, die 70 GW (und gegebenenfalls mehr) Offshore-Windparks mit dem begleitenden Netzausbau für den Transport in die Lastschwerpunkte Rhein-Ruhr, Frankfurt, Stuttgart und München benötigt. Die oben skizzierte entspannte 2,8-ct/kWh-Logik geht mit dem aktuellen Wachstum nicht mehr auf. Treiben wir dennoch den Netzausbau ungebremst voran, dann sehen die spezifischen Belastungen anders aus – sie verteilen sich auf eine kleinere Energiemenge – und die Belastung aus fossilen Energieimporten für die dann eben (noch) nicht elektrifizierten Prozesse ist immer noch da.

Am Ende steht hier das Risiko einer sich selbst widerlegenden Prophezeiung: Die damit dann überhöhten spezifischen Stromkosten verlangsamen die elektrische Transformation und zusammen mit allgemein hohen Energiekosten würgen sie Wachstum und Entwicklung ab. Im Ergebnis erreichen wir das 1.300-TWh-Szenario nicht mehr, weil die Preisanreize Strom nicht attraktiver machen und wir von der industriellen Transformation in eine echte Deindustrialisierung rutschen. Die Energiewende kann auch scheitern, wenn man zu früh und zu schnell den an sich klaren Trend antizipiert.

Es ist also wichtig, auch in der Transformation ein Gleichgewicht zu wahren. Das Problem sehen wir schon heute: Wenn Erzeugung und Netz nicht im Gleichklang um- bzw. ausgebaut werden, laufen wir in Redispatchkosten. Wenn die Transformation der Stromversorgung auf Erzeugungs- und Netzseite nicht im Gleichklang mit dem Wachstum der Stromnachfrage voranschreitet, laufen die spezifischen Kosten aus dem Ruder. Darauf zu achten ist keine Absage an die Energiewende, sondern im Gegenteil ein wesentlicher Baustein ihres Erfolgs. Und darauf zu achten, heißt, zu erkennen, dass wir derzeit nicht die Wachstumsraten haben, die der „große Plan“ des NEP2023 oder letztlich auch der Monitoringbericht angenommen haben.

Was man jetzt tun kann

Man muss der brutalen Wahrheit ins Auge sehen: Wenn wir strom- bzw. energieintensive Industrien verlieren, erweisen wir der verbleibenden (energieintensiven) Industrie einen Bärendienst (und erhöhen die Risiken weiterer Industrieabwanderungen), wenn wir das in unseren Nachfrageprognosen nicht berücksichtigen. Tatsächlich sollte sich die Diskussion mehr darauf fokussieren, warum die Nachfragesteigerung, von der wir alle ausgehen, bisher nicht eingetreten ist. Da Elektrifizierung ein wesentlicher Weg in die Klimaneutralität ist, kann man hier über Förder- und Anreizmodelle für E-Mobilität oder Wärmewende

nachdenken. Nur unreflektiert auf einen noch schnelleren Ausbau der erneuerbaren Erzeugung ohne Querblick auf Netzausbau und Nachfrageentwicklung zu setzen, scheint zu kurz gesprungen.

Um dem Problem der sich selbst widerlegenden Prophezeiung zu begegnen, ist es wichtig, den Kipp-Punkt zu erkennen, bei dem wir von einer schrumpfenden Nachfrage wieder in eine steigende und insbesondere dann wirklich anziehende Stromnachfrage kommen (s. o. – mindestens 4 % pro Jahr oder vielleicht/hoffentlich auch einmal mehr). Dann ist es wichtig, tatsächlich auch mit Tempo im Netz- und Erneuerbaren-Ausbau mitzuziehen. Mit den Projektvorlaufzeiten ist dies natürlich hinlänglich schwierig, aber auch hier gibt es Ansätze. Um in der Simplität eines solchen Artikels einmal drei Lösungsräume aufzuzeigen:

Schnellere Genehmigungsverfahren

Eigentlich ein „No-Brainer“ – je kürzer die Genehmigungsverfahren sind, desto schneller kann man auf Wachstumsanforderungen reagieren. Die Ampelregierung hat hier – mit einer Halbierung der Genehmigungsverfahren im Übertragungsnetz – Großartiges (!) erreicht. Wir müssen jetzt schauen, dass wir dieses erreichte Niveau auch halten können und eigentlich sollten wir versuchen, die Genehmigungsverfahren noch einmal zu verkürzen, ohne ihren Charakter des Interessenausgleichs aller betroffenen Parteien zu verlieren.

Investitionszuschüsse

Aktuell leistet der Staat einen Zuschuss von 6,5 Mrd. Euro zu den Übertragungsnetzentgelten als Netzentgeltreduktion für das Jahr 2026. Es wäre auch denkbar, Zuschüsse direkt gegen die Investitionen zu rechnen. Investierten die Übertragungsnetzbetreiber beispielsweise 15 Mrd. Euro in den Netzausbau, würden 6,5 Mrd. Euro direkt vom Staat bezahlt. In die Verzinsungsbasis fließen dann natürlich nur 8,5 Mrd. Euro. Die Zahlung wirkte wie eine Netzentgeltreduktion über 40 Jahre bzw. – in der oben geschilderten Problematik – so, als wären diese 6,5 Mrd. Euro Investitionen nie geleistet bzw. gebaut worden (aus kaufmännischer Sicht – technisch sind sie natürlich sehr wohl vorhanden).

Verursachungsgerechte Netzentgelte

Wir müssen deutlich mehr darauf achten, dass die Netzentgelte verursachungsgerecht umgelegt werden. Die bundesweit identischen Netzentgelte für das Übertragungsnetz belasten die Industrie- und Haushaltskunden tatsächlich sehr unterschiedlich. Das Übertragungsnetzentgelt wird von den Kosten für Systemdienstleistungen dominiert – diese werden auch beim Verbrauch von dezentral erzeugtem Strom genutzt, aber eben nicht bezahlt. Ich habe große Hoffnung auf den aktuell laufenden AgNES-Prozess der Bundesnetzagentur, dass der hier mehr Verursachungsgerechtigkeit erreicht.

Der Umzug ist wichtig

Die Frage der Entwicklung der Nachfrage ist ein zentraler Punkt. Es hilft nicht, die Augen vor den Tatsachen zu verschließen. Ein Wachstumssprung um fünf Prozentpunkte von einem Jahr auf das nächste ist nicht sehr wahrscheinlich. Wir sollten offen darüber sprechen, welche Folgen das für die Energiewende hat und wie wir damit angemessen umgehen – ohne uns dabei sofort zu unterstellen, die Industrie ruinieren oder die Energiewende aufgeben zu wollen.

Wir sind am Ende nicht mit einem Sprinter umgezogen, sondern mit einem ordentlich großen Möbelwagen (und einem Anhänger ... es ist erschreckend, wie viel Zeug man anhäuft). Und wir lassen uns das neue Sofa erst in Dortmund anliefern, was in der Familie übrigens nicht als Absage an die in der Tat dringend notwendige „Sofawende“ diskutiert wurde.

Der Ausbau der Erneuerbaren, der Aus- und Umbau der Netze und die Nachfrageentwicklung müssen im Gleichgewicht bleiben. Wer darauf achtet, stellt den Umzug bzw. die Energiewende nicht infrage, sondern kümmert sich um eine sichere, effektive und effiziente Umsetzung.



© Bundesnetzagentur

Klaus Müller
Präsident der Bundesnetzagentur

Klaus Müller, geboren 1971 in Wuppertal, studierte Volkswirtschaftslehre in Kiel. Seit Mai 2014 war er Vorstand des Verbraucherzentrale Bundesverbands (vzbv). Von 2006 bis 2014 leitete er die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen. Zuvor war er für Bündnis 90/ Die Grünen in der Politik tätig: von 2000 bis 2005 als Umwelt- und Landwirtschaftsminister in Schleswig-Holstein, bis 2006 als Mitglied des Schleswig-Holsteinischen Landtags. Von 1998 bis 2000 war Klaus Müller Abgeordneter des Deutschen Bundestages. Seit dem 1. März 2022 ist er Präsident der Bundesnetzagentur. Klaus Müller ist verheiratet, hat zwei Töchter und lebt in Bonn.

Das NEST-Paket der Bundesnetzagentur ist ausgewogen und zukunftsorientiert

Klaus Müller

Die Dynamik der Energiewende verstärkt sich. Die Stromnetze müssen beschleunigt ausgebaut und digitalisiert werden. Gasnetze können wir teilweise für Wasserstoff umrüsten. Bei anderen Teilen wird perspektivisch über eine Stilllegung zu entscheiden sein. Viele Netzbetreiber unternehmen erfolgreich erhebliche Anstrengungen, um die Herausforderungen der Energiewende zu meistern. All das führt zu Änderungen der Kosten. Diese Änderungen wollen wir zukünftig kurzfristiger anpassen können, ohne dabei die Kosteneffizienz aus dem Blick zu verlieren. Die Entgeltregulierung wird insgesamt schneller und einfacher und vor allem weniger bürokratisch. Gleichzeitig bleiben die Rahmenbedingungen verlässlich und ermöglichen die erforderlichen Investitionen.

Einleitung

Bis 2045 soll Deutschland klimaneutral sein. Im Strombereich bedeutet dies, erneuerbare Stromerzeugung auszuweiten und viele Sektoren zu elektrifizieren. Die Folge für das Netz ist ein nochmal deutlich zu beschleunigender Netzausbau. Die Bedeutung von Erdgas hingegen wird abnehmen, auch wenn die Versorgungssicherheit noch auf absehbare Zeit zu garantieren ist. Teile des Erdgasnetzes werden für den Transport von Wasserstoff genutzt. Andere Teile des Gasnetzes werden spätestens ab 2045 nicht mehr genutzt und stillgelegt.

Die Bundesnetzagentur hat im Dezember 2025 dazu ihr NEST-Paket vorgelegt. Dieses Regelwerk setzt den Rahmen, dass einerseits Investitionen in die Energiewende wirtschaftlich sind, aber andererseits nur effiziente Kosten bei den Strom- und Gasnetzbetreibern entstehen. Damit entscheidet das NEST-Paket maßgeblich mit über die Höhe der Netzkosten in der Transformation – und die Erträge der Netzbetreiber.

EuGH-Urteil

Hintergrund der Neuregelung des Regulierungssystems ist ein Urteil des Europäischen Gerichtshofes aus dem Jahr 2021. Das Gericht hat entschieden, dass die Regulierung in Deutschland durch die Anreizregulierungsverordnung und die Entgeltverordnungen zu stark vorgeprägt ist. Der Regulierer könne seine Arbeit folglich nicht in der vom Europarecht geforderten Unabhängigkeit ausüben. Der deutsche Gesetzgeber hat daraufhin geregelt, dass die zentralen Verordnungen für den Bereich der Energieregulierung außer Kraft treten werden. An die Stelle der Verordnungen müssen Regelungen der Bundesnetzagentur treten.

Hierfür wurde mit der Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes bei der Bundes-

netzagentur eine „Große Beschlusskammer“ eingerichtet. Sie setzt sich aus dem Präsidium der Bundesnetzagentur sowie den Vorsitzenden der Beschlusskammern und Abteilungsleitungen aus dem Energiebereich zusammen. Die Große Beschlusskammer ist zuständig für alle bundesweit geltenden Festlegungen zum Netzzugang und zur Ermittlung der Entgelte. Dies umfasst die Kosten- und Anreizregulierung. Sie regelt keine Einzelfestlegungen gegenüber Unternehmen, zum Beispiel die Bestimmung von Erlösobergrenzen.

Die Bundesnetzagentur hat sich nicht in diese Rolle des Regelsetzers gedrängt, die Rolle ist ihr zugeteilt worden und bedeutet für die Behörde deutlich mehr Verantwortung. Mit dieser Verantwortung geht sie gewissenhaft um. Sie füllt sie mit der gebotenen Sorgfalt durch und wahrt dabei ihre Unabhängigkeit, ist dabei aber natürlich nicht losgelöst von gesellschaftlichen Debatten in Deutschland. Die gerichtliche Kontrolle über die Entscheidungen der Bundesnetzagentur im Energiebereich üben das Oberlandesgericht Düsseldorf sowie die weiteren zuständigen Oberlandesgerichte der Bundesländer und der Bundesgerichtshof aus.

Die Bundesnetzagentur arbeitet auch nicht „im Elfenbeinturm“, sondern ist durch ihre tägliche Arbeit ganz nah dran an der Situation der Netzbetreiber und den Kunden in Deutschland. Das zeigt sich auch in dem sehr transparenten und partizipativen Prozess, in dem die Neuregelungen entstehen. Die Bundesnetzagentur hatte bereits weit im Vorfeld des eigentlichen Verfahrens Beteiligung ermöglicht. Das förmliche Verfahren sah nochmals umfangreiche Beteiligungs- und Konsultationsmöglichkeiten vor. Transparenz und Überprüfbarkeit wurden nochmals bewusst erhöht, indem Diskussionen öffentlich in zahlreichen Workshops geführt wurden. So sind in Summe rund 25 Expertenanhörungen oder andere Austauschformate durchgeführt worden.

Ziele im NEST-Prozess

Am 2. Februar 2024 ist mit der Auftaktveranstaltung zum sogenannten NEST-Prozess der bislang größte Prozess der Großen Beschlusskammer gestartet. „Netze – Effizient – Sicher – Transparent“ sind hier die Schlagworte, die die Verfahren zur Neubestimmung der Regelungen für die Kosten- und Erlösbestimmung prägen. Die Behörde orientiert sich bei der Neuregelung stark an den Vorgaben des EU-Rechts.

Im NEST-Prozess erhält die Bundesnetzagentur die Investitionsfähigkeit der Netzbetreiber und verbessert diese wo notwendig. Angesichts der anstehenden Aufgaben wird dazu die Methode zur Bestimmung des Eigenkapitalzinssatzes angepasst, was sich in einer höheren Eigenkapitalverzinsung niederschlagen wird. Zugleich setzt die Bundesnetzagentur Netzbetreibern konsequente Anreize zur Erhaltung der Kosteneffizienz, womit auch den Belangen der Netznutzer Rechnung getragen wird.

Die Transformation in den Energiesystemen erfordert leistungsfähige Netzbetreiber. Deswegen will die Behörde sichtbar machen, wer sich besonders her-

vortut und damit auch Vorbild für andere sein kann. Ende 2025 hat sie hierzu den Festlegungsentwurf zur erweiterten Qualitätsregulierung vorgestellt, in dem nun auch die Energiewendekompetenz der Netzbetreiber herausgestellt wird. Nicht zuletzt hat die Bundesnetzagentur die Gelegenheit ergriffen, das Regulierungssystem von zahlreichen Detailregelungen zu befreien, die das System aufwändig und schwer verständlich, aber nicht besser gemacht haben.

Der Zeitplan sah vor, dass der neue Regulierungsrahmen Ende 2025 steht, um rechtzeitig zur Kostenprüfung der Gasnetzbetreiber einsatzfähig zu sein. Diesen Zeitplan hat die Bundesnetzagentur eingehalten. Im Dezember 2025 hat sie die Verfahren abgeschlossen und umfassende Neuregelungen auf den Weg gebracht. Die Festlegungen enthalten ein ausgewogenes, im Einzelnen fachlich gut begründetes und zukunftsorientiertes Gesamtkonzept der Kostenregulierung. Die Netzbetreiber erhalten ein Höchstmaß an Investitionssicherheit und gute Bedingungen für die Transformation. Der Kostenanstieg für die Verbraucher wird auf das effiziente und notwendige Maß begrenzt.

Selbstverständlich gab es im Prozess Kritik an der Bundesnetzagentur. Das war nicht anders zu erwarten. Es zeigt sich aber, dass sich eine transparente, ergebnisoffene Diskussionskultur auszahlt. Wo es sachlich notwendig war, hat die Behörde Änderungen ihrer Entwürfe vorgenommen. Mit der Branche, mit den Vertretern der Interessensgruppen und nicht zuletzt mit den im Länderausschuss vertretenen Regulierungsbehörden der Länder war eine sachlich fundierte, konstruktive Diskussion möglich. Auch die Stimme der Netznutzer ist wichtig. Hier besteht insbesondere im anstehenden Prozess zur Systematik der Entgeltbildung der Auftrag, die Netznutzerseite noch stärker in die Diskussion einzubeziehen.

Kernpunkte der Neuregelung

Im Kern wird der bisherige Regulierungsansatz weitergeführt und modernisiert. Zentrales Element ist die Weiterführung der Anreizregulierung, die sich in Deutschland wie auch vielen Nachbarländern bewährt hat, für alle Gasnetzbetreiber und Verteilernetzbetreiber Strom. Erhalten bleiben damit die bekannten Instrumente:

- Periodische Kostenprüfung für ein Basisjahr. Das ist der Deep Dive in die Geschäftstätigkeit der Netzbetreiber und Fortschreibung der Kosten über eine Regulierungsperiode.
- Durchführung eines Effizienzvergleichs, bei dem wir die Netzbetreiber eines Sektors untereinander vergleichen. Daraus ergibt sich die relative Effizienz der Unternehmen untereinander.
- Anwendung einer netzbetreiberindividuellen Effizienzvorgabe für die Regulierungsperiode.
- Ergänzung des Verbraucherpreisindex um eine sektorspezifische Produkti-

vitätsbetrachtung (Xgen).

- Sofortige Anerkennung der Kapitalkosten für Neuinvestitionen über den Kapitalkostenaufschlag auf Plankostenbasis.
- Übernahme von Auslastungsrisiken über das Regulierungskonto.

Ein wichtiges Ziel der Festlegungen sind der Erhaltung und die Verbesserung eines attraktiven Investitionsumfeldes. Allein in den Stromverteilernetzen sind auf Basis der Netzausbaupläne bis 2033 ca. 110 Mrd. Euro an Investitionen (Netzdimensionierung, ohne Ersatz und Rückbau) erforderlich. Um das notwendige Eigenkapital zu beschaffen, müssen die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der Regulierung auch aus Sicht der Bundesnetzagentur hinreichend attraktiv sein. Dieses Investitionsprogramm wird zwangsläufig zu einer Erhöhung der Netzkosten und der Netzentgelte führen. Die Investitionen müssen allerdings nicht vollständig über die Aufnahme neuen Eigenkapitals finanziert werden. Ein Teil wird über Fremdkapital finanziert. Und Netzbetreiber haben außerdem die Möglichkeit der teilweisen Innenfinanzierung aus dem Cashflow.

Die Bestimmung der Kapitalkosten soll künftig in pauschaler Weise über einen sogenannten WACC (Weighted Average Cost of Capital) erfolgen. Hierbei werden nicht mehr die individuell ermittelten Kapitalkosten der Netzbetreiber zugrunde gelegt, sondern einheitliche Kapitalkostensätze zur Anwendung gebracht. Dies hat den Vorteil, dass Netzbetreiber die Möglichkeit haben, ihre Kapitalkosten nach rein betriebswirtschaftlichen Maßstäben zu optimieren. Hinzu kommt eine Annäherung an den internationalen Standard und ein erhebliches Vereinfachungspotenzial. Die aufwändige Ermittlung des sogenannten Abzugskapitals entfällt. Durch eine optimierte Finanzierung und Nutzung des Leverage-Effektes entstehen weitere Einnahmemöglichkeiten für die Netzbetreiber, die erst in den nächsten Jahren sichtbar werden. Die WACC-Methode erlaubt den Netzbetreibern eine unkomplizierte Verbesserung ihrer Kapitalstruktur und damit das Erzielen von höheren Renditen.

Für Neuinvestitionen ist eine dynamische Vergütung der Fremdkapitalkosten im Rahmen des bereits vorhandenen Systems des Kapitalkostenaufschlags vorgesehen. Für die Finanzierung der Bestandsinvestitionen ist der Fremdkapitalzinssatz relevant, der in der Kostenprüfung für das Basisjahr zur Anwendung kommt. Hier wird nun geregelt, dass eine stärkere Gewichtung von "Zins"-Jahren erfolgt, wenn in diesen Jahren eine signifikant hohe Investitionstätigkeit zu verzeichnen war. Die Gewichtung soll vor Beginn der Regulierungsperiode und für alle Netzbetreiber auf Grundlage von Branchendaten einheitlich erfolgen. Mit dieser Anpassung wird berücksichtigt, wenn das Bestandsanlagevermögen nicht gleichmäßig über die letzten Jahre aufgebaut wurde, sondern beispielsweise mit einer im Zeitablauf ausgeprägten Investitionsdynamik. Die Fremdkapitalzinssätze dieser Jahre sollen dann mit einem stärkeren Gewicht in den Durchschnitt eingehen. Die Bundesnetzagentur folgt damit einem Ansatz, der u.a. vom VKU eingebracht wurde.

Ein wichtiges Anliegen der Branche war es immer, Änderungen bei den Kosten der Netzbetreiber schneller zu berücksichtigen. Dazu wird die Bundesnetzagentur die Regulierungsperioden von fünf auf drei Jahre verkürzen. Damit können die tatsächlichen Kosten der Netzbetreiber schneller eins zu eins nachvollzogen werden. Dies ist insbesondere in Phasen der Transformation für die Netzbetreiber und Netznutzer im Strom- wie im Gasbereich eine wichtige Anforderung: Stromnetzbetreiber sollen die Anpassungen ihrer Netze, die mit Steigerungen der Betriebskosten einhergehen können, schneller in ihren Erlösen abbilden können. Gasnetzbetreiber sollen eingesparte Kosten, die sich bei der Stilllegung von Teilnetzen ergeben, schneller an die Netznutzer weitergeben.

Richtig ist, dass diese Verkürzung Beschleunigung bedeutet und dass Beschleunigung eine vereinfachte Regulierung braucht. Hierzu hat die Bundesnetzagentur zahlreiche Pauschalierungen für die Prüfung vorgesehen. Dennoch hatte die Branche gefordert, dauerhaft bei einer fünfjährigen Regulierungsperiode zu bleiben. Tatsächlich wurde die Dauer der anstehenden Regulierungsperiode ausnahmsweise nochmals auf fünf Jahre festgelegt. Ob der beabsichtigte Bürokratieabbau gelingt und ob die geplanten Vereinfachungen ausreichen, um ab 2033 auf eine dreijährige Regulierungsperiode zu wechseln, wird 2030 evaluiert. Die Landesregulierungsbehörden werden in diesen Prozess einbezogen.

Umstritten war im Verfahren auch, ob die Stromverteilternetzbetreiber im sogenannten vereinfachten Verfahren im Gleichlauf zu den Stromverteilternetzbetreibern aus dem Regelverfahren in der anstehenden fünfjährigen Regulierungsperiode bei einer anwachsenden Versorgungsaufgabe eine Anpassung ihrer Betriebskosten erhalten (also z.B. für Personal und Digitalisierung) können. In der anstehenden fünfjährigen Regulierungsperiode hält die Bundesnetzagentur dies unter Abwägung aller Umstände für sachgerecht. Dies erhöht die erwarteten Erlöse der Stromverteilternetzbetreiber auch im vereinfachten Verfahren um ca. 2,0 Prozent. Dies entspricht ca. 380 Mio. Euro im Jahr für alle Stromverteilternetzbetreiber im Regelverfahren und im vereinfachten Verfahren. Die Bundesnetzagentur sieht zwar weiterhin den mit der Ausweitung einhergehenden zusätzlichen administrativen Aufwand, aber in der Gesamtabwägung stellt sie diese Bedenken zurück, da es zumindest nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch die Netzbetreiber im vereinfachten Verfahren in der kommenden fünfjährigen Regulierungsperiode von einer sich ändernden Versorgungsaufgabe betroffen sein können. Landesregulierungsbehörden wie auch Netzbetreiber erachten den damit einhergehenden Aufwand für angemessen und das Verfahren für umsetzbar.

Gasnetzbetreiber stehen ebenfalls vor einer erheblichen Transformationsaufgabe. Hier sehen die Festlegungen die Fortschreibung der Regelungen aus der KANU 2.0-Festlegung vor. Außerdem können – anders als in der 4. Regulierungsperiode – Kosten für die Bildung von Rückstellungen für die Stilllegung von Gasnetzen ausgestaltet werden. Das entsprechende Festlegungsverfahren soll auch zeitnah förmlich ausgestaltet werden. Mit diesen beiden Regelungen wird den Gasnetzbetreibern ein strukturelles wirtschaftliches Risiko genommen,

was einen erheblichen wirtschaftlichen Vorteil für die Betreiber mitbringt.

Die Regulierung hat sich im Zeitablauf in ein RegelungsDickicht, vergleichbar dem Steuerrecht entwickelt. Dies führt zu hohen administrativen Kosten bei den Netzbetreibern wie auch in der Verwaltung der Bundesnetzagentur und der Landesregulierungsbehörden. Auch für Investoren wirken die komplexen Regelungen hemmend. Die Umstellung auf ein einfaches WACC-System wurde deshalb sehr begrüßt. Auch weitere Pauschalierungen werden die bislang starke Orientierung am Einzelfall einschränken, im Sinne von Vereinfachungen und stärkeren Effizienzanreizen.

Vereinfachungen sind angelegt, wo sie regulatorisch vertretbar sind und bestenfalls die weiteren Zielsetzungen noch unterstreichen. Hervorzuheben sind hier zum Beispiel die Pauschalisierung des Umlaufvermögens, die Anpassung des Katalogs der dauerhaft nicht beeinflussbaren Kosten und die Umstellung der Xgen-Bestimmung auf den Malmquist-Index. Auch die erfolgreiche Forderung nach Beibehaltung der kalkulatorischen Gewerbesteuer ist von den Netzbetreibern mit dem als erheblich eingeschätzten Vereinfachungspotenzial begründet worden. Schließlich erlaubt die Verkürzung der Regulierungsperiode auf drei Jahre, die Intensität der jeweiligen Prüfungen zu reduzieren, indem beispielsweise bewusst Prüfungsschwerpunkte gesetzt werden. Das vereinfachte Verfahren wird beibehalten und um ein noch weiter vereinfachtes Verfahren ergänzt, das sehr kleinen Netzbetreibern eröffnet werden kann. Für das vereinfachte Verfahren wird der Zugang nicht mehr an die unklare und wenig aussagekräftige „Kundenzahl“ geknüpft werden, sondern an die Netzkosten des Netzbetreibers.

Die neuen Regelungen im NEST-Paket stellen in ihrer Gesamtheit die Zielerreichung des Regulierungssystems sicher. Für die Investitionen der Netzbetreiber in die Transformation des Energiesystems erhalten alle Netzbetreiber über den Kapitalkostenaufschlag die Mittel für jede neue Investition im Voraus auf Plankostenbasis und mit aktuellen Fremdkapitalzinsen. Die Netzbetreiber tragen durch das Regulierungskonto keinerlei Mengenrisiko – zulässige Erlöse werden immer erwirtschaftet, unabhängig von der tatsächlichen Netznutzung. Auch wird der Eigenkapitalzinssatz wegen des gestiegenen internationalen Zinsniveaus ansteigen. Zusätzlich werden wegen der geänderten Methodik zur Ermittlung des Eigenkapitalzinssatzes die Erlöse der Stromverteilernetzbetreiber strukturell um ca. 1,2 Prozent ansteigen. Dieser Effekt entspricht im Durchschnitt etwa 215 Mio. Euro zusätzlich pro Jahr. Netzbetreiber können weiterhin Renditen erwirtschaften, die über die kalkulatorische Eigenkapitalverzinsung hinausgehen. Diese sollen aber durch echte Effizienz- und Produktivitätsfortschritte begründet sein.

Im Interesse von Haushalten, Gewerbe und Industrie wird die Effizienzermittlung nach vier Regulierungsperioden in der Anreizregulierung moderat verstärkt. Die Ineffizienz wird künftig nicht mehr als „Best-of-four“ aus vier Berechnungen ermittelt. „Best-of-four“ folgt keiner wissenschaftlich verankerten Anforderung

und lässt sich als „Worst-of-four“ für die Netznutzer übersetzen. Auch die Skalierung der Werte aus der SFA wird aus methodischen Gründen nicht fortgeführt. Sie ging in der Vergangenheit im Sinne von „Rosinenpickerei“ einseitig zu Lasten der Netznutzer. Der Abbau der Ineffizienz soll nun möglichst schnell erfolgen.

Die Kosten für Redispatch sollen künftig ebenfalls in den Effizienzvergleich einbezogen werden. Redispatch ist die Zu- und Abschaltung von Erzeugungsanlagen entgegen ihres intendierten Markteinsatzes, um Netzengpässe zu vermeiden. Bislang wurden diese Kosten nicht im Effizienzvergleich berücksichtigt. Dies hat dazu geführt, dass Netzbetreiber, die ihr Netz ausgebaut haben, schlechter gestellt werden als Netzbetreiber, die ihr Netz nicht vergleichbar ausgebaut haben, dafür aber höhere Redispatchkosten ausweisen.

Bei den sogenannten „dauerhaft nicht beeinflussbaren Kostenanteilen“ muss der Regulierer begründen, welche Kosten künftig noch eine regulatorische Sonderbehandlung erfahren sollen. Grundsätzlich ist zunächst davon auszugehen, dass es bei allen Kostenpositionen vernünftig ist, sie in den Effizienzvergleich einzubeziehen. Vor diesem Hintergrund sieht die Festlegung nun einen begrenzten Katalog an sogenannten „Kosten, die nicht dem Effizienzvergleich unterliegen“ vor, für die anhand objektiver Kriterien eine abweichende Behandlung begründet werden kann. Eine abweichende Behandlung kann begründet werden, wenn 1) der Netzbetreiber selbst keinen eigenen Beitrag zur Entstehung oder Höhe der Kosten leisten kann oder konnte, 2) diese Kosten nicht gleichmäßig über die Jahre anfallen – also stark schwanken –, und 3) diese Kosten nur bei wenigen Netzbetreibern anfallen können. Bei Anwendung dieser Kriterien sind dies Kosten oder Erlöse für die erforderliche Inanspruchnahme vorgelagerter Netzebenen, Kosten oder Erlöse aus betrieblichen und tarifvertraglichen Vereinbarungen zu Versorgungsleistungen sowie gesetzlich auferlegte Kosten für Smart Meter. Wichtig ist hier, dass auch die Kosten, die künftig keine dauerhaft nicht beeinflussbaren Kosten mehr sind, selbstverständlich weiter anerkannt werden – im Rahmen der „normalen“ Kostenanerkennung. Die engmaschigere zukünftige dreijährige Kostenprüfung wird dafür sorgen, dass die Kosten schneller entsprechend ihrer tatsächlichen Kostenentwicklung angepasst werden. Zudem wird die bislang geltende Stichtagsregelung für die Anerkennung von Versorgungsleistungen abgeschafft werden. Diese Kosten können insofern ohne zeitliche Abgrenzung anerkannt werden. Damit kommt die Bundesnetzagentur einer langjährigen Forderung der Arbeitnehmerseite nach.

Erstmals wird die Unternehmensperformance im Bereich der Energiewendekompetenz und Digitalisierung gemessen. Unabhängig von ihrem Standort sollen Netznutzer ein möglichst gutes Angebot nutzen können – sie können schließlich ihren Netzbetreiber nicht wechseln. Netzbetreiber erhalten die Möglichkeit, sich über ihre Best-practices auszutauschen. Die Daten zur Energiewendekompetenz werden veröffentlicht. Die Qualitätsregulierung kann gemäß der RAMEN Festlegung auch die Aus- und Weiterbildungsanstrengungen der Netzbetreiber umfassen. Derzeit wird überlegt, Aus- und Weiterbildung methodisch konsistent, aufwandsarm und rechtssicher in das Qualitätselement bzw. das

Kriterium der Energiewendekompetenz einzubeziehen.

Das Gesamtbild

Die Anpassungen aus dem NEST-Prozess führen für die Stromverteilernetzbetreiber zu einem Erlöszuwachs von ca. 1,4 Prozent in der fünften Regulierungsperiode. Seit Jahren liegt die handelsrechtliche Eigenkapitalrendite deutlich über der regulatorischen Rendite – im Jahr 2024 bei den Stromverteilernetzbetreibern im Durchschnitt bei 14 Prozent. Im Gasbereich ergibt sich ein ähnlicher Befund, mit noch etwas höheren Renditen. Vor diesem Hintergrund war der Erhalt des Status-quo kein Ziel der Bundesnetzagentur. Renditen, die weit über die kalkulatorische Eigenkapitalverzinsung hinausgehen, sollen durch echte Effizienz- und Produktivitätsfortschritte begründet sein, so dass auch die Nutzer davon profitieren.

Die Bundesnetzagentur muss neben der Perspektive der Netzbetreiber stets die Perspektive der Netznutzer im Auge behalten. Jeder Euro mehr Erlösobergrenze für Netzbetreiber ist ein Euro mehr Kosten bei den Verbrauchern. Die Entscheidungen im NEST-Paket sind fachlich gut abgesichert, ausgewogen und zukunftsorientiert. Mit ihnen wird ein attraktives Umfeld für Investitionen geschaffen und werden die Kosten auf das notwendige Maß begrenzt.



© Brockstedt-Photographie

Jens Müller-Belau
Geschäftsführer der Deutsche Shell Holding GmbH

Jens Müller-Belau ist heute einer der Geschäftsführer der Shell Gesellschaften in Deutschland und leitet die Initiativen des Unternehmens zur Energiewende und Transformation. Zuvor hatte er verschiedene Managementpositionen in Deutschland und im Ausland inne. In jüngerer Vergangenheit zeichnete er verantwortlich in der Position des Geschäftsführers des Shell Technology Centre in Hamburg und war weltweit verantwortlich für technologische Innovation und Entwicklung der Shell Gruppe im Bereich der Mobilität.

Resiliente Transformation - Zwischen Dekarbonisierung, Energiesicherheit und wirtschaftlicher sowie gesellschaftlicher Realität

Jens Müller-Belau

Die Energiewende 2.0 ist kein Software-Update fürs Energiesystem – kein Betriebssystem, das man einmal entwirft, installiert und dann laufen lässt. Sie ist ein dynamischer, lernfähiger Prozess, der sich ständig an neue Realitäten anpassen muss: geopolitische Schocks, technologische Sprünge, gesellschaftliche Erwartungen sowie politische Ambitionen. Damit sie gelingt, braucht sie Flexibilität im Rahmen verlässlicher und pragmatischer Leitplanken, Raum für Justierung und Strategien, die individuelle Bedürfnisse mit dem Ziel der Klimaneutralität und wirtschaftlicher Prosperität verbinden.

Die Energiewende ist eines der ambitioniertesten Unterfangen unserer Zeit – ein tiefgreifender Umbau des Energiesystems, der weit über technische Fragen und Staatsgrenzen hinausgeht. Sie berührt wirtschaftliche Strukturen, gesellschaftliche Realitäten, geopolitische Abhängigkeiten und ökologische Notwendigkeiten.

Die erste Phase war geprägt von idealistischen Zielen und regulatorischen Impulsen und allerhand Micromanagement. Doch die Welt hat sich verändert: Globale Krisen, geopolitische Spannungen, protektionistische Tendenzen und volatile Märkte fordern eine strategische Neuausrichtung – die Energiewende 2.0.

Diese neue Phase muss wirtschaftlich tragfähig, sozial eingebettet, investorenfreundlich und vor allem widerstands-, anpassungs- und lernfähig sein – sprich: resilient. Sie muss die Dekarbonisierung im Sinne der Pariser Klimaziele vorantreiben, dabei aber Energiesicherheit, gesellschaftliche Realitäten und soziale Stabilität in Industrieländern wie Deutschland berücksichtigen.

Die Energiewende als komplexer, dynamischer Vorgang

Die Energiewende ist kein linearer Prozess, sondern ein evolutionäres, komplexes Unterfangen mit zahlreichen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten. Technologische Entwicklungen, politische Entscheidungen, gesellschaftliche Erwartungen und wirtschaftliche Rahmenbedingungen beeinflussen sich gegenseitig – oft in nicht vorhersehbarer Weise. Hinzu kommen externe Schocks, wie geopolitische Konflikte (z. B. Ukraine-Krieg), globale Lieferkettenstörungen (z.B. Corona-Pandemie), wirtschaftlicher Protektionismus wie er derzeit unter anderem aus den USA wahrzunehmen ist und technologische Disruptionen wie etwa die Künstliche Intelligenz.

Diese Faktoren können jederzeit unvorhergesehenen oder schwer überschaubaren Impact haben – auf Preise, Verfügbarkeiten, Akzeptanz oder regulatorische Rahmenbedingungen. Vor diesem Hintergrund braucht die Energiewende 2.0 mehr Demut und weniger – oft selbstbewusst vorgetragene – Gewissheit. Es ist nicht zielführend, den Umbau des Energiesystems kleinteilig, auf vorgegebene Technologien verengt und top-down zu steuern, als gäbe es eine einzige richtige Lösung, die straff in einem Fünf-, Zehn- oder Fünfzehnjahresplan mithilfe staatlicher Subventionen abgearbeitet werden könnte.

Paradebeispiel für einen externen Schock und daher bereits an vielen anderen Stellen gut beschrieben ist der Wegfall russischen Pipeline-gases nach dem Überfall Russlands auf die Ukraine. Er stellte und stellt weiterhin vor allem Deutschland bei gleichzeitiger Abkehr von Nuklearenergie und fortschreitendem Kohleausstieg vor enorme Herausforderungen. Energiesicherheit und Energiepreise sind seither neuralgische Schmerzpunkte der europäischen und vor allem der deutschen Wirtschaft, die mit Wind und Solar allein nicht zu lindern sind. Bei gleichzeitig steigendem Dekarbonisierungsdruck und einhergehenden Kostensteigerungen droht der heimischen Industrie das Nachsehen im internationalen Wettbewerb. Entsprechend kommt die ein oder andere Regulierung nun wieder auf den Prüfstand.

Ein anderes Beispiel, dessen nähere Betrachtung lohnt, ist die Wende im individuellen Straßenverkehr. Im Koalitionsvertrag der Ampelregierung wurde im Dezember 2021 festgelegt und danach mehrfach bekräftigt, dass 15 Millionen vollelektrische Pkw (BEV) bis 2030 auf deutschen Straßen fahren sollen. Plug-in-Hybride zählten bei dieser Zielsetzung nicht dazu. Flankiert werden sollte dies z.B. durch Förderprogramme und steuerliche Anreize sowie Ausbau der Ladeinfrastruktur.

Nach anfänglichem Aufschwung führte das Ende der Umweltprämie im Jahr 2023 zu einem Einbruch der Verkäufe 2024. Diese staatliche Förderung zur Anschaffung eines e-Autos war nach dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts über die Verfassungswidrigkeit der Umwidmung einstiger nicht abgerufener Corona-Kredite im Rahmen des Klima- und Transformationsfonds schlicht nicht mehr finanzierbar. So wird der Markt aktuell von gewerblichen Käufen dominiert. Besonders für private Käufer bleiben hohe Anschaffungskosten ein Hemmnis.

Auch der Ausbau der Ladeinfrastruktur entwickelte sich in der Folge nicht wie geplant: Die Ampelregierung hatte mit dem Masterplan Ladeinfrastruktur II klare und ambitionierte Ziele für den Ausbau der Ladeinfrastruktur definiert: 1 Million öffentlich zugängliche Ladepunkte bis 2030 sollte es danach geben. Der Bund initiierte auch das sogenannte Deutschlandnetz mit über 1.000 Standorten und rund 9.000 Schnellladepunkten, um eine flächendeckende Grundversorgung sicherzustellen – insbesondere entlang von Autobahnen und in ländlichen Regionen.

Während Ladeinfrastrukturanbieter, zu denen Shell aus Überzeugung gehört,

sich auf einen Nachfrageschub in der e-Mobilität einstellten und entsprechende Investitionen tätigten und weiter vorsehen, kam es dann doch zur Ernüchterung: Zum einen entwickelte sich der BEV-Markt nicht gemäß den geweckten Erwartungen, was die Wirtschaftlichkeit der Ladeinfrastruktur unterhöhlt. Sie sind bis heute nicht oder kaum rentabel, weil sie spärlich ausgelastet sind. Durch die rasante technologische Entwicklung sind die ersten Charger schon veraltet, ohne dass diese je wirtschaftlich betrieben worden sind.

Zum anderen kämpfen Infrastrukturanbieter mit regulatorischen und praktischen Hürden im Ausbau. Zu den wichtigsten Themen gehören: schnellere Netzzugangsprozesse mit Verteilnetzbetreibern, Zugang zu Grundstücken, Genehmigungen, fehlende Fokussierung auf einen offenen Markt und zu viel Regulierung, die den Business Case für Elektromobilität deutlich negativ beeinflussen.

Das Ergebnis: Mit rund 180.000 Ladepunkten haben die e-Charging-Anbieter in Deutschland zwar guten Fortschritt erzielt, müssten aber nun bis 2030 jedes Jahr mindestens genauso viele zubauen, wie in den vergangenen rund 15 Jahren insgesamt. Zugleich müssen das Stromnetz, seine Steuerung und Stromproduktion entsprechend systemdienlich entwickelt und geplant werden, um solches Unterfangen überhaupt möglich zu machen und Netzengpässe und damit negative Folgewirkungen in anderen Sektoren zu vermeiden.

Auch mit einem aktuellen Bestand von rund 1,5 Millionen vollelektrischen Autos (2025) sind wir meilenweit entfernt von der Zielzahl von 15 Millionen für das Jahr 2030. Es würde nun für die verbleibenden Jahre bis zum Dekadenwechsel eine jährliche Neuzulassungsrate von rund 1,7 Millionen BEVs benötigen, um das gesteckte Ziel noch zu erreichen – also mehr als eine Verdreifachung der aktuellen Neuzulassungen von ca. 500.000 BEVs.

Angesichts wirtschaftlicher Stagnation – gelinde gesprochen – und allerhand anderer verunsichernder Faktoren fällt es schwer, die Vorstellungskraft für derartige Zuwächse auf Angebots- und Nachfrageseite aufzubringen. Zurecht mahnt der jüngste Energiewende-Monitoring Bericht des Bundeswirtschaftsministeriums daher eine technologieoffene und marktorientierte Förderung an, um Innovationen zu ermöglichen und Überregulierung zu vermeiden.

Ein Lichtblick ist: Die neue Bundesregierung aus CDU/CSU und SPD hat in ihrem Koalitionsvertrag 2025 sowie durch aktuelle Kabinettsbeschlüsse mehrere Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität festgelegt. Ein Ziel ist, e-Autos für die breite Masse attraktiv und erschwinglich zu machen u.a. durch sozial gerechte Förderung und weiteren Netzausbau bei Abbau regulatorischer Hürden.

Die Beispiele zeigen, dass Akteure im Energiesystem – Unternehmen, Kommunen, Investoren, Forschungseinrichtungen, Konsumenten – die Möglichkeit brauchen, flexibel zu adjustieren und zu agieren. Voraussetzung ist, dass diese Anpassungen und das tatsächliche Handeln dem übergeordneten Ziel der Kli-

maneutralität dienen, ohne die wirtschaftliche Prosperität und damit die soziale Stabilität zu gefährden – sichergestellt durch ordnungspolitische Leitplanken im Geiste einer sozialen Marktwirtschaft.

Shells strategischer Beitrag: Mehr Wert mit weniger Emissionen

Um mit Unsicherheiten strategisch umgehen zu können, arbeitet Shell seit Jahren mit langfristigen Energieszenarien, die unterschiedliche Entwicklungspfade des globalen Energiesystems bis 2050 und ggf. darüber hinaus durchspielen. Diese Szenarien sind keine Prognosen oder Geschäftsstrategien, sondern strukturierte Denkmodelle, die Shell selbst, aber auch anderen Akteuren wie etwa Politikern helfen, robuste Entscheidungen zu treffen – auch unter volatilen Bedingungen. Sie zeigen, dass die Energiewende global nicht überall gleich verläuft und dass lokale Fortschritte – wie in Deutschland – eine wichtige Rolle für das Erreichen globaler Klimaziele spielen können.

Shell verfolgt weltweit eine ausbalancierte Transformationsstrategie, die Klimaschutz, Energiesicherheit und Wettbewerbsfähigkeit gleichermaßen adressieren und für die Investoren attraktiv und glaubhaft sein kann. Unter dem Leitmotiv „Mehr Wert mit weniger Emissionen“ strebt Shell an, bis 2050 global Net Zero zu erreichen. Bis 2030 wollen wir gar unsere Scope- 1- und 2-Emissionen auf Nettobasis halbieren und die Netto-CO₂-Intensität im Bereich Scope 3 um 15 bis 20 Prozent senken – jeweils im Vergleich zu 2016. Mit Blick auf beide 2030er-Ziele ist Shell voll auf Kurs, während der Weg bis 2050 sich mit den gesellschaftlichen, marktwirtschaftlichen und politischen Entwicklungen weiter synchronisieren muss.

Shells globale Strategie basiert bis zum Ende der Dekade auf drei zentralen Feldern:

- Ausbau von Gas & LNG: Als zuverlässiger, transportfähiger und CO₂-ärmerer Energieträger. Vor allem gegenüber Kohle ist Gas ein Partner der Erneuerbaren und spielt eine Schlüsselrolle in der Versorgungssicherheit.
- Aufrechterhaltung der Produktion von flüssigen Kohlenwasserstoffen: Ölproduktion bleibt bis auf Weiteres notwendig – nicht zuletzt, weil der natürliche Rückgang schneller verläuft als der Verbrauchsrückgang. Öl und andere flüssige Kohlenwasserstoffe sind weiterhin Basis für viele Anwendungen.
- Transformation im Bereich Herstellung, Verarbeitung und Vermarktung herkömmlicher Produkte sowie Weiterentwicklung des Geschäfts rund um CO₂-arme Lösungen: Hier setzt Shell auf Stärken in Bereichen wie Schmierstoffe und Mobilität sowie auf Strom, Wasserstoff, CCS und Low Carbon Fuels – insbesondere in Deutschland, wo Shell seine Wettbewerbsstärken gezielt ausspielt, um profitable und skalierbare Geschäftsmodelle zu fördern.

Diese Strategie schafft Wert in der Energiewende, indem Shell die Energie liefert,

die heute gebraucht wird, und dort transformatorische Führerschaft anpeilt, wo Wettbewerbsfähigkeit gegeben ist, starke Kundennachfrage besteht, klare regulatorische Unterstützung vorhanden ist, und große Wirkung erzielt werden kann.

Deutschland spielt dabei eine Schlüsselrolle: Als eines der ambitioniertesten Länder in der Energiewende kann es nicht nur national schneller sein, sondern auch maßgeblich zur globalen Zielerreichung beitragen. Denn die Energiewende verläuft nicht linear und nicht überall gleich – sie braucht lokale Lösungen mit globaler Wirkung.

Shell ist einer der größten Investoren im Bereich der Transformation mit Investitionen von 8 Milliarden USD allein in den Jahren 2023 und 2024. Investiert wird sehr stark in Deutschland und Nordwest-Europa mit Projekten wie Refhyne 2 mit 100 Megawatt Elektrolyseleistung für regenerativen Wasserstoff im Energy and Chemicals Park Rheinland, Holland Hydrogen1 mit 200 Megawatt in den Niederlanden sowie das weltweit erste Open-Source-CCS-Projekt Northern Lights in Norwegen. Auch der Ausbau der Elektromobilität mit über 2.700 Ladepunkten allein in Deutschland, der Bio-LNG-Produktion im Werksteil Godorf des Energy and Chemicals Parks, die Abschaltung der Rohöl-Verarbeitung im Werksteil Wesseling und der Bau einer hochelektrifizierten Grundölanlage für zukunftsweisende Schmierstoffe sowie die Integration von Nature Energy als Shell Biogas, einem der größten Biogas-Produzenten in Europa, sind handfeste Beispiele der Transformation.

Damit Europa und Deutschland weiter ein attraktives Investitionsziel für die Energiewende bleibt, braucht es zügig weitere klare und pragmatische Rahmenbedingungen, die tragfähige Business Cases ermöglichen.

Marktwirtschaftliche Prinzipien als Steuerungslogik

Damit die Energiewende effizient und innovationsfreundlich bleibt, muss sie marktwirtschaftlich organisiert sein. Ein zentrales Element dabei ist die CO₂-Bepreisung, die als übergreifendes Steuerungsinstrument klare Anreize für klimafreundliches Verhalten setzt. Während neue Technologien zwar durchaus einen Anschub in Form von Subventionen benötigen, sollte aber vor allem der Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Lösungen, idealerweise mit der CO₂-Minderung als Ankergröße, gefördert werden – denn nur so entstehen dynamische Märkte, die Innovation, Kunden und am Ende das Klima belohnen.

Investitionssicherheit ist entscheidend: Unternehmen und Kapitalgeber benötigen stabile, verlässliche regulatorische Rahmenbedingungen, um langfristige Engagements eingehen zu können. Offene Märkte für Energie, Speicher und Flexibilitätsdienste ermöglichen es, Ressourcen effizient zu nutzen und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Insgesamt schaffen marktwirtschaftliche Mechanismen die Voraussetzung für dezentrale Entscheidungen, die sich flexibel und dynamisch an veränderte Realitäten anpassen lassen – ein entscheidender Vorteil gegenüber starren, zentral gesteuerten Modellen.

Zugleich muss aus deutscher und europäischer Sicht ein Level-Playing Field im Wettbewerb mit anderen Weltregionen geschaffen werden, welches das europäische Emissionshandelssystem (EU ETS) und den CO₂-Grenzausgleichsmechanismus CBAM flankiert. Die Problemstellungen dabei zeigen sich unter anderem in der chemischen und Raffinerie-Industrie, die bislang ein Motor deutscher Prosperität waren und deren drohender Verfall bzw. Abwanderung einen herben Strukturbruch mit einhergehenden wirtschaftlichen und sozialen Verwerfungen bedeuten würde:

- Der EU-ETS-Mechanismus wird ab dem Ende der kostenlosen Zertifikatszuteilung im Jahr 2034 keinen wirksamen Schutz vor Carbon Leakage bieten. Der derzeitige CBAM-Rahmen bietet keinen effektiven Schutz, wenn er z.B. auf die chemische Industrie angewendet wird.
- Um einen Business Case für Dekarbonisierung zu schaffen, ist ein Kompensationsmechanismus für die CO₂-Bepreisung unerlässlich, um eine weitere Schwächung der Exportfähigkeit zu vermeiden und ein Level-Playing-Field für dekarbonisierte Einheiten innerhalb und außerhalb der EU zu schaffen.
- Weder das ETS noch ein „perfekter“ CBAM werden ohne einen Markt Investitionen in die Dekarbonisierung der europäischen Industrie auslösen.
- Der freiwillige Markt ist zu klein, um die Transformation im erforderlichen Maßstab zu finanzieren.

Was jetzt gebraucht wird, sind klare regulatorische Vorgaben und verpflichtende sowie verlässliche Instrumente, um die Transformation wirksam voranzutreiben. Kurzfristig lässt sich die Wettbewerbsfähigkeit steigern durch gezielte Maßnahmen zur Reduzierung des Kostendrucks, der durch Scope-1-Emissionen entsteht. Dabei ist es in der chemischen Industrie entscheidend, die Emissionskosten auf Anlagenebene angemessen zu berücksichtigen.

Mittelfristig braucht es eine gezielte Unterstützung der grünen Transformation – insbesondere im Hinblick auf Scope 1 und 3.1 – durch einen Finanzierungsmechanismus, der sicherstellt, dass die entstehenden Kostensteigerungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette bis zum Endverbraucher getragen werden können. Dies erfordert eine konsequente Berücksichtigung der Emissionskosten auf Produktebene.

Solange sich PCF-Systeme (Product Carbon Footprint) noch in der Entwicklung befinden, ist eine praktikable Übergangslösung notwendig, um die Zeit bis zur vollständigen globalen Implementierung zu überbrücken.

Vielfalt statt Monokultur: Systemflexibilität als Resilienzfaktor

Der Begriff der Technologieoffenheit ist in Misskredit geraten, als sei es lediglich eine Chiffre für die Aufrechterhaltung fossiler Geschäfte und Geschäftsmodelle. Wer den Begriff so belegt, verkennt, dass ein resilientes Energiesystem auf Vielfalt, nicht aber auf Monokultur setzt. Technologieoffenheit bedeutet, verschiedene Pfade zur Klimaneutralität zuzulassen und dynamisch weiterzuentwickeln:

- Erneuerbare Energien: Wind und Solar bleiben zentral, müssen aber dringend durch Speicher, Netzausbau und Flexibilitätsmärkte ergänzt werden.
- Erdgas und LNG als Partner der Erneuerbaren, der die klimaschädlichere Kohle effektiv verdrängt und Grundlast stemmt, bis sie anderweitig – sprich: durch Speicher und Wasserstoff – gewährleistet werden kann
- Wasserstoff: Grüner Wasserstoff als Schlüsseltechnologie für Industrie und Verkehr; blauer Wasserstoff als Übergangslösung, um Systemkosten zu senken und maximalen mittelfristigen Effekt auf die CO₂-Reduktion zu gewährleisten.
- Carbon Capture and Storage (CCS): Für schwer vermeidbare Emissionen in der Industrie sowie als Grundlage für blauen Wasserstoff.
- Synthetische Kraftstoffe und Bioenergie: Für Luftfahrt, Schifffahrt und andere schwer elektrifizierbare Sektoren.
- Synthetische und biogene Kohlenwasserstoffe für die Chemie.

Eine solche Vielfalt schafft Anpassungsfähigkeit – eine zentrale Eigenschaft in einem volatilen Umfeld.

Energiesicherheit als geopolitische Notwendigkeit

Die Energiewende muss auch geopolitisch gedacht werden – sie braucht eine klare Strategie der Souveränität. Dazu gehört die konsequente Diversifizierung von Energiequellen und Lieferländern, um Abhängigkeiten zu reduzieren.

Auch mit starkem Zuwachs bei regenerativem Strom aus heimischer Produktion wird Deutschland ein Energie-Importmarkt bleiben. Das gilt vor allem für erneuerbare Moleküle wie etwa regenerativem Wasserstoff, seinen Derivaten und andere Power-to-Gas Produkte, die etwa in sonnenreichen Regionen der Welt günstiger und in größerer Menge produziert werden können. Hier gilt es Lieferbeziehungen und Importstrukturen aufzubauen sowie diese regulatorisch sauber und förderlich aufzusetzen.

Aber auch Erdgas wird über die nächsten Dekaden eine wesentliche Rolle als zuverlässige Energiequelle spielen, wenn das Energiesystem CO₂-arme Lösungen ausbaut. Neben geopolitischen Risiken gibt es allerdings auch saisonalen Schwankungen in Angebot und Nachfrage, die nur mit LNG gemanagt werden können.

Europa und Deutschland müssen bei ihrem Kauf und ihrer Nutzung von Gas vorausschauender sein und dabei die Größe ihres Marktes optimal nutzen: langfristige LNG-Verträge schützen vor Preisschwankungen bei gleichzeitiger Senkung des CO₂-Ausstoßes durch das Verdrängen von Kohle. LNG kann auch dazu beitragen, die Emissionen im Schwerlastverkehr und in der Schifffahrt im Vergleich zu erdölbasierten Kraftstoffen zu senken.

Gleichzeitig muss die Infrastruktur gestärkt werden: durch den Ausbau der Stromnetze, den Aufbau leistungsfähiger Speicher sowie die Entwicklung einer tragfähigen Wasserstoffinfrastruktur. Ergänzend sind strategische Reserven für Strom, Gas und Wasserstoff notwendig, um Versorgungssicherheit auch in Krisenzeiten zu gewährleisten. Ebenso braucht es widerstandsfähige Lieferketten für kritische Komponenten, die für innovative Energietechnologie unverzichtbar sind.

Energiesicherheit ist dabei weit mehr als eine technische Herausforderung – sie ist eine strategische und außenpolitische Aufgabe. Und sie muss stets im Einklang mit den Klimazielen stehen.

Gesellschaftliche Realität: Soziale Akzeptanz als Erfolgsbedingung

Ein oft unterschätzter Faktor in der Energiewende ist die soziokulturelle Grundverfassung von Gesellschaften. In westlich geprägten Industrieländern wie Deutschland streben Menschen heute primär nach individuellem Glück, Selbstverwirklichung und persönlicher Freiheit – weniger nach kollektiver Pflichterfüllung. Diese Entwicklung hat tiefgreifende Auswirkungen auf die Gestaltung von Transformationsprozessen: Kollektive Opferbereitschaft ist begrenzt. Appelle an „Verzicht zum Wohle des Planeten“ stoßen auf Widerstand, wenn sie individuelle Lebensqualität einschränken – speziell dann, wenn der quantitative Impact des eigenen Verzichts im globalen Kontext sehr überschaubar erscheint.

Die heftige Kontroverse im Jahr 2023 über das Gebäude-Energiegesetz der Ampelregierung hat zudem gezeigt, dass viele Menschen in Deutschland gereizt reagieren, wenn sie den Eindruck gewinnen, die Regierung wolle Ihnen vorschreiben, dass und wann sie eine bestimmte Technik – in diesem Fall die Wärmepumpe – einzubauen haben. Es sei dahingestellt, inwiefern dies den Tatsachen entsprach und medial verzerrt wurde, und es soll an dieser Stelle in keiner Weise bewertet werden. Gleichwohl bleibt festzustellen, dass die Akzeptanz der Wärmewende dadurch eher geschrumpft als gestiegen ist und Investoren und Konsumenten zutiefst verunsicherte. Es wirkte sogar deutlich über den eigentlichen Sachverhalt hinaus polarisierend auf das politische und gesellschaftliche Klima.

Moralische Argumente und als Eingriff in die persönliche Lebenswelt empfundene „Verordnungen von oben“ – seien sie auch noch so wissenschaftlich und empirisch unterfüttert – reichen also meist nicht nur nicht aus, um breite gesellschaftliche Unterstützung zu mobilisieren, sondern können sogar Gegenreaktionen hervorrufen. Verhaltensänderungen müssen nicht nur ökologisch sinnvoll,

sondern auch komfortabel, attraktiv und individuell kompatibel sein mit Raum für Selbstbestimmung.

Die Energiewende-Strategie muss sich dieser Realität stellen und darf nicht belehrend rüberkommen. Sie muss Anreize schaffen, die mit individuellen Interessen und Bedürfnissen vereinbar sind. Die Energiewende wird nur gelingen, wenn sie gesellschaftlich getragen wird. So ist soziale Akzeptanz und schlussendlich auch gesellschaftliche Stabilität nicht nur ein Nebenziel, sondern eine Grundbedingung für die politische und gesellschaftliche Tragfähigkeit der Energiewende.

Was bedeutet das konkret?

- Bezahlbare Energiepreise für Haushalte und Mittelstand.
- Strukturwandel aktiv gestalten – durch Umschulungen, regionale Förderungen und industrielle Transformationspfade.
- Faire Lastenverteilung – z.B. durch Rückverteilung von CO₂-Einnahmen.
- Technologien müssen alltagstauglich sein: Elektromobilität, Wärmepumpen oder PV-Anlagen müssen nicht nur ökologisch, sondern auch praktisch, bezahlbar und komfortabel sein.
- Verhaltensänderungen brauchen positive Narrative: Statt „Verzicht“ sollte von „neuer Lebensqualität“, „Unabhängigkeit“ oder „Innovation“ gesprochen werden.
- Partizipation und Markt statt Belehrung und Verordnung: Menschen wollen durch ihre Entscheidungen mitgestalten, nicht belehrt und eingeengt werden.
- Individualisierung der Angebote: Die Energiewende muss modular und flexibel sein – nicht jeder Haushalt, jede Region oder jedes Unternehmen braucht dieselbe Lösung.

Die Liste ist wahrscheinlich nicht vollständig. Aber schon an den genannten Punkten wird deutlich: Hier müssen alle Beteiligten ihre Hausaufgaben machen – von der Politik über Unternehmen bis zu Medien und zivilgesellschaftlichen Organisationen.

Forschung als essenzieller Innovationsbooster

Forschung ist ein zentraler Treiber der Energiewende, weil sie die Grundlage für technologische Innovationen schafft. Durch gezielte Forschung entstehen neue Materialien, effizientere Speichertechnologien und intelligente Netze, die den Einsatz erneuerbarer Energien optimieren. Ohne kontinuierliche wissenschaftliche Arbeit wäre die Transformation des Energiesystems weder technisch noch

wirtschaftlich realisierbar.

Darüber hinaus ermöglicht Forschung die Entwicklung von Lösungen für bisher ungelöste Herausforderungen, wie die Integration volatiler Energiequellen oder die Dekarbonisierung industrieller Prozesse. Sie liefert belastbare Daten und Modelle, die politische Entscheidungen und Investitionen unterstützen können. So wird Forschung zum strategischen Instrument, um Risiken zu minimieren und Chancen der Energiewende zu maximieren.

Nicht zuletzt fungiert Forschung als Innovations-Booster, indem sie Kooperationen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik fördert. Diese Vernetzung beschleunigt die Umsetzung neuer Technologien in marktfähige Produkte und Dienstleistungen. Damit wird Forschung nicht nur zum Motor, sondern auch zum Katalysator für eine nachhaltige und resiliente Energiezukunft.

Auch Shell betont, dass technologische Innovation entscheidend ist, um mehr und sauberere Energie bereitzustellen und die eigenen Klimaziele zu erreichen. Im Jahr 2024 hat Shell 497 Millionen Dollar für Forschungs- und Entwicklungsprojekte ausgegeben, die zur Dekarbonisierung beitragen – fast die Hälfte der Gesamt-Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Ziel ist es, sowohl bestehende Prozesse effizienter zu machen als auch disruptive Innovationen voranzutreiben. Forschungsschwerpunkte sind unter anderem Erneuerbare Energien, Wasserstoffproduktion, Direct Air Capture (DAC) und Carbon Capture and Storage (CCS), Elektrifizierung und Ladeinfrastruktur für E-Mobilität. Shell betreibt ein globales Technologie-Netzwerk mit Zentren in den USA, den Niederlanden, Indien, China und Deutschland. Zusätzlich sucht Shell aktiv die Zusammenarbeit mit Start-ups, Forschungseinrichtungen und Unternehmern, um externe Innovationen zu integrieren.

Investorenattraktivität als Schlüssel zur Finanzierung

Die Energiewende ist kapitalintensiv – allein in Deutschland wird bis 2045 ein Investitionsbedarf von mehr als 600 Milliarden Euro erwartet. Aber gerade hohe Energiepreise, langsame und zum Teil unkoordinierte und uneinheitliche Genehmigungsverfahren sowie ein schwächelnder industrieller Kern untergraben die Wettbewerbsfähigkeit, während mindestens Teile der Öffentlichkeit eine gewisse Energiewende-Müdigkeit zeigen und politische Zersplitterung den Klimakonsens schwächen. Die Herausforderung besteht nun darin, wie Kapital schnell und effizient mobilisiert werden kann, um sowohl Bezahlbarkeit als auch Resilienz in Einklang zu bringen.

Private Investoren spielen dabei eine zentrale Rolle. Damit sie investieren, braucht es:

a) Planungssicherheit

- Klare politische Rahmenbedingungen.

- Einheitliche Standards und Genehmigungsprozesse.
- Verlässliche Fördermechanismen.

b) Wirtschaftliche Perspektive = Märkte

- Konsequente CO₂-Bepreisung als Marktanreiz.
- Skaleneffekte durch Industrialisierung.
- Risikoabsicherung durch staatliche Garantien (wie z.B. beim Wasserstoffkernnetz).

c) Public-Private-Partnerships

- Gemeinsame Finanzierung großer Infrastrukturprojekte.
- Unternehmen wie z.B. Shell als Industriepartner mit globaler Erfahrung und lokaler Umsetzungskraft.

Die Energiewende muss also nicht nur technologisch, sondern auch finanziell resilient sein. Shell verfolgt daher eine mehrschichtige Strategie, um Investoren für die Energiewende zu gewinnen. Es geht um kommerziellen Realismus, denn Shell investiert gezielt dort, wo das Unternehmen Wettbewerbsvorteile hat, z. B. in der Tiefseeölproduktion mit niedrigeren CO₂-Emissionen, LNG und den Energiehandel. Zudem sollen Investitionen in regenerativen Wasserstoff, Bio-kraftstoffe und Carbon Capture & Storage (CCS) nicht nur zur Dekarbonisierung beitragen, sondern auch neue Wachstumsfelder erschließen, die für Investoren attraktiv sind.

Mit dem Fokus auf „Mehr Wert mit weniger Emissionen“ betont Shell, dass die Energiewende nicht nur ein ökologisches, sondern auch ein wirtschaftliches Ziel ist. Shells Fähigkeit, Kapital zu beschaffen und zu investieren, hängt davon ab, den Aktionären starke Renditen zu liefern. Das beinhaltet auch Aktienrückkäufe, Dividendensteigerungen und Cashflow-Resilienz und prägt schließlich die Rolle, die Shell auf dem Weg zur Netto-Null spielen kann.

CEO Wael Sawan betont, dass Shell eine Schlüsselrolle spielen kann:

„Shell liefert die Energie von heute und baut das CO₂-arme Energiesystem von morgen. Unser Fokus auf Leistung, Disziplin und Vereinfachung führt zu klaren Entscheidungen darüber, wo wir durch die Energiewende die größte Wirkung erzielen und den größten Wert für unsere Investoren und Kunden schaffen können.“

Fazit: Energiewende 2.0 als lernfähige und wirtschaftlich wie gesellschaftlich realistische Transformation

Die Energiewende 2.0 ist kein starres Programm, sondern ein lernfähiger Prozess. Sie muss resilient gegenüber globalen Schocks, profitabel für Unternehmen und Investoren, sozial gerecht, technologisch offen, strategisch souverän und gesellschaftlich realistisch sein. Vor allem aber muss sie anpassungsfähig bleiben – mit Raum für Justierung, wenn sich die Welt verändert.

Dabei darf Europa und ein Land wie Deutschland den globalen Kontext und das global geprägte Energiesystem nie aus dem Augen verlieren, Energieentscheidungen und Märkte in anderen Ländern haben einen Impact auf die Energiewende 2.0 in Deutschland.

Shell Deutschland versteht sich dabei nicht nur als Energieversorger, sondern als Transformationspartner – für Industrie, Politik, Investoren und Gesellschaft. Gemeinsam können wir die Energiewende 2.0 gestalten: klimakonform, wirtschaftlich tragfähig und zukunftssicher – und im Einklang mit den Lebensrealitäten der Menschen, die sie tragen sollen. Mit der Strategie „Mehr Wert mit weniger Emissionen“ leisten wir unseren Beitrag – lokal wie global – für eine Energiewende, die wirkt.

Cautionary Note: Diese Veröffentlichung enthält zukunftsgerichtete Aussagen und Verweise auf zukünftige Pläne und Ambitionen. Die tatsächlichen Ergebnisse können wesentlich von denen abweichen, die ausdrücklich oder impliziert sind. Weitere Informationen finden Sie in Shells Cautionary Note unter www.shell.com/cautionary-note.



© MWIKE NRW/Nils Leon Brauer

Mona Neubaur

Ministerin für Industrie, Klimaschutz und Energie und stellvertretende Ministerpräsidentin des Landes Nordrhein-Westfalen

Mona Neubaur wurde am 1. Juli 1977 in Pöttmes, Bayern, geboren. Seit dem 29. Juni 2022 ist sie Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie und stellvertretende Ministerpräsidentin des Landes Nordrhein-Westfalen. Zuvor war sie bei der Naturstrom AG sowie in der Geschäftsführung der Heinrich-Böll-Stiftung tätig. Von 2014 bis 2022 war sie Landesvorsitzende der GRÜNEN in Nordrhein-Westfalen.

Die Energiewende als Modernisierungsprojekt: Strategische Weichenstellungen für ein zukunftsfestes Energiesystem

Mona Neubaur

Fortschritt ist kein Selbstläufer. Auch, was erfolgreich an den Start gebracht wurde, muss im Verlauf neu ein- und aufgestellt werden – erst recht in unserer hochdynamischen Zeit, die Veränderungsspannen immer enger fasst. Dies gilt auch für die Energiewende, die in den vergangenen 25 Jahren zu einem Ausbau erneuerbarer Energien und zu deutlichen Emissionsminderungen geführt hat. Angesichts globaler Krisen, veränderter Märkte und hoher Investitionsbedarfe steht das Energiesystem heute vor einer grundlegenden Neujustierung. Die Leitplanken, innerhalb derer sich diese Neujustierung vollziehen muss, bleiben in bekannten Winkeln: Das Anforderungsdreieck aus Versorgungssicherheit, Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit bleibt handlungsleitend – für Nordrhein-Westfalen als zentralem Energie- und Industriestandort ist diese Balance entscheidend.

Die Transformation, in der wir uns befinden, ist weder Selbstläufer noch Selbstzweck. Sie ist ein Modernisierungsprojekt, mit dem wir unseren Standort fit für die Zukunft machen. Gerade im Bereich der Energieversorgung zeigt sich zudem, dass sie eine Investition in unsere Resilienz ist, denn Abhängigkeiten von fossilen Rohstoffen machen uns verwundbar. Versorgungssicherheit ist heute auch eine Frage, die nicht unabhängig von geopolitischen Entwicklungen beantwortet werden kann.

Eine erfolgreiche Transformation erfordert den konsequenten Ausbau erneuerbarer Energien, die intelligente Vernetzung der Energiesektoren sowie die Umstellung industrieller Prozesse auf klimafreundliche Technologien. Und eine erfolgreiche Energiewende 2.0 erfordert Klarheit in den Zielen, Entschlossenheit bei Tempo und Ambition und ein konstruktives Zusammenwirken aller Beteiligten.

Ausgangslage und Handlungsfelder

Mit der Energie- und Wärmestrategie NRW haben wir als Landesregierung eine umfassende, integrierte Betrachtung – über Zeit, Sektoren, Energie- und Wärmequellen sowie die Handlungsebenen hinweg – vorgelegt, die den Weg der Energie- und Wärmewende in unserem Land beschreibt.

Versorgungssicherheit, Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit gleichzeitig zu sichern, ist die zentrale Richtschnur für alle Entscheidungen und Entwicklungen bei der weiteren Umsetzung im Rahmen der Energiewende 2.0.

Dieser Grundsatz findet sich auch bei dem im September 2025 vorgelegten Monitoringbericht zur Energiewende auf Bundesebene. Die Handlungsoptionen für mehr Kosteneffizienz bei der Energiewende, die im Monitoringbericht

beschrieben werden, sind eine gute Grundlage für eine fachliche Diskussion über die nächsten Schritte bei der Transformation des Energiesystems.

Die mit dem Gutachten entwickelte Strombedarfsprognose sollte hingegen kritisch hinterfragt werden. Hier werden in Teilen aktuelle Trends, wie ein Rückgang der industriellen Produktion und eine schleppende Elektrifizierung in den Verbrauchssektoren, fortgeschrieben. In den zugrundeliegenden Szenarien wird also sozusagen der Verlust industrieller Stärke in Rechnung gestellt. Dies kann aus meiner Sicht keine Planungsgrundlage für die Energiewende in Deutschland sein, denn ein Szenario, gegen dessen Erfüllung man ja eigentlich alles unternehmen will, darf nicht im Sinne einer sich selbsterfüllenden Prophezeiung dazu führen, dass man weniger tut.

Wir brauchen weiterhin einen konsequenten Ausbau der erneuerbaren Energien, der Netze und der Speicher. Der Infrastrukturausbau muss dem späteren Wirtschaftswachstum Rechnung tragen, da Netze, Speicher und Übertragungskapazitäten aufgrund ihrer langen Planungs- und Realisierungszeiten nicht erst dann entstehen können, wenn ein höherer Energiebedarf bereits sichtbar wird. Ein solches reaktives Vorgehen würde zu Engpässen führen, Investitionen bremsen und den technologischen Wandel verlangsamen. Eine vorausschauend ausgelegte Infrastruktur schafft hingegen die Voraussetzung dafür, dass Elektrifizierungs- und Transformationsprozesse überhaupt stattfinden können und wirtschaftliche Entwicklung nicht behindert wird.

Dies umfasst auch den Ausbau der Offshore-Windenergie und deren Anbindung an den Verbrauchsschwerpunkten in Deutschland – selbst wenn dieser nun etwas langsamer erfolgt als geplant, rechtfertigt das nicht die Streichung ganzer Übertragungsnetz-Anbindungen. Ein leistungsfähiges Energiesystem ist Voraussetzung, um die aktuelle wirtschaftliche Krise zu überwinden, Zukunftstechnologien anzusiedeln und langfristig als transformierter Industriestandort erfolgreich zu sein.

In Nordrhein-Westfalen haben wir es in den vergangenen Jahren geschafft, eine Trendwende beim Ausbau der erneuerbaren Energien einzuleiten. Der beschleunigte Ausbau und insbesondere die hohen Genehmigungszahlen bei der Windenergie machen sichtbar, was möglich ist, wenn die Weichen richtig gestellt werden. Auch beim Ausbau von Photovoltaik haben wir in den vergangenen Jahren Rekordwerte erreicht. Bei der installierten Leistung erneuerbarer Energien konnten wir in den letzten drei Jahren so insgesamt eine Steigerung um über 50 Prozent erreichen – und wir behalten das Tempo bei.

Insbesondere für das Rheinische Revier, wo in den nächsten Jahren erhebliche Mengen an fossiler Erzeugungskapazität aus dem Strommarkt scheiden werden, wird auch die Off-Shore-Windenergie ein wichtiger Bestandteil der Energieversorgung werden. Daher setzen wir uns dafür ein, dass die direkte Anbindung von Nordrhein-Westfalen an die Off-Shore-Windenergie weiter vorangetrieben wird.

Der Netzausbau ist entscheidend für Geschwindigkeit und Kosteneffizienz. Bis Mitte der 2030er Jahre müssen im Übertragungsnetz mehrere zehntausend Kilometer neue Leitungen gebaut oder ertüchtigt werden. Die Investitionssumme liegt im dreistelligen Milliardenbereich. Auch im Verteilnetz wird sich der Bedarf bis 2045 nahezu verdoppeln, um Wärmepumpen, Ladeinfrastruktur und dezentrale Erzeugung zu integrieren. Ebenso werden zur Stabilisierung des Stromnetzes aufgrund einer weiter zunehmenden Volatilität durch einspeisende erneuerbare Energien auf der Erzeugungsseite einerseits und wachsende Diskontinuitäten auf der Lastseite beim industriellen, gewerblichen und privaten Verbrauch andererseits auch erhebliche Investitionen, unter anderem in Speicher und weitere verbundene Energieinfrastrukturen, getätigt werden müssen. Hinter diesen Investitionsbedarfen stehen Geschäftsmodelle, die in einem angepassten Energiemarktdesign angereizt werden müssen. Dazu zählen auch Kapazitätsmechanismen für steuerbare Back-up-Kraftwerke und die zügige Umsetzung einer Kraftwerksstrategie.

All diese Investitionen werden nur in einem klugen Mix aus öffentlichen Mitteln und privaten Investitionen in einem planungs- und investitionssicheren Rahmen getätigt werden, und zugehörige Instrumente zur Kapitalbeschaffung und Refinanzierbarkeit sowie ein passendes Marktdesign werden die zentralen Umsetzungsvoraussetzungen für die Energiewende 2.0 sein.

Parallel entsteht eine neue Energiearchitektur auf Basis von Wasserstoff. Der Aufbau eines Wasserstoff-Kernnetzes, die Anbindung wichtiger Ankercunden aus Industrie und Energiewirtschaft und die Sicherung internationaler Lieferbeziehungen werden entscheidend sein, um die Transformation tragfähig zu machen.

Bei allen Entwicklungsschritten ist die Digitalisierung des Energiesystems ein wesentlicher Schlüssel für die flexible sowie kosten- und energieeffiziente Steuerung und sektorenkoppelnde Verbindung von Energieströmen. Intelligente Messsysteme, automatisierte Netzsteuerung und Echtzeitdaten bilden hierfür die Grundlage, denn ohne digitale Vernetzung lassen sich weder Lastmanagement noch Sektorenkopplung in vollem Umfang realisieren.

Leitlinien für die Energiewende 2.0

Der Weg für ein zukünftiges Energiesystem, das versorgungssichere, nachhaltige und bezahlbare Energie bereitstellt, beruht vor den skizzierten Zusammenhängen und Herausforderungen aus meiner Sicht auf folgenden Grundpfeilern und Leitlinien, die die Energiewende 2.0 prägen werden:

1. Weiterer ambitionierter Ausbau der erneuerbaren Energien bei gleichzeitiger marktdienlicher Integration in den Strommarkt:

Eine Weiterentwicklung der EEG-Förderung bis 2027 ist aufgrund von EU-Vorgaben erforderlich und sollte durch die Entwicklung eines zeitgemäßen Marktdesigns flankiert werden, welches effiziente Anreize für Erzeugung (markt-

dienliches Erzeugungsprofil) und Verbrauch (flexible Verbräuche) schafft. Durch die damit einhergehende Senkung der EEG-Förderkosten aufgrund höherer Marktwerte der EE-Erzeugung und durch eine damit verbundene Senkung der Börsenstrompreise durch Verdrängung von Gaskraftwerken in Randstunden kann die Kosteneffizienz im Energiesystem insgesamt erhöht werden. Doch auch über eine Anpassung der EEG-Vergütungen muss angesichts der Energiepreise offen diskutiert werden können. Gleichzeitig sollten im EEG Anreize für eine möglichst netzdienliche Standortwahl von EE-Anlagen gesetzt werden, ohne den Zubau zu verlangsamen. Dies hilft den Netzausbaubedarf zu reduzieren und damit den Anstieg der Netzentgelte zu bremsen.

2. Standortstärkung durch wettbewerbsfähige Energiepreise und ökonomisch tragbare Belastungen für Arbeitsplätze und Unternehmen mit Zukunft:

Die konsequente Weiterentwicklung und Ausrichtung auf erneuerbare Energien, die Entwicklung eines zeitgemäßen Marktdesigns mit effizienten Anreizen für Erzeugung und Verbrauch sowie der Ausbau von steuerbarer Kraftwerksleistung, leistungsfähigen Netzen und Speichern bei gleichzeitiger Stärkung von Flexibilitäten im Energiesystem sind die Aufgaben bei der Umsetzung der Energiewende 2.0. Dabei ist jedoch auch klar, dass der Ausbau neuer Netze und Infrastrukturen zu hohen Investitions- und Systemkosten führt.

Insbesondere für die Zeit des Umbaus und der Erneuerung des Energiesystems werden daher für den Fortbestand insbesondere unserer energie- und handelsintensiven Unternehmen bis tief in den industriellen Mittelstand hinein weiterhin zeitlich begrenzte staatliche Unterstützungen bei den Stromkosten dringend notwendig sein, damit unsere Unternehmen wettbewerbsfähig bleiben. Zielgerichtete Entlastungsmaßnahmen insbesondere bei den staatlich induzierten Strompreisbestandteilen und Netzentgelten sind ebenso wichtig wie die Einführung eines EU-beihilfekonformen Industriestrompreises auf Bundesebene. Dies ist umso drängender, als die Börsenstrompreise weiterhin über dem langjährigen Mittel vor der Gaskrise infolge des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine liegen.

3. Versorgungssicherheit als Standortfrage:

Eine erfolgreiche Energiewende braucht gesicherte, flexible Kraftwerkskapazitäten, die Schwankungen bei Wind- und Sonnenstrom ausgleichen können. Dies sollten moderne, wasserstofffähige Gaskraftwerke sein, die perspektivisch auch grünen Wasserstoff oder andere CO₂-freie Energieträger nutzen können. Diese wasserstofffähigen Gaskraftwerke sind zugleich auch wichtige Ankerkunden für den notwendigen Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft.

Wir haben als Land gegenüber dem Bund stets unsere Haltung deutlich gemacht, dass der Bau von modernen, hochflexiblen und klimafreundlichen Kraftwerken für ein dekarbonisiertes und versorgungssicheres Stromsystem erforderlich ist und die Voraussetzungen für Investitionen in wasserstofffähige Gaskraftwerke

durch Ausschreibungen in erheblichem Umfang auch zeitnah geschaffen werden müssen. Planungssicherheit für Investoren muss daher kurzfristig durch das Kraftwerkssicherheitsgesetz und mittelfristig durch die Implementierung eines umfassenden Kapazitätsmarkts, der technologieoffen ausgestaltet werden und geeignete Anreize für den Neubau und dauerhaften Erhalt von steuerbaren Kapazitäten, Speichern und Nachfrage-Flexibilitäten setzen muss, geschaffen werden. Nur so kann die Versorgungssicherheit dauerhaft gewährleistet werden, die aber selbstverständlich wie bereits heute auch auf Stromimporten beruht. Daher ist es mit Blick auf die Versorgungssicherheit wichtig, zugleich die Integration europäischer Strommärkte zu vertiefen, um Risiken zu verteilen und Effizienzgewinne zu heben.

Die von NRW.Energy4Climate beauftragte BET-Studie „Kraftwerksstrategie“ zeigt, dass in Deutschland bis 2031 ein erheblicher zusätzlicher Ausbau steuerbarer Kraftwerkskapazitäten notwendig ist, um Versorgungssicherheit und Systemstabilität zu gewährleisten. In den beiden zentralen Szenarien des Gutachtens („Gesetzliche Ziele“ und „Business as usual“) wird ein volkswirtschaftlich optimaler Brutto-Zubau von 17 bis 22 GW an Gaskraftwerken ermittelt. Das Szenario „Gesetzliche Ziele“ weist dabei einen erforderlichen Zubau von 17,4 GW aus, während die vergleichende Einordnung in die aktuelle Studienlandschaft eine Spannbreite von 9 bis 22 GW bestätigt. In der Sensitivität eines deutschlandweiten Kohleausstiegs bis 2030 steigt der modellierte Bedarf sogar auf 20 GW, was die Relevanz eines beschleunigten Ausbaus steuerbarer Kapazitäten zusätzlich unterstreicht. Die Ergebnisse bestätigen unsere Einschätzung, dass ein erheblicher Zubau von steuerbaren Kapazitäten notwendig ist und der bundesgesetzliche Rahmen für die notwendigen Investitionen schnell geschaffen werden muss. Gleichzeitig zeigt der Bericht die Bedeutung einer voranschreitenden Flexibilisierung des Energiesystems sowie des weiteren Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Netze.

Nordrhein-Westfalen kann durch seine geographische Lage und industrielle Struktur zum Rückgrat einer sicheren Stromversorgung werden – mit Speichern, Netzknoten und flexiblen Kraftwerken. In unserem Land mit seiner auch historischen Bedeutung als wichtiger Kraftwerksstandort für die Versorgungssicherheit in ganz Deutschland sind bereits rund 5 GW an gesicherter Kraftwerksleistung durch konkrete Projekte von Betreibern avisiert.

4. Klimaneutrale Wärmebereitstellung für die Wärmewende:

Raumwärme ist mit über 25 Prozent am Endenergieverbrauch in Deutschland für die Energiewende maßgeblich. Mehr Energieeffizienz auch durch Sanierung, um den Energiebedarf bis 2045 zu senken, sowie die verstärkte Nutzung erneuerbarer Wärmequellen, um den verbleibenden Bedarf nachhaltig zu decken, werden wichtige Bausteine auf dem Weg in Richtung einer klimaneutralen Wärmebereitstellung. Insbesondere die kommunale Wärmeplanung ist dabei als strategisches Planungsinstrument von großer Bedeutung.

Wichtig ist insgesamt, dass die Bundesebene für eine Verstetigung und Mittelausweitung des BEW sowie eine zügige KWK-G-Novelle im Sinne der Verdichtung, Flexibilisierung und des klimafreundlichen Umbaus der Fernwärmenetze sorgt. Ein gemeinsames Learning aus den Diskussionen der Vergangenheit ist, der Sensibilität des Themas Rechnung zu tragen und mit Information und Unterstützung die notwendige Akzeptanz zu gewinnen.

5. Stärkung der Systemstabilität und Kosteneffizienz im Energiesystem durch systemische und vernetzende Planung neuer Energieinfrastrukturen sowie Flexibilisierung und Digitalisierung:

Die Energiewende kann nur gelingen, wenn Netze, Erzeugung und Verbrauch räumlich und zeitlich aufeinander abgestimmt werden. Eine moderne Systementwicklungsstrategie muss Strom-, Gas- und Wasserstoffinfrastruktur gemeinsam denken und Synergieeffekte nutzen.

Ein zukunftsfähiges Energiesystem nutzt Flexibilität als zentrales Steuerungsinstrument. Verbraucherinnen und Verbraucher, Industrie und Energieversorger müssen auf Preissignale reagieren können, die Angebot und Nachfrage in Echtzeit ausgleichen. Leistungsfähige Netze, flexible Kraftwerke, Speicher, steuerbare Lasten und Sektorenkopplungstechnologien werden in einer zukünftig erforderlichen geeigneten Einbettung in ein effizientes Marktdesign damit zu aktiven Elementen der Systemstabilität.

Um Schwankungen im Stunden- oder Tagesverlauf auszugleichen, braucht es Energiespeicher. Batterien sind hier die schnell reagierende Komponente – sie puffern kurzfristige Spitzen ab, reagieren in Sekunden und stabilisieren die Netzfrequenz. Die derzeit beobachteten hohen Ausbauraten bei Batteriegroßspeichern sind insofern eine gute Entwicklung, allerdings müssen systemdienliche Anreize für den Betrieb von Batteriespeichern gestärkt werden, denn der Betrieb dieser Speicher mit dem vorrangigen Ziel renditeträchtiger Arbitragegeschäfte am Strommarkt alleine würde bestehende Netzbelastungen und Netzengpässe vielfach eher noch verstärken.

Wichtig für die Systemstabilität insgesamt ist auch eine Stärkung lastseitiger Flexibilität, die insbesondere auch durch eine geeignete Ausgestaltung der Industrienetzentgelte im Sinne des Abbaus von Hemmnissen für eine flexible Reaktion industrieller Stromverbraucher auf Börsenstrompreise erreicht werden kann. Ebenso müssen auch lastseitige Flexibilitätsoptionen in den Haushalten verstärkt angereizt werden, zum Beispiel durch dynamische Stromtarife, die großen Verbrauchern wie Wärmepumpen, E-Mobilität oder auch PV-Anlagen und Speichern marktdienliche Anreize setzen. Voraussetzung dafür ist jedoch der Roll-Out von Smart Metern, der weiter vorangetrieben werden muss.

Digitalisierung ist dabei insgesamt die technische Grundlage für alle hier skizzierten Ansätze zur systemischen und vernetzenden Planung neuer Energieinfrastrukturen. Intelligente Netze, automatisierte Steuerung und sichere

Datennutzung werden es dabei ermöglichen, die vorhandenen Infrastrukturen effizienter zu nutzen und den Investitionsbedarf zu senken.

Digitalisierung allein wird jedoch nicht reichen, um die Kosten in ausreichendem Maße zu senken. Auch beim Netzausbau müssen alle Kostensenkungspotenziale offen diskutiert werden, sonst steigen die Netzentgelte und damit auch die Stromkosten für unsere Unternehmen unaufhörlich. Mehr Freileitungen statt Erdkabel kann hier ein Weg sein, um Kosten einzusparen. Als Nordrhein-Westfalen waren wir hier bislang skeptisch, denn nur wenn Projekte akzeptiert werden, kommen sie auch ans Netz. Ein Wechsel auf Freileitung kommt daher nur für Projekte in einem frühen Planungsstadium infrage und muss so gut moderiert sein, dass er die Projekte nicht erneut um Jahre zurückwirft. Denn eine solche Verzögerung können wir uns genauso wenig leisten.

6. Wasserstoff als Schlüssel zur industriellen Dekarbonisierung:

Der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft ist ein zentrales Element der Energiewende, denn Wasserstoff ist wichtiger Energieträger und Energiespeicher, mit dem Anwendungen und Prozesse in den Sektoren Industrie, Energiewirtschaft und teilweise auch Mobilität erreicht und verbunden werden können.

Nicht immer wird eine direkte Elektrifizierung insbesondere bei industriellen Prozessen (z.B. für die Prozesswärmebereitstellung) möglich oder wirtschaftlich tragfähig sein. Der stoffliche Einsatz von Wasserstoff leistet zudem einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung von Grundstoffindustrien wie der Stahl- und Chemieindustrie. Hier wird Wasserstoff ebenso zum Einsatz kommen wie perspektivisch beim Betrieb von Kraftwerken zur Absicherung der Strom- und Wärmeversorgung.

Es ist daher zu begrüßen, dass das Bundeskabinett im Oktober 2025 das Wasserstoffbeschleunigungsgesetz beschlossen hat, das dazu beitragen kann, den erforderlichen Markthochlauf von Wasserstoff zu beschleunigen. Das 2024 genehmigte Wasserstoff-Kernnetz ist ein wichtiger Meilenstein als infrastrukturelle Basis für den Wasserstoffhochlauf und muss vollständig und im vorgesehenen Zeitrahmen umgesetzt werden.

Wasserstoff und seine Derivate – also Energieträger, die auf Wasserstoff basieren, wie Ammoniak, Methanol oder synthetische Kraftstoffe – werden wegen der prognostizierten Bedarfe zukünftig in erheblichem Maße nach Deutschland importiert werden müssen. Nordrhein-Westfalen kann bei der Entwicklung der Wasserstoffinfrastrukturen eine wichtige Rolle sowohl im bundesdeutschen Maßstab als auch als zentraler Wasserstoffknoten Europas spielen, da unser Land über eine dicht vernetzte Energie- und Transportinfrastruktur und die zugehörige industrielle Nachfrage verfügt.

Wichtig für den Wasserstoffhochlauf sind jedoch langfristig verlässlich ausgestaltete Rahmenbedingungen. Dies betrifft bessere finanzielle Rahmen-

bedingungen auf Bundesebene ebenso wie eine klare und deutlich vernehmbare Positionierung des Bundes in Richtung Brüssel für eine pragmatische und ermöglichende Regulatorik. Parallel ist auf Bundesebene nunmehr zeitnah eine geeignete Wasserstoffspeicherstrategie erforderlich, um die erforderlichen untertägigen Wasserstoffspeicher für das sich bildende Wasserstoffnetz auch bis zur Mitte des kommenden Jahrzehnts mit ausreichender Kapazitätsausprägung verfügbar zu haben.

7. Kapitalbeschaffung, Refinanzierung und Akzeptanz als wichtige Bausteine eines Umsetzungserfolgs der Energiewende 2.0:

Die Energiewende 2.0 verlangt erhebliche Investitionen. Aktuelle Berechnungen der deutschen Energiewende-Investitionen für die kommenden zehn Jahre lassen auf Nordrhein-Westfalen heruntergebrochen einen dreistelligen Milliardenbetrag an energiewendebedingten Investitionen erwarten. Öffentliche Mittel alleine werden hier nicht ausreichen. Es bedarf vielmehr eines Finanzierungsmixes aus Fremdkapital, Eigenkapital und zielgerichteter Förderung, um die Finanzierung der immensen Investitionen in die Transformation des Energiesystems zu stemmen. Kapitalbeschaffung und Refinanzierbarkeit werden daher zur zentralen Umsetzungsvoraussetzung der Energiewende 2.0. Private Investitionen werden allerdings nur dann mobilisiert werden, wenn Planungssicherheit besteht und Marktsignale verlässlich sind. Insofern sind die Maßnahmen und die hier beschriebenen Leitlinien entsprechend aufzustellen.

Ebenso wichtig ist die gesellschaftliche Akzeptanz. Energiepolitik wird dann erfolgreich, wenn sie als Fortschrittsprojekt erlebt wird – als Beitrag zu Wohlstand, Arbeitsplätzen und bezahlbarer Energie. Eine klare Kommunikation der Ziele, eine gerechte Lastenverteilung und sichtbare Erfolge vor Ort sind die Grundlage dafür.

Grundsätzlich sollte dabei auch erwogen werden, durch eine zeitliche Streckung der finanziellen Belastungen mittels entsprechender Mechanismen wie dem Amortisationskonto für das H₂-Kernnetz, die finanziellen Herausforderungen generationengerecht über die Zeit verteilen.

Ein Update für die Energiewende als Modernisierungsprojekt

Die beschriebenen Herausforderungen machen deutlich, dass erhebliche Anstrengungen und eine Gemeinschaftsleistung notwendig sind, um die Energiewende mit einer Neujustierung erfolgreich zu gestalten. Sie verlangt Tempo, Pragmatismus und eine neue Form der Zusammenarbeit zwischen Bund, Ländern, Wirtschaft und Gesellschaft. Der Erfolg hat viele Parameter. Es kommt darauf an, Versorgungssicherheit zu gewährleisten, Arbeitsplätze zu sichern, die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts zu stärken und den Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase zu reduzieren.

Nordrhein-Westfalen kann dabei ein wichtiger Schrittmacher auch im Bundesmaßstab werden. Mit seiner Industrie, seiner Infrastruktur und seiner Innova-

tionskraft verfügt das Land über zentrale Voraussetzungen, um diese Rolle zu übernehmen. Entscheidend ist, dass ökologische und ökonomische Vernunft zusammengeführt werden – in einer Energiepolitik, die Verantwortung übernimmt und Vertrauen schafft.

Gleichzeitig sollten wir das Bewusstsein für die Energiewende noch einmal schärfen. Was mitunter einseitig als Belastungsprojekt erzählt wird, ist in Wahrheit ein industrielles Modernisierungsprojekt für ganz Deutschland. In der Stärkung unserer Resilienz, in der Ertüchtigung unserer Energieinfrastruktur, in den Weichenstellungen für eine verlässliche, nachhaltige und preisgünstige Energie liegt der Schlüssel zu einer wirtschaftlich und sozial sicheren Zukunft.

„Energiewende 2.0“ bedeutet, ein Update bei den steuernden Rahmenbedingungen aufzuspielen, um die Effizienz zu steigern und Investitionen anzureizen. Ein Update ist eine Investition, um ein Programm auf den neusten Stand zu bringen und es besser laufen zu lassen – also, um auf den Anfang zurückzukommen, den Lauf, der kein Selbstläufer ist, in die bessere Spur zu bringen. Die Richtung aber bleibt vorwärts.

Genau in diesem Sinne sollten wir den fachlichen wie den öffentlichen Diskurs gestalten und gemeinsam dieses Update erarbeiten und aufspielen, um mit der Energiewende Modernisierungserfolge zu erzielen.



© Verband der Automobilindustrie (VDA)/Dominik Butzmann

Andreas Rade

Geschäftsführer Politik & Gesellschaft beim Verband der Automobilindustrie (VDA)

Diplom-Politologe Andreas Rade, geboren 1967 in Bassum, ist seit Januar 2022 Geschäftsführer des Verbands der Automobilindustrie (VDA). Er ist verantwortlich für den Geschäftsbereich „Politik und Gesellschaft“. Darunter fallen Grundsatzfragen, Konjunktur- und Standortfragen wie auch die Mittelstands- und Außenwirtschaftspolitik. Die Transformation der Automobilindustrie bildet einen Schwerpunkt im Bereich Klima, Nachhaltigkeit und Verkehr. Die VDA-Büros in Brüssel und Peking sind

ebenfalls seinem Geschäftsbereich zugeordnet.

Vor seinem Start beim VDA leitete Andreas Rade neun Jahre als Geschäftsführer das Hauptstadtbüro des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA). Von 1999 bis 2012 arbeitete er in verschiedenen Positionen bei der Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen – unter anderem als Referent für Verkehrspolitik, Leiter der Bund/Länder-Koordination und zuletzt als Büroleiter der damaligen Fraktionsvorsitzenden Renate Künast.

Nach seinem Studium an der Technischen Universität Berlin standen für Andreas Rade zunächst sozialwissenschaftliche Mobilitätsthemen im Mittelpunkt. Unter anderem beschäftigte er sich mit den Herausforderungen auf dem Weg zu nachhaltiger Mobilität und den Chancen einer klimaneutralen Transformation.



Loïc Geipel

Referent für Energie- und Klimapolitik beim Verband der Automobilindustrie (VDA)

Loïc Geipel ist seit 2021 im Verband der Automobilindustrie (VDA) für Energie- und Klimapolitik verantwortlich. Er koordiniert Positionen zum EU-Green-Deal, zur CO₂-Flottenregulierung und zum Emissionshandel und gestaltet geeignete Rahmenbedingungen für den Hochlauf der Elektromobilität. Zuvor war Loïc Geipel wissenschaftlicher Mitarbeiter für Abgeordnete der SPD-Fraktion im Deutschen Bundestag und verhandelte dort u. a. zum Ausbau der erneuerbaren Energien, zum Klimaschutzgesetz und zur Einführung des CO₂-Preises.

Mit Strukturreformen aus der Krise – eine neue Agenda für das Energiesystem

Nach zwei Jahren der Rezession ist Deutschland 2025 wieder gewachsen. Ein erstes, zartes Pflänzchen der Hoffnung, das über die strukturelle Wachstumschwäche der vergangenen Jahre jedoch kaum hinwegtäuschen kann. Noch immer liegt die deutsche Wirtschaftsleistung nur unwesentlich über dem Niveau von 2019. Die deutsche Wirtschaft musste schmerzhaft Anpassungsprozesse durchlaufen. Denn die beiden Säulen des bisherigen deutschen Wohlstandsmodells, die Verfügbarkeit günstiger Energie aus Russland einerseits und der regelbasierte Welthandel andererseits, sind in ihren Grundfesten erschüttert worden.

Die neue Bundesregierung ist in den ersten Monaten ihres Wirkens bereits wesentliche Schritte gegangen, um darauf zu reagieren. So wurden erste wichtige Impulse auf den Weg gebracht: Besonders eklatante Standortnachteile im Bereich des Steuerrechts wurden mit dem Investitionssofortprogramm und dem Einstieg in eine Absenkung der Körperschaftsteuer im Ansatz behoben. Bürokratische Hürden, langwierige Genehmigungen und eine ineffiziente Verwaltung wurden als zentraler Wettbewerbsnachteil erkannt. Auch die Ende des vergangenen Jahres erarbeitete gemeinsame Position der Koalition zur Revision der CO₂-Flottenregulierung in Verbindung mit dem Beschluss der Ministerpräsidenten war ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung, wenngleich der inzwischen vorliegende Revisionsvorschlag der EU-Kommission noch erhebliche Nachbesserungsbedarfe nach sich zieht.

Eine überzeugende grundsätzliche Reformagenda für die deutsche Wirtschaft lässt aber weiter auf sich warten. Einerseits sind die bislang umgesetzten Reformen noch zu sehr Stückwerk, um die Investitionsbereitschaft der Unternehmen am Standort Deutschland nachhaltig zu intensivieren. Andererseits fehlt es an einer strategischen Vision, wie das deutsche Wirtschaftsmodell erfolgreich durch die Zeitenwende und ihren neuen geopolitischen Wirklichkeiten manövriert werden kann. So bleiben die bislang angestoßenen Reformen hinter den wirtschaftspolitischen Notwendigkeiten zurück.

Im Stromsystem sind weitreichende, strukturelle Reformen besonders dringlich. Nach Kohle, Öl und Gas wird Strom zum wichtigsten „Kraftstoff“ der klimaneutralen Industriegesellschaft – für Mobilität, für Wärme, für Digitalisierung und industrielle Produktion, für wirtschaftlichen Erfolg und neues Wachstum. Kaum irgendwo wird das so deutlich wie beim Automobil: In China liegen die Strompreise um den Faktor vier unter denen in Europa. Ladestrom ist dort günstig, Elektrofahrzeuge haben bei den Betriebskosten einen klaren Vorteil. Entsprechend dynamisch steigt die Nachfrage. Im Kern gilt dasselbe für alle Bereiche der Dekarbonisierung: Die Elektrifizierung von Verkehr und Wärme, industrielle Prozessumstellungen und der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft können nur

gelingen, wenn klimafreundlich erzeugter Strom in ausreichender Menge und zu wettbewerbsfähigen Preisen verfügbar ist. Und abseits der Klimaziele wird Strom zur harten Währung für die Digitalisierung: Im Boom der Künstlichen Intelligenz entscheiden Netzanschlüsse, Energieverfügbarkeit und Strompreise über die Standortwahl für Rechenzentren.

Wer klimafreundlichen Strom zu wettbewerbsfähigen Preisen bietet, zieht Investitionen an und sichert industrielle Wertschöpfung. Deutschland tut das derzeit nicht. Hohe Strompreise zählen hierzulande zu den größten Hemmnissen für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie: Für viele Industriebranchen ist Strom in Deutschland nach wie vor deutlich teurer als für zentrale Wettbewerber; die Strompreise für Industrieunternehmen sind hierzulande weiterhin bis zu drei Mal teurer als in den USA oder China. Dies hat gravierende Folgen für die Arbeitsplätze in Deutschland.

Im industriellen Mittelstand zeigt sich dieser Wettbewerbsnachteil besonders deutlich. Der aktuellen VDA-Mittelstandsumfrage aus dem Oktober 2025 zufolge sehen über 60 Prozent der mittelständischen Automobilunternehmen die Energiekosten als starke oder sehr starke Belastung des Standorts; knapp vier Fünftel fordern, dass die Senkung der Strom- und Gaspreise politisch Priorität erhält. Neue, stromintensive Wertschöpfung, die Produktion von Batterien und Halbleitern sowie der Betrieb von Rechenzentren sind ebenfalls auf wettbewerbsfähige Strompreise angewiesen.

Die Bundesregierung hat die Bedeutung wettbewerbsfähiger Strompreise für die Zukunftsfähigkeit des Standorts Deutschland mittlerweile erkannt und mit einem umfassenden Entlastungspaket erste Schritte in die richtige Richtung eingeleitet. So wurde die EEG-Umlage abgeschafft, die Stromsteuer gesenkt, die Netzentgelte werden bezuschusst, die Strompreiskompensation erweitert und ein Industriestrompreis angekündigt. Auch wenn ein entscheidender Baustein bislang nicht umgesetzt wurde – die weitergehende Absenkung der Stromsteuer für alle und die E-Mobilität, sodass Ladestrom zu teuer bleibt –, handelt es sich insgesamt um substantielle Entlastungen.

Die bisherigen Maßnahmen verschaffen zwar eine Atempause, doch sie ersetzen keine Strukturreformen für mehr bezahlbare Energie. Denn erstens sind die Strompreise – trotz der Entlastungen – im internationalen Vergleich weiterhin deutlich zu hoch. Und zweitens ist das für die bisherigen Maßnahmen notwendige dauerhafte Entlastungsvolumen von mittlerweile rund 30 Mrd. EUR pro Jahr haushaltspolitisch kaum durchzuhalten. Die Entlastungen können daher nur als Brücke dienen. Mittelfristig müssen die Stromkosten strukturell gesenkt werden. Die Entlastungen verschaffen Zeit. Sie dämpfen Symptome, nicht jedoch die Ursachen.

Nach den Beschlüssen zur kurzfristigen Entlastung folgt nun der schwierigere Teil: Die strukturellen Herausforderungen müssen jetzt angegangen werden. Die BDI-Studie „Transformationspfade – Energiewende auf Kurs bringen“ kommt

zu dem Ergebnis, dass eine kosteneffizientere Umsetzung der Energiewende bis 2035 mehr als 300 Mrd. EUR an Investitionen einsparen und die Stromkosten für Industrie und Haushalte um bis zu 20 Prozent senken könnte – vorausgesetzt, der Ausbau der erneuerbaren Energien, der Netze, die Elektrifizierung und der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft werden besser koordiniert und strikt auf Effizienz getrimmt. Mit anderen Worten: Die Stromversorgung der Zukunft muss klimafreundlicher, digitaler und vor allem günstiger werden.

Wer Standortpolitik ernst nimmt, darf sich nicht auf die Verteilung neuer Zuschüsse beschränken. Stattdessen müssen nun sieben Maßnahmen im Mittelpunkt stehen:

Erstens: Versorgung sichern, Knappheitspreise vermeiden. Deutschland verfügt aktuell noch über einen Vorteil bei der Versorgungssicherheit. Mit dem fortschreitenden Ausstieg aus der Kohleverstromung droht jedoch absehbar eine Lücke in der gesicherten Leistung, die Erneuerbare allein nicht schließen können. Um das Vertrauen in das deutsche Stromsystem zu erhalten, müssen die geplanten Ausschreibungen für neue Gaskraftwerke jetzt unverzüglich auf den Weg gebracht werden. Hier ist in der vergangenen Legislatur zu viel Zeit verlorengegangen. Weiteres Zögern käme dem Standort Deutschland teuer zu stehen.

Zweitens: Neue Unsicherheiten ausschließen. Der Erhalt der einheitlichen deutschen Strompreiszone ist industriepolitisch von höchster Bedeutung. Die drohende Aufteilung liegt wie ein Damoklesschwert über der Industrie und erhöht das Investitionsrisiko massiv: Die Gefahr einer möglichen Hochpreiszone im industriestarken Süden Deutschlands macht langfristige Stromkosten unberechenbar – Gift für Investitionsentscheidungen der Unternehmen. Solange Unternehmen nicht absehen können, mit welchen Stromkosten sie rechnen müssen, werden Investitionen verschoben, verlagert oder ganz gestrichen.

Drittens: Energieangebot weiter ausbauen. Der Ausbau der erneuerbaren Energien macht erfreuliche Fortschritte. Das Ziel eines Anteils der erneuerbaren Energien von 80 Prozent bis 2030 bleibt richtig, die Ausbauziele müssen aber an einer realistischen Verbrauchsprognose ausgerichtet werden. Auch wenn es der Elektrifizierung noch an Dynamik mangelt, ist mit ansteigendem Stromverbrauch zu rechnen. Neben der Elektrifizierung von Verkehr und Wärme wird der wachsende Bedarf an Datenzentren eine entscheidende Rolle spielen. Gleichzeitig muss der Ausbau stärker auf Kosteneffizienz getrimmt werden: Fokus auf systemkostenarme Erzeuger, bessere Koordinierung von EE-Ausbau und Netz.

Viertens: Flexibilität durch Anreize heben. Während der Ausbau der erneuerbaren Energien spürbar an Fahrt aufgenommen hat, wurden Flexibilisierung und Speicher zu lange vernachlässigt. Bestes Beispiel sind die Doppelbelastungen beim bidirektionalen Laden, die erst gegen Ende des Jahres 2025 abgeschafft wurden. Um weitere Potenziale zu heben, sind grundlegendere Weichenstellungen erforderlich: Ein künftiger Kapazitätsmarkt muss dezentrale Techno-

logien wie das bidirektionale Laden berücksichtigen. Systemdienstleistungen (Regelenergie, Redispatch) müssen für neue, dezentrale Akteure geöffnet werden. Nur wenn es gelingt, Flexibilitäten breit einzubinden, kann der Ausbau der Erneuerbaren ungebremst weitergehen. Gleichzeitig darf die Industrie nicht mit überzogenen Flexibilitätsanforderungen überfordert werden.

Fünftens: Netzkosten adressieren, Entgelte senken. Die Netzkosten machen bereits heute einen bedeutenden und weiter anwachsenden Anteil an den Stromkosten aus. Die deutschen Stromnetze sind für die Transformation nicht gewappnet und müssen schneller ausgebaut werden; daher erfordert die Transformation enorme Investitionen. Studien zufolge sind bis 2045 Investitionen in Höhe von über 700 Mrd. EUR in die Stromnetze erforderlich. Dies treibt die Netzentgelte in bedenkliche Höhen; ohne Kurskorrektur drohen sich die Netzentgelte laut Energiewirtschaftlichem Institut der Universität Köln (EWI) bis 2045 zu verdoppeln. Eine Entwicklung, die nicht hingenommen werden kann: Alle potenziellen Maßnahmen zur Kostensenkung gehören auf den Tisch. Freileitungen müssen konsequent Vorrang vor deutlich teureren Erdkabeln haben, die Netztechnik muss standardisierte Massenware werden. Vor allem braucht es strukturelle Anreize für eine höhere Auslastung der Netze. Nur eine konsequente Digitalisierung kann den Anstieg der Netzentgelte dauerhaft begrenzen.

Sechstens: Den europäischen Strombinnenmarkt vollenden. Ein Stromsystem, das weitgehend auf erneuerbaren Energien beruht, kann nur im europäischen Verbund wirklich kosteneffizient funktionieren. Dafür braucht es deutlich mehr Tempo und Ehrgeiz beim Ausbau grenzüberschreitender Stromnetze. Auch für Wasserstoff und erneuerbare Energieträger bleibt der Abschluss von Energiepartnerschaften zentral.

Siebtens und letztens: Die Elektrifizierung breit ausrollen. Der größte Hebel, die Transformation insgesamt wirtschaftlicher zu gestalten, liegt in einer beschleunigten Elektrifizierung über alle Sektoren hinweg. Die Energiewende muss endlich Verkehr, Wärme und Industrieprozesse stärker erfassen. Dann ermöglicht der steigende Stromverbrauch durch neue Elektroautos und Wärmepumpen, die Kosten des Energiesystems auf eine größere Bemessungsgrundlage, d. h. mehr verbrauchte Kilowattstunden zu verteilen. Die Kosten für Ausbau, Erhalt und Betrieb der Infrastruktur werden also auf zusätzliche Schultern verteilt, der spezifische Strompreis pro Kilowattstunde sinkt. Strom wird dadurch insgesamt günstiger, für private wie für industrielle Verbraucher. Kurz: Eine umfassende Elektrifizierung von Verkehr, Wärme und Industrie macht Strom langfristig günstiger und stabilisiert zugleich das erneuerbare Energiesystem.

Eine erfolgreiche Transformation und eine kosteneffizientere Energiewende erfordern ein Umdenken hin zu einem klimaneutralen Gesamt-Ökosystem. Die Industrie ist auf wettbewerbsfähige Strompreise angewiesen – diese setzen einen konsequenten Ausbau erneuerbarer Energien und der Netze voraus. Erneuerbare wiederum können ihr volles Potenzial nur mit ausreichend flexibler Nachfrage im Stromsystem entfalten, für die ein beschleunigter Hochlauf von

Elektrofahrzeugen und anderen neuen Verbrauchern unerlässlich ist. Nur eine integrierte Strategie, die all diese Elemente zusammendenkt, wird es Deutschland ermöglichen, die Klimaziele zu erreichen und zugleich die industrielle Basis zu stärken.

Will Deutschland seine Wettbewerbsfähigkeit für Wachstum, Wohlstand sowie zur Sicherung von Arbeitsplätzen zurückgewinnen und zugleich das Ziel der Klimaneutralität erreichen, genügen milliardenschwere Entlastungspakete nicht. Was es braucht, ist eine Agenda für das Stromsystem, die Kosteneffizienz zum zentralen Maßstab macht. Der Monitoringbericht der Bundesregierung zum Stand der Energiewende ist in dieser Hinsicht ein erster, entscheidender Schritt. Zentral ist nun die politische Umsetzung: Es geht darum, ob Deutschland bei der neuen Leitwährung der Transformation – einem klimafreundlichen, sicheren und wettbewerbsfähigen Stromsystem – wieder vorne mitspielen kann.



© Marc Darchinger / STEAG GmbH

Dr. Andreas Reichel

**Vorsitzender der Geschäftsführung und Arbeitsdirektor der STEAG GmbH,
Essen**

Dr. Andreas Reichel wurde 1961 in Bielefeld geboren und ist promovierter Jurist. Nach kaufmännischer Ausbildung und Studium der Rechtswissenschaften an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn ist Dr. Andreas Reichel seit 1995 in der Energiewirtschaft tätig – in folgenden Führungspositionen:

Leiter Kommunikation der damaligen Ruhrkohle AG (ab 1995)

Direktor Unternehmenskommunikation der Ruhrgas AG (ab 2000)

Mitglied des Vorstands und Arbeitsdirektor der E.ON edis AG (ab 2006)

In Personalunion mit Rolle als E.DIS Vorstand: Geschäftsführender Arbeitsdirektor E.ON Deutschland (ab 2018)

Seit 2020 ist Dr. Andreas Reichel Mitglied der Geschäftsführung und Arbeitsdirektor der STEAG GmbH in Essen und hier seit 2022 CEO und Arbeitsdirektor

Zudem war Andreas Reichel von 1985 bis 1995 Abgeordneter im Landtag Nordrhein-Westfalen und von 1992 bis 1994 Generalsekretär der FDP Nordrhein-Westfalen

Energiewende 2.0 – Realistischer Kurs oder Szenen aus dem „Fluch der Karibik“

Dr. Andreas Reichel

Energiewende ist keine einmalige Umkehr. Es geht um einen kontinuierlichen Prozess. Es geht um einen Weg zur Erreichung von Treibhausgasneutralität – mit Versorgungssicherheit bei Strom und Wärme und unter ökonomischen Randbedingungen. Dafür braucht es keinen Neustart, aber eine Neujustierung des Kurses. Und diese ist nicht trivial, denn wir sind längst auf hoher See und um uns herum bläst inzwischen starker Wind.

Bei der Frage nach einem Kurs in Verbindung mit einer Wende kommt man zwangsläufig aufs Segeln. Für die Nicht-Kenner: Eine Wende beim Segeln bedeutet, dass für eine Richtungsänderung mit dem Bug – der liegt vorne – durch den Wind gedreht wird. Der Wind kommt dabei tendenziell von vorne. Das passt, denn bei der Energiewende kommt der Wind einem auch eher entgegen. Seglern macht das nichts aus. Im Gegenteil: Kommt der Wind von vorn, gilt es zu kreuzen – es geht also um viele Wenden und darum, das Ziel im Blick zu behalten. Man kann sein Können viel besser zeigen, als wenn der Wind das Boot einfach vor sich hertreibt. Was nicht reicht beim Segeln ist, ambitioniert davon auszugehen, dass sich der Wind schon drehen oder stärker werden wird. Die Mannschaft muss Hand anlegen, navigieren, den Kurs justieren, wachbleiben, den Horizont und das Wetter beobachten – sonst kommt das Schiff nicht nur nicht an, sondern kollidiert unterwegs mit Riffen oder landet in Untiefen. Wenn ganz Wilde an Bord sind, landet das Boot eben auch mal mit dem Kiel nach oben.

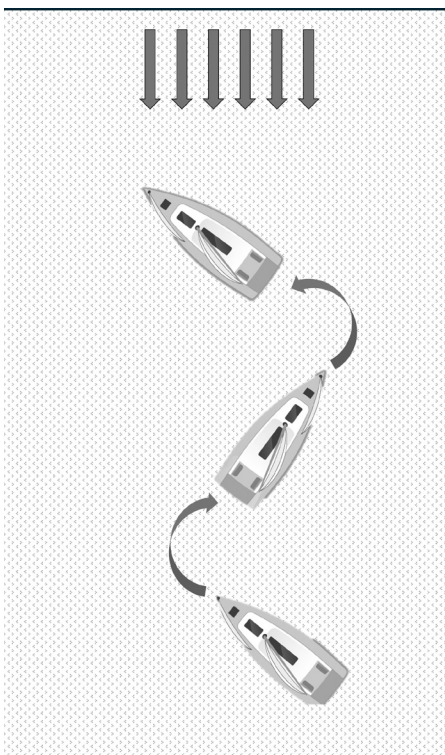
Vielleicht taucht bei diesen ganzen Segelbildern auch vor Ihrem inneren Auge ein Schiff wie die „Black Pearl“ aus dem Kinofilm „Fluch der Karibik“ mit dem dramatischen Soundtrack im Ohr auf. Ein damals ungewohnt teurer Film, dessen erster Teil in den Anfangszeiten der Energiewende in die Kinos kam. Fünf Fortsetzungen folgten. Lassen Sie mich die Allegorie noch ein bisschen überdrehen. Ich verspreche, es lohnt sich.

Segelmanöver und die Energiewende

Was bei der Energiewende zum Segelsport und zum Film passt, ist zuallererst die hohe Bedeutung von Wind und Wetter. Wenden laufen zudem vor allem auf großen, komplexen Segelbooten flüssiger, wenn alle an Bord in dieselbe Richtung mithelfen. Technische Fähigkeiten der Mannschaft und das Wissen über das Boot und die Tücken von Untiefen helfen immer. Klar ist auch, dass sich der Wind heftig gedreht hat, u.a. durch wirtschaftlich hoch relevante, handels- und geopolitische Herausforderungen. Man könnte auch von Unwettern sprechen. Das sogenannte Heizungsgesetz hat eher passend zum „Fluch der Karibik“ die enorme Sprengkraft von Energiethemen sichtbar gemacht. Sicher ist auch,

dass wir nicht bei der 2. Fortsetzung geblieben sind. Und parallel ist auch – bitte sehen Sie mir diesen Kalauer noch nach – dass es eine erhebliche Anzahl von Knoten gibt.

Was fehlt, ist der Regisseur, der die Szene mit der Wende nach der Klappe noch einmal drehen lassen könnte. Auch endet die Energiewende nicht einfach und man geht zum Restaurant gegenüber, um die dramatischsten Szenen zu besprechen. Ein Neustart geht in der Realität nicht. Die Zeit ist nicht zurückzudrehen. Wir können es aber sukzessive besser machen, Kräfte bündeln, Ballast abwerfen. Energiewende ist auch ohne Fluch ein Prozess ohne Ende. Zudem hilft die Einsicht, dass es nicht ein Segelschiff mit einem umstrittenen Kapitän ist, das gesteuert werden muss, sondern eine technologisch hoch anspruchsvolle, komplexe Angelegenheit von unzähligen Akteuren.



Quelle: E. Pusch Steag

Entscheidend ist, dass man auf hoher See realistisch orientiert ist, sonst geht man unter. Es braucht eine gemeinsame Sprache, eine klare Standortbestimmung und eine darauf abgestimmte Navigation. Zudem die richtigen Maßstäbe. Die Frage „Sind wir noch auf Kurs?“ kann nur so beantwortet werden. Es braucht aber auch Proviant, also vielleicht die Finanzierung, um die ausreichende Kalorienversorgung sicherzustellen und die Mannschaft ausdauernd und bei Kräften zu halten. In einem Boot, was Leck geschlagen hat, kann man die Versorgungssicherheit nicht aufrechterhalten. Vielmehr braucht es eine gute Grundlage, einen wirtschaftlichen Blick mit einer klaren Ausrichtung auf Kosteneffizienz, technische Kenntnisse und bessere Regeln, die die Investitionserfordernisse berücksichtigen. Und einen Kompass. Ob hochambitionierte Klimaziele allein als Kompass ausreichen, ist kritisch zu hinterfragen.

Erkenntnis statt Naivität

Die neue Bundesregierung hat gleich zu Beginn Ihrer Amtszeit mit dem Monitoring der Energiewende einen großen Schritt im Dienste gelingender Navigation getan: Durch den Vergleich vieler Studien wurde eine beachtliche Standortbestimmung geleistet. Normativ klimazielerreichende Szenarien wurden von explorativen Szenarien unterschieden. Letztere werden anhand von Rand-

bedingungen schrittweise entwickelt. Anders als die normativ festgelegten, klimazielerreichenden Szenarien erreichen die explorativen die einschlägig bekannten Zielpfade überwiegend nicht. In Summe wurde festgehalten, dass wir in Deutschland nicht auf Kurs sind, um die energiewirtschaftlichen Ziele zu erreichen. Zudem fehlt es an einer ausreichenden Betrachtung der Kosten und der Zahlungsfähigkeit von Energieverbrauchern und dem Staat. Der Monitoringbericht ist nichts mehr, aber auch nichts weniger als ein nüchterner Startpunkt, der Energiewende politisch mit weniger Naivität zu begegnen.

Der Monitoringbericht hält aber auch fest, dass die räumliche Koordination verbessert werden muss und dafür Netze gebaut, Flexibilitätspotenziale systemdienlich betrieben und Anreize effizienter gestaltet werden müssen. Klar ist für die Gutachter die Erforderlichkeit eines Kapazitätsmechanismus.

Ohne gute Analyse ist es schwer, eine Besserung zu erreichen. Die EU-Kommission macht es mit dem Action Plan for Affordable Energy vom Februar 2025 etwas anders als der Monitoringbericht. Dieser folgte noch der Überzeugung, auf dem richtigen Kurs zu sein und es reiche aus, weiter mehr vom selben zu tun, ohne z.B. die Gründe für die Steigerung der Systemkosten zu bewerten.

Viele der Maßnahmen im Action Plan klingen so vertraut – mit neuen Überschriften. Ein dekarbonisiertes Energiesystem ist jedoch nicht automatisch günstiger und wettbewerbsfähiger. Dass die Stromgestehung ohne CO₂-Kosten günstiger ist, ist banal. Gestehungskosten pro erneuerbare Kilowattstunde haben aber nicht viel mit den Kosten einer Vollversorgung zu tun. Auch ist die Abhängigkeit Europas von importierten fossilen Brennstoffen nicht die einzige Ursache für das Preisproblem beim Strom. Wesentlich ist hingegen, dass steuerbare Anlagen mit zunehmenden Kosten belastet werden und weniger Stunden im Jahr laufen, aber dennoch die Preise in Knappheitssituationen bestimmen. Entsprechend ist die Annahme, dass nur mehr erneuerbare Kapazitäten den Strompreis senken würden, zu schlicht.

Richtig ist, dass die Systemkosten spezifisch steigen aber nicht nur wegen zu wenig Netzausbau, sondern weil es zu wenige Anreize zu einer übergreifenden Kosteneffizienz gibt. Ineffizienter Netzausbau kann die Kosten genauso steigern wie wenig ausgelastete EE-Anlagen, die an netztechnisch ungeeigneten Stellen stehen. Mehr und schneller ausgebaute Erneuerbare, die nicht kontinuierlich liefern können, senken nicht sicher die Strompreise vor Ort, sondern erhöhen nur die Einspeisung, wenn Wind und Sonne verfügbar sind. Niedrige variable Kosten, bedeuten also nicht niedrige Investitions- und Netzkosten.

Entsprechend war das Monitoring der Energiewende ein großer Schritt voran, um zu einem systemischen Ansatz zurückzukehren und Kapazitätslücken zu füllen, die zuvor durch politische Eingriffe größer geworden sind.

Krisenindikatoren: Energiepreise und Versorgungsunsicherheit

Mittlerweile ist klar, dass die Energiepreise erheblich gestiegen sind und die

Versorgungssicherheit leidet. Eine reduzierte Auslastung von Kapazitäten steigert die spezifischen Kosten. Parallel wirken auf der Nachfrageseite perspektivisch die Auslastung von Anlagen wie Wärmepumpen saisonal oder bei E-Autos zeitlich begrenzt angeregt. Das erhöht den Anspruch an den Netzausbau weiter. Die spezifischen Kosten von steuerbaren Anlagen werden durch den Emissionshandel erhöht. Wasserstoff wird das nicht günstiger gestalten. Die internationale Beschaffung von Energieträgern ist in Summe komplexer und teurer geworden. Mit expliziten und impliziten Herkunftsnachweisen wird Grünstrom zusätzlich verknappt.

Um eine Reduktion der Strom- und Energiepreise zu erreichen, müssen also viele Eingriffe in den Strom- bzw. Energiemarkt betrachtet werden. Diese Eingriffe sind zahlreicher und gehen über den nicht systemorientierten Ausbau der Erneuerbaren und die stillgelegten, steuerbaren Anlagen hinaus. Entscheidend ist zudem, dass die Unsicherheit über zukünftige Regelungen einen erheblichen Effekt auf die Investitionen hat. Ohne Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit neuer und bestehender Kraftwerksanlagen ist die Sicherstellung der Versorgung wohl kaum gestaltbar. Risiken kommen durch Diskussionen über die Teilung der deutschen Strompreiszone, die trotz der Abtrennung von Österreich und der damit verbundenen Belastungen für den Stromhandel als Wunderheilmittel gilt, um bessere Anreize zu setzen. Risiken kommen auch, wenn in Europa Ansätze diskutiert werden, wie man den Preiseffekt von Gaskraftwerken, die durch die Ausstiege von Kohlekraftwerken und vielen Kernkraftwerken relevanter geworden sind, aus der Merit Order entfernen kann. Wie von Geisterhand oder im Rahmen eines Himmelfahrtskommandos bei den Piraten? Weil die Preise hoch sind, wird aber nicht reformiert, sondern Strom tendenziell subventioniert. Über die Netzentgelte und über Sonderstrompreise.

Wir stehen also erst am Anfang vom Ende der Naivität in der Energiepolitik. Entscheidend ist, dass die Devise „Klimaschutz um jeden Preis“ von der Rückbesinnung auf das energiepolitische Zieldreieck – Klimaschutz, Bezahlbarkeit und Versorgungssicherheit – abgelöst worden ist. Vielleicht drehen wir gerade mit dem Bug durch den Wind. Und das Segel flattert ein wenig. Hoffentlich reicht der Schwung, um auf einen realistischen Kurs zu kommen.

Realismus tut Not: Steuerbare Kraftwerke und der Strommarkt

Es ist akzeptiert, dass steuerbare Anlagen für die Versorgungssicherheit wichtig sind. Und diese Anlagen müssen gebaut und wirtschaftlich betreibbar sein. Betriebliche Risiken müssen dabei im Blick bleiben. Es ist auch klar, dass ein internationaler Wettbewerb um Anlagenbaukapazitäten besteht. So braucht es Pragmatismus, damit die erforderlichen Anlagen beschafft werden können. Neue steuerbare Anlagen müssen, wenn man sie in absehbarer Zeit bestellen will, auf Gasbasis betrieben werden. Dafür müssen die Gas- und perspektivisch die Wasserstoffversorgung sichergestellt werden. Hinzu kommt, dass die Zeit zum Neubau drängt. Die erforderlichen mindestens 20 GW an Gaskraftwerken fallen nicht vom Himmel. Daher ist es gut, dass jetzt die Kraftwerksstrategie auf dem Weg ist.

Das ist aber nur die eine Seite der Medaille. Es geht nicht nur um neue Anlagen. Es muss auch darum gehen, wie wir bestehende Anlagen besser integrieren und nutzen können, bis die neuen Anlagen ans Netz gehen. Optimisten sagen, dass das frühestens 2030 der Fall sein wird. Die Kraftwerksstrategie zielt auf 2031 und die folgenden Jahre. Kurzum stehen wir vor der Frage: Wie überbrücken wir die Lücke bis dahin?

Reservekraftwerke können hier eine entscheidende Rolle spielen. Aktuell haben sie eine reine Backup-Funktion. Sie springen also nur ein, wenn das Netz stabilisiert werden muss – Beispiel Dunkelflaute. Das kommt zwar immer häufiger vor, ignoriert aber den Elefanten im Raum: die hohen Strompreise in Deutschland. Wenn die Reservekraftwerke auch zur Preisstabilisierung eingesetzt würden, könnte das die Strompreise an einem typischen Dunkelflaute-Tag um bis zu 60 % senken. Die Bundesregierung hat sich im Koalitionsvertrag vorgenommen, das zu ermöglichen.

Der Einsatz der Reservekraftwerke zur Strompreisdämpfung wäre eine Übergangslösung, die temporär befristet und an klare Bedingungen wie eine Preisschwelle für den Marktbetrieb und eine entsprechende Rückerstattung der Vorhaltekosten an den Übertragungsnetzbetreiber geknüpft wäre. Es geht also um eine Brücke, bis die neuen Anlagen stehen.

Investitionen ermöglichen

Damit Unternehmen in die kapazitative Seite der Energiewende investieren, wie es von ihnen erwartet wird, müssen harte Randbedingungen erfüllt sein: Dazu gehört ein Markt frei von überraschenden Eingriffen, der dafür sorgt, dass Strompreise hedgebar bleiben. Dazu gehört Verlässlichkeit in Bezug auf die Strompreiszone und dazu gehört, dass wir in Deutschland beim Unbundling wachsam bleiben. Dazu gehören sowohl bei Strom, und noch mehr bei Wärme aber auch vermeintlich „softe“ Randbedingungen, wie etwa, dass Investoren staatlicherseits mit einem gewissen Wohlwollen begegnet wird.

Ideen, Preise zu beaufsichtigen kosten hingegen Geld und Ressourcen von Unternehmen, die für die Ausgestaltung der Energiewende fehlen. Es geht aber auch darum, wie der Rahmen stabil gehalten werden kann, um den Bau von steuerbaren Kraftwerken und Batteriespeichern zu ermöglichen

Energiewende ist nicht nur Strom sondern auch Wärme

Die Finanzierung der Wärmewende scheint Stadtwerke trotz Förderung bei weitem zu überfordern. Der AGFW schätzt den Investitionsbedarf allein für Fernwärme bis 2030 auf 43,5 Mrd. Euro. Damit wird das fehlende Eigenkapital für Wärmeinfrastruktur zum wesentlichen Hemmnis. Die Frage ist, wie private Investoren Eigenkapital in gemeinsame Gesellschaften mit Stadtwerken für Wärmeinfrastruktur einbringen können.

Positiv ist dabei, dass im Fernwärme-Sektor – ganz im Gegensatz zu anderen Gebäudewärme-Technologien – längst sehr klar vorgezeichnet ist, wie der Pfad

zu den Zielen verläuft. Der Bundeshaushalt für das Jahr 2026 enthält erstmals eine Abschätzung der langfristigen Kosten für den Ausbau und die Transformation der Fernwärmenetze. Es geht dabei darum, was Wärmeversorger und -erzeuger investieren müssen, um durch umfassende Defossilisierungs-Maßnahmen den steigenden CO₂-Preisen entgegenzuwirken. Ziel ist es, dass die Kosten für die Wärmeversorgung in der ganzen gesellschaftlichen Breite tragbar bleiben. Wo die notwendige Förderung dafür ansetzt, ist naheliegend: Mit BEW, KWKG und bald Deutschlandfonds sind wir gut aufgestellt, aber desiderat bleiben der planbare Zugang auf ausreichende Mittel und die starke Effizienz-orientierung im gesamten Wärme-Förderregime. Instrumente wie ein Klimageld haben in der ökonomischen Theorie ihren Reiz. Die Dekarbonisierungskosten aber erst auf Ebene der Hausbesitzer und Mieter abzufedern, dürfte nicht nur eine große Herausforderung in Bezug auf die Akzeptanz darstellen, sondern würde auch bedeuten, auf die Anreizwirkung der eingesetzten Fördermittel zu verzichten.

Effizienz hilft, Ziele zu erreichen

Wenn der Proviant knapp wird, muss man ihn besser einteilen. Finanzielle Ressourcen werden trotz des 500 Mrd. EUR Ansatzes zunehmend knapp. Das Wachstum schwächelt. Entsprechend müssen Fördermittel im Wettbewerb um die beste Lösung effizienter als bisher eingesetzt werden. Die spezifischen CO₂-Vermeidungskosten sind ein geeigneter Maßstab, um effiziente Projekte herauszufiltern. Das Windhundprinzip macht die Förderung spezifisch teuer und setzt Fehlanreize. Vorhandene Infrastruktur muss bestmöglich genutzt werden.

Zudem braucht es einen Ausweg aus der Komplexitätsfalle. Mit einem klaren Ziel vor Augen kann der Abbau von Bürokratie helfen. Entscheidend sind nicht nur Berichtspflichten, sondern auch die dramatische Reduktion von Widersprüchen im Energierecht zum Beispiel bei Batterien, beim Wasserstoff und beim Grenzübertritt Energie von innerhalb der EU. Es fehlt aber auch am Qualitätsanspruch für die Regeln. Folgenabschätzungen fehlen. Die Anstrengung ist noch viel zu oft darauf gerichtet Gutes zu wollen, als Gutes zu erreichen. Gut gemeint reicht einfach nicht mehr. Nur weil in einem Modell ein Ziel erreichbar scheint, werden diese Ziele nicht dadurch erreicht, dass man sie als verpflichtend erklärt. Entsprechende rechtliche Vorgaben sollten national wie europäisch überprüft werden.

Vom Wasserstoff lernen

Wer möchte, kann in diesem Zusammenhang den Wasserstoffhochlauf in den Blick nehmen. Beseelt von dem Wunsch, eine perfekte Wasserstoff-Welt im Jahr 2050 – in Deutschland sogar 2045 – zu schaffen, und mit zusätzlichen Windrädern zu vereinen, ist ein irrer Knoten von Ambitionen entstanden. Das Ergebnis ist nun zu beobachten: Die Zahl der in Umsetzung befindlichen Projekte zur Erzeugung von Wasserstoff ist vorsichtig gesprochen, überschaubar. Woran liegt das?

Auf der Suche nach schneller Perfektion in kurzer Zeit wurden die Kriterien für

grünen Wasserstoff auf europäischer Ebene sehr ambitioniert ausgestaltet. Elektrolyseur und Windrad mussten in räumlicher Nähe stehen. Es ging um zusätzliche Windstrommengen und die Sicherstellung einer zeitlichen Korrelation. Daraus leiten sich nicht nur höhere Kosten ab. Mit Ausnahmen für andere europäische Länder sind immense wettbewerbliche Auswirkungen verbunden. Zusätzlich wurden unbeabsichtigt Risiken zwischen Vertragspartnern unglücklich umverteilt. Zum Beispiel landete das Fertigstellungsrisiko eines Offshore Windparks beim Elektrolyseurbetreiber, ebenso die Glättung der Lieferung. D.h. es hätten signifikante Speicher errichtet werden müssen oder Grünstromüberschüsse einkalkuliert werden, deren Wert in Überschusszeiten aber auch noch niedrig war. Wasserstoff ist ein gutes Beispiel, was passiert, wenn man das Perfekte zu früh und ohne Rücksicht auf Kosten will: Dann passiert zum Schluss viel zu wenig. In einer Welt ohne Wunder und ohne cineastische Spezialeffekte muss die Realität betrachtet werden. Zudem funktioniert keine Lösung isoliert, die alle Herausforderungen abdecken könnte. Das Kommando, an einem Tag von Hamburg nach Gibraltar zu segeln, löst auch keine Energie aus, selbst wenn das Wetter dort noch so schön ist.

Zielsetzungen realistisch ausrichten

Man kann es drehen und wenden wie man will: Unerreichbare Ziele sorgen entweder für Frustration oder Kreativität bei der Illustration der Erfüllung. Für eine realistischere Ausrichtung der Energiewende braucht es ökonomisch erreichbare Zielsetzungen, nicht nur anspruchsvollere. Dekarbonisierung muss unternehmerisch erreicht werden. Der Ruf, dass jetzt Kurs gehalten werden müsse, reicht nicht aus oder kann in gefährliche Untiefen führen.

Entscheidend ist, dass der Kurs immer wieder justiert wird. Es sollte ständig verprobt werden, ob der Proviant reicht, die Navigation funktioniert und sowohl Mannschaft als auch Technik ausreichend in der Lage sind, die Herausforderungen zu bewältigen. Dafür, dass die Bundesregierung jetzt für neue Orientierung sorgt, bin ich dankbar.



© Andreas Franke

Adi Roesch
Vorsitzender des Vorstands, LEAG

Adi Roesch ist seit September 2024 Vorstandsvorsitzender der LEAG und verantwortet die strategische Transformation des Energieunternehmens hin zu einer modernen, klimaneutralen Erzeugungs- und Industrielandschaft. Der Diplom-Wirtschaftsingenieur begann seine berufliche Laufbahn nach einer Bankausbildung und dem Studium am Karlsruher Institut für Technologie im internationalen Kraftwerksgeschäft. Einem Bereich, in dem er insgesamt 23 Jahre in verschiedenen Führungs- und Managementpositionen tätig war.

Seine Laufbahn führte ihn früh in zentrale kaufmännische und operative Funktionen bei ABB und später bei Alstom. Dort verantwortete er unter anderem Service, Fertigung und internationale Werkseinheiten an 16 Standorten in 11 Ländern. Als Geschäftsführer und Vorstandsmitglied bei Alstom Power und GE Power prägte er maßgeblich das Geschäftsfeld Power Generation und den Servicemarkt in Deutschland und Zentraleuropa.

Parallel zu seiner energiewirtschaftlichen Erfahrung verfügt Roesch über ausgeprägte Kompetenz in Transformation und Wachstum außerhalb der Branche: Als Vorstandsvorsitzender der Köster SE sowie als Vorsitzender der Geschäftsführung der Köster GmbH und der Baresel Tunnelbau GmbH gestaltete er etwas mehr als sechs Jahre lang die Entwicklung eines großen Hoch-, Tief- und Tunnelbauunternehmens, das er erfolgreich durch Restrukturierungs- und Wachstumsphasen führte.

Diese Kombination aus internationaler Industrieerfahrung, operativer Steuerung und Transformationspraxis prägt seine Arbeit in der Lausitz. Roesch richtet die LEAG konsequent auf ein modernes, wettbewerbsfähiges Energiesystem aus und entwickelt die Energiestandorte schrittweise zu Bausteinen der GigawattFactory weiter, dem integrierten Ausbaupfad für erneuerbare Erzeugung, Speicherkapazitäten und industrielle Wertschöpfung.

Energiewirtschaftliches Zieldreieck wieder ins Lot bringen

Adi Roesch

Der von Bundeswirtschaftsministerin Reiche im September 2025 vorgelegte Monitoringbericht zur Energiewende hat deutlich gemacht: „Weiter so ist keine Option.“ Wir dürfen die Energiewende nicht mehr abstrakt „vom Ende her“ denken, sondern müssen sie konkret und ausgehend vom heutigen Zustand der Versorgungssicherheit, der Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft und dem sozialen Zusammenhalt unseres Landes neu diskutieren.

Eine sichere, zuverlässige, kostengünstige und umweltverträgliche Energieversorgung ist die Grundlage wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit und gesellschaftlicher Stabilität. Sie entscheidet auch über die Fähigkeit, unsere Zukunft in Frieden und Freiheit eigenverantwortlich zu gestalten.

Die Erfahrung aus allen Lebensbereichen lehrt: politische Ziele müssen regelmäßig einem Realitätscheck unterworfen und ihre Instrumente und Gesetze entsprechend angepasst werden. Das gilt auch für die als „Generationenprojekt“ angekündigte Energiewende.

Bei diesem Realitätscheck geht es im Kern darum, das energiewirtschaftliche Zieldreieck wieder ins rechte Lot zu bringen. Das über Jahre hinweg praktizierte Primat des Klimaschutzes hat zu einer Unwucht im Energiesystem geführt, die unseren Wohlstand gefährdet und die Akzeptanz der Klimapolitik zunehmend in Frage stellt.

Es ist daher höchste Zeit, faktenbasiert und ohne ideologische Scheuklappen darüber zu sprechen, dass die politische Zielvorstellung einer 100%igen Dekarbonisierung Deutschlands bis zum Jahr 2045 zu vielfältigen ökonomischen und gesellschaftspolitischen Zielkonflikten führt. Die dramatischen geopolitischen und wirtschaftlichen Entwicklungen in Deutschland und Europa erfordern eine kritische Überprüfung der Ziele, ihrer Instrumente und vor allem der Kosten.

Auch die UN-Klimakonferenz im brasilianischen Belém hat gezeigt: Deutschland und die EU können mit ihrem immer weiter schwindenden Anteilen an den globalen CO₂-Emissionen den Klimawandel nicht aufzuhalten. Es war und ist unstrittig, dass die Europäische Klimapolitik und die Deutsche Energiewende nur dann zu einem Erfolg werden können, wenn alle relevanten Länder auf einem „Level Playing Field“ mitmachen. Davon sind wir seit Jahrzehnten weit entfernt. Dieser Erfolg hängt wirtschaftlich wie gesellschaftspolitisch zudem entscheidend davon ab, die Balance im energiewirtschaftlichen Dreieck zu wahren. Auch das ist seit Jahren nicht mehr gegeben. Es ist daher Aufgabe aller Beteiligten, diese Balance wieder herzustellen – nur mit emotionalen Appellen und immer weiter steigender Regulatorik ist das nicht zu erreichen.

Die deutsche Wirtschaft verliert aufgrund der hohen Strompreise zunehmend an internationaler Wettbewerbsfähigkeit. Treiber sind dabei nicht die eigentlichen Stromerzeugungskosten, sondern die politisch verursachten Kosten für den europäischen Emissionshandel und die weiter steigenden Netz- und Systemkosten. So wird der Investitionsbedarf für die deutschen Stromnetze für die nächsten 20 Jahre im Monitoringbericht auf jährlich 34 Mrd. € prognostiziert. Das läge um den Faktor 3-4 über den bisherigen historischen Investitionen in die deutschen Übertragungs- und Verteilnetze und wird zwangsläufig zur einer erheblichen weiteren Kostenbelastung von Wirtschaft und Haushalten führen und die Deindustrialisierung Deutschlands beschleunigen.

Die Daten und Fakten aus dem Monitoringbericht lassen keinen Zweifel daran: Ohne eine drastische Verbesserung der Kosteneffizienz unserer Energiepolitik wird die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit unseres Landes und damit auch der gesellschaftlichen Zustimmung überfordert.

Nicht zuletzt ist es auch eine Frage der Generationengerechtigkeit, die Kostenbelastung der öffentlichen Haushalte nicht nur einzubremsen, sondern sie degressiv umzusteuern. Solide Staatsfinanzen sind eine unverzichtbare Grundlage für staatliche Handlungsfähigkeit. Die grundgesetzliche Schuldenbremse ist daher nicht weniger wichtig für unsere Kinder und Enkelkinder, als der ebenfalls im Grundgesetz verankerte Umwelt- und Klimaschutz. Dabei geht es nicht um ein vordergründiges Ausspielen von Politikzielen. Vielmehr geht es um deren transparente Diskussion und einen demokratischen Abwägungs- und Ausverhandlungsprozess, an dessen Ende Mehrheitsentscheidungen gemeinsam getragen und rechenschaftspflichtig verantwortet werden.

Wir haben für diese Prozesse eine seit über 75 Jahren funktionierende parlamentarische repräsentative Demokratie. Auch bei Energie- und Klimathemen sollte diese selbstbewusst genug sein, sich weder von sogenannten „Aktivisten“ noch von „Follow the Science“ Parolen beeindrucken zu lassen. Gerade zu Letzteren ist es wichtig, immer wieder darauf hinzuweisen, dass man Wissenschaft nicht „folgen“ kann wie einem Straßenschild oder dem Flötenspieler von Hameln. Wissenschaft analysiert, stellt Thesen auf und infrage, verifiziert oder widerlegt. Sie kann politische Entscheidungsträger informieren, aber weder Entscheidungen ersetzen noch Entscheidungsträger aus der Verantwortung nehmen.

Die Energiewende kann nur durch mehr Pragmatismus und dem Anerkennen der neuen geopolitischen Realitäten und der sich daraus ergebenden Handlungszwänge gelingen. Sowohl in Berlin als auch in Brüssel besteht Handlungsbedarf. Trotz der COVID-Krise, trotz weltweiter schwerer geopolitischer und ökonomischer Turbulenzen, trotz der Rückkehr von Krieg und aggressivem Imperialismus nach Europa durch den Überfall Russlands auf die Ukraine hat die EU ihre Klimapolitik unverändert fortgesetzt und die rechtlich bindenden europäischen Emissionsreduktionsziele immer weiter verschärft. Die EU-27 verursachten 2023 nur noch 6% der weltweiten Emissionen. Das Reduktions-

tempo jetzt mit einem -90%-Ziel für 2040 wieder weiter zu erhöhen, hat de facto keine Auswirkungen auf das Weltklima, auf die europäischen Volkswirtschaften dafür umso mehr. Vergleichbare bindende Verpflichtungen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie oder der Versorgungssicherheit sucht man vergeblich. Dies gilt leider auch für das immer sensiblere Feld der Sicherheit.

Der Blick auf die Realität lässt nur eine Schlussfolgerung zu: Wir brauchen substanzielle Kurskorrekturen auf wesentlichen Handlungsfeldern.

Versorgungssicherheit wiederherstellen

Deutschland benötigt dauerhaft die Fähigkeit, sich zu jeder Zeit selbst mit Strom versorgen zu können. Dies war über viele Jahrzehnte hinweg gewährleistet und wurde als geradezu selbstverständlich angesehen. Im europäischen Stromverbund war Deutschland mit seinem sowohl technologisch als auch hinsichtlich der Energieträger breit aufgestellten Erzeugungspark ein zuverlässiger Anbieter und Lieferant von Versorgungssicherheit im europäischen Strommarkt. Dies ist nicht mehr der Fall. Wir laufen inzwischen absehbar in eine Kraftwerkslücke.

Der deutsche Ausstieg aus der Kernenergie wurde noch zu einer Phase beendet und abgeschlossen, in der ausreichend Kraftwerke am Markt operierten bzw. in Reserven das System stabil halten konnten. Der deutsche Ausstieg aus der Kohleverstromung erfolgt unter deutlich angespannteren Bedingungen und stellt uns sowohl in der Frage der Netzsicherheit als auch bei den Stromkosten vor weitaus größere Herausforderungen.

Bestehende gesicherte Leistung darf daher nur noch in dem Umfang vom Netz gehen, wie neue gesicherte Leistung ans Netz geht. Der Ausstiegspfad des Kohleverstromungsbeendigungsgesetzes darf nicht dazu führen, dass wir unsere Stromversorgung nur noch mit Hilfe von Importen aufrechterhalten und durch von der Bundesnetzagentur in Reserven de facto zwangsbewirtschaftete Kohlekraftwerkblöcke absichern. Das war nachlesbar nicht das Verständnis des Kohlekompromisses und das kann nicht zur Grundlage unserer Stromversorgung werden.

Der Energy Only Markt (EOM) ist aufgrund der zahllosen politischen Interventionen – so gut sie auch im Einzelfall jeweils gemeint sein mochten – inzwischen nicht mehr dazu geeignet, Investitionen zu refinanzieren. Dies gilt ganz offensichtlich für neue Kraftwerke, dies droht aber auch zunehmend zu einer Realität für Bestandskraftwerke zu werden.

Die grundsätzliche Überprüfung der Funktionsfähigkeit des EOM sowie die Schaffung eines Finanzierungs- und Rechtsrahmens für neue gesicherte Leistung ist seit Jahren überfällig. Neben einer Auktion für gesicherte Kraftwerksleistung durch neue Gaskraftwerke muss daher schnellstmöglich ein technologieoffener Kapazitätsmarkt etabliert werden, der nach Ende der Förderung auch für die Auktionskraftwerke offensteht.

Die leider viel zu spät und in einer für Investitionen völlig untauglichen Form vorgelegte sogenannte „Kraftwerksstrategie“ der Ampel-Koalition hat zumindest erlaubt, den Blick dafür zu schärfen, wie eine Auktion nicht aufgesetzt werden sollte. Bürokratisches Mikromanagement, unrealistische Annahmen zu Verfügbarkeit und Kosten von Energieträgern sowie die Übertragung aller Brennstoff- und Infrastrukturrisiken auf die Betreiber lesen sich mit den Augen eines Kraftwerksbetreibers wie die Blaupause für ein Investitionsverhinderungsgesetz. Erschwerend kam noch hinzu, dass über Jahre hinweg der Bedarf an neuer gesicherter Leistung klein gerechnet oder sogar bestritten wurde, was das Thema der beihilferechtlichen Prüfung und Genehmigung durch Brüssel natürlich erheblich erschwert hat und weiter belastet.

Die für 2026 angekündigte Auktion wird hoffentlich die richtigen Schlussfolgerungen aus den Hinweisen der Branche ziehen und in einem schlanken Verfahren möglichst große Tranchen bereitstellen, für die sich diskriminierungsfrei alle seriösen Bieter bewerben können. Aus Sicht der LEAG ist es dabei unverzichtbar, dass eine energiewirtschaftlich ausgewogene Verteilung der neuen Kraftwerkskapazitäten ermöglicht wird. In den Diskussionen über regionale Steuerungsmodelle, einen „Südbonus“ und Zusatzerlöse aus Redispatch haben wir stets darauf hingewiesen, dass netztechnische und wirtschaftspolitische Gründe es zwingend erforderlich machen, dass auch im netztechnischen Norden neue gesicherte Leistung errichtet werden kann. Mit Blick auf die heutigen und bis Mitte der 2030er Jahre absehbaren Lastzentren und Netzstrukturen ist es notwendig, ein Drittel des Ausschreibungsvolumens für den Norden vorzuhalten. Anknüpfend an die Empfehlungen der „Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ wären dabei die bestehenden und vom Kohleausstieg betroffenen Kraftwerksstandorte bevorzugt zu berücksichtigen.

Die im Zusammenhang auch diskutierte Technologieanwendung CCS bzw. CCUS ist für die neuen Gaskraftwerke, die mit relativ wenigen Betriebsstunden und maximaler Flexibilität im Strommarkt operieren sollen, keine realistische Option. Technisch und betriebswirtschaftliche Faktoren lassen CCS bzw. CCUS allenfalls für hochausgelastete Industriekraftwerke zu, die zudem auch eine räumliche Nähe zu den für CCS notwendigen Pipeline-Infrastrukturen haben müssten.

Parallel zur Auktion werden wir die Diskussion über die Ausgestaltung eines deutschen Kapazitätsmarktes führen müssen. Damit dieser Kapazitätsmarkt bereits 2027 wirksam werden kann, können wir uns keine langwierigen Grundsatzdiskussionen leisten. Dies ist auch überflüssig, sofern wir bereit sind, aus den Erfahrungen unserer europäischen Nachbarn zu lernen. Der Blick auf unsere Nachbarländer zeigt: Europaweit setzt sich der zentrale Kapazitätsmarkt durch. Eine Übernahme des Designs des zuletzt von der EU genehmigten belgischen Kapazitätsmarkt für Deutschland würde in Brüssel sicherlich die Zustimmung für das deutsche Modell erleichtern.

Der deutsche Strommarkt ist wahrscheinlich der regulierteste der Welt. Deutschland hat eine gewisse Neigung dazu, jede noch so kleine und oft auch nur rein theoretische Gerechtigkeitslücke durch ein Gesetz oder eine Regulierung schließen zu wollen. In dieser schlechten Tradition standen auch die Überlegungen des BMWK für einen kombinierten (zentralen und dezentralen) Kapazitätsmarkt. Ein zentraler Kapazitätsmarkt reichte vermeintlich nicht aus, da in zentralen deutschlandweiten Ausschreibungen vorwiegend große Erzeugungsanlagen oder große Verbraucher mit Lastmanagement vergüteten würden. Stattdessen sollte ein zusätzlicher dezentraler Kapazitätsmarkt bilaterales Lastmanagement zwischen Stromvertrieben und Stromkunden anreizen. Die daraus resultierende komplexe Regulierung unter der Unsicherheit, wieviel Kapazität in welcher regionalen Verteilung in der dezentrale Kapazitätsmarkt tatsächlich generiert und wieviel GW der zentrale Kapazitätsmarkt noch anreizen müsste, wäre mit Sicherheit ein Garant dafür gewesen, dass sich der deutsche Kapazitätsmarkt weit über 2028 hinaus verzögert hätte. Die Inbetriebnahme notwendiger Ersatzkapazitäten für den deutschen Kohleausstieg wäre damit im besten Fall erst in der zweiten Hälfte der 2030er Jahre möglich gewesen. Erfreulicherweise hat sich die neue Bundesregierung klar dafür ausgesprochen, bereits 2027 einen zentralen Kapazitätsmarkt zu implementieren.

Erneuerbare Energien in die Verantwortung nehmen

Erneuerbare Energien müssen Systemverantwortung übernehmen. Eine Anschlussförderung an das EEG muss – das verlangt auch die EU – konsequent markt- und systemdienlich ausgestaltet werden. Netze, erneuerbare Energien und dezentrale Flexibilität müssen synchron ausgebaut werden. Die seit dem „Stromeinspeisungsgesetz“ 1990 verbrieften Renditen, die ohne Beiträge zur Systemsicherheit garantiert werden, haben in dieser Form keine Zukunft mehr.

Durch das EEG 2023 wurden die Ausbauziele der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung, insbesondere der Solarenergie, aber auch der durch die Netzanbindungen sehr teuren Windenergie auf See aufgrund überoptimistischer Verbrauchsprognosen noch einmal deutlich erhöht. Dies hat dazu geführt, dass immer dann, wenn der Wind weht oder die Sonne scheint, die Strompreise so niedrig sind, dass ein marktgetriebener Ausbau nicht erfolgen kann, sondern alle Investoren auf die EEG-Förderung setzen.

Durch die kannibalisierende Gleichzeitigkeit der erneuerbaren Überkapazitäten fallen die Strompreise gerade in der Haupterzeugungszeit der Anlagen auf null oder darunter. Daher wird auch der PPA-Markt für neue Wind- und Solaranlagen nicht den gewünschten Aufschwung nehmen. Ein Stromkunde kann zu diesen Zeiten kostenlos Strom am Großhandelsmarkt kaufen und muss sich ohnehin um eine teure Ersatzbeschaffung kümmern, wenn die kontrahierten PPA-Anlagen nicht liefern. Das muss aus Gesamtsystemsicht nicht nachteilig sein, denn es gibt der Bundesregierung mit den EEG-Ausschreibungen die Möglichkeit, zielgenau den erneuerbaren Ausbau je nach Erzeugungstechnologie und abhängig von der Entwicklung der Stromnachfrage zu steuern.

Zunehmend zum Problem wird für die Investoren, dass in Phasen negativer Strompreise keine Vergütung erfolgt. Bereits im August 2025 wurde der Rekordwert des Jahres 2024 von 457 Stunden mit negativen Preisen überschritten. Dies führt dazu, dass neue Solaranlagen bereits 2025 für etwa 20% ihrer Stromerzeugung keine EEG-Vergütung erhalten werden, Tendenz steigend. Auch wenn die neue Übererlösabschöpfung die Preisrisiken einer neuen Solaranlage abfedert, entsteht aus den negativen Strompreisen ein hohes Mengenrisiko für Neuanlageninvestitionen.

Dabei sind Gebote mit negativen Strompreisen ein Relikt aus der alten EEG-Vergütung, denn Anlagen erhielten auch dann eine Vergütung, wenn der Strom gar nicht gebraucht wurde. Die Betreiber dieser Altanlagen setzen die EEG-Förderung teilweise dafür ein, ihren Strom auch unter Strompreisen zu Null zu verkaufen. Würden diese Betreiber gezwungen, mit Negativpreisgeboten aufzuhören, entstünde auch Neuanlagen kein Mengenrisiko mehr. Die EEG-Vergütung für Neuanlagen wäre gesichert.

Ohne stringente energie- und volkswirtschaftliche Steuerung werden weitere Zusatzkosten in den Stromnetzen im dreistelligen Milliardenbereich entstehen. Um dies zu vermeiden, wird der erneuerbaren und Speicher-Zubau künftig mit bundesweiter Steuerung nach Kriterien der Netzdienlichkeit und erfolgen müssen.

Ein denkbare Vorbild wäre eine Steuerung der Erzeugungsstandorte für Wind, PV und Stromspeicher entsprechend den vorhandenen lokalen Netzkapazitäten. Derzeit konkurrieren Anlagen an unterschiedlichsten Standorten um die EEG-Ausschreibungen. Die Investoren tragen dabei nur die Kosten bis zum zugewiesenen Netzanschlusspunkt. Durch den hohen Ausbau an erneuerbaren Energien müssen die Netzbetreiber in den Netzausbau investieren und legen die Kosten auf die Netznutzer um. Solange die Anlagen nicht voll einspeisen können, erhalten sie für die abgeregelten Mengen weitgehend ihre EEG-Vergütung. Dieser Zustand erzeugt vermeidbare Kosten im Netz.

Um diese volkswirtschaftlichen Ineffizienzen zu vermeiden, bedarf es eines Systems mit Lenkungsfunktion. Eine Alternative wären reale Baukostenzuschüsse (BKZ), die EE- und Speicher-Projekte für den tatsächlich erforderlichen nachgelagerten Netzausbau am Netzanknüpfungspunkt bezahlen müssten. Dies würde dazu führen, dass Netzanschlüsse mit geringem Ausbaubedarf günstiger zur Verfügung stehen und Netzanschlüsse mit hohem Ausbaubedarf entsprechend teurer – mit entsprechender Lenkungswirkung. Die Projektentwickler könnten die Anlagenkapazität und ihre Konfiguration ggf. mit Speichern so an das Netz anpassen, dass weniger Netzausbau erforderlich wäre. Die Berechnungsprämissen für die BKZ sollte durch die BNetzA einheitlich definiert werden, um ein diskriminierungsfreies Marktumfeld über Deutschland hinweg zu schaffen.

Wasserstoffhochlauf ermöglichen

Wenn Europa und Deutschland es mit den politisch beschlossenen und teilweise auch gesetzlich verankerten Dekarbonisierungszielen bis auf eine Netto-Null-Linie im Jahr 2045 bzw. 2050 ernst meinen, dann muss Wasserstoff in den kommenden 20-25 Jahren die Rolle übernehmen, die heute Erdöl und Erdgas innehaben. Um die Dimension der Herausforderung anzudeuten: Im Jahr 2024 betrug deren Anteil am deutschen Primärenergieverbrauch 36,5 Prozent (Öl) bzw. 25,9 Prozent (Gas). Erneuerbare Energien kamen auf rund 20 Prozent, Braun- und Steinkohle zusammen auf 14 Prozent. Wasserstoff rangierte dagegen im Promille-Bereich.

Bislang wird angenommen, dass das Elektroauto und die Wärmepumpe einen erheblichen Teil des heutigen Erdgas- und Erdölverbrauchs ersetzen werden und deshalb zumindest in den Sektoren Mobilität und Wärme nur in geringem Umfang Wasserstoff bereitgestellt werden muss. Allerdings kostet das Stromsystem mit allen notwendigen Erneuerbaren-Kapazitäten, konventionellen Backups und Netzverstärkungen bereits heute ein Vielfaches der Versorgung mit Gas und Erdöl. Die Investitionskosten für einen Umstieg müssen darüber hinaus auch verdient werden können, sonst unterbleiben sie. Dies gilt vor allem in den Sektoren und Industrien, bei denen Wasserstoff diejenigen Moleküle ersetzen soll, die heute ein hochliquider und kompetitiver globaler Erdgas- und Erdölmarkt bereitstellt.

Wichtig erscheint hier insbesondere der Faktor Zeit. Entgegen mancher Behauptung existieren bei infrastrukturellen Großprojekten – und die Umstellung einer Volkswirtschaft wäre ohne jeden Zweifel eines der größten in der Industriegeschichte – nur wenige „first-mover advantages“, aber sehr viele „first mover costs and risks“.

Die Wasserstoffinfrastruktur entscheidet, wo in Deutschland ab der Mitte des 21. Jahrhunderts Moleküle-basierte industrielle Produktion noch existieren kann. Wenn die Perspektive einer Dekarbonisierung Deutschlands und Europas ohne Inkaufnahme einer weitgehenden Deindustrialisierung realistisch sein soll, muss der Wasserstoff-Hochlauf grundlegend neu gedacht werden. Das Bestehen auf bestimmte Farbenlehren muss zumindest für die Jahre der Hochlaufphase und industriellen Skalierung ausgesetzt werden. Die Förderung dieser Hochlaufphase muss bürokratiearm, pragmatisch und technologieoffen sein. Die bisherigen überkomplexen Vorgaben müssen radikal verschlankt werden. Und nicht zuletzt muss auch die Frage der Refinanzierung der leitungsgebundenen H₂-Infrastruktur nochmals diskutiert werden.

Wasserstoff wird nur dann Öl bzw. Gas ersetzen, wenn sich ein globaler Commodity-Markt bildet. Wie bislang bei Öl und Gas wird Deutschland auch in Zukunft den weitaus größten Anteil seines benötigten Wasserstoffs importieren. Dabei wird weder Deutschland noch Europa Einfluss darauf nehmen können, wie Wasserstoff „politisch korrekt“ produziert wird. Wir können aber durch schlechte Regulierung und das Bestehen auf „politische Reinheitsgebote“ riskieren,

sowohl den technologischen Anschluss bei der Entwicklung einer klimaneutralen Wasserstoffwirtschaft zu verlieren als auch den wirtschaftlichen Nutzen zu exportieren. Dann könnte bei Wasserstoff das Gleiche drohen, was bei Photovoltaik zur Realität geworden ist: Deutschland importiert Technologie und exportiert Wertschöpfung.

Klimapolitik konsequent internationalisieren

Auch in der Klimapolitik ist eine faktenbasierte Bilanz überfällig. Dies gilt sowohl für die Ziele als auch für die Instrumente. Und in ganz besonderem Maße gilt dies für den Europäischen Emissionshandel (EU-ETS), das vor gut zwei Jahrzehnten ins Leben gerufene Leitinstrument für die Dekarbonisierung Europas.

Mit der Einführung des EU-ETS im Jahr 2005 war die eindeutige Erwartung verbunden, dass zeitnah ein CO₂-Bepreisungssystem etabliert wird, welches die wichtigsten globalen Emittenten umfasst. Trotz zahlloser Initiativen, Konferenzen und Absichtserklärungen fehlt auch nach 20 Jahren immer noch ein „Level Playing Field“. Unter den relevanten Industrienationen bzw. -regionen der Welt belastet nur die EU ihre Wirtschaft mit hohen und durch politische Interventionen immer weiter steigenden CO₂-Kosten.

Seit der Einführung des EU-ETS ist der EU27-Anteil an den globalen Treibhausgasemissionen von rund 15% auf unter 6% gefallen. Der Anteil der USA ging von 20% auf 12% zurück. Im gleichen Zeitraum stieg aber der Anteil Chinas von knapp 20% auf 33%, beim zentralen Indikator CO₂ stieg der Ausstoß in absoluten Zahlen von 5,3 auf 13,3 Mrd. Tonnen CO₂. Das Reich der Mitte liegt inzwischen selbst bei den pro-Kopf Emissionen deutlich über dem EU-Durchschnitt. Obwohl bereits seit 2005 unstrittig größter globaler Treibhausgasemittent, lehnt China auf den jährlichen Weltklimakonferenzen zuverlässig jegliche verbindliche und über das Business as Usual hinausgehende Treibhausgasreduktion für sich ab.

Damit muss festgestellt werden: Unter allen relevanten globalen Wettbewerbern wird nur den Unternehmen in der EU durch politisch hochgehaltene CO₂-Kosten Investitionskapital entzogen. Dass dieses Kapital teilweise anschließend über komplexe Förderprogramme ausgewählten Sektoren und Industrien nach wechselnden politischen Präferenzen staatlich administriert wieder ausgelobt wird, macht diese Umverteilung volkswirtschaftlich nicht effizienter und generiert zudem immense vermeidbare Bürokratiekosten.

Die warnenden Stimmen vor diesen immer weiter steigenden Kostenbelastungen haben 2025 eine neue Qualität gewonnen. Im dritten Jahre der Rezession hat Deutschland pro Monat schätzungsweise 10.000 Industriearbeitsplätze „verloren“. Dies wird nicht ohne Konsequenzen bleiben.

Nach zwei Jahrzehnten globaler Klimadiplomatie muss festgestellt werden, dass sie in der für unsere Wirtschaft und damit für unser aller Wohlergehen zentralen Frage eines fairen, transparenten und rechtsverbindlichen CO₂-Marktes gescheitert ist. Es ist daher höchste Zeit für ein klares Signal an die interna-

tionale Staatengemeinschaft und vor allem an unsere globalen Wettbewerber. Die Weiterführung des EU-ETS über das Jahr 2030 hinaus muss an die rechtsfeste und sanktionsbewehrte Etablierung eines funktionierenden Preissystems innerhalb der G19 bzw. unter Einschluss der 20 größten Emittenten konditioniert werden.

Bürokratieabbau und Modernisierung in Staat und Unternehmen

Zusätzlich zu den spezifischen Herausforderungen der Themen Versorgungssicherheit, Erneuerbare Energien, Wasserstoff und Klimaziele stehen wir nicht nur im Energiesektor, sondern als Industrie und Wirtschaft insgesamt vor der immer größeren Querschnittaufgabe, endlich substanzielle Erfolge beim Bürokratieabbau und bei der Modernisierung unserer Verwaltung zu erzielen. Das Gelingen oder Scheitern auch der Energiewende hängt nicht zuletzt in erheblichem Maße davon ab, ob es gelingt, die Geschwindigkeit und Effizienz der Planungs- und Genehmigungsverfahren zu verbessern. Trotz einer jahrzehntelangen Diskussion über dieses Thema, einer kaum noch überschaubaren Vielzahl von Initiativen auf allen staatlichen Ebenen und mehreren sogenannten „Beschleunigungsgesetzen“ der Bundes, drohen wir mehr denn je in einem immer weiter wuchernden Dschungel bürokratischer Anforderungen zu ersticken.

Für die Energiewirtschaft existieren rund 15.000 Rechtsnormen, die allesamt einzuhalten sind und die – entgegen allen Beteuerungen und Versprechen – Jahr um Jahr sowohl auf der Ebene der EU als auch auf Bundesebene an Zahl und Umfang zunehmen. Allein schon diese Zahl bringt das Problem auf den Punkt: Wir haben uns selbst gefesselt. Als Beispiel hierfür kann das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) dienen, gewissermaßen das „Grundgesetz“ unserer Branche. Es umfasste bei der ersten großen Novelle der Nachkriegszeit im Jahr 1998 in Summe ganze 7 Seiten im Bundesgesetzblatt. Allein die letzte Änderungs-Novelle von 2024 brachte es auf 12 Seiten. Aktuell weist das EnWG 121 Paragraphen mit etwa noch einmal so vielen Unterparagraphen auf. Als PDF ausgedruckt hält man dann 227 eng beschriebene Din A 4 Seiten in der Hand.

Um es deutlich zu formulieren: Gut 200 Jahre nach den wegweisenden Staats- und Verwaltungsreformen von Stein und Hardenberg ist die deutsche Verwaltung für Wirtschaft und Unternehmertum schon lange kein Standortvorteil mehr, sondern ein immer größer werdender Klotz am Bein. Die Regulierungswut der letzten Jahrzehnte in Brüssel und Berlin ist Ausdruck einer bürokratischen Lust am Mikromanagement und spricht zudem für ein immer weiter anwachsendes Misstrauen gegenüber Bürger und Wirtschaft. Beides ist bedenklich.

Die Belastung der Wirtschaft nimmt zu, Innovationschancen bleiben ungenutzt, Wertschöpfung wird verlagert. Unsere internationale Wettbewerbsfähigkeit geht zurück, Wohlfahrtsverlust ist die Konsequenz. Viele Menschen wiederum empfinden und erleben staatliche Aufsicht und Regelsetzung zunehmend als Beeinträchtigung ihrer Handlungsfreiheit sowie übergriffige Bevormundung. Gleichzeitig fehlt es der Verwaltung oft an Mut, sich für Bürger und Unternehmen, die vorangehen möchten, einzusetzen. Zu oft ist die Angst vor der

Klage eines Nachbarn, einer Organisation oder einer politischen Stimmung so groß, dass man sich bestmöglich absichert und den kleinsten gemeinsamen Nenner wählt. Anspruch und Wirklichkeit – hier „moderner Staat“, dort „mündiger Staatsbürger“ – klaffen immer weiter auseinander.

Die Schwächung unserer Wirtschaftskraft und die zunehmende Unzufriedenheit mit der staatlichen Verwaltung führt in letzter Konsequenz dazu, dass die Akzeptanz unseres freiheitlich-demokratischen Rechtsstaates Schaden nimmt.

Hinzu kommt eine in der Welt einzigartige Innovationsfeindlichkeit. Wo andere Wirtschaftsregionen wie die USA oder Asien in neuen Technologien Chancen sehen, wittern europäische und deutsche Politiker und ein Großteil der Medien erst einmal Risiken. Während neue Technologien und Verfahren die globalen Märkte erobern, legt Europa allzu oft Unternehmen und Unternehmer an die regulatorische Kette.

Dieser Regulierungsoverkill ist nicht vom Himmel gefallen. Er ist in Brüssel und Berlin über viele Jahre hinweg von Politik gewollt und von Beamtenapparaten umgesetzt worden. Die gute Nachricht ist: Gesetze können nicht nur geändert, sondern auch abgeschafft werden. Die schlechte Nachricht ist: Dies geschieht viel zu selten. Deshalb muss man Bürokratieabbau nicht nur beschreiben und verkünden, wie dies seit Jahren beinahe folgenlos geschieht, sondern in der Praxis umsetzen.

Es gilt, die Normenflut, Verfahren und Berichtspflichten drastisch zu verschlanken bzw. ganz abzuschaffen. Das gerne zitierte „one in and one out“, das sich – ohne erkennbare Wirkung – die EU und auch mehrere Bundesregierungen auf die Fahnen geschrieben haben, reicht schon lange nicht mehr aus. Überfällig wäre ein „one in and two out“, besser wären noch mehr. Dies erfordert v.a. von der Politik ein Umdenken. „Frage nicht, welche Gesetze du verabschiedet hast, sondern welche du abgeschafft hast“, muss die Leitfrage künftiger Politikergenerationen lauten.

Auch das Dauerthema der „Digitalisierung“ der Verwaltung wird ohne eine vorherige grundlegende Überprüfung der Aufgaben und Prozessoptimierung scheitern, denn wir würden dann bestenfalls ineffiziente und überflüssige Verwaltungsvorgänge digitalisieren.

Wie vor gut 200 Jahren brauchen wir einen grundlegenden Paradigmenwechsel. Nicht mehr verhindern und verzögern, sondern ermöglichen und beschleunigen muss die Leitschnur staatliche Regulatorik sein. Betroffene Entscheidungen müssen konsequent umgesetzt und dürfen nicht durch ausufernde Klagerechte für i.d.R. selbst gar nicht unmittelbar betroffene, aber oft politisch instrumentalisierte Splittergruppen und Partikularinteressen aufgehalten werden.

Aus unserer täglichen Praxis wissen wir: Die Angst der Verwaltung vor Klagen ist inzwischen einer der Hauptgründe für überlange Verfahrensdauern. Über die

Jahre ist zudem eine regelrechte Klageindustrie entstanden, deren Geschäftsmodell in grundsätzlichem Widerspruch zu Geist und Buchstaben des deutschen Genehmigungsrechts steht. Viele Fälle sind bekannt, in denen Klagen nicht mit dem Ziel der Heilung von Defiziten im Genehmigungsprozess angestrengt werden, sondern um nicht gewünschte industrielle Investitionen und wirtschaftlichen Tätigkeit per se zu verhindern. Dies schadet unserer Wirtschaftskraft und schmälert den Wohlstand unserer Bevölkerung.

Wir würden alle gewinnen, wenn Politik und Staat uns als Unternehmen und uns als Staatsbürgern mehr vertraut. Vertrauen und Verantwortung gehen Hand in Hand. Menschen wachsen mit ihren Aufgaben, nicht mit Bevormundung. Eine Misstrauensregulierung lähmt wirtschaftliche Tätigkeit, sie lähmt zudem auch das bürgerliche Engagement jedes Einzelnen!

Die Handlungsfelder sind – man muss sagen: leider – nicht neu, sondern altbekannt. So gehört die Forderung nach einem Verzicht auf nationales „Draufsatteln“ – gerne etwas wohlklingender als „Gold-Plating“ bezeichnet – bei EU-Vorgaben zum Standardrepertoire aller einschlägigen Artikel und Reden. Gleichwohl bleibt die Aufgabe aktuell, da sie immer noch unerledigt ist.

Bei der Neuaufsetzung der Kraftwerkstrategie und der Auktion für neue Gaskraftwerkskapazitäten besteht die Chance, auf komplexe und komplizierte Detailregelungen zu verzichten. Mit einem schlanken und anwenderfreundlichen Ausschreibungsmodell kann es gelingen, Rechtssicherheit mit rascher Umsetzbarkeit zu verbinden. Das LNG-Beschleunigungsgesetz hat gezeigt, dass so etwas in Deutschland möglich und rechtlich zulässig ist – und es hat in eindrucksvoller Weise funktioniert.

Es ist ein Gebot der Ehrlichkeit, beim Thema Bürokratieabbau und Modernisierung nicht nur „Staat“ zu denken, sondern auch „Wirtschaft“. Und dies aus zwei guten Gründen.

Zum einen haben auch Wirtschaftsvertreter und Verbände einen Anteil an der staatlichen Bevormundung und Überregulierung. Auch aus unseren Reihen wurde und wird in Brüssel und Berlin beim Gesetzgebungswettbewerb mitgespielt und im vermeintlichen Streben nach optimierten und „rechtssicheren“ Detailregelungen der Bürokratiedrache weiter gefüttert. Anstatt sich mit einem klaren „Nein“ zu exponieren, wird nur allzu breitwillig an komplizierten und komplexen Ausnahmeregelungen mitgewirkt. Pointiert formuliert: Ohne einen Haltings- und Kurswechsel auch in der Wirtschaft ist es wohlfeil, diesen von Politik und Verwaltung zu verlangen.

Zum anderen sind wir in unseren Unternehmen selbst aufgefordert, uns kritisch zu überprüfen und in die Pflicht zu nehmen. Auch wir haben Bürokratien, Ineffizienzen, Transformationswiderstände und Tempodefizite. Um mit einem möglicherweise auch in anderen Unternehmen nicht unbekannten Beispiel etwas aus dem Nähkästchen zu plaudern, sei das Beispiel „Unternehmensricht-

linien erwähnt.

Bis vor kurzem hatten wir bei LEAG über 80 interne Richtlinien. Wir haben diese auf Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit überprüft. Ergebnis: Wir haben die Anzahl halbiert. Und zwar ohne einen messbaren Verlust an interner Governance oder notwendiger Compliance. Und die noch verbleibenden Richtlinien werden inhaltlich weiter gestrafft. Denn auch hier gilt: Weniger ist mehr.

Auch wir als Wirtschaft haben Chancen, effizienter zu sein und selbst einen Beitrag dazu zu leisten, Bürokratie abzubauen und uns schlanker und agiler aufzustellen.

Vieles an Regulierung ist nicht der Komplexität der Sache geschuldet, sondern eher Ausdruck von Ängstlichkeit, Unsicherheit und Misstrauen. Hier gilt für Wirtschaft genau das gleiche Prinzip wie für Politik und Gesellschaft: Wir müssen mehr Vertrauen in unsere Managerinnen und Manager und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben, und ihnen Verantwortung geben. Genauso wie ich mir wünsche, dass Politik und Staat uns Unternehmen und uns Staatsbürgern mehr vertraut. Deutschland ist kein Nanny-Staat und wir brauchen keine Misstrauensregulierung. Menschen wachsen mit ihren Aufgaben, nicht mit Bevormundung.

Fazit

Energie ist das Lebenselixier unserer Wirtschaft und Gesellschaft. Aus der zweifelsohne anspruchsvollen Aufgabe, das energiewirtschaftliche Zieldreieck wieder ins Lot zu bringen, erwachsen große Chancen, die Innovations- und Wachstumspotenziale Deutschlands und Europas neu zu aktivieren. Wir haben es selbst in der Hand, durch kluge politische Entscheidungen und eine vor allem die Kräfte des Marktes und des Wettbewerbs aktivierende Regulatorik unser Energiesystem nachhaltig zu modernisieren und unsere Volkswirtschaft zu stärken. Die Erfahrungen der Energie- und Wirtschaftskrisen schärfen den Blick auf das Notwendige und können dabei helfen, die Prioritäten richtig zu setzen. Oder in den Worten eines großen Landsmannes: „Wo aber Gefahr ist, wächst das Rettende auch.“



© Bernd Brundert

Dr. Harald Schwager

Mitglied des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V. sowie ehem. Mitglied und stellv. Vorsitzender des Vorstandes Evonik Industries AG

Dr. Harald Schwager ist promovierter Chemiker und begann seine Karriere bei der BASF. Dort war er von 2008-2017 Mitglied des Vorstandes. Von 2017-2025 war Dr. Harald Schwager als Mitglied und stellv. Vorsitzender des Vorstandes für das Ressort Chemie und Innovation bei der Evonik Industries AG in Essen tätig. Im Januar 2023 wurde er vom Bundespräsidenten in den Wissenschaftsrat berufen. Im Spätjahr 2025 wählte ihn die Mitgliederversammlung erneut zum Vorstand des Forums für Zukunftsenergien.

Ohne fundamentalen Kurswechsel geht es nicht

Dr. Harald Schwager

Die Kettensäge ist mit dem argentinischen Präsidenten Javier Milei auch in Deutschland zu einem Symbol geworden für den Wunsch nach radikalen politischen und wirtschaftlichen Reformen. Bei der Energiewende beispielsweise, so meinen manche, ließe sich ohne das brachiale Werkzeug das Gestrüpp an Regulierungen, Bürokratisierung und verkrusteten Strukturen nicht zurückschneiden. Richtig ist, dass die Energiewende, so wie sie bislang organisiert ist, die Kosten für Energie in die Höhe treibt, die Wettbewerbsfähigkeit vor allem der energieintensiven Branchen schwächt und forciert Arbeitsplatzabbau und Produktionsverlagerungen ins Ausland erzwingt. Ein Neustart ist also dringend nötig. Die Neuausrichtung muss fundamental sein – aber vor allem intelligent. Dafür braucht man keine Kettensäge; sondern in erster Linie politischen Mut und Durchsetzungskraft.

Vielen gilt der Umbau unserer Energieversorgung, weg vom fossilen hin zu einem auf erneuerbaren Energien basierenden System, als komplett gescheitert – als ein Fall für die Kettensäge. Das ist die Energiewende ganz gewiss nicht. Betrachtet man allein den Auf- und Ausbau erneuerbarer Energien mit Windanlagen an Land und auf See sowie Photovoltaik, sind wir auf dem Weg hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft und Gesellschaft in den vergangenen Jahrzehnten ein großes Stück vorangekommen. Deutschlands CO₂-Emissionen sind, bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP), unter den fünf größten Volkswirtschaften am niedrigsten. Bei diesem Vergleich stößt die deutsche Wirtschaft 40 Prozent weniger CO₂ aus als die USA und 70 Prozent weniger als China.

Es geht also nicht um Disruption, sondern um eine deutliche Kurskorrektur, die übrigens auch durch die aktuellen handels- und geopolitischen Entwicklungen erforderlich ist. Ziel muss sein, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen, vor allem der energieintensiven Unternehmen, zurückzugewinnen, unseren Wohlstand zu erhalten, Resilienzen zu stärken und auf dem Weg zur Klimaneutralität weiter voranzuschreiten. Dazu müssen die Rahmenwerke der Energiewende und des Emissionshandels neu kalibriert werden, d.h. Komplexität und Kosten sind zu reduzieren, und zwar so, dass die Transformationskosten dauerhaft auf ein wettbewerbsfähiges Niveau sinken. Bis dieses durch eine Neuausrichtung erreicht ist, müssen bestehende Entlastungstatbestände für die Industrie erhalten und gegebenenfalls durch weitere Instrumente ergänzt werden.

Kosten steigen rapide, die industrielle Basis erodiert, Chemiebranche unter Druck

Was nach 1990 und 2000, als das Stromeinspeisungsgesetz und das Erneuerbare-Energien-Gesetz verabschiedet wurden, völlig aus dem Blick geriet, waren die Kosten. Wir sehen sehr klar, dass die Art, wie wir die Energiewende in Deutsch-

land bislang organisiert haben, teurer ist als alternative Wege. Besonders im Fokus stehen hier die spezifischen Stromsystemkosten (Systemkosten pro erzeugter MWh), die sich seit 2010 (117 €/MWh) um den Faktor 1,7 fast verdoppelt haben (2024 ca. 200 €/MWh). Der Gesamtkostenbedarf der Energiewende und der Transformation wird je nach Berechnungsmethode und Annahmen zwischen 500 Milliarden Euro pro Jahr und 13,3 Billionen Euro insgesamt bis zum Jahr 2045 angegeben.

Mit Blick auf die noch zu leistenden Investitionen kam das Beratungsunternehmen EY im „Energiemonitor Energiewende“ von 2024 auf eine Summe von 721 Milliarden Euro allein bis 2030. Bis 2035, schätzt EY, könnten sich die Ausgaben auf weitere 493 Milliarden Euro belaufen.

Der Gesamtkostenbedarf der Energiewende und der Transformation werden je nach Berechnungsmethode und Annahmen zwischen 500 Milliarden Euro pro Jahr und 13,3 Billionen Euro insgesamt bis zum Jahr 2045 angegeben. In der Regel werden diese auf die Verbraucher umgeschlagen. So gerät insbesondere die energieintensive Industrie unter Druck. Dasselbe gilt aber auch für private Haushalte. Zwar sind für diese die Strompreise seit den Energiekrisenjahren 2022 und 2023 von bis zu 47 c/kWh 2025 wieder auf 39,6 c/kWh gesunken. Doch vor zehn Jahre bezahlten private Haushalte lediglich 29,6 c/kWh – eine Steigerung von 30 Prozent.

Die seit Jahren befürchteten Produktionsschließungen und -verlagerungen sind eine Realität. In der Chemiebranche sind die Umsätze im Jahr 2025 im Vergleich zum Vorjahresquartal um 4,3 Prozent gesunken. Derzeit gibt es keine Aussicht auf Besserung – ein weiterer Rückgang um 2 Prozent wird für 2026 erwartet. Seit 2021 sind laut VCI die Aufträge mit 20 Prozent rückläufig, so dass die Anlagen nur zu 70 Prozent ausgelastet sind. Für die Rentabilität sind jedoch 80 bis 85 Prozent Auslastung notwendig. So sind laut IGBCE mehr als 200 Anlagen oder Produktionsstätten seit 2021 in Deutschland geschlossen worden. Derzeit sind nach IGBCE Angaben 40.000 Arbeitsplätze der Chemiebranche in Gefahr.

Das Erreichen der Klimaschutzziele, das eigentlich übergeordnete Ziel der Energiewende, wird derzeit eher durch Deindustrialisierung als durch Fortschritte bei der Markteinbindung der Erneuerbaren Energien oder durch den Einsatz neuer Produktionstechnologien erzielt.

In neue Technologien investieren kann nur, wer am Markt mit seinem Unternehmen Geld verdient. Staatliche Anreize sind zwar notwendig, aber letztlich nicht hinreichend, wenn die Produktionskosten im Abstand zum Wettbewerber dauerhaft erheblich höher liegen.

So verlieren Deutschlands Unternehmen seit Jahren an Wettbewerbsfähigkeit. Der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) sah den Wirtschaftsstandort im vergangenen Herbst bereits „im freien Fall“ und benannte die Standortschwächen, darunter die hohen Energiepreise, Lohnkosten, Steuern und Abga-

ben sowie hohe Bürokratiekosten.

In Sachen Wachstum liegt Deutschland in den Herbstprognosen 2025 nur noch im Mittelfeld der EU-Länder. Innerhalb der EU haben Polen, Ungarn, Schweden, Portugal und Spanien Wachstumsraten von weit über 2 Prozent. Das weist daraufhin, dass die Wachstumsschwäche hierzulande zu einem großen Teil hausgemacht ist. Die Energiekosten sind eine der Ursachen.

Das ifo-Institut kürzte kurz vor Jahresende noch seine Konjunkturprognosen 2026 für Deutschland: Das Bruttoinlandsprodukt werde im laufenden Jahr nur um 0,1 Prozent zunehmen – 0,1 Prozent-Punkte weniger als im Vorquartal geschätzt. Die Wachstumsprognosen für 2026 und 2027 wurden jeweils um ein halbes Prozent nach unten korrigiert auf 0,8 und 1,1 Prozent. Und der Löwenanteil dieses Miniwachstums entsteht bei genauerer Betrachtung überwiegend durch Impulse aus Rüstungsprojekten und Infrastrukturprogrammen. Ein selbsttragender Aufschwung ist das nicht – da sind sich die Wirtschaftsweisen einig.

Wie dringend Reformen sind, wird noch deutlicher, wenn man das Wachstum in Europa neben die Wachstumsraten von China (4,3 Prozent) oder Indien (6,1 Prozent) stellt. Auch die Branchen-Dimensionen der internationalen Wettbewerber sind ganz anders. Die Chemieindustrie in China macht einen Umsatz von mehr als 2,3 Billionen Euro, die USA folgen mit 662 Milliarden Euro; Deutschland lag mit 204 Milliarden Euro Umsatz pro Jahr auf Platz drei – und damit bei einem Zehntel des chinesischen Umsatzes.

Mitunter fragt man sich, ob die Dynamik und auch die Dramatik, die hinter diesen Befunden steht, wirklich in der Breite der europäischen und der deutschen Politik verstanden wird. Haben wir, wie es so oft heißt, nur ein Umsetzungsproblem? Oder nicht eben doch auch ein Erkenntnisproblem?

Ein Beispiel, wie dramatisch die Entwicklung gerade für die Chemie ist, ist die Lage der Steamcracker in Europa, die zum Symbol für den Erhalt der Wertschöpfungsketten und damit zur europäischen Resilienz taugen.

Solche Anlagen in der Petrochemie zerlegen längerkettige Kohlenwasserstoffe unter Zusatz von Wasserdampf in kurzkettige Kohlenwasserstoffe. Bei diesem Prozess entstehen etliche chemische Grundbausteine, die in nachfolgenden Verfahren zu Zwischenprodukten umgewandelt werden. Steamcracker sind somit zentral für die Produktion von organischen Chemikalien und Kunststoffen. Und ihre Stilllegung betrifft nicht nur die Chemiebranche: Die produzierten Basisrohstoffe finden sich laut europäischem Chemieverband Cefic in 95 Prozent aller in Europa produzierten Güter.

In den letzten Jahren wurde die Schließung von neun der derzeit noch 40 Steamcracker in Europa (inklusive UK und Türkei) beschlossen und teilweise auch schon umgesetzt. In Deutschland sind derzeit noch elf Steamcracker in Betrieb, mindestens einer soll bis 2027 stillgelegt werden. Weitere Betreiber haben

angekündigt, ihre Rentabilität zu überprüfen.

Hintergrund sind auch hier die hohen Energiekosten. Hinzu kommen die CO₂-Bepreisung in Europa, die international eine Inzellösung ist und den europäischen Standort weiter verteuert. Die Transformationsoptionen durch Elektrifizierung, Einsatz von Wasserstoff oder Kohlenstoffabscheidung und -speicherung sind finanziell, technisch und regulatorisch nach wie vor von hohen Unsicherheiten geprägt.

Fehlt aber künftig diese entscheidende Stufe am Beginn von Wertschöpfungsketten, drohen Versorgungsengpässe und Importabhängigkeiten, und die Vorteile der Verbundproduktion reduzieren sich deutlich, beispielsweise entfallen die Kostenvorteile durch kurze Transporte ohne aufwändige Lagerhaltung. Sich allein auf den Import von Grundstoffen zu verlassen, wäre in der aktuellen geo- und handelspolitischen Lage grob fahrlässig und das Gegenteil von Resilienz.

Die Zeit drängt also: Energiewende und Transformation müssen rasch auf einen neuen Kurs gebracht werden. Sind Unternehmen oder ganze Branchen erst einmal abgewandert, kommen diese nicht wieder zurück.

Noch existiert das besondere industrielle Ökosystem in Europa, insbesondere in Deutschland mit seinen tiefen Wertschöpfungsketten, die branchenübergreifend, forschungsstark und innovativ von Großindustrie bis Mittelstand zusammenwirken. Wir sollten alles dafür tun, dass diese weiter erhalten bleiben.

Chance zum Neustart der Energiewende mit neuer Bundesregierung

In den vergangenen Jahrzehnten und bis heute galt als Richtschnur: Ausbau der Erneuerbaren um jeden Preis. Im Jahr 2024 erreichten die Anlagen eine installierte Leistung von 190 Gigawatt – das doppelte von dem, was in Deutschland überhaupt an Spitzenlast gebraucht wird. Dennoch betrug der Anteil der Erneuerbaren am Bruttostromverbrauch lediglich 55 Prozent, am Primärenergieverbrauch sogar nur 20 Prozent. Viel zu lange wurden die systemischen Probleme der volatilen Erzeugung aus Solar und Wind ignoriert. Versorgungssicherheit hat Deutschland heute vor allem deshalb, weil das Ausland einspringt, wenn die heimische Stromnachfrage die -erzeugung übersteigt.

Noch zeichnet sich der Weg, wie die volatilen Erzeugungsanlagen nach Ausstieg aus Atom- und Kohlekraft hierzulande ergänzt werden sollen, nicht ausreichend konkret ab. Unsicherheit und teure Netzreserven zur Stabilisierung der Systemsicherheit bestimmen das Bild. Die Vulnerabilität des Systems insgesamt wurde durch die breitflächigen Stromausfälle im April 2025 in Spanien und zum Jahresanfang 2026 in Berlin der Öffentlichkeit drastisch vor Augen geführt.

Die Herausforderungen für die neue Bundesregierung, getragen von CDU, CSU und SPD, sind enorm. Im Februar 2026 geht der Krieg Russlands gegen die Ukraine bereits ins fünfte Jahr. Von Beginn an stellte er ganz neue Anforderungen an die europäischen Länder: bei der Verteidigungsfähigkeit ebenso wie mit

Blick auf eine sichere Energieversorgung und die Resilienz von Wirtschaft und Gesellschaft. Hinzu kommt seit Anfang 2025 die zweite Amtszeit Donald Trumps mit einer unberechenbaren Zoll-, Wirtschafts-, Außen- und Sicherheitspolitik, die Länder weltweit herausfordert, gerade auch die Exportnation Deutschland.

Bundeswirtschaftsministerin Katherina Reiche (CDU), als Quereinsteigerin aus der Energiewirtschaft „vom Fach“ mit viel politischer Vorerfahrung, hatte bereits kurz nach Amtsantritt einen „Realitätscheck“ der Energiewende angeordnet. In ihrer Antrittsrede hatte die Ministerin anerkannt, was ihre Vorgänger nie eingestanden hätten: Dass die erneuerbaren Energien allein eine Industrienation wie Deutschland nicht zuverlässig und zu bezahlbaren Preisen mit Strom versorgen können.

Dementsprechend wurde der Monitoringbericht der Energiewende des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) anders fokussiert. Im Kern geht es jetzt wieder darum, das energiewirtschaftliche Dreieck mit den Eckpunkten Bezahlbarkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit auszubalancieren. In den vergangenen Jahrzehnten war der Faktor Umweltverträglichkeit stets überbetont worden. Die Wiederbelebung des energiepolitischen Dreiecks sollten wir als Nation mit einem Industrieanteil von rund 23 Prozent bei der Bruttowertschöpfung begrüßen.

Monitoringbericht mit gemischtem Bild des Status Quo in den Details

Zum neuen Realismus und notwendigen Ausrichtung gehört, dass künftig die Systemkosten in die Gesamtbetrachtung eingehen sollen, die lange ein blinder Fleck waren. Und auch beim Strombedarf soll künftig Realismus statt Wunschdenken herrschen. Der Monitoringbericht geht von einem Strombedarf 2030 von 600 bis 700 TWh aus. Damit verabschiedet sich die neue Regierung von den überzogenen Elektrifizierungsfantasien der vergangenen Jahre. Gleichzeitig muss klar sein, dass die Stromnachfrage ein „Moving Target“ ist. Es ist daher dringend notwendig, in enger Taktung die Schätzung einer Revision zu unterziehen. Rechenzentren, wie sie für das KI- und das Cloud-Geschäft notwendig sind, könnten den Bedarf möglicherweise auch schnell wieder nach oben treiben.

Jedenfalls könnten im Rahmen einer niedrigeren Nachfrage die Ausbauziele auf 60 GW (statt 70 GW) bis 2045 gesenkt werden und einige bislang vorgesehene Offshore-Netzanbindungssysteme (ONAS) eingespart werden. Das Kosten-senkungspotential beziffert der Monitoringbericht auf einen mittleren zweistelligen Milliardenbetrag.

Stärker als bislang setzt der Monitoringbericht auch auf Technologieoffenheit. Ob im Heizungskeller oder im Verkehr: die Politik neigte bisher stets dazu, enge technische Vorgaben zu machen. Es ist aber der effizientere Weg, ein klares Ziel für Unternehmen und private Haushalte zu setzen und dann den Weg zur Zielerreichung offen zu lassen. Der Wettbewerb hat sich noch stets als das bessere Entdeckungsverfahren erwiesen.

So sollte künftig auch der Weg geöffnet werden für Wasserstoff aller Farben. Und nach dem Bundestagsbeschluss von Ende November letzten Jahres können endlich auch in Deutschland Carbon Capture and Storage (CCS) sowie Carbon Capture and Utilization (CCU) zum Zuge kommen. Das sind positive Zeichen.

Beim Status Quo zeichnet der Monitoringbericht ein gemischtes Bild

Beim Ausbau der Erneuerbaren Energien liegt die Photovoltaik grundsätzlich im Plan. Bei Wind an Land und Wind auf See werden die Ziele für 2030 nicht erreicht. Der Netzausbau kommt bis auf die Offshore-Anbindung deutlich voran, weiterhin sind hohe Investitionen erforderlich. Große Hoffnung für die Kostensenkung setzt die Regierung auf digitale Optimierungsmaßnahmen, insbesondere im Verteilnetz.

Beim Wasserstoffhochlauf und der Versorgungssicherheit besteht großer politischer Handlungsbedarf, der derzeit noch nicht hinreichend adressiert ist.

Treibhausgasarm hergestellter Wasserstoff ist ein Schlüsselement für die Transformation der Industrie. Sein Einsatz ist praktisch in allen Bereichen möglich – bei der stofflichen Nutzung in der Chemie- und Stahlbranche oder dort, wo die Elektrifizierung von Prozessen schwierig ist. Die Chemie ist mit 1,1 Millionen Tonnen (37 TWh) Wasserstoff derzeit der größte Nutzer in Deutschland. Der Bedarf 2045 wird auf bis zu 243 TWh geschätzt.

Doch hier hakt es weiterhin, denn treibhausgasarmer Wasserstoff ist bedingt durch hohe Stromkosten und europäische Regulierung immer noch zu teuer. Das Ziel, bis 2030 die heimische Elektrolysekapazität auf 10 GW zu bringen, wird laut Monitoringbericht verfehlt. Internationale Partnerschaften für Importe werden demnach in noch höherem Maße notwendig werden, wenn konjunkturbedingt die Nachfrage nach treibhausgasarmen Wasserstoff steigen sollte.

Bei der Bedarfsabschätzung zu Wasserstoffspeichern gibt es große Ambitionen, aber noch mehr Unsicherheit. Der Bericht sieht den Bedarf 2045 bei zwischen 32 und bis 132 TWh. Das im Frühjahr 2025 vorgelegte Weißbuch der Bundesregierung, sieht schon in fünf Jahren einen Bedarf von zwischen 2 und 7 TWh; 2040 soll er bei zwischen 26 bis 74 TWh liegen.

Eine zentrale systemische Baustelle der Energiewende ist die Versorgungssicherheit. Der Blick bis 2035 zeigt, dass diese erheblich eingeschränkt sein wird, wenn nicht massiv steuerbare Kapazitäten zwischen 22 bis 35 GW zugebaut werden.

Erste Entlastungsmaßnahmen für Industrie sind sinnvoll und schaffen Vertrauen

Der große Wurf bei der Neuaufstellung der Energiewende zeichnet sich nach dem ersten Halbjahr der Regierung und den weiterhin komplexen Herausforderung noch nicht ab. Die Abschaffung der Gasspeicherumlage, eine Entlastung bei den Übertragungsnetzentgelten durch den Bundeszuschuss, die Ver-

stetigung der Stromsteuersenkung auf das europäische Mindestmaß für große Teile des produzierenden Gewerbes sind Zeichen, die die Regierung gegen die Deindustrialisierung setzt. Sie schaffen etwas Luft und stärken das Vertrauen in die Handlungsfähigkeit der Regierung. Planungssicherheit für große Investitionen in die Transformation besteht dadurch allerdings nicht.

Auch der seit Jahren von der Chemieindustrie geforderte Industriestrompreis wird an den Start gehen und bei entsprechender Umsetzung in der derzeitigen Konjunkturlage positiv wirken können. Die Förderrichtlinie liegt seit Januar 2026 zur Abstimmung mit Brüssel vor. Doch der Industriestrompreis, der nur für eine klar definierte Gruppe und begrenzte Strommengen teilentlastet, soll nach dem Willen der Bundesregierung nur bis 2029 laufen; zudem werden erhebliche Gegenleistungen gefordert. Daher dürfte der Industriestrompreis nicht den zentralen Durchbruch bringen, wenn die strukturellen Reformen zur Senkung der Energiekosten nicht angegangen werden.

Für die energie- und handelsintensiven Industriezweige sind die Entlastungen durch die Strompreiskompensation ein zunehmend wichtiger Faktor zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit geworden. Hier hat die Bundesregierung mit Blick auf die Ausweitung der begünstigten Sektoren und Intensität der Entlastung gut in Brüssel verhandelt. Die Unternehmen werden so bei den indirekten CO₂-Kosten des Emissionshandels beim Strombezug entlastet. Die BeihilfERICHTLINIE wurde Ende 2025 veröffentlicht. Da bis 2030 kein zentraler Durchbruch bei den Stromkosten zu erwarten ist, wäre eine Verlängerung der Regelung über 2030 hinaus notwendig, damit es keinen Abriss bei der Entlastung gibt.

Neben Ad-Hoc Maßnahmen braucht es tiefgreifende strukturelle Reformen

Alle in der Regel zeitlich befristeten Ad-Hoc-Entlastungen bewirken unter den derzeitigen Rahmenbedingungen für die im verschärften Wettbewerb stehenden energieintensiven Unternehmen bestenfalls eine kleine Verschnaufpause. Um die internationale Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig wiederherzustellen, reichen sie nicht aus. Letztlich sind sie nur Teilkompensationen für die ungewollten, aber systeminhärenten Folgen der Energiepolitik. Höhere Energiepreise werden nachholend kompensiert auf Kosten von Steuereinnahmen und durch direkte Zuschüsse.

Langfristig zielführend wäre jedoch eine echte energiepolitische Neuausrichtung, die darauf abzielt, überhöhte Kosten und damit überhöhte Energiepreise von vornherein zu vermeiden, anstatt sie im Nachgang auszugleichen.

Neben diesen Energiewendekosten, die insbesondere Deutschland treffen, entwickelt sich der europäische Emissionshandel in seiner nun drohenden nächsten Stufe zur Bleiweste für die Unternehmen im internationalen Wettbewerb. Noch ist es nicht zu spät radikale Reformen umzusetzen, bevor die zweite Stufe der vierten Handelsperiode vollständig umgesetzt wird. Deutschland muss auch hier mutig in Brüssel verhandeln.

Entscheidende Weichenstellungen beim EU-ETS sind notwendig

Eine globale, einheitliche CO₂-Bepreisung existiert nicht, die Idee des Klimacubs ist gescheitert. So tragen europäische Unternehmen im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems signifikante CO₂-Kosten, Wettbewerber in den USA oder China haben diese nicht. Elektrifizierte Prozesse oder wasserstoffbasierte Technologien sind derzeit mit deutlich höheren Energie- und Rohstoffkosten verbunden als konventionelle Verfahren, die die Kunden überwiegend nicht bereit sind zu bezahlen. Die Idee durch Transformation CO₂ Kosten zu sparen, stößt nun auf die fehlenden Transformationsvoraussetzungen, wie z.B. wettbewerbsfähige Stromkosten oder Verfügbarkeit von Wasserstoff.

Im Nachteil sind europäische Unternehmen, weil es kein wirksamer Schutz vor Carbon Leakage existiert. Der von der EU-Kommission erdachte Carbon Adjustment Mechanism (CBAM) erweist sich schon in der Pilotphase mit wenigen Produktgruppen als unzureichend, bürokratisch und letztlich als nicht kontrollierbar. Für die Chemiebranche mit den vielen Stoffgruppen und einem intensiven Handelsaustausch im Rahmen der Wertschöpfung wird das System nicht funktionieren. Daher lehnt die gesamte Branche die Erweiterung grundsätzlich ab. Die EU muss andere Handelsschutzinstrumente nutzen oder entwickeln.

In der Summe wirkt die CO₂-Bepreisung für europäische Produzenten derzeit als unvermeidbare Zusatzkostenbelastung ohne realistische kurzfristige Transformationsoptionen und ohne ausreichende Abnehmer.

Was nützen technologische Vorsprünge, die deutsche Ingenieure immer noch entwickeln, wenn on top ein CO₂-Preis kommt, der die Wettbewerbsfähigkeit wieder zunichtemacht? Nach verschiedenen Prognosen energieintensiver Unternehmen könnten die CO₂ Kosten bis 2035 bis zu einem Viertel der derzeitigen Unternehmensgewinne liegen, wenn es bei der derzeitig geplanten Verschärfung bleibt.

Um ein vergleichsweise wettbewerbsfähiges level playing field für die europäischen Unternehmen herzustellen, muss der EU-ETS 1 radikal reformiert werden.

Die kostenlose Zuteilung auf der Basis der bestehenden Benchmark sollte auf dem Niveau von 2025 festgeschrieben werden, bis elementare Transformationsvoraussetzungen erfüllt sind. Weitere Möglichkeiten, wie der Zertifikatmarkt liquide gehalten werden kann, sind die Deaktivierung der Marktstabilitätsreserve, eine Abflachung des linearen Reduktionspfades mit Ausrichtung auf das Zieljahr 2050 oder die Nutzung und Anrechenbarkeit internationaler Zertifikate zur CO₂ Minderung im Rahmen des EU-ETS 1.

Nun plant Brüssel aber bereits die Einführung eines weiteren Systems für Wärme und Verkehr: den ETS 2. Deutschland hat bereits 2021 ein nationales Emissionshandelssystem eingeführt. Die Erwartung war, dass das nationale System in ein gesamteuropäisches überführt wird. Da einige EU-Mitgliedsstaaten jedoch erhebliche Vorbehalte gegen die Einführung des ETS 2 haben, wird

diese Zusammenführung verschoben; Deutschland als Vorreiter hat wieder einmal das Nachsehen, selbst innerhalb Europas. Um die Akzeptanz für Klimaschutz und Energiewende zu erhalten, bedarf es auch hier einer angemessenen Justierung.

Kein Energiewendeerfolg ohne konsequent Umsetzung

Die wichtigsten Faktoren für den Erfolg der Energiewende sind allesamt bekannt. Dazu zählen der Zubau gesicherter Leistung, die Hebung des Flexibilitätspotentials, eine Beschleunigung des Wasserstoffhochlaufs und der Ausbau der Infrastruktur zur Kohlenstoffspeicherung.

In Deutschland wurde in den vergangenen Jahren im Zuge des Ausstiegs aus der Kernenergie und dem Kohleausstieg zu schnell zu viel Erzeugungskapazität vom Netz genommen. Dass dies die Versorgungssicherheit und Energiepreise negativ beeinträchtigt, ist bekannt. Es muss deshalb sichergestellt werden, dass Kraftwerkskapazitäten nur dann aus dem Markt gehen dürfen, wenn ausreichend gesicherte, wetterunabhängige Leistung zur Verfügung steht. Der Neubau von Gaskraftwerken mit einer Kapazität von bis zu 10 GW im Rahmen der Kraftwerksstrategie muss zügig ausgeschrieben werden. Details, zum Beispiel die Forderung, dass 8 GW davon perspektivisch mit Wasserstoff betrieben werden können, sowie das Ausschreibungsdesign für die geplanten technologie-offenen 2 GW Kapazitäten sollten zeitnah final mit der EU-Kommission vereinbart werden.

Insbesondere die Flexibilitätsoptionen stellen eine zentrale Systemkomponente eines zunehmend erneuerbar geprägten Energiesystems dar. Ein Großteil der Verbraucher wird in der Lage sein, Flexibilitätspotenziale zu nutzen, um so die Energiekosten steuern zu können. Das gilt für Privathaushalte, zum Beispiel bei Elektrofahrzeugen oder Wärmepumpen; das gilt zum Teil auch für industrielle Lasten. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme schätzen dabei das Flexibilitätspotenzial im gesamten Industriebereich auf bis zu 18 GW ein.

Allerdings gibt es auch hier Grenzen, die es zu beachten gilt. Während es im Bereich der Energie- und Wärmeversorgung Flexibilitäten zu heben gilt, liegt der Fall bei vielen Produktionsprozessen anders. Es gibt Prozesse, die aus betriebswirtschaftlichen, technischen und sicherheitsrelevanten Gründen auf eine maximale Auslastung der Anlagen ausgerichtet sind. Daher muss die Flexibilisierung freiwillig sein und durch angemessene Vergütung angereizt werden.

Auch die Erzeugerseite muss mittels Anreizen für eine möglichst gleichmäßige Einspeisung eingebunden werden, beispielsweise mit Blick auf Speicherlösungen.

Insgesamt leisten Investitionen in flexible Verbrauchs- und Erzeugungsstrukturen einen wesentlichen Beitrag zur Sicherstellung der Bezahlbarkeit der Energiewende. Mit dem systemdienliche Einsatz von Flexibilität können Kosten

der Energiewende gesenkt und eine signifikante Reduktion an zusätzlicher gesicherter Leistung und somit an fossilen Brennstoffen sowie an kostenintensiven Netz- und Infrastrukturmaßnahmen erzielt werden. Flexible Lasten tragen somit maßgeblich zur Effizienzsteigerung und zur gesamtwirtschaftlichen Optimierung des Energiesystems bei. Modellstudien, zum Beispiel von Agora Energiewende, zeigen, dass durch eine effiziente systemische Nutzung dieses Flexibilitätspotenzials jährliche Kosteneinsparungen in Höhe von rund 5 Milliarden Euro realisiert werden können.

Der Wasserstoffhochlauf, wird nachdem das Potential zur CO₂-Minderung bei der stofflichen Nutzung ausgeschöpft ist, auch zur Stabilisierung des Energiesystems und zur Emissionsminderung im Wärme- und Verkehrssektor beitragen müssen. Doch derzeit kommt er nicht voran. Angebot und Nachfrage bleiben hinter den Erwartungen zurück. Der Bundesrechnungshof konstatiert: „Solange nicht absehbar ist, dass Wasserstoff preislich wettbewerbsfähig wird, droht eine staatliche Dauerförderung die bereits aus den Fugen geratenen Bundesfinanzen weiter unter Druck zu setzen.“

In anderen Weltregionen hingegen kommt das Wasserstoffgeschäft voran, wenn auch von einem niedrigen Gesamtniveau. Bei grünem Wasserstoff ist aktuell China führend mit einer installierten Kapazität von etwa 1,1 GW. Die 10 GW Elektrolysekapazität, die bis 2030 in Deutschland als Ziel gesetzt waren, scheinen zunehmend unrealistisch, denn im Frühjahr 2025 waren davon lediglich 323 MW in der finalen Investitions- oder Bauphase; das entspricht 3,2 Prozent. Tatsächlich umgesetzt wurden bislang nur 1,6 Prozent. Nur 200 MW Produktionsleistung waren im zweiten Halbjahr 2025 in Bau; immer häufiger werden Projekte pausiert oder sogar abgesagt.

Dass der Wasserstoffhochlauf in Deutschland nur langsam voran kommt, liegt an der typischen Kombination aus hohen Produktionskosten, langwierigen Genehmigungsprozessen und Hemmnissen durch die EU-Regulierung. Die Kosten für in Deutschland produzierten grünen Wasserstoff liegen derzeit bei 8 bis 10 Euro pro Kilogramm und sind damit deutlich teurer als alternative Energieträger. Selbst das in Europa im Vergleich viel zu teure Erdgas ist rund achtmal günstiger. In den USA bewegen sich die Preise für grünen Wasserstoff zwischen 4,50 und 6,50 US-Dollar pro Kilogramm. Für die meisten Unternehmen in Deutschland und der EU ist eine Transformation auf grüner Wasserstoffbasis derzeit nicht wirtschaftlich tragfähig.

Der Hochlauf des Wasserstoffmarkts ist daher nur bei einer signifikanten Senkung der Produktionskosten möglich. Übergangsweise sollte auch blauer Wasserstoff eingesetzt werden können, dessen Produktionskosten um 50 bis 60 Prozent unter denen von grünem Wasserstoff liegen. Auch hierfür hat die Bundesregierung Bereitschaft signalisiert. Der Ausbau des Wasserstoffkernnetzes wird weiter fortgeführt, doch sollte auch hier eine Erweiterung des Lösungsraum geprüft werden. So könnten beispielsweise durch eine erhöhte Beimischung von Wasserstoff in bereits existierenden Gasleitungen während

des Hochlaufs Kosten reduziert werden. Insbesondere könnte so auch der notwendige Importbedarf von Wasserstoff schneller vorankommen.

Letztlich werden auch Kohlenstoffspeicherung (CCS) und Kohlenstoffnutzung (CCU) für die Klimaneutralität einen Beitrag leisten. Es wird immer prozessbedingte Restemissionen geben. Um nach der gesetzgeberischen Freigabe auch wirklich in eine möglichst breite Nutzung zu kommen, ist die Senkung der Energiekosten unerlässlich. Denn die Entwicklung und der Betrieb von CCS- und CCU-Anlagen ist nicht nur per se mit hohen Investitionen verbunden. Die hohen Energiekosten verhindern in den jetzigen Rahmenbedingungen, dass tragfähige Geschäftsmodelle entstehen können.

Um einen CCS/CCU-Markt für CO₂-Abscheidung und -reinigung über -speicherung bis zur -nutzung in industriellen Prozessen entstehen zu lassen, ist für eine Übergangszeit eine Förderung zwingend. CCUS ist kein Thema für eine Legislaturperiode, denn die Errichtung der dafür erforderlichen CO₂-Infrastruktur braucht langfristige Planungshorizonte und Finanzierungsmittel, um rechtzeitig auf das Ziel der Klimaneutralität einzahlen zu können. Insbesondere für das Thema Speicherung sollten auch kostengünstigere Speicherprojekte an Land vorangetrieben werden.

Der Überblick über den Status Quo der Energiewende und über die Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, um diese neu auszurichten, zeigt: Die Herausforderungen für die vor einem Jahr gestartete Bundesregierung ist riesengroß: Außenpolitisch, innenpolitisch, wirtschaftspolitisch. Verstärkt wird der Druck noch durch eine Phase internationaler Polykrisen, die seit der Pandemie und dem Überfall Russlands auf die Ukraine anhält. Die politischen Entscheider in Berlin und auch in Brüssel sind gefordert, wie in den vergangenen Jahrzehnten kaum. Gerade auch Energiepolitik ist in hohem Maße von geopolitischen Entwicklungen abhängig.

Doch es hilft nichts: Nicht zu handeln oder zu zögerlich, würde die drängenden Probleme nur weiter verschärfen – möglicherweise bis zum Erreichen eines Kippunktes, ab dem es für Reformen, um beispielsweise die Abwanderung von Unternehmen zu stoppen, zu spät ist. Komplexe Produktionsanlagen, wie sie die Chemiebranche aufweist, werden nicht zurückkehren, wenn die Rahmenbedingungen in Deutschland sich an der ein oder anderen Stelle verbessern.

Die Zeit, die Energiewende auf neuen Kurs zu bringen, ist jetzt. Die Bundesregierung hat in den ersten Monaten gezeigt, dass sie das Problem erkannt hat. Um die Energiepolitik neu zu justieren braucht es keine Kettensäge. Es braucht Mut zur Veränderung und Durchsetzungs- sowie Überzeugungskraft auf europäischer Ebene. Die Systemfehler der Energiewende und im europäischen Emissionshandel muss man sich endlich eingestehen und die notwendigen Korrekturen angesichts der neuen handelspolitischen Lage konsequent in Richtung

Wettbewerbsfähigkeit vorantreiben.

Noch haben wir es in der Hand, die Energiewende zum Erfolg zu führen.



© PwC

Folker Trepte

Partner, Leiter Energiewirtschaft, PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Folker Trepte leitet seit 2020 den Fachbereich Energiewirtschaft bei PwC Deutschland und verantwortet das Themengebiet Sustainability für das globale Energy-Netzwerk von PwC. Seit fast 25 Jahren ist der Diplom-Kaufmann, Wirtschaftsprüfer und Steuerberater in unterschiedlichen Positionen für die Versorgungsbranche tätig und hat daher einen ganzheitlichen Blick auf Energieunternehmen. Seine Schwerpunkte liegen einerseits auf Risikomanagement inklusive Energiehandel und Treasury Management und andererseits auf Strategien für erneuerbare Energien und Zero Emission.

Eine Gratwanderung und Jahrhundertaufgabe – in Deutschland und weltweit

Folker Treppe

Der Klimawandel ist ein Problem, das nur global gelöst werden kann. Damit dies gelingt, sind lokale Lösungsbeiträge entscheidend. Wesentliche Beiträge muss die Energiewirtschaft leisten. Sie befindet sich deshalb in einer tiefen Transformation: weg von fossilen Energiequellen hin zu erneuerbaren, "grünen" Energien, Energiespeicherung und deutlicher Effizienzsteigerung. Allerdings bleiben fossile Quellen, insbesondere Kohle und Gas, vorerst wichtig, damit Energie zuverlässig verfügbar und preislich erschwinglich bleibt. Erst recht, da die weltweite Energienachfrage weiter zunimmt.

Der Changing Energy Order Index zeigt unterschiedliche nationale Pfade

Die Welt betreibt die grüne Transformation – aber nicht homogen. Es gibt viele nationale Energiewendepfade mit unterschiedlichen Herausforderungen, Ressourcen und Strategien. Um dies transparenter zu machen, haben PwC und das Wirtschaftsforschungsinstitut Oxford Economics den Changing Energy Order Index für die G20-Staaten erstellt. Die meisten der für den Index analysierten Daten stammen von den Vereinten Nationen, der OECD, der Weltbank, dem Internationalen Währungsfonds sowie aus Oxford-Economics- und PwC-Research. Er bildet die länderspezifische Bewertung von 14 Variablen aus fünf Schlüsselbereichen ab. Diese Schlüsselbereiche sind:

1. Fortschritte bei der Transformation,
2. Ressourcen für den Übergang,
3. Investitions- und Finanzierungsfähigkeit,
4. wirtschaftliche und politische Stabilität sowie
5. politische Ambitionen.

Der Index macht Ländergruppen transparent, deren Aktivitäten und Ambitionen sich in den fünf Schlüsselthemen ähneln. Mit dem dadurch erhöhten Verständnis bremsender und fördernder Transformationsfaktoren können politisch Verantwortliche und Wirtschaftsmanager ihre nächsten Energiewendeschritte zielgenauer planen. Beispielfhaft drei Ländergruppen:

Fortgeschrittene, rohstoffreiche Länder

Diese Gruppe besteht aus **Kanada, Australien**, den **USA** und **Saudi-Arabien**. Sie

besitzen große Rohstoff- bzw. Energiequellen, haben eine starke Industriebasis, einen breiten Zugang zu Investitionskapital und stabile Geschäftsumfelder. Sie sind stark fossil geprägt, erreichen aber dennoch relativ hohe Werte im Changing Energy Order Index. Sie eignen sich deshalb hinsichtlich der Transformation als Messlatten im internationalen Vergleich.

Politische Treiber

Diese Gruppe bilden **Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Spanien und Italien**. Hier ist die öffentliche Zustimmung zur Energiewende besonders hoch. Sie haben bereits gute Fortschritte bei der Emissionsreduzierung gemacht, kämpfen allerdings damit, die kurzfristige Versorgungssicherheit (auch mit fossilen Energien) sicherzustellen, weil nur relativ wenige fossile Energieressourcen in diesen Ländern vorkommen.

„Kohlebefeuerte“ Entwicklungsländer

Das sind die großen Schwellenländer **China, Indien und Indonesien**. Sie haben enormen Energiebedarf, der Anteil an fossilen Brennstoffen ist dort besonders hoch, sie haben aber auch enormes Potenzial für erneuerbare Energien bzw. Dekarbonisierung. Beispiel China: Die zweitgrößte Volkswirtschaft der Welt mit ihren rund 1,4 Milliarden Einwohnern ist heute schon der mit Abstand größte Nutzer erneuerbarer Energien weltweit.

Jedes Land muss seinen eigenen Dekarbonisierungsweg finden, dabei seine Energieversorgung sichern und das Wohlergehen seiner Gesellschaft aufrechterhalten. Technologie, Innovationsfähigkeit, Finanzkraft und andere Ressourcen sowie gesellschaftliche Zustimmung können den Fortschritt bedeutend beschleunigen – wenn die Ressourcen in großem Maßstab und effizient eingesetzt werden bzw. Regierungen sich auf State-of-the-art-Transformation konzentrieren. Zudem hängt der Fortschritt von der Qualität der Zusammenarbeit zwischen Regulierungsbehörden, dekarbonisierenden Unternehmen, Technologiespezialisten und Kapitalgebern ab.

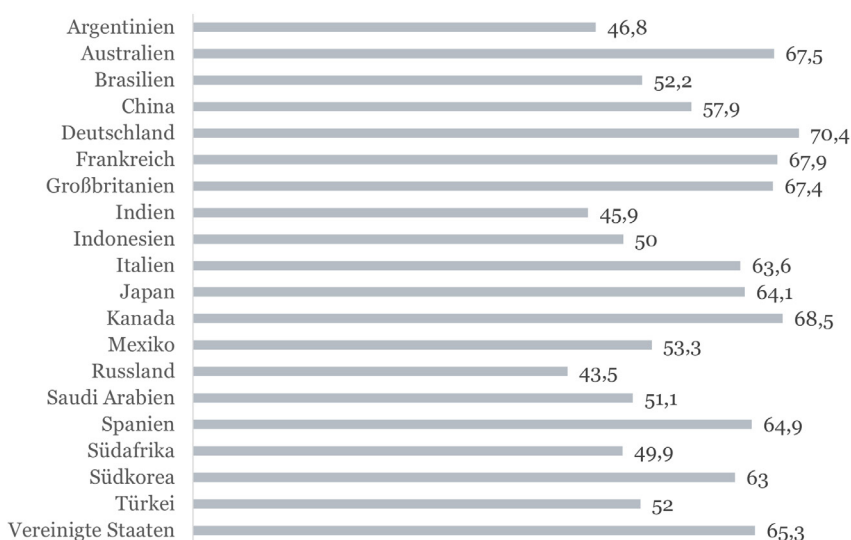


Abb. 1: The Changing Energy Order Index, Quelle: Oxford Economics, PwC

Deutschland geht voran – muss dabei aber auch Hindernisse überwinden

Im Changing Energy Order Index von PwC und Oxford Economics rangiert Deutschland mit 70,4 Punkten auf Platz 1 und wird in den Ländergruppen „Politische Treiber“ sowie „Technologische Innovatoren“ (hier mit Japan, Südkorea, Großbritannien und den USA) geführt. Vorreiter der Energiewende ist Deutschland insbesondere aufgrund seiner hohen Innovationskraft und der bereits für das Jahr 2045 angestrebten Klimaneutralität (fünf Jahre früher als die EU). Deutschlands Fortschritte lassen sich auch an konkret Erreichtem ablesen. Einige Beispiele dafür:

Energie- und Emissionsentwicklung

- **Erneuerbare Energien 2024:** 59,4 % Anteil an der Stromerzeugung (bisheriger Höchstwert)
- **Kohleverstromung 2024:** 22 % Anteil im Strommix (2014: 44 %)
- **Treibhausgas-Emissionen 2024:** 185 Mio. t CO₂ eq. (2014: 361,5 Mio. t)

Sektorale Entwicklung

- **Verkehr:** 1. Halbjahr 2025 = 17,7 % Anteil batteriebetriebener Elektrofahrzeuge an Autoneuzulassungen (Halbjahreshöchstwert, 1. HJ 2024: 12,5 %, 1. HJ 2023: 15,8 %)
- **Industrie:** 155 Mio. t. CO₂ eq. (1995: 237 Mio. t), Schlüsselrolle in der Dekarbonisierung bei steigender Bruttowertschöpfung
- **Wärme:** Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Pflicht zur

Dekarbonisierung über das Wärmeplanungsgesetz (WPG)

- **Wasserstoff:** 8,3 Mrd. Euro bereitgestellt, 10 GW Elektrolysekapazität bis 2030 (verdoppelt gegenüber ursprünglichem Ziel)

Finanzierung und Investitionen

- **Grüne Anleihen:** 73,25 Mrd. Euro an Green Bonds im Umlauf (2024)
- **48 %** des COVID-Konjunkturpakets (40 Mrd. Euro) für Klimaziele
- **6,6Mrd.** Euro für grünen Verkehr, **3,5Mrd.** Euro für Industrie-Dekarbonisierung

Allerdings lässt die Umsetzungsdynamik aktuell nach. Wesentliche Gründe dafür sind ein Fokus auf lückenlose Versorgungssicherheit bei weiterhin hoher Abhängigkeit von fossilen Energiequellen, hohe Investitionskosten für Infrastruktur und Dekarbonisierung, die den Staat und die Wirtschaft spürbar belasten, sowie stagnierende politische bzw. gesellschaftliche Unterstützung, was Unternehmen sowie Finanzinvestoren verunsichert und politische Entscheidungen beeinflusst.

Die Versorgungssicherheit hängt stark mit der weiterhin bestehenden Abhängigkeit von fossilen Energieimporten zusammen; der dem strategischen Fokus auf Energieunabhängigkeit folgende Umbau des Energiesystems ist ein Kraftakt. Die Verlagerung von Emissionen ins Ausland infolge des hohen Importbedarfs energieintensiver Güter wie Stahl und Zement, steht in der Kritik. Und es gibt soziale Herausforderungen – vor allem in vom Strukturwandel besonders stark betroffenen Braunkohle-Regionen und in energieintensiven Betrieben, bei denen die Transformation sich direkt auf die Belegschaft auswirken kann. Der Weg zur Klimaneutralität im Jahr 2045 bleibt also herausfordernd. Ein Zwischenziel sind 65 Prozent weniger Emissionen bis 2030 (im Vgl. zu 1990). Wesentliche Stellhebel dafür sind weiterhin die Förderung von Elektrofahrzeugen und grünem Wasserstoff, mehr Energieeffizienz, der Ausstieg aus der Kohleverstromung spätestens im Jahr 2038 sowie CO₂-Abscheidung und Speicherung.

Klimaschutz ist entscheidend für die Entwicklung der Wirtschaftsleistung

Die Stellhebel zu „ziehen“ ist klima- bzw. umweltspezifisch sowie wirtschaftlich lohnend. Laut PwC/Oxford Economics kann konsequenter Klimaschutz das deutsche BIP bis 2050 um zehn Prozent gegenüber dem Basisfall steigern, wenn bis 2050 das Netto-Null-CO₂-Szenario eintritt. Bei unzureichenden Maßnahmen droht hingegen im negativsten Szenario ein BIP-Einbruch um bis zu 35 Prozent bis 2050. Der Basisfall zeigt nach Berechnungen von Oxford Economics den wahrscheinlichsten Entwicklungspfad auf Basis der aktuellen und angekündigten politischen Maßnahmen auf.

Auch deshalb sind operative Umsetzungshemmnisse – bei Netzanschlüssen, Digitalisierungsvorhaben, Energiespeichern etc. – zu vermeiden. Sie führen zu Verzögerungen, die direkte Kosten- und Wettbewerbsnachteile mit sich brin-

gen, also die Kosten der Energiewende signifikant erhöhen. Es braucht deshalb gesellschaftliches Vertrauen und Umsetzungsbeschleunigung – auch durch Entbürokratisierung. Zudem benötigen insbesondere dekarbonisierende Unternehmen und Finanzinvestoren eine hohe Stabilität und Verlässlichkeit der Rahmenbedingungen, um Innovationskraft zu entfalten. Damit Deutschland seine Vorreiterrolle behält sind klare politische Leitplanken nötig.

Entwicklungspfade des deutschen BIP nach Klimaszenario

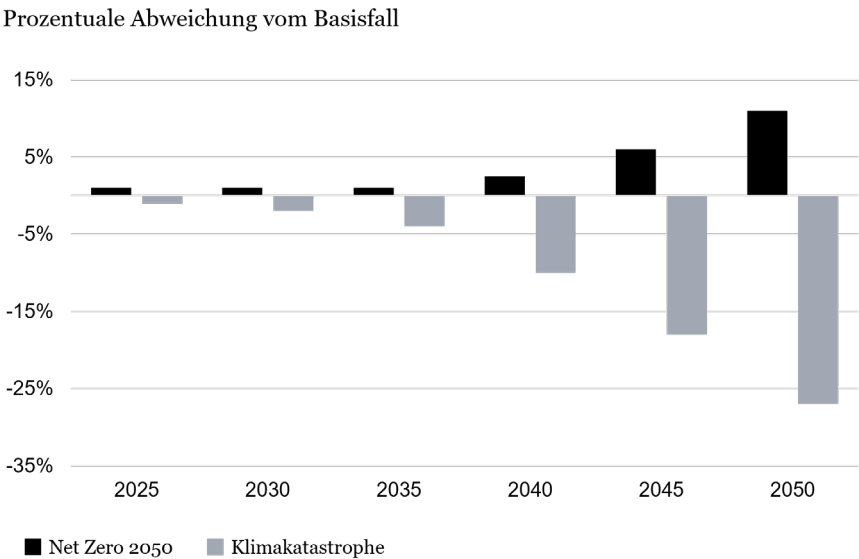


Abbildung: Entwicklungspfade des deutschen BIP nach Klimaszenario, Quelle: Oxford Economics, PwC

Perspektive 1: Fortschritt des Übergangs in Deutschland – aktuell gebremst

Soweit zum globalen „Big Picture“ und zur Einordnung Deutschlands im internationalen Vergleich. Im Folgenden sind granulare Transformationsfaktoren für Deutschland skizziert:

Kapazitäts- und Flexibilitätslücken

Einer dieser Faktoren ist die Energiekapazität bzw. -flexibilität. Die PwC-Studie „Schließung der Kapazitäts- und Flexibilitätslücke“ von Mitte 2025 untersucht die Entwicklung von Kapazitäten aus erneuerbaren Energien sowie von Speicher- und Flexibilitätskapazitäten unter Berücksichtigung des Brennstoffmixes. Eine wesentliche Lücke zeichnet sich bei der Flexibilität ab. Für den Ausgleich von intermittierender Erzeugung und steigender Nachfrage werden bis 2035

mindestens 40 GW zusätzlicher flexibler Kapazitäten benötigt. Prognosefehler bei der Erzeugung von Wind- und Sonnenenergie können bis zu 15 GW betragen – das unterstreicht den hohen Bedarf an Reaktions- und Speicherkapazitäten.

Stromsystem

Ein weiterer Aspekt ist das deutsche Stromsystem. Es verändert sich infolge des Ausstiegs aus Thermalkapazitäten und des massiven Ausbaus von Wind- und Photovoltaikanlagen grundlegend. Zwischen 2025 und 2035 wird eine Reduktion der Braunkohle- und Steinkohlekraftwerkskapazitäten von etwa 30 GW auf etwa 6 GW erwartet. Zugleich soll die Kapazität der erneuerbaren Energien von etwa 225 GW auf 554 GW steigen. Der Strombedarf steigt von etwa 512 TWh im Jahr 2024 auf etwa 1.053 TWh im Jahr 2037 – unter anderem durch Elektrifizierung von Wärme, elektrische Mobilität und die Industrietransformation. Der Ausbau eines europäischen Stromnetzes und entsprechenden Interconnectoren ist zur Überbrückung dieses sich abzeichnenden Gaps wesentlich, bedeutet aber auch eine stärkere Nutzung von Atomstrom anderer europäischer Länder.

Wasserstoff

Ein weiterer integraler Bestandteil der Energiewende ist der Wasserstoffpfad. 86 Prozent der im Jahr 2023 von PwC Strategy& für die Studie „H2 readiness of German Industry. Unleashing opportunities in the wake of the latest market developments“ befragten Industrieunternehmen in Deutschland waren überzeugt, dass Wasserstoff kurz- bis mittelfristig eine wesentliche Rolle für ihr Geschäft spielen wird. Der CO₂-Preis in Deutschland ist in den vergangenen Jahren drastisch gestiegen und wird wahrscheinlich weitersteigen, was Wasserstofflösungen perspektivisch ökonomisch attraktiv macht. Der bisher größte geplante Elektrolysestandort in der EU liegt allerdings bei nur 100 MW installierter Kapazität. Der Großmaßstab fehlt also noch. Einen schnellen Hochlauf bremsen Raum-, Genehmigungs- und Infrastrukturhürden – und vor allem der hohe Preis für den Energieträger Wasserstoff, der noch nicht wettbewerbsfähig ist. Viele Unternehmen verlangsamen den Ausbau des Wasserstoffpfades deshalb sogar.

Speichertechnologien

Last but not least zu Speicher- und Flexibilitätskapazitäten, Netzstabilität und der Wirtschaftlichkeit von Speicherlösungen: Diese Aspekte sind ebenfalls zentral, um den Transformationsfortschritt zu beurteilen – nicht nur bezüglich des Ausbaus von erneuerbaren Energiequellen, sondern auch bezüglich des Betriebs und der Marktreife von Technologien, die notwendig sind, damit ein hohes Niveau erneuerbarer Energien auch zuverlässig funktioniert. Batteriespeicher ermöglichen die lokale Nutzung erneuerbarer Energiequellen, verringern Transportverluste oder tragen zur Netzstabilität bei. Der Markt für Speichertechnologien steht jedoch noch am Anfang – trotz schon vorhandener Kapazitäten sind der Ausbaubedarf und die wirtschaftliche Optimierung mit großen Herausforderungen verbunden. Im November 2025 lag die installierte Batteriespeicherkapazität in Deutschland bei knapp 24 GWh. Im Jahr 2024 gab es über 400 Stunden mit negativen Tages-Auktion-Strompreisen (Day-Ahead-

Markt) – was Speicher- und Flexibilitätslösungen wirtschaftlich beeinflusst.

Frankreich ähnelt Deutschland, US-Unternehmen mit Vorteilen

Die grüne Transformation erfordert einen hohen Aufwand, der die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie bzw. die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschland derzeit noch beeinträchtigt. Dies gilt insbesondere für energieintensive Branchen. Dazu gehörige Unternehmen erwägen deshalb, Teile ihrer Aktivitäten ins Ausland zu verlagern – dorthin, wo erneuerbare Energien preisgünstiger als in Deutschland sind („Renewables Pull“). Auch das bremst die Energiewende hierzulande zurzeit.

In beispielsweise Frankreich gibt es ähnliche Spannungen wie in Deutschland. Die französische Politik reagiert mit Programmen wie „France 2030“, um die Industrie im Land zu halten und gleichzeitig CO₂-Emissionen zu senken. Frankreich versucht sogar eine grüne Reindustrialisierung, statt Deindustrialisierung zuzulassen. Zugleich setzt Frankreich weiterhin Atomstrom ein.

Ein anderes Beispiel: In den USA ist das Umfeld für energieintensive Industrien vergleichsweise vorteilhaft. Beispielsweise ist dort der Erdgaspreis deutlich niedriger als in vielen europäischen Ländern, wodurch energieintensive US-Unternehmen eher wettbewerbsfähig bleiben, obwohl sie stark dekarbonisieren müssen. Zumal die Dekarbonisierung massiv gefördert wird: So flossen infolge des Inflation Reduction Acts (IRA) und des Infrastrukturgesetzes etliche Milliarden in die Emissionsreduktion der Schwerindustrie. Subventionen, Steuergutschriften und direkte Förderungen helfen, den Transformationsdruck in den USA abzumildern und die Wettbewerbsfähigkeit bei gleichzeitiger Dekarbonisierung zu erhalten. Weil die Energienachfrage in den USA massiv steigt, setzt das Land neben erneuerbaren Energien vorerst auch weiter auf fossile Energiequellen.

Perspektive 2: Ressourcen für den Übergang zur Klimaneutralität – es braucht mehr von allem

Bei allen Herausforderungen durch die Dekarbonisierung: Sie geht weiter, auch in Deutschland. Die größten Ressourcen für erneuerbare Energien sind **On- und Offshore-Windenergie** sowie **Photovoltaik**. Das politische Ziel für das Jahr 2030 liegt bei mindestens 215 GW für Photovoltaik, bei 115 GW Onshore-Windenergie und bei 30 GW Offshore-Windenergie. Beim Stromnetzausbau gibt es ebenfalls Fortschritte: **Neue Stromtrassen** werden errichtet, um die Leitungskapazität zu erhöhen und erneuerbaren Strom aus dem produktionsstarken Norden in die Regionen zu leiten – dorthin, wo der Strom jeweils gebraucht wird. Gleichzeitig wächst der **Wärmesektor**: 2024 betrug der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme 18,1 Prozent.

Ressourcen für den Übergang zur Klimaneutralität sind aber auch **Forschung und Entwicklung** – zum Beispiel in Wasserstofftechnologien. Ein noch zu erstellendes **Netz für grünen Wasserstoff** ist ein wichtiger Bestandteil der deutschen Energiewendestrategie. Die Nationale Wasserstoffstrategie wurde mit dem Ziel aktualisiert, bis 2030 mindestens 10 GW Elektrolysekapazität im Inland aufzu-

bauen. Zudem ist geplant, ein Wasserstoff-Transportnetz zu errichten – etwa 1.800 Kilometer bis 2030. Deutschland hat zudem eine starke Forschungslandschaft, zum Beispiel für die Elektrolysetechnologie und durch Unternehmen wie Thyssenkrupp-Uhde.

Das Bundes-Klimaschutzgesetz und die Klimaneutralitätsstrategie der EU sehen trotz aller Dekarbonisierungsaktivitäten unvermeidbare Restemissionen vor, die mittels **Carbon Capture and Utilisation/Storage (CCU/CCS)** neutralisiert werden sollen. Diese Verfahren ermöglichen Klimaneutralität trotz Restemissionen; in Norwegen, Dänemark und den Niederlanden werden sie bereits hochskaliert. CCS/CCU ist eine wichtige Brückentechnologie für Klimaneutralität bis 2045 in Deutschland, allerdings realistisch verfügbar erst in den 2030-er Jahren.

Ein weiteres Zukunftsthema, an dem geforscht wird, ist **Kernfusion**, weil Kernfusion sauberen Strom ohne Atom Müll bringen könnte. Die Bundesregierung fördert die Kernfusionsforschung (Wendelstein 7-X in Greifswald) bzw. sieht ein gesamtstaatlicher Aktionsplan vor, bis 2029 rund zwei Milliarden Euro für Forschung, Infrastruktur und den Aufbau eines industriellen Ökosystems rund um Kernfusion bereitzustellen. Deutschland hat aber – anders als die USA und Großbritannien – keine privatwirtschaftliche „Fusionsindustrie“. Ein Beispiel dafür: In den USA planen der Onlinehändler Amazon sowie andere Unternehmen, in Kernfusion zu investieren. Nach heutigem Stand dürften erst in den 2040er bis 2050er Jahren Demonstrationsanlagen zum Einsatz kommen. Sie werden deshalb voraussichtlich keinen Beitrag zur Klimaneutralität in Deutschland bis 2045 leisten. Aber ab ungefähr 2050 könnten sie dazu beitragen, Grundlast bereitzustellen, Wasserstoff günstig zu erzeugen und Energieimporte zu reduzieren.

Potenzial und Herausforderungen für die Zukunft

Deutschland muss den Ausbau erneuerbarer Energien, den Netzausbau, die Integration von Speicherlösungen (Batterien, Langzeitspeicher), die Sektorkopplung (Strom, Wärme, Mobilität), die Wasserstoffwirtschaft etc. weiter forcieren. Dafür immens wichtig ist ein stabiler politischer und wirtschaftlicher Rahmen. Dazu gehören langfristige, verlässliche Investitionsanreize, schnellere Genehmigungsverfahren für Stromleitungen und Speicher und der Ausbau von Bildungsprogrammen mit Fokus auf grüne Technologien (Wasserstoff, Speicher, Smart Grids). Ein weiterer wichtiger Punkt sind Strategien zur Diversifizierung von Rohstoffquellen durch Partnerschaften im Ausland. Zugleich muss Deutschland seine Forschung zu alternativen Materialien intensivieren, um beispielsweise weniger kritische Batteriematerialien verwenden zu können. Für Resilienz und Versorgungssicherheit hochrelevant sind auch flexible Backup-Kapazitäten (etwa Wasserstoffkraftwerke und Langzeitspeicher). Zudem ist intelligentes Energiemanagement (Smart Grids, Laststeuerung etc.) essenziell.

Last but not least ist **künstliche Intelligenz (KI)** eine entscheidende Ressource – beispielsweise für den Umgang mit wachsender Systemkomplexität und zur Optimierung von Kosten, Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit. Erste KI-Anwendungsfälle – etwa im Anlagenbetrieb, in der Wartung und im Netz-

management – gibt es bereits. Jedoch fehlt noch oft die unternehmens- bzw. systemweite Skalierung. Drei Hebel zur Skalierung von KI sind entscheidend:

- **Outcome-Messung:** denn klare KPIs und Bewertungslogiken für KI-Projekte fehlen vielfach,
- **People & Skills:** Aufbau von KI-Kompetenzen (Data Scientists, Engineers) und kulturelle Verankerung von KI,
- **Plattformen & Kollaboration:** gemeinsame Daten- und Plattformmodelle, branchenübergreifende Kooperationen sowie Datenaustausch.

Der Wertbeitrag von KI geht weit über reine Effizienzsteigerungen hinaus: KI unterstützt hocheffizient auch beim besseren Ressourceneinsatz, bei der Integration erneuerbarer Energien, bei Prognosen von Nachfrage und Anlagenleistung sowie beim Netzbetrieb. Gleichzeitig deckt der KI-Einsatz Hürden auf: Datensilos, fehlende Standards, geringe digitale Reife, regulatorische Unsicherheiten sowie Sicherheits- und Vertrauensfragen im Zusammenhang mit KI-Anwendungen. Nicht zu vergessen ist allerdings, dass KI für Massenanwendungen in den kommenden Jahren stark zum steigenden Stromverbrauch beitragen wird.

Insgesamt betrachtet befindet sich Deutschland bezüglich Transition Resources auf einem guten Weg. Dennoch sind die genannten Herausforderungen sowie Technologieoffenheit dringend zu adressieren.

Perspektive 3: Investitions- bzw. Finanzierungskraft – neue Modelle werden wichtig

PwC schätzt die aggregierten Gesamtkosten für die Energiewende in Deutschland bis 2050 in einem „Weiter-wie-bisher-Szenario“ auf 13,3 Billionen Euro, in einem „Beschleunigter-Klimaschutz-Szenario“ auf 13,2 Billionen Euro. PwC schätzt auch, dass im Jahr 2045 die jährlichen Systemkosten im „Beschleunigter-Klimaschutz-Szenario“ bei 450 Milliarden Euro liegen könnten – gegenüber 460 Milliarden im „Weiter-wie-bisher-Szenario“. Schnellere und stärkere Klimaschutzinvestitionen sind langfristig kostensparend. Die höheren Anfangsinvestitionen sollten sich durch geringere laufende Energiekosten auf lange Sicht auszahlen. Einen bedeutenden Teil der Investitionen werden kommunale Versorgungsunternehmen leisten müssen.

Nur 31 Prozent der EVUs sehen Langfristfinanzierung durch Banken gesichert

Die Studie „Finanzierung der Transformation zur Klimaneutralität“ – erstellt im Jahr 2024 von PwC in Kooperation mit dem Verband kommunaler Unternehmen e. V. (VKU) – gibt wertvolle Einblicke darüber, wie kommunale Versorgungsunternehmen in Deutschland finanziell ausgestattet sind, welchen Investitionsbedarf sie haben und wie dieser gedeckt werden kann.

Die Umfrage unter 162 VKU-Mitgliedsunternehmen ergab einen geplanten

Investitionsbedarf von insgesamt 22,7 Milliarden Euro über die kommenden zehn Jahre. Davon entfallen rund 6,3 Milliarden Euro (28 Prozent) auf Wärmenetze und Wärmeerzeugung, und etwa 5,7 Milliarden Euro (25 Prozent) auf Stromnetze und Stromerzeugung. Im Durchschnitt planen die Unternehmen, ihr bilanziertes Anlagevermögen in den kommenden zehn Jahren mehr als zu verdoppeln; der Investitionsbedarf liegt im Schnitt beim 2,2-fachen des aktuellen Anlagevermögens.

Nur etwa 30 Prozent des Investitionsbedarfs können durch Innenfinanzierung gedeckt werden. Bei Unternehmen mit einem jährlichem Investitionsbedarf von bis zu einer Million Euro sehen nur 31 Prozent der Energieversorgungsunternehmen die langfristige Finanzierung durch Bankdarlehen als gesichert an. Es bestehen große Vorbehalte gegenüber Fremdfinanzierung: 70 Prozent der Befragten nennen sinkende Eigenkapitalquoten und verschärfte Risikobewertungen der Banken als Hindernisse. Deshalb werden alternative Finanzierungsinstrumente wichtiger: 77 Prozent der befragten EVUs sind bereit, Projektgesellschaften mit neuen Gesellschaftern bzw. Investoren zu gründen. 70 Prozent der Unternehmen sehen Bürgerbeteiligungen als Option bei der Unternehmensfinanzierung; bei Projektfinanzierungen liegt dieser Anteil bei 84 Prozent. EVUs müssen ihre Projekte gezielt für Investoren aufbereiten: mit klarer Kommunikation unter anderem zu Renditen, Risiken und Integration von ESG-Kriterien. Auch Joint Ventures sind eine attraktive Finanzierungsoption.

Die Studie „Wie lässt sich die Energie- und Wärmewende finanzieren? Finanzierungsbedarf aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen“, die PwC im Jahr 2025 im Auftrag der KfW erstellt hat, untersucht die Finanzierungsfähigkeit der Energiewende in Deutschland ebenfalls – auch mit Fokus auf EVUs und kommunale Stadtwerke. Auch sie lässt deutlich auf die Zahlungsfähigkeit des öffentlichen und privaten Sektors sowie deren Bedeutung für die Finanzierung der Energiewende schließen. Ein Überblick:

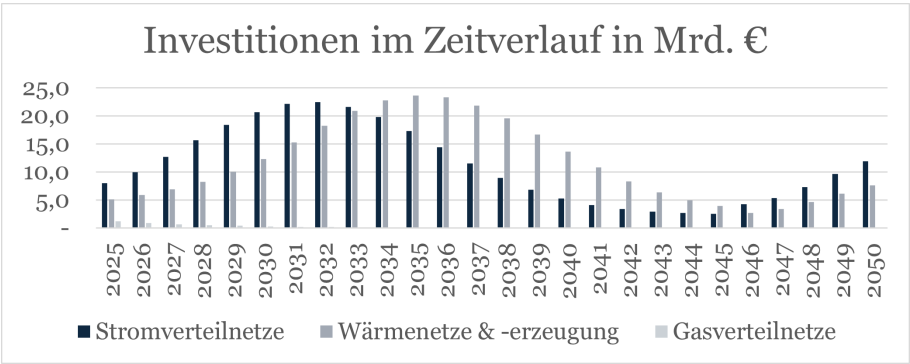


Abbildung: Investitionen im Zeitverlauf in Deutschland, Quelle: PwC Deutschland

Öffentlicher Sektor (Kommunen, Staat, Förderbanken)

Kapitalbedarf für die Energiewende und Bonität

Der Kapitalbedarf für öffentliche Energieversorgungsunternehmen (EVUs) bis 2045 beträgt rund 350 Milliarden Euro an externem Kapital, davon 50 Milliarden Eigenkapital. Viele EVUs sind Teil kommunaler Querverbünde (ÖPNV, Bäder, Wasser, Abfallwirtschaft). Dadurch sind ihre Bilanzen bereits stark belastet und die Eigenkapitalquoten betragen mitunter nur 20 bis 25 Prozent, was die Kreditfähigkeit einschränkt. Hilfreich wäre eine staatlich koordinierte Kapitalvermittlungsstelle oder ein Energiewendefonds (EWF) zur Beteiligung institutioneller Investoren (etwa Versicherungen und Pensionsfonds).

Altenquotient bzw. demografischer Druck

Steigende Sozialausgaben bei alternder Bevölkerung begrenzen die Fähigkeit öffentlicher Haushalte, zusätzliche Investitionen aus eigenen Mitteln zu stemmen. Die demografische Entwicklung verschärft somit die Abhängigkeit von externem Kapital.

Zinssätze und Fremdfinanzierung

Der Fremdkapitalbedarf (Kredite) der EVUs bis 2045 bedeutet eine Verdopplung der bestehenden Bankkredite an sie. Banken stoßen deshalb auf kreditregulatorische und portfoliostrategische Grenzen, insbesondere regionale Institute. Die Kreditzinsen sind relativ hoch, das mindert die Investitionsfähigkeit der Unternehmen bzw. erschwert die Refinanzierung über den Kapitalmarkt. Daher sind neue Finanzierungsinstrumente notwendig, etwa Förderkredite durch die KfW und Landesbanken, Bürgschaften der Länder oder Kommunen, sowie Kreditverbriefungen, um Risiken zu streuen.

Privater Sektor (Unternehmen, Privathaushalte)

Weitergabe von Finanzierungskosten

Die EVUs geben ihre Finanzierungskosten (Zins und Eigenkapitalrendite) über Netzentgelte und Wärmepreise an die Verbraucher weiter. Höhere Energiepreise treffen private Haushalte, deren Realeinkommen nur begrenzt wächst. Daher werden die Finanzierungskosten letztlich auf Strom- und Wärmeabnehmer durchschlagen.

Abhängigkeit von marktbasierten Geldgebern

Staatliche Zuschüsse decken nur etwa zehn Prozent der Investitionen. Auch dies bedeutet, dass die EVUs stark von marktbasierten Finanzierungsquellen abhängig bleiben.

Finanzierungsbedingt steigende Energiepreise

Der steigende Kapitalbedarf und der Zinsaufwand führen langfristig zu steigenden Energiepreisen für private Haushalte, was deren Konsum einschränkt und politische Akzeptanzrisiken birgt. Auch Wirtschafts- und alle anderen Unternehmen werden mit höheren Energiepreisen umgehen müssen.

Nötig sind neue Finanzierungsstrukturen, die privates Investitionskapital einbinden und das öffentliche Vertrauen fördern. Institutionalisierte Kapitalvermittlungsstellen bzw. Energiewendefonds sollten Eigen- und Fremdkapital bündeln, Risiken streuen und institutionelle Anleger gewinnen. Ohne solche Strukturen bzw. ohne ein „Hand-in-Hand“ öffentlicher und privater Institutionen droht eine Finanzierungslücke, die das Tempo der Energiewende bremst und/oder zu höheren Energiepreisen für die Verbraucher führt.

Perspektive 4: Wirtschaftliche und politische Stabilität – eine Grundvoraussetzung für die Energiewende

Essenziell für das Erreichen der Klimaziele ist zudem, inwieweit die ökonomische und politische Rahmenlage Deutschlands – etwa die Staatsverschuldung, die Marktfunktionalität sowie die Währungs- und politische Stabilität – die Energiewende beeinflusst. Denn wirtschaftliche und politische Stabilität erhöht die Finanzierungskraft, Investitionen und Versorgungssicherheit – und reduziert Risikoaufschläge. Wirtschaftliche und politische Instabilität bewirkt das Gegenteil. Hochrelevant ist auch, ob ausreichend Mittel für Infrastruktur- und Transformationsinvestitionen vorhanden und absicherbar sind (zum Beispiel über Infrastrukturfonds), und ob die staatliche Verschuldung, Bonität oder das Marktdesign relevante Risiken darstellen.

Zum Marktdesign: Es gibt intensive Diskussionen darüber, ob ein klassischer „Energy-Only“-Markt (Vergütung nur für gelieferte Energie) in Deutschland langfristig ausreichend Investitionsanreize bietet – insbesondere für Erzeugungskapazitäten zur Versorgungssicherheit. Eine Studie des Ökolinstituts kommt zu dem Schluss, dass ein reiner Energy-Only-Markt ohne Mechanismen für Reserven oder Kapazitätsvorsorge Risiken birgt – etwa fehlende Deckungsbeiträge für Spitzenlastkraftwerke. In Deutschland ist der explizite Kapazitätsmarkt bislang nicht etabliert; die Debatte über dessen Einführung ist politisch und wirtschaftlich umstritten.

Hinsichtlich des Infrastruktur- und Transformationsfonds ist festzustellen, dass zwar Sondervermögen und Förderprogramme (unter anderem für Klima- bzw. Transformationsmaßnahmen) installiert sind, doch bestehen Haushalts- und Bonitätsrisiken – etwa aufgrund der staatlichen Verschuldung und staatlicher Zukunftsverpflichtungen.

Insbesondere bei kommunalen Stadt- und Gemeindewerken wird die Finanzierung zunehmend zur Belastung für die Stabilität öffentlicher Sektoren. Ein funktionierendes Marktdesign, insbesondere ein technologieoffener Kapazitätsmarkt, ist entscheidend, um Investorenvertrauen und damit wirtschaftliche und politische Stabilität im Energiesystem zu sichern.

Ein Vergleich mit Großbritannien: Dort existiert ein umfassender, technologieoffener Kapazitätsmarkt schon seit dem Jahr 2014 (Auktionen für gesicherte Leistung, meist ein Jahr bzw. vier Jahre im Voraus). Dadurch hat sich die Versorgungssicherheit zwar verbessert. Die Verbraucher haben deshalb

allerdings auch spürbare Mehrkosten zu tragen. Aber die Investitionen in flexible Kapazitäten (vor allem Gaskraftwerke, Diesel/Biomasse, Speicher) wurden angereizt. Die gleichzeitige Existenz von Energy-Only-Preissignalen und Kapazitätszahlungen führt zu einem Hybridmarkt, der Planbarkeit verbessert, aber die reine Preisspitzenlogik verzerrt. Fazit: Der Kapazitätsmarkt in Großbritannien hat die Versorgungssicherheit erhöht, das System verteuert und erfordert regulatorische Feinsteuerung, um Fehlanreize zu verhindern.

Ein Vergleich mit Italien: Dort wurde nach mehreren Anläufen ein Kapazitätsmarkt eingeführt, der seit dem Jahr 2023 voll wirksam ist. Zentrale Auktionen sind stark auf Gaskraftwerke und Speicher fokussiert. Ziel ist, die Versorgung bei einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien und alternden thermischen Anlagen zu sichern. Der Kapazitätsmarkt hat insbesondere neue flexible Gaskraftwerke wirtschaftlich möglich gemacht, die ohne Kapazitätszahlungen keine ausreichenden Deckungsbeiträge gehabt hätten. Auch in Italien entstehen dafür zusätzliche Systemkosten. Die Regierung geht jedoch davon aus, dass die Einsparung durch weniger Eingriffe (Notfallreserven, Redispatch, Engpasskosten) die Mehrkosten teilweise kompensiert. Fazit: Der Kapazitätsmarkt in Italien stabilisiert Investitionen und unterstützt den Ausbau erneuerbarer Energien, führt aber zu zusätzlichen Kosten für die Verbraucher und macht das System komplexer.

Perspektive 5: Ambitionen der deutschen Politik – hoch und mit öffentlicher Rückendeckung

Wie eingangs schon skizziert, ist und bleibt die deutsche Politik hinsichtlich der Energiewende hochambitioniert. Als Teil des Klimaschutzprogramms 2030 sieht die Bundesregierung einen schrittweisen Kohleausstieg vor. Es sollen stabile Rahmenbedingungen für Investoren sichergestellt werden – etwa durch Monitoring-Mechanismen und verlässliche Regulierung, aber auch ab 2026 durch einen subventionierten Energiestrompreis für energieintensive Betriebe von etwa 5 Cent pro kWh, der Wettbewerbsfähigkeit sichern soll. Auch der Netzausbau soll forciert werden – insbesondere Gas-Verteilnetze, um Wasserstoff zu transportieren. Um Energieeffizienz geht es ebenfalls explizit: Der Energieverbrauch in Gebäuden, der Industrie und im Verkehr soll durch Energieeffizienzmaßnahmen deutlich sinken – unterstützt mit Förderprogrammen, steuerlichen Anreizen und gesetzlichen Standards.

Das Gros der Bevölkerung in Deutschland sieht die politischen Ziele positiv. Nach Angaben der Europäischen Investitionsbank gehen 78 Prozent der Menschen davon aus, dass Investitionen in Klimaanpassung Arbeitsplätze schaffen und die lokale Wirtschaft stärken. 63 Prozent sagen, sie müssten ihre Lebensweise an den Klimawandel anpassen. Die Notwendigkeit zur Transformation ist der breiten Masse präsent, die Unterstützung für die Klima- und Umweltpolitik ist stabil hoch. Allerdings sinkt das Vertrauen in die Handlungsfähigkeit der Politik. Diesen Trend muss die Politik stoppen, wenn sie die öffentliche Zustimmung zur Klimapolitik halten will

Fazit: Strategische Entscheidungen müssen jetzt getroffen werden

Länder mit einer hohen öffentlichen Akzeptanz der Energiewende und technologischer Innovationskraft – Deutschland gehört zu diesen Ländern – haben trotz derzeit noch begrenztem Potenzial an erneuerbaren Energien gute Chancen, über Forschung und Entwicklung einen Vorteil zu erzielen. Auch der Ressourcenzugang (unter anderem zu Seltenen Erden und Lithium) sowie geopolitische Abhängigkeiten beeinflussen die Transformation zur Klimaneutralität stark. Hier haben rohstoffreiche Nationen wie Australien, China und die USA Vorteile.

Für Regierungen, auch für die deutsche, ergeben sich folgende strategische Handlungsfelder:

- Kurzfristige Resilienz über Energienetze, Energiespeicher etc. sichern,
- Energie für die Bevölkerung und Unternehmen bezahlbar halten, Übergangsfreundliche Regulierungen schaffen, um unter anderem Genehmigungen zu beschleunigen, und
- neue Finanzierungsmodelle nutzen, um finanzielle Investitionsbarrieren zu überwinden.

Politische Entscheidungsträger sollten mehr „Zuckerbrot“ in Form von wirtschaftlichen Anreizen – und weniger „Peitsche“ – bieten. Gesetzgebungen bzw. Regulierungen müssen zukunftsgerichtet gestaltet und schneller umgesetzt werden, um den operativen Fortschritt aufrechtzuerhalten. Entscheidungspausen führen zu erheblichen Kostensteigerungen und Demoralisierung insbesondere der Wirtschaft. Entsprechende Entscheidungen braucht es schnellstmöglich.



© IGBCE

Michael Vassiliadis

Vorsitzender, Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie IG BCE

Michael Vassiliadis (geb. 1964) absolvierte nach dem Realschulabschluss eine Ausbildung zum Chemielaboranten bei der Bayer AG in Dormagen.

1986 begann er seine hauptamtliche Gewerkschaftstätigkeit als Sekretär der IG Chemie-Papier-Keramik (seit 1997 IG Bergbau, Chemie, Energie) in unterschiedlichen Funktionen.

Im März 2004 wurde er als Mitglied in den geschäftsführenden Hauptvorstand gewählt.

Im Oktober 2009 wurde er auf dem 4. Ordentlichen Gewerkschaftskongress der IGBCE zum Vorsitzenden gewählt und zuletzt im Oktober 2021 auf dem 7. Ordentlichen Gewerkschaftskongress der IGBCE erneut im Amt bestätigt.

Seit Mai 2012 ist Michael Vassiliadis darüber hinaus Präsident des Dachverbands europäischer Industriegewerkschaften „industriAll Europe“.

Michael Vassiliadis ist stellvertretender Aufsichtsratsvorsitzender der RAG AG, der STEAG GmbH sowie Mitglied des Aufsichtsrats der BASF SE und der Henkel AG & Co. KGaA.

Michael Vassiliadis ist Mitglied der SPD.

Energiewende 2.0: Zurück in die Realität

Michael Vassiliadis

Die Energiepolitik in Deutschland blickt auf eine überaus bewegte Geschichte. Geprägt von ideologischen Grabenkämpfen. Von hart umkämpften Ausstiegsszenarien und ambitionierten Zielvereinbarungen. Beeindruckende Erfolge haben sich stets mit eklatanten Fehlentwicklungen und teuren Irrtümern abgewechselt. Angesichts der globalen Entwicklungen können wir uns diese kostspieligen Experimente nicht mehr leisten. Die Energiewende muss sich zwingend an der Realität orientieren. Dabei muss sie industrielle Interessen, Beschäftigung, soziale Fragen und Klimaschutz endlich wieder in eine sinnvolle Balance bringen.

Als IGBCE haben wir die Energiewende in all ihren unterschiedlichen Facetten und Ausprägungen in den zurückliegenden knapp drei Jahrzehnten konstruktiv wie kritisch begleitet. Dabei haben wir den grundsätzlichen Ansatz und die Perspektiven der Dekarbonisierung unserer Energieversorgung niemals in Frage gestellt. Wir haben die Transformation, den klimaneutralen Umbau unserer Wirtschaft, immer als große Modernisierungschance und Investitionsschub für eine zunehmend veraltete Industrielandschaft begriffen. Wir haben in den leidenschaftlich geführten Debatten die Dringlichkeit des Klimaschutzes nicht nur unterstrichen, sondern haben uns aktiv hinter die anspruchsvoll formulierten Klimaschutzziele in Deutschland und Europa gestellt. Dabei haben wir auch die deutsche Sonderrolle als Frontrunner aus durchaus nachvollziehbaren Gründen anerkannt und unterstützt. Wer, wenn nicht eine gleichermaßen angesehene wie innovative Volkswirtschaft hätte in der Lage sein sollen, die umfassende Dekarbonisierung von Industrie und Gesellschaft mutig und erfolgreich voranzutreiben und damit zum globalen Vorbild zu werden.

In diesem frühen Stadium, getragen vom grünen Erfolgsversprechen, vom Zeitgeist und der Selbstvergewisserung, den Planeten retten zu wollen, haben Energiewende und Transformation über eine gewisse Phase hinweg große Euphorie ausgelöst. In der Politik, der Gesellschaft und in weiten Teilen der Wirtschaft. Nicht nur in Deutschland und Europa. Sondern als gemeinsames globales Projekt, getragen von etlichen Ländern weltweit. Angesichts des fortschreitenden Klimawandels ist diese existenzielle Grundeinstellung nach wie vor richtig und alternativlos. Allein das wir uns nicht mehr auf dem ursprünglich anvisierten Pfad von maximal 1,5 Grad Erderwärmung befinden, sondern mittlerweile von 2,3 bis 2,8 Grad sprechen, zeigt die enorme Dringlichkeit, mit der wir nach wie vor zum weltweiten Handeln aufgefordert sind. Mehr denn je, braucht es einen gemeinsamen globalen Abbaupfad für klimaschädliche Emissionen und Treibhausgase. Es braucht kluge Allianzen, neue Verbindlichkeiten und den echten Willen zur Veränderung. Dabei fällt Europa weiterhin die Rolle des innovativen

Vorreiters zu, gerade mit Blick auf die negativen Entwicklungen und Signale aus den USA.

Klimaschutz unterstützen – schlechte Politik kritisieren

Diesem klimapolitischen Leitbild, das sich aus globalem Verantwortungsbewusstsein und ökonomischer Sinnhaftigkeit zusammensetzt, folge ich, wenn ich auf die bisherige Ausgestaltung der Energiewende in Deutschland blicke und sie kritisiere. Natürlich haben auch wir als IGBCE uns auf den Pfad der klimagerechten Erneuerung eingelassen. Dazu stehen wir auch nach wie vor uneingeschränkt. Aber nicht als blinde Jünger einer ideologisch geprägten Klimapolitik, die auf Abschaltung und Verdrängung setzt. Nein, wir haben Stärken und Schwächen, Erfolge und Misserfolge der Energiewende und der Transformation stets offen und ehrlich benannt. Wir haben der trivial vorgetragenen grünen Erzählung energisch widersprochen, die viel zu lange mit dem simplen Slogan warb: Wind und Sonne würden keine Rechnung schicken. Ab einem bestimmten Punkt innerhalb der Erneuerung unserer Energieversorgung ist dieser einfache Rechenansatz auch nicht mehr grundlegend falsch. Nur haben wir diesen wichtigen Kippunkt eben längst noch nicht erreicht. Vielmehr haben sich die Stromkosten in Deutschland seit 2015 verzweifacht bis verdreifacht.

Kostenexplosion und Strukturprobleme dominieren die Energiewende

Irgendwann, in 10 oder 15 Jahren vielleicht, wird in Deutschland vermutlich sehr viel grüner Strom zur Verfügung stehen. Im besten Fall wird diese Entwicklung dann auch zu deutlich günstigeren Konditionen führen. Dieser spürbare Erfolg ist dann klar dem hohen Engagement der letzten Jahre geschuldet. Doch bis es endlich so weit ist, fallen noch enorme Investitionskosten an, die den Strompreis für private wie gewerbliche Kunden sogar noch weitertreiben könnten. Für Netzanschlüsse und Stromtrassen, für Speicher und Back-Up-Kraftwerke, für Digitalisierung, Wasserstoffinfrastruktur und den grundlegenden Aus- und Weiterbau der Netze. Die Lösung all dieser unterschiedlichen Themen und Herausforderungen wird in den kommenden Jahren nicht nur unglaublich viel Geld kosten. Zusätzlich zu den hunderten Milliarden Euro, die bisher schon in die Energiewende investiert wurden. Sie fordert auch langfristige politische Stabilität und Verlässlichkeit. Regulatorische Weitsicht und Planungssicherheit. Gesellschaftliche Flexibilität und pragmatische wie mutige Entscheidungsansätze. Natürlich müssen die genannten Punkte in Planung, Ausführung und Ausgestaltung auch noch parallel und sinnvoll abgestimmt ineinandergreifen. Es braucht daher zwingend einen koordinierten Ansatz, um Anspruch, Zielsetzung und Notwendigkeit zusammenzubringen und teure Parallelstrukturen und Fehlplanungen zu vermeiden. Mit all diesen Anforderungen ist und bleibt die Energiewende ein zutiefst komplexes und höchst fragiles Jahrhundertprojekt. Das gleichermaßen enorme Chancen wie Risiken birgt. Bei dem nachhaltige industrielle Erneuerung und grobe industrielle Zerstörung in der Ausgestaltung oft nur einen Wimpernschlag voneinander entfernt sind.

Bei aller Euphorie und Notwendigkeit, bei all den hehren politischen Zielen, die in der Energiewende stecken, hat die IGBCE daher frühzeitig und unermüdlich

vor etwaigen Fehlentwicklungen und unsinnigen Planungsansätzen gewarnt. Sei es bei der fehlenden Speicherstrategie, dem Zuständigkeitsdurcheinander zwischen Bund, Ländern und Kommunen. Der mangelhaften Infrastrukturkoordinierung oder der scheinbaren Amnesie, dass Gas als verlässliche Übergangstechnologie beim Kohleausstieg als gemeinsamer Konsens besprochen und vorgesehen war.

Bei all diesen Punkten waren wir auf dem Platz und haben unseren lösungsorientierten Pragmatismus immer über blinde Ideologie und klimapositives Wunschdenken gestellt. Wann immer neue Ausbauziele der Erneuerbaren erwartungsfroh formuliert wurden, waren wir mit konstruktiv kritischem Blick zur Stelle. Weil gleichzeitig harte Ausstiege aus fossilen und nuklearen Energieträgern minutiös genau vorbereitet und beschlossen wurden, die vielleicht auf dem Papier miteinander synchronisiert wurden, aber zu oft völlig entkoppelt von der Realität waren. Diese politisch initiierte Ausgestaltung der Energiewende haben wir in der Vergangenheit daher zu Recht an den öffentlichen Pranger gestellt: Zu überhastet, zu unkoordiniert, zu teuer. Immer wieder mussten wir beobachten, wie ohne echten Plan und Alternative der dritte Schritt regelmäßig vor dem ersten getan wurde. Etwa bei der Frage der Grundlast. Viel zu oft lag der Fokus auf dem schnellen Ausstieg, nicht auf koordinierten Aus- und Aufbau. Hatten wir im Jahr 2015 noch knapp 200 GW an gesicherter Leistung, steht uns heute bundesweit noch knapp über 90 GW zur Verfügung. Gleichzeitig wurden zwar viele Erneuerbare hinzugebaut, die aber nicht vollumfänglich steuerbar sind.

Begründete Kritik wurde lange ignoriert

Genau vor diesen Entwicklungen haben wir immer wieder lautstark gewarnt. Aber nicht, weil wir ambitionierten Klimaschutz verhindern wollten, sondern weil wir schlecht gemachte Klimapolitik stets klar als das benannt haben, was sie ist: inkompetent, destruktiv, zerstörerisch und unsozial. Im günstigen Fall wurde diese kritische Auseinandersetzung mit der Energiewende in den öffentlichen Debatten eine Zeit lang weitestgehend ignoriert. Aber nicht selten wurden wir als Gewerkschaft, aber auch ich persönlich, als reaktionär abgestempelt, als verantwortungsloser Vertreter einer untergehenden Welt von Feuer und Kohle, Erdöl und Gas. Dabei waren wir stets als offene Verfechter eines begleitenden Strukturwandels unterwegs. Der zwar umfangreiche wie notwendige Veränderungen ermöglicht und aktiv unterstützt, aber nicht zu sozialen Brüchen und wirtschaftlichen Verwerfungen führt.

Dieses schiefe Bild hat sich mittlerweile längst korrigiert. Die IGBCE ist mit ihren Positionen wieder in der Mitte der Debatten angekommen. Aber nicht, weil wir unseren Kurs verändert haben, sondern weil wir mit unserer konstruktiven Kritik an Energiewende und Transformation recht behalten haben. Ich verspreche, dass wir diese Erkenntnis nicht lautstark feiern, ich will sie hier nur ein letztes Mal manifestieren. Denn die Annahme, dass die Energiewende allein durch guten politischen Willen und gezielte finanzielle Steuerung und milliarden schwere Subventionen schnell und schmerzfrei über die Bühne gehen kann, ist inzwischen obsolet.

Angesichts der aktuell zum Teil dramatischen Verfassung der deutschen Wirtschaft – geprägt durch eine toxische Mischung aus geopolitischen Machtverschiebungen, weltweiten Handelshemmnissen, nicht mehr wettbewerbsfähigen Energiepreisen und hausgemachter Probleme – hat sich die Ausgangslage der Energiewende fundamental verändert. Einige dieser Entwicklungen waren nicht vorhersehbar und haben den Druck auf das Projekt zusätzlich erhöht. Das anzuerkennen gehört auch zu einer ehrlichen Analyse. Aber es gilt nicht als universelle Ausrede: Denn viele Probleme, die ich in Teilen gerade beschrieben habe, waren absehbar und hausgemacht. Ein nach wie vor enormer Bürokratieaufwand und langwierige Genehmigungsverfahren, politische Unsicherheiten, der Fachkräftemangel und der noch immer schleppende und viel zu teure Leitungsausbau sind nur einige Stichworte dieser Krise.

Diese extreme Gemengelage macht nun einen echten politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kraftakt erforderlich: Die strategische Neuausrichtung der bisherigen Energiewende. Die Erfolge und Misserfolge schonungslos ehrlich auflistet und ins Verhältnis zueinander setzt. Die Fehlentwicklungen mutig und selbstkritisch anerkennt und so hoffentlich verlorenen gegangenes Vertrauen zurückgewinnt. Die klug genug ist, die Fehler der Vergangenheit nicht aus bloßer Ideenlosigkeit zu wiederholen. Die dabei einerseits weiter auf einen stringenten und ambitionierten, aber endlich auch klug synchronisierten Ausbau von Wind und Solarkraft, Speicher und Leitungen setzt. Diese Kurskorrektur muss jetzt schnell und präzise erfolgen und darf nicht wieder in endlosen Debatten bis zur Unkenntlichkeit zerredet werden. Denn ehrlicherweise läuft die Zeit gegen uns.

Erfolge und Defizite beim Ausbau der Erneuerbaren

Die Ausbaufortschritte der erneuerbaren Energien in jüngerer Vergangenheit sind beachtlich und je nach Sektor nähern sie sich tatsächlich grob der ambitionierten Zielmarke von 80 Prozent bis zum Jahr 2030 an. Aber wo viel Sonne und Wind sind, gibt es auch Schatten. Nur ein Beispiel: Weil der Ausbau der Erneuerbaren zwar vielerorts gut vorankommt, aber gleichzeitig nicht gut koordiniert ist, gibt es immer wieder regionale Überangebote beim erneuerbaren Strom. Diese mangelnde Integration in die bestehenden Netze, etwa durch fehlende Speicher, führt noch immer zu hohen Folgekosten. Dieser absurde Zustand sorgt bei den Menschen zu Recht für Kopfschütteln und ist politisch kaum zu vermitteln. Diese teuren Absurditäten gilt es in Zukunft zwingend zu vermeiden, um die Kostenspirale nicht noch weiter in die Höhe zu treiben. Vor allem aber auch, um Glaubwürdigkeit und Vertrauen zu retten.

Ein weiterer zentraler Baustein der künftigen Energiewende wird der Aufbau einer tragfähigen Wasserstoffinfrastruktur sein. Hier hinken wir den selbst gesteckten Zielen jedoch meilenweit hinterher. Lediglich 1,5 Prozent des Ausbauziels für 2030 wurden bisher erreicht. Noch immer fehlt es an einem einheitlichen Marktdesign. An regulatorischer Klarheit. Am passenden Design von Angebot und Nachfrage und an internationaler Koordination. Um diese Dynamik zu entfesseln, müssen wir die ideologisch überzeichnete Farbenlehre endlich

auflösen und den Einstieg in eine technologieoffene Wasserstoffwirtschaft ermöglichen. Entscheidend ist im ersten Schritt nicht, ob Wasserstoff grün, blau oder türkis ist – entscheidend ist, dass er überhaupt erstmal großflächig den Weg in den Markt findet. Bezahlbar, verlässlich und in ausreichender Menge.

Zwar gibt es vom Bundeswirtschaftsministerium mittlerweile erste richtige Impulse, aber dennoch fehlen nach wie vor zentrale Anreize, für den ernstgemeinten Hochlauf der H₂-Industrie. Weder Anbieter noch Abnehmer investieren ansatzweise so, wie es eigentlich nötig wäre. Auch empfehle ich, den vorhandenen Wasserstoff zunächst gezielt in den Bereichen einzusetzen, in denen er den größten Nutzen bringt: technologisch, energetisch und klimatisch. Das gilt etwa für Chemie und Stahl. Erst wenn diese Leitindustrien gut versorgt sind, sollte der Wasserstoff in der Breite für andere Sektoren genutzt werden.

Das neue Leitbild einer Energiewende 2.0 muss aus gewerkschaftlicher Perspektive somit einem klaren Dreiklang folgen. Es muss die ökonomischen Notwendigkeiten und die ökologischen Ziele sinnhaft miteinander verknüpfen und dabei auch die soziale Frage entsprechend gewichten. Dabei geht es aber nicht um ein priorisierendes Ranking, sondern um ein gesundes Gleichgewicht untereinander. Dafür muss der Umbau unserer Energieversorgung so zielgenau und effizient wie möglich gestaltet werden und jederzeit auf den gerade definierten Dreiklang einzahlen: Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit, Klimaschutz! Das ordne ich in der Gewichtung auch vorrangig vor künstlich geschaffenen Wegmarken und Zielkorridoren ein. Es ist am Ende nicht entscheidend, ob Deutschland und Europa 2045 oder 2051 klimaneutral aufgestellt sind. Es geht darum, dass wir diesen Weg überhaupt erfolgreich absolvieren. Und dafür müssen wir jetzt die richtigen Weichen stellen.

Nicht abstrakte Ausbauziele, sondern spürbare Auswirkungen zählen

In diesem Kontext müssen wir auch die Zielsetzung ein Stück weit neu definieren. Erfolg misst sich für mich nicht mehr nur am fetischhaften definieren von Ausbauzielen, willkürlichen Jahreszahlen und theoretischen Einsparpotenzialen. Sondern an tatsächlichen Auswirkungen für Wirtschaft, Arbeit, Alltag und Klima. Wie ich persönlich dabei Erfolg definiere, dürfte keine große Überraschung sein: Aus meiner Perspektive wären wir erfolgreich, wenn wir auch in Zukunft eine innovative, wettbewerbsfähige, leistungsstarke und beschäftigungsreiche Industrie "Made in Germany" haben. Die ökonomische Prosperität und ökologischen Handlungsdruck nicht als Gegensätze begreift, sondern als Wachstumschance. Die erfolgreich E-Autos baut und umweltfreundliche Chemiewerke betreibt. Die grünen Stahl produziert und hier Papier, Zement und Keramik herstellt. Die kostentechnisch wieder in die Nähe zu anderen Wettbewerbsregionen wie China oder den USA rückt – auch wenn wir deren niedrige Energiekosten hier ehrlicherweise wohl nie erreichen. Die Energiewende wäre dann erfolgreich, wenn sie die Menschen in unserem Land in ihrem individuellen Alltag finanziell nicht überfordert. Weder beim vielschichtigen Thema Wohnen noch bei der Mobilität. Denn eine Energiewende, die sozial nicht trägt, wird auch politisch scheitern.

Die größte Herausforderung wird daher sein, sich mit einer Politik der Mitte zwischen zwei extremen politischen Polen zu behaupten – zwischen dem hemmungslosen „Drill Baby Drill“ und den Totalverweigerern sinnvoller Klimapolitik einerseits und radikalen Klimademagogen auf der anderen Seite, die ausschließlich in Endzeitszenarios denken und handeln. Beide Pole sind Gift für unsere Gesellschaft wie für die wirtschaftliche Entwicklung in unserem Land. Sie bremsen Innovationen und lähmen Entscheidungsprozesse. Sie spalten unser Land und verhindern notwendige Investitionen. Es muss uns daher gelingen, Klimapolitik als kluge Standortpolitik und Wettbewerbsprogramm zu begreifen, nicht nur als moralisches Projekt. Weg von einer reinen Verzichtsrhetorik, hin zu einer optimistischen Politik des Möglichmachens. Dieser Ansatz war schon immer Triebfeder der deutschen Wirtschaft, die im Kern auf Innovationskraft, Forschung und Entwicklung, Aufbruch und Erneuerung basiert. Genau die Attribute, die es jetzt auch wieder braucht.

Nach hitzigen und oft kampagnenhaften Debatten ist es daher nun zwingend geboten, wieder eine Versachlichung in den Auseinandersetzungen zu erreichen. Ein erster wichtiger Schritt war das im September 2025 erschienene Energiewende-Monitoring aus dem Bundeswirtschaftsministerium. Der Bericht hatte sich immer wieder verzögert und hat unter der Ampel-Regierung in einer vorherigen Version nie das Licht der Öffentlichkeit erblickt. Dabei markiert der Bericht nicht weniger als einen Wendepunkt in der deutschen Energiepolitik – er verortet die Energiewende endlich zurück in der Realität.

Nachjustieren statt Abriss: Erneuerbare Energien bleiben die Zukunft

Darauf aufbauend müssen wir nun die Neuausrichtung gestalten. Wohlgemerkt die Anpassungen, keinen grundlegenden Neuaufbau der Energiearchitektur. Der Weg der Erneuerbaren ist – ich habe es im Text bereits mehrfach angesprochen – nach wie vor richtig und muss weiter konsequent verfolgt werden. Er verringert die deutsche Abhängigkeit bei der Energieversorgung rapide und ist damit ein zentraler Resilienzfaktor in einer zunehmend unruhigen Welt. Er ist aus klimatischer Sicht notwendig. Und, insofern er gut designt wird, sorgt er perspektivisch auch (hoffentlich) für sinkende Preise. Ich plädiere also dafür, die bisherige Energiewende nicht mit der Kettensäge zu attackieren, sondern lediglich gezielt an die wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Realitäten anzupassen. Das dafür aber mit voller Vehemenz und dem notwendigen Tempo in der Ausgestaltung.

Was es dafür braucht? Einen gesellschaftlichen Ruck. Als Land dürfen wir uns nicht länger in symbolhaften Schlachten zwischen Ölheizung und Wärmepumpe aufreiben. Zu oft brechen sich mittlerweile ernst gemeinte Identitätsfragen an Lastenrad oder Diesel, an Balkonkraftwerk oder Gastherme. Dieser gesellschaftspolitische Bruch setzt sich auch in der Energiewende fort. Es braucht daher ein neues politisches Verantwortungsbewusstsein der demokratischen Entscheidungsträger. Einen klar artikulierten Führungsanspruch und eine überparteiliche Verlässlichkeit. Eine neue Roadmap, die weithin sichtbare Leitplanken setzt und wieder Planungssicherheit schafft. Wenn es um Förderpro-

gramme und Laufzeiten geht, um Rahmenbedingungen und Zielsetzungen. Um Regulatorik und Genehmigungen. Die Zeit der teuren und irrlichternden energiepolitischen Experimente ist endgültig vorbei. Das offensichtlich Notwendige muss die politisch gewollte Kür (vorerst) ersetzen.

Denn wer die deutsche Energiewende wirklich retten und reformieren will, muss sie nun so wirkungsvoll, so effizient und effektiv wie möglich gestalten. Weg von gestückelten Förderlogiken und parteipolitischen Leuchttürmen, hin zu einer langfristig belastbaren Transformationsstrategie.

Dabei muss der Kostenfaktor, der lange schlicht ignoriert wurde, die entscheidende Priorisierung erhalten, die dafür notwendig ist. Einer, wenn nicht der zentrale Kostentreiber beim Umbau des Energiesystems, ist der bundesweite Netzausbau. Früher musste der Strom lediglich vom Kraftwerk zu den industriellen Zentren transportiert werden, die sich meist in der Nachbarschaft befanden. Nun muss der Strom aus den Windparks im Norden oder den dezentral gelegenen Solarfarmen über große Entfernungen kreuz und quer durchs Land transportiert werden – und nicht immer erreicht er dabei punktgenau sein Ziel. Dieser Fakt kostet viel Geld, bietet gleichzeitig aber auch erhebliche Einsparpotentiale. Allein der sinnvolle Verzicht auf die teure unterirdische Verlegung zugunsten von Freilandleitungen könnte die Ausbaukosten für private wie industrielle Verbraucher drastisch senken. Eine einfache wie effektive Sparformel könnte wie folgt lauten: Überirdisch überall wo möglich und unterirdisch da wo notwendig. Prognostiziertes Einsparpotential dieser knappen Rechnung: 20 Milliarden Euro!

Kosten der Energiewende gerecht verteilen

Diesen Konflikt mit der Gesellschaft muss die Politik jetzt suchen. Weil er in der Vergangenheit mit viel Geld umschifft wurde, indem flächendeckend Erdkabel versprochen wurden. Natürlich müssen berechtigte Sorgen und Einsprüche der Bevölkerung beim oberirdischen Ausbau ernst genommen und gehört werden. Aber genauso müssen schlüssige Sachargumente und finanzielle Logiken über ideologischem Getöse und schlichter Abwehrhaltung stehen. Das ist nicht das Ende von kommunaler Bürgerbeteiligung, sondern der Beginn von gesamtgesellschaftlicher Verantwortung. Im Gegenzug müssen sich Menschen und Unternehmen aber auch darauf verlassen können, dass spürbare Entlastungen beim Strompreis ihnen das Leben und die Produktion nachhaltig erleichtern und ermöglichen. Zwar gibt es jetzt auch schon allerlei Entlastungen und Subventionen, vor allem für die energieintensive Industrie. Die Regierung hat für sie die Stromsteuer auf das europäische Mindestmaß gesenkt, die Strompreiskompensation erlassen und mit 6,5 Milliarden Euro die Netzentgelte gedeckelt. Auch der von den Gewerkschaften schon vor über drei Jahren geforderte Industriestrompreis ist inzwischen beschlossen – muss aber erst noch zeigen, ob er die geplante Wirkung auch voll entfaltet.

In Summe sind all diese Ansätze gut gemeinte und richtige Initiativen. Aber sie allein lösen nicht das Grundproblem. Denn trotz dieser milliarden schweren Hebel des deutschen Staates sind die Preise nach wie vor zu hoch: für private

Verbraucher wie für die Industrie, die weiterhin ein Vielfaches im Vergleich zu ihren internationalen Konkurrenten zahlen muss.

Welche zusätzlichen Hebel hat der Staat also noch, um effizient und gezielt an der Kostenschraube zu drehen? Ich bleibe hier beim Netzausbau. Allein, weil hier in den kommenden zwanzig, dreißig Jahren derart enorme Investitionsvolumen geschultert werden müssen. Und das wirft für mich gleich folgende Frage auf: Warum sollen diese Kosten eigentlich ausschließlich und allein von den aktuellen Nutzern aufgebracht werden? Autobahnen oder Radwege in Deutschland werden doch auch nicht pro gefahrenen Kilometer an einer Mautstelle abgerechnet. Warum dieser weder sozial noch volkswirtschaftlich ausbalancierte Ansatz aber ausgerechnet bei der Strominfrastruktur zum Tragen kommt, erschließt sich mir nicht. Nur kurz zur Einordnung: Auf der Verteilernetzebene sprechen wir von etwa 235 Milliarden Euro Investitionskosten, bei den Stromübertragungsleitungen von taxierten 440 Milliarden Euro.

Diese gigantischen Investitionen nicht nur den aktuellen Generationen aufzubürden, sondern sie in die Zukunft hinein gerechter zu verteilen, gebietet doch allein der ökonomische Sachverstand. Schließlich werden die neuen Leitungen und Netze im besten Fall Wohlstand und Versorgungssicherheit für die kommenden 100 Jahre und mehr sichern. Dementsprechend sollte die Politik diese enormen Lasten auch über mehrere Dekaden sozial gerecht verteilen. Auch kann der Staat diese immensen Summen natürlich nicht allein aufbringen. Bundesregierung und private Investoren müssen vielmehr Hand in Hand arbeiten und unter Zuhilfenahme des 500 Milliarden Euro schweren Sondervermögens privates Kapital hebeln und zur Finanzierung mitnutzen.

Europäisch denken: Gute Energiepolitik kennt keine Grenzen

In meiner bisherigen Kritik habe ich fast ausschließlich die deutsche Perspektive der Energietransformation beschrieben. Aber natürlich gibt es auch eine umfangreiche europäische Dimension, die wir bei jedem Schritt konsequent mitdenken müssen. Eine europaweite Vernetzung ist bei jeglicher Infrastruktur notwendig, egal ob bei Strom, Wasserstoff oder CO₂. Wirklich ambitionierte und gut gemachte Klima- und Energiepolitik kann nicht abrupt an einer willkürlichen Staatsgrenze enden. Das machen der Klimawandel und seine Folgen schließlich auch nicht. Nur mit dem Voranschreiten der europäischen Integration auch auf dieser Ebene können eine erfolgreiche Transformation und die vereinbarten Klimaziele erreicht werden. Eine gemeinsam abgestimmte europäische Energiepolitik muss daher eins der zentralen Vorhaben bleiben und mit großem Nachdruck verfolgt werden. Denn egal wie erfolgreich Deutschland die Energiewende in den kommenden Jahren möglicherweise gestaltet. Unser Land wird, wie in der Vergangenheit auch, immer auch großes Energieimportland bleiben.

Dabei ist ein Punkt von großer Bedeutung: Wir müssen aus den Fehlern der Vergangenheit lernen und dürfen bei Energieimporten nicht wieder in gefährliche Abhängigkeiten geraten. Das gilt es zwingend zu verhindern. Indem wir auf verschiedene Quellen und unterschiedliche Partner setzen. Von Norwegen

über Südeuropa bis zum Nahen Osten. Auch dafür wird eine umfassende Infrastruktur benötigt. Aber wir müssen uns bekennen und definieren, was uns echte Versorgungssicherheit auf lange Sicht wert ist. Auch die Themenfelder Kreislaufwirtschaft und Recycling spielen hier mit rein, etwa wenn es um Schlüsselmaterialien wie Seltene Erden geht. An dieser Stelle will ich auch den heimischen Bergbau nicht unerwähnt lassen. Über all diese Themen müssen wir intensiv sprechen, wenn wir unsere Energiearchitektur krisenfest, resilient, zukunftsfähig und bezahlbar aufstellen wollen.

Für mich ist der Kostenfaktor dabei tatsächlich von überragender Bedeutung. Hier verläuft die Bruchstelle zwischen Akzeptanz und Ablehnung der Energiewende. Zwischen sozialer Balance und ökonomischer Überforderung. Zwischen politischer Glaubwürdigkeit und einem grundlegendem Vertrauensverlust in den Staat. Er macht den entscheidenden Faktor aus, zwischen wirtschaftlichem Aufbruch oder industriellem Abriss.

Scheitern ist keine Option

Ich will die Thematik an dieser Stelle nicht vertiefen, will sie aber zum Ende meines Textes als Mahnung einmal stehen lassen: Sollte die Energiewende nicht gelingen und zu grundlegenden Verwerfungen führen, besteht die reale Gefahr, dass der Klimaschutz in Deutschland auf parlamentarischem Weg schlicht abgewählt und durch eine fundamental rückwärtsgewandte Politik ersetzt wird. Nicht nur bei Fragen von Energieversorgung, Umweltschutz und Klimapolitik. Sondern bei gesellschaftspolitischen Fragen von ganz grundsätzlicher Natur.

Wenn Klimapolitik also derart unter Druck gerät, dann mit Sicherheit nicht, weil sie die falschen Ziele formuliert hat. Sondern weil der Weg falsch organisiert wurde. Eine Energiewende, die explodierende Kosten verursacht, Versorgungsunsicherheiten schürt und industrielle Kernindustrien an den Rand der Wettbewerbsfähigkeit bringt. Die eine soziale Spaltung begünstigt, verliert zwangsläufig an gesellschaftlicher und politischer Unterstützung. Eine Transformation, die den Menschen vielerorts Angst macht, statt Hoffnung und Aufbruch zu vermitteln, hat kaum eine realistische Zukunft. Genau darum braucht es jetzt die realistische Neuausrichtung der Energiewende. Die Klimaschutz mit technischer Vernunft, ökonomischer Stabilität, sozialem Ausgleich und ökologischen Zielen effizient verknüpft. Dafür braucht unser Land keine moralische Aufladung durch die radikalen Klimapole, sondern eine handwerklich gut gemachte und nachvollziehbare Transformationsarchitektur. Mit transparenter Zielsetzung, verständlicher Kommunikation und dem klaren Fokus auf industrielle Wertschöpfung, gute Arbeit und Bezahlbarkeit. Dann kann dieses Jahrhundertprojekt tatsächlich gelingen. Als wichtiger Garant für zukünftigen Wohlstand und Erneuerung.



© Andre Laaks, RWE

Dr. Frank Weigand
Vorstandsvorsitzender und Finanzvorstand bei der RWE Power AG,
Mitglied des Vorstand des Forum für Zukunftsenergien

Im Januar 2018 hat Dr. Weigand den Vorstandsvorsitz zusammen mit der Funktion des Finanzvorstands der RWE Power AG übernommen. Zuvor war er von 2013 bis 2017 CFO der RWE Generation SE sowie im Vorstand verantwortlich insbesondere für Wasserkraft inklusive Klimaschutz.

Dr. Weigand trat 2001 in den Konzern ein und war bis zu seiner Berufung in den Vorstand der RWE npower plc, in UK, im Jahr 2010 Leiter Konzerncontrolling der RWE AG (2007-2009), Leiter Unternehmensplanung/Controlling der RWE Power AG (2005-2006) und Leiter Strategie und Qualitätsmanagement der RWE-Systems (2001-2005).

Zuvor war Dr. Weigand bei McKinsey & Company und hat dort in leitender Position Kunden in strategischen, organisatorischen und operativen Fragen in Europa und Asien beraten.

1996 promovierte Herr Weigand in Physik am Max-Planck-Institut für Polymerforschung.

Seit 2022 ist er Mitglied im Vorstand des Forums Zukunftsenergien.

Mehr Resilienz, mehr Tempo, mehr Strom: Die nächste Phase der Energiewende

Dr. Frank Weigand

Die Energiewelt befindet sich im Umbruch. Nach Jahren des stagnierenden Stromverbrauchs zeichnet sich erstmals wieder ein dynamisch steigender Strombedarf ab. Maßgebliche Treiber sind die voranschreitende Elektrifizierung von Industrie und Gesellschaft, die rasante Entwicklung von Künstlicher Intelligenz und künftig auch die Erzeugung von Wasserstoff durch Elektrolyse. Die Digitalkonzerne Google, Amazon, Meta, Microsoft und Co. übertreffen sich mit ihren Ankündigungen und Realisierung vom Bau neuer Rechenzentren, die den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in allen Lebens- und Wirtschaftsbereichen ermöglichen sollen. Dass es sich dabei nicht bloß um Ankündigungen handelt, sondern auch um Realität, da ist sich die Internationale Energieagentur sicher. Bis 2030 soll sich der weltweite Strombedarf von Rechenzentren auf dann 945 Terawattstunden (TWh) pro Jahr entwickeln. Das wäre mehr als Japan pro Jahr an Strom verbraucht.

Auch das sich verändernde geopolitische Umfeld erhöht den Pulsschlag der Energiewelt. Europa sieht sich nunmehr mit zwei Großmächten konfrontiert, die nicht mehr nach den Regeln spielen, die einmal vereinbart galten. Alte Glaubenssätze und Verabredungen gelten zum einem großen Teil nicht mehr; insbesondere Lieferströme von Energie und Rohstoffen sowie der Zugang zu Technologien werden neu verhandelt. Zölle belasten den Handel, treiben die Preise hoch und schaffen somit Unsicherheiten für dringend benötigte Zukunftsinvestitionen – auch in die Energieinfrastruktur. Resilienz avanciert seitdem immer mehr zum wirtschafts- und energiepolitischen Leitprinzip, das ins Werk zu setzen neben viel finanziellem auch viel politisches Kapital braucht.

Zusätzlicher Druck entsteht dadurch, dass Deutschland nun Gewissheit hat, dass das Energiepreisniveau dauerhaft höher als in der Vergangenheit bleiben wird, da nicht mehr auf günstiges russisches Gas gesetzt werden kann. Das belastet vor allem die energieintensive Industrie, die angesichts dessen wenig optimistisch in die Zukunft schaut und von Abwanderung bedroht ist. Die Kosteneffizienz im Energiesektor steht also weiterhin oben auf der Agenda.

Gleichzeitig bleibt der Veränderungsdruck durch den Klimawandel hoch: Wir müssen mit der Erreichung unserer Klimaziele vorankommen und Tempo machen bei der Transformation. Was umso schwieriger ist angesichts der wirtschaftlichen Lage unseres Landes.

Investitionen in moderne Energieinfrastruktur sind also dringender geboten denn je. Von 400 Milliarden Euro allein bis 2030 geht eine Studie des BDI, BCG und des IW Köln (2024) aus. Dafür braucht es klare und verlässliche Investi-

onsbedingungen sowie eine gesicherte Finanzierung. Andernfalls drohen sich Investitionen zu verspäten oder – im schlimmsten Fall – gar nicht mehr zu kommen. Wie wichtig der Investitionsrahmen ist, lässt sich in anderen Ländern wie Großbritannien beobachten, wo nach der Reform des Auktionsdesigns für Offshore-Wind der Ausbau wieder Fahrt aufnimmt. Auch in den USA ist mittlerweile der Rauch verfliegen und klar erkennbar, dass die Investitionen in Wind und Photovoltaik aufgrund der dynamisch wachsenden Nachfrage weitergehen.

Deutschland muss aufschließen und verlässliche Investitionsbedingungen schaffen, damit in einem sich dynamisch wandelnden Energiesystem verstärkt in neue, klimafreundliche Energieinfrastruktur investiert werden kann. Zudem benötigt die von Abwanderung bedrohte Industrie Unterstützung, damit strategisch wichtige Wertschöpfungsketten erhalten und die Resilienz gestärkt wird. Und schließlich muss das Tempo unserer Bemühungen erhöht werden, um Klimaschutz und geopolitischem Wandel Rechnung zu tragen.

Das Investitionsumfeld zukunftsfest machen – die Industrie unterstützen

Ein sicheres Investitionsumfeld ist das A und O – insbesondere für Investitionen in klimafreundliche Technologien, die einen langfristig angelegten, stabilen Investitionsrahmen benötigen statt immer wiederkehrender disruptiver Änderungen. Eine große Klammer für das europäische Investitionsumfeld bildet der Emissionshandel, der EU ETS. Dieser marktwirtschaftliche Mechanismus heftet an jede Tonne CO₂ ein Preisschild – und dieses Preisschild wirkt. Seit seiner Einführung im Jahr 2005 haben die beiden in den Emissionshandel einbezogenen Sektoren Energie und Industrie ihre Emissionen um fast 50 Prozent gesenkt. Dabei sorgt der Emissionshandel dafür, dass Emissionen vorrangig dort vermieden werden, wo es am günstigsten ist, und teurere Klimaschutzmaßnahmen erst zu einem späteren Zeitpunkt folgen.

Das Problem: im Rest der Welt gibt es nur deutlich kleinere Preisschilder oder man verzichtet gleich ganz darauf, weshalb in der EU hergestellte Produkte auf dem heimischen und Weltmarkt einen Wettbewerbsnachteil haben. Damit der Grenzausgleichsmechanismus (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) einen wirksamen Schutz vor Importen ohne CO₂-Bepreisung bietet, sollen Unzulänglichkeiten und Fehler beseitigt werden. Zusätzlich soll er auch Exporte umfassen. Bis dahin muss eine freie Zuteilung die Industrie vor einem Verlust ihrer Wettbewerbsfähigkeit schützen, während gleichzeitig die Anreize für Klimaschutzmaßnahmen intakt bleiben. Mit dem bislang festgeschriebenen Abschmelzen der freien Zuteilung schlagen die Kosten jedoch vermehrt durch, ohne dass klar ist, ob der CBAM wirkt – und so drohen erhebliche Teile der energieintensiven Industrie, ihre Produktion in ein anderes Land zu verlagern, weil sie die Kosten der notwendigen Klimaschutzmaßnahmen im internationalen Wettbewerb nicht verdienen können. Ohne eine Verlängerung der freien Zuteilung würde das dazu führen, dass Deutschland strategisch wichtige Wertschöpfungsketten verliert, die für Zukunfts- und Schlüsseltechnologien benötigt werden. Diese müssten wir dann aus anderen Ländern beziehen, was unsere Abhängigkeit von diesen erheblich erhöhen würde. Auch dem Klima wäre

kein Gefallen getan, denn die Produktion würde vorrangig in solche Länder verlagert werden, deren Klimavorgaben laxer sind. Statt weniger CO₂ würde mehr ausgestoßen werden.

Aus diesem Grund braucht es nun einen Paradigmenwechsel. Die Industrie benötigt eine Atempause statt weiterhin vor die Wahl gestellt zu werden, teure Klimaschutzmaßnahmen zu ergreifen oder ihre Produktion zu verlagern. Stattdessen sollten die kurzfristigen Kostenvorteile im Verkehrs- und Gebäudesektor genutzt werden, insbesondere dann, wenn Strom zur CO₂-Vermeidung genutzt wird. Das heißt: die möglichst schnelle Einführung des ETS 2, des Emissionshandels für Verkehr und Gebäude, und dann möglichst zügig eine Zusammenführung mit dem ETS 1 zu einem einheitlichen Emissionshandelssystem. Die Verschiebung der Einführung des ETS 2 auf 2028 ist aus Sicht der deutschen Industrie, die bereits das nationale System trägt, ein falscher Schritt. Denn es gilt: Je schneller, desto besser. Denn wenn zuerst die kostengünstigen Emissionsminderungen bei Gebäude und Verkehr umgesetzt werden, gewinnt die Industrie mehr Zeit für ihre Dekarbonisierung. Zeit, die benötigt wird, um Technologien fortzuentwickeln, die für viele industrielle Prozesse die einzige kostengünstige Maßnahme zur Dekarbonisierung darstellen, die es aber heute im industriellen Maßstab noch nicht gibt. Technologien wie CO₂-Abscheidung und -Nutzung, Negativemissionen zur Kompensation von unvermeidbaren CO₂-Emissionen oder auch Wasserstoffanwendungen.

Zusätzlich müssen wir der energieintensiven Industrie eine Brücke bauen, damit der Emissionshandel nicht zu einer zusätzlichen Belastung der Industrie wird bis die erforderlichen Klimaschutzmaßnahmen im industriellen Maßstab vorhanden und wirtschaftlich tragfähig sind. Deshalb braucht es Entlastungen bei den Stromkosten. Dies gilt insbesondere bei den unmittelbaren Ent- und Belastungen: Ein auf drei Jahre festgelegter, mit hohen Hürden versehener Industriestrompreis droht zu verglimmen, ehe er richtig zündet. Die geplante Verlängerung und Ausweitung der Strompreiskompensation kann schon eher helfen. Zusätzliche Belastungen bei den Netzentgelten durch die seit vergangenem Sommer laufende Reform der Industriestromnetzentgelte gilt es aber jedenfalls zu vermeiden.

Den steigenden Strombedarf stillen – und das zu wettbewerbsfähigen Preisen

Die Zukunft des Energiesystems gehört den Erneuerbaren. Einst entwickelt, um das Energiesystem zu dekarbonisieren, bekommen sie heute im Lichte der sich rasant verändernden geopolitischen Lage eine neue Bedeutung. Mit voranschreitender Elektrifizierung trägt heimisch produzierter Strom zur Resilienz des Wirtschaftsstandortes bei, indem er unsere Abhängigkeit von fossilen Importen reduziert. Gleichzeitig brauchen erneuerbare Energien aber auch Partner, die einspringen, wenn sie witterungsbedingt nicht zur Verfügung stehen – das sind aber genau die Anlagen, die von den Erneuerbaren im Markt verdrängt werden und deshalb einen Finanzierungsmechanismus benötigen, damit in sie investiert wird. Entscheidend ist es, dieses neue Energiesystem so kosteneffizient und marktrational wie möglich zu gestalten – mit den richtigen Anreizen für

die erneuerbaren Energien und neuen Rahmenbedingungen zur Sicherstellung von Versorgungssicherheit.

Deutschland erzeugt inzwischen stabil mehr als die Hälfte seines Stroms mit erneuerbaren Energien – in 2025 über 56 Prozent. Für mehr Kosteneffizienz muss ihr weiterer Ausbau – anders als in den letzten Jahren – viel stärker mit dem Ausbau der Netze synchronisiert werden. Daher sollten erneuerbare Energien künftig vorrangig dort zugebaut werden, wo sie die geringsten zusätzlichen Systemkosten, insbesondere in Bezug auf den Infrastrukturausbau, verursachen. Hierzu sind für die einzelnen Technologien entsprechende wirtschaftliche Anreize zu schaffen. Bei Wind an Land und PV können solche Anreize zum Beispiel über einen regional differenzierten Zuschuss zu den Netzausbaukosten (Baukostenzuschuss) geschaffen werden, dessen Staffelung einer Ampelsystematik folgt, die anzeigt, wo Investitionen aus Netzsicht sinnvoll sind. Anreize zur Überbauung der angeschlossenen Leistung von Netzanschlusspunkten können ebenfalls helfen, Systemkosten einzusparen; denn Wind- und PV-Anlagen haben unterschiedliche Einspeiseprofile. Gleiches gilt auch für den Anschluss von Windanlagen auf See: müssen diese einen Beitrag zu den Netzanschlusskosten leisten, entstehen auch hier Anreize zur Optimierung der Anschlussleistung.

Zudem sollten die technologiespezifischen Erneuerbaren-Ausbauziele mit Blick auf ihre Systemkosten überprüft werden. Unter diesem Aspekt scheinen insbesondere die Ausbauziele für Wind auf See mit 70 GW bis 2045 zu hoch und sollten angepasst werden. Letztlich kommt es auf den erzielbaren Windertrag als Zielgröße an, nicht auf die installierte Leistung. Wenn zwar die Leistung stimmt, die Stromerzeugung aber durch Abschattungseffekte in Summe unter dem maximal Möglichen liegt, ist nichts gewonnen. Zudem sollten die Infrastrukturkosten, die mit der Errichtung ausgelöst werden, berücksichtigt werden: So verursacht beispielsweise der Ausbau der am weitesten von der Küste entfernten Windparks in der Nordsee überproportional hohe Kosten für den Netzausbau.

Auch das Vergütungsmodell von Erneuerbaren Energien braucht eine Anpassung, um marktrationales Verhalten sicherzustellen. Dazu sollte zuallererst die fixe Einspeisevergütung auch für kleinere Erzeuger abgeschafft werden. Das gilt insbesondere für Dach-PV-Anlagen. Zudem wäre es hilfreich, wenn es künftig keine Vergütung in Stunden mit negativen Strompreisen mehr gibt. Stattdessen hilft es dem System, wenn kleinere Erzeuger die Möglichkeit erhalten, mithilfe von Dienstleistern, sogenannten Aggregatoren, direkt am Markt teilzunehmen.

Gleichwohl brauchen die Erneuerbaren ein Vergütungsmodell, das die Investitionen absichert, um den weiteren Zubau zu ermöglichen. Dies kann bei voller Marktintegration durch Differenzverträge (CfDs) erfolgen. Die Bundesnetzagentur sollte dafür sorgen, dass diese so ausgeschrieben werden, dass Betreiber feste Zahlungen für bereitgestellte Kapazitäten erhalten – unabhängig davon, wie viel sie tatsächlich produzieren, und dabei berücksichtigen, wie viel Netzkapazität verfügbar ist. So wird ebenfalls ökonomisch sinnvolles Verhalten im Strommarkt angereizt. Alternativ kann eine langfristige Vergütung von Investi-

onen in Erneuerbare Energien über langfristige Stromlieferverträge mit industriellen Verbrauchern erfolgen, den Power Purchase Agreements (PPA).

Außer den Reformen für mehr Kosteneffizienz bei den erneuerbaren Energien braucht es aber auch Veränderungen bei der Gewährleistung von Versorgungssicherheit: In einem Energiesystem, das überwiegend auf Erneuerbare Energien setzt, wird gesicherte, flexible Leistung zu einer zentralen Größe. Wie wichtig sie für die Versorgungssicherheit ist, lässt sich jedes Jahr im Winter sehen, wenn Wind und Sonne auch mal über längere Zeiträume nicht zur Verfügung stehen. Groß- und Kleinbatterien, Demand-Side-Management, Wasser- und Biomassekraftwerke oder Pumpspeicher leisten zwar einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit. Doch gerade in langanhaltenden Dunkelflauten sind es flexibel einsetzbare Gaskraftwerke, die – zusammen mit den noch laufenden, aber immer weniger werdenden Kohlekraftwerken – dafür sorgen, dass die Lichter an bleiben und die Maschinen weiterlaufen.

Im internationalen Vergleich steht es um die Versorgungssicherheit Deutschlands noch sehr gut. Doch der nahende Ausstieg aus der Braunkohleverstromung im Rheinischen Revier erhöht den Handlungsdruck. Das hat der Monitoring-Bericht des Wirtschafts- und Energieministeriums im vergangenen Jahr nochmals unterstrichen und auf die Dringlichkeit des Neubaus flexibler Erzeugungskapazitäten hingewiesen. Die Bundesregierung will diese Lücke füllen und möchte dazu eine Kraftwerksstrategie (KWS) auf den Weg bringen, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten. So ist zunächst die Ausschreibung von 12 Gigawatt (GW) Leistung laut einem Eckpunktepapier der Bundesregierung geplant, davon 10 GW wasserstofffähige Gaskraftwerke sowie weitere 2 GW technologieoffen. Sämtliche Kraftwerke müssen spätestens bis zum Jahr 2045 vollständig dekarbonisiert sein. Alle Anlagen sollen bis 2031 in Betrieb gehen. Ergänzt werden diese Ausschreibungen um einen technologieoffenen, mit den europäischen Beihilferegeln kompatiblen Kapazitätsmarkt; die erste Ausschreibung für einen Teil dieser Kapazität soll 2027 stattfinden, der Rest dann in 2029. Finanziert werden soll dieses System durch eine neue Abgabe.

Wichtig ist, die Anforderungen in diesem Ausschreibungsverfahren so pragmatisch und einfach wie möglich zu halten und auf zusätzliche technische Anforderungen zu verzichten, um die Kosten nicht unnötig in die Höhe zu treiben. Auch bereits bestehende Standorte sollten nicht ausgeschlossen werden: Diese verfügen über die notwendige Infrastruktur, gewährleisten Systemdienlichkeit und lassen sich deshalb besonders schnell entwickeln.

Bei den Diskussionen um den zukünftigen Kapazitätsmarkt eignet sich in unseren Augen vor allem der zentrale Kapazitätsmarkt. Damit erhielte Deutschland einen marktbasierten und technologieoffenen Mechanismus, über den der Neubau und das Vorhalten von flexibler Leistung mit einer wettbewerblich ermittelten Kapazitätsprämie kosteneffizient vergütet wird. Verdient die gesicherte Leistung genug Geld im Strommarkt, ist die Kapazitätsprämie Null. Ist dies aber nicht der Fall – wovon auszugehen ist, erhalten die Anlagenbetreiber eine Ver-

gütung, die die Lücke füllt. Dass das funktioniert, zeigen die Beispiele aus Großbritannien und Belgien. Teilnehmen können dabei nicht nur wasserstofffähige Gaskraftwerke, sondern auch Batteriespeicher, erneuerbare Energien, Pumpspeicher oder flexible Lasten. Richtig ausgestaltet, wirkt sich ein Kapazitätsmarkt kaum oder nur sehr geringfügig auf die Gesamtsystemkosten aus.

Zukunftstechnologie Stromspeicher: Batterien und Wasserstoff

Mit dem Ausbau von Wind- und Solaranlagen werden auch die Zeiten zunehmen, in denen mehr Strom erzeugt wird, als zu diesem Zeitpunkt verbraucht werden kann. Schon heute ist das in einigen Regionen Deutschlands in vielen Stunden des Jahres so. Kann der Strom dann nicht abtransportiert werden, um anderswo genutzt zu werden, oder wird deutschlandweit zu viel erzeugt, werden Windräder und PV-Anlagen abgeregelt. Statt die Anlagen abzuregeln, können die Stromüberschüsse aber auch gespeichert werden – entweder direkt als Strom in Batterien oder als Wasserstoff, wenn mit dem erneuerbaren Strom Wasser in einem Elektrolyseur gespalten wird.

Batteriespeichersysteme (Battery Energy Storage Systems, BESS) spielen deshalb eine zunehmend wichtige Rolle für das Energiesystem. Sie helfen, Flexibilität und Versorgungssicherheit im Stromsystem zu gewährleisten, besonders bei stark schwankender Einspeisung aus Wind und Sonne. Je nach Einsatzweise können Batterien das Netz stabilisieren, indem sie Schwankungen ausgleichen oder Preisspitzen dämpfen. Die Technologie ist bewährt und verfügbar. Und sie macht gewaltige Sprünge: Die Leistung steigt, die Kosten sinken. Zwischen 2021 und 2024 hat sich ihre Speicherkapazität in Deutschland verachtfacht; während der Großteil bislang kombiniert mit privaten PV-Anlagen in Eigenheimen installiert ist, legen dank Kostendegression aktuell gerade Großspeichersysteme explosionsartig zu. Anlagen mit Leistungen jenseits 1.000 MW und einer Speicherkapazität von mehr als 1.000 MWh kommen nun in den Fokus.

Dabei tragen Batterien nicht nur zur Integration der erneuerbaren Energien ins Stromsystem bei, indem sie Erneuerbaren-Strom zwischenspeichern und zeitlich versetzt wieder zur Verfügung stellen. Vielmehr erbringen sie zunehmend auch wichtige Systemdienstleistungen und leisten so einen entscheidenden Beitrag zur Netzstabilität, der bislang von Kohle- und Gaskraftwerken erbracht wurde. Inertia, also die rotierende kinetische Energie von Generatoren, wird knapp. Diese rotierenden Massen wirken wie ein Puffer, wenn sich die Netzfrequenz plötzlich ändert – etwa durch den Ausfall eines Kraftwerks oder eine Lastspitze. Ihre Trägheit sorgt dafür, dass die Frequenz nicht sofort stark absackt, sondern sich langsamer verändert. Das gibt Regelmechanismen Zeit zu greifen.

Erneuerbare Energien wie Wind und Solar reagieren nicht träge, da sie meist über Wechselrichter ans Netz gekoppelt sind. Hingegen sind große Batteriesysteme in der Lage, diese Ausgleichsenergie sekundenschnell bereitzustellen. Künftig alle neuen Anlagen mit geringem Aufwand so auszulegen, dass sie Inertia bereitstellen können, macht also Sinn. Erste positive Erfahrungen sammeln

wir bei RWE – noch im kleinen Maßstab – mit unserem 11MW-Batteriespeicher im niederländischen Moerdijk

Batterien sind derzeit eine der wenigen Technologien, deren Zubau im Energiemarkt ohne staatliche Unterstützung wirtschaftlich ist. Absehbare technologische Fortschritte durch neue Zell-Chemie-Prozesse und intelligente Steuerungssysteme verbunden mit sinkenden Kosten werden die Wirtschaftlichkeit und Netzrelevanz von Batterien noch deutlich steigern. Ihre Rolle als aktive Netzkomponenten, die helfen, das Energiesystem der Zukunft stabil, nachhaltig und wirtschaftlich zu gestalten, wird an Bedeutung gewinnen. Aktuell hat ein wahrer Boom neuer Projekte eingesetzt. Würden alle dieser angekündigten Projekte realisiert, würde das den Bedarf bei weitem überschreiten: während bei den Übertragungsnetzbetreibern Netzanschlussanfragen für mehr als 200 GW Batteriespeicher vorliegen, werden im Netzentwicklungsplan für 2037 je nach Szenario zwischen 41 und 94 GW Großbatteriespeicher am Netz erwartet. Hier wird es also noch eine Bereinigung geben. Wie auch bei den erneuerbaren Energien ist zudem die Standortwahl der Batterien entscheidend: Sie sollten vorrangig dort errichtet werden, wo sie Netzengpässe entlasten und nicht belasten. Ansonsten verursachen sie zusätzliche Netzausbaukosten. Regional differenzierte Baukostenzuschüsse können auch hier eine wichtige Anreizwirkung entfalten.

Derzeit muss der überwiegende Teil der Batterietechnologie aus dem Ausland importiert werden, was aus Resilienzperspektive nachteilig ist. In der Energieinfrastruktur wird damit die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten durch eine neue Abhängigkeit von Schlüsseltechnologien ersetzt. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, sollte verstärkt in den Aufbau einer europäischen Batteriefertigung investiert werden. Dies hilft auch, um Arbeits- und Sicherheitsstandards zu sichern und die Verlagerung von CO₂-Emissionen ins Ausland zu verringern.

Genau wie Batterien kann auch Wasserstoff eine wichtige systemstabilisierende Rolle übernehmen. Im Gegensatz zu Batterien als Kurzfristspeicher eignet sich Wasserstoff aber eher als ein Langzeitspeicher zum Ausgleich saisonaler Schwankungen der erneuerbaren Energien und kann zudem auch außerhalb des Energiesektors zur Dekarbonisierung genutzt werden. Der erwartete Bedarf an CO₂-freiem Wasserstoff ist so hoch, dass die Produktion in Elektrolyseuren weit mehr braucht als die Stromüberschüsse, die Batterien aufnehmen. Wollte man den für Europa bis 2050 angenommenen Wasserstoffbedarf alleine mit heimischer Erzeugung decken, müsste sich die aktuelle Stromerzeugung in der EU von rund 2.700 TWh mehr als verdoppeln.

So ist klimafreundlicher Wasserstoff ein wichtiger Baustein für wirksamen Klimaschutz, insbesondere dort, wo andere Klimaschutzmaßnahmen nicht greifen. Allerdings ist grüner Wasserstoff aktuell noch nicht wirtschaftlich – das Gute ist daran ist: viele Kosten sind regulatorisch bedingt. Eine Wasserstoffstrategie sollte deshalb zunächst die regulatorischen Hürden und Kostentreiber

abbauen, um darauf aufbauend Optionen für die zukünftige Dekarbonisierung mit Hilfe von Wasserstoff zu unterstützen und die infrastrukturellen Voraussetzungen für eine Wasserstoffwirtschaft zu schaffen. Das schließt ein Mindestmaß an Wasserstoffspeichern mit ein.

Wo liegen die regulatorischen Einschränkungen, die die Produktion verteuern oder den Einsatz erschweren? Dazu zählt etwa die aktuelle Definition für grünen Wasserstoff: Wer derzeit mit einem Elektrolyseur grünen Wasserstoff erzeugen will, der muss gleich einen neuen Windpark dazu bauen. Und später darf er nur dann Wasserstoff erzeugen, wenn sich zeitgleich die Rotorblätter drehen. Das ist allein aus wirtschaftlichen Gründen widersinnig. Denn der Elektrolyseur läuft am besten, wenn er kontinuierlich ohne häufiges Ein- und Ausschalten betrieben wird. Jeder Start- und Stoppvorgang verursacht Verluste und mechanischen Stress, der die Lebensdauer der Komponenten senkt. Die Systeme müssen sich neu aufheizen oder abkühlen, was Energie kostet. Für die Produktionskosten noch gravierender ist die niedrige Volllaststundenzahl, die aus der stündlichen Korrelation mit Erneuerbaren Energien resultiert. Solche Vorgaben verhindern nicht nur die notwendige Skalierung, sondern verteuern und verzögern den Markthochlauf. Weitere Hindernisse bestehen in den Stromnetzentgelten: Aktuell ans Netz gehende Elektrolyseure sind von Stromnetzentgelten befreit, weil sie – wie andere Stromspeicher – das Netz entlasten können. Eine möglicherweise ab 2029 greifende Belastung mit den vollen Netzentgelten würde aber die Kosten für Wasserstoff um fast 25% erhöhen. Hierfür braucht es dringend Lösungen, wie beispielsweise eine Rabattierung bei netzdienlichem Verhalten. Ebenso sollte die Umlagebefreiung verlängert werden, die ansonsten ab 2030 greifen würde.

Derart kontraproduktive Regulierungen abzuschaffen, kostet kein Geld. Im Gegenteil: Es bringt die Kosten auf ein wettbewerbsfähiges Niveau und würde helfen, der Wasserstoffwirtschaft den notwendigen Auftrieb zu verleihen. Insbesondere auch dann, wenn es dabei keine Unterscheidung zwischen den unterschiedlichen Arten des kohlenstoffarmen Wasserstoffs gibt. Vor allem blauer Wasserstoff sollte aufgrund seiner preislichen Vorteile eine angemessene Rolle erhalten – zumindest während der Hochlaufphase der Wasserstoffwirtschaft. Daneben braucht es Anreize für die Wasserstoffnachfrage: Mit der Fortschreibung der Treibhausgasminderungsquote im Transportsektor im Zuge der nationalen Umsetzung der Erneuerbaren Energien-Richtlinie hat die Bundesregierung den Grundstein für die Nutzung von Wasserstoff in Raffinerieprozessen oder auch als Treibstoff gelegt. Weitere Nachfragetreiber können Leitmärkte für grünen Stahl oder die Kraftwerksstrategie sein. Ziel muss es sein, über viele kleine Einzelmaßnahmen ein sich selbst tragendes Wachstum des Wasserstoffmarktes zu erreichen.

Ein schneller Hochlauf in einem verlässlichen Investitionsumfeld wäre übrigens auch aus Resilienzgründen wichtig: noch gibt es in Europa geschlossene Wertschöpfungsketten bei den europäischen Herstellern von Elektrolyseuren und anderen Wasserstofftechnologien. Warten wir zu lange, drohen diese von

außereuropäischen Anlagenbauern verdrängt zu werden – noch eine Schlüsseltechnologie, die Europa verlieren würde. Es ist sicher günstiger, die bestehenden Unternehmen zu erhalten, als später wieder neu aufzubauen.

Noch ist nichts verloren, alles ist drin

2025 war in vielerlei Hinsicht ein Jahr zum Vergessen. Manche fühlen sich veranlasst zu unken, Deutschland habe die Reiseflughöhe verlassen und befinde sich im Sinkflug. Solche Abgesänge kommen verfrüht. Richtig ist, dass die deutsche Wirtschaft nicht ausreichend wächst, um die für den Klimaschutz notwendige Transformation und den Wohlstand zu finanzieren, den wir benötigen, um unsere Sozialversicherungssysteme und die Infrastruktur zu erhalten. Richtig ist aber auch, dass sich vieles in Deutschland bereits verändert. Allerdings weder für Klimaschutz noch für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit schnell genug.

Fingerzeige in Richtung Energiewirtschaft sind wenig hilfreich, da alle bekanntlich im selben Boot sitzen. Vielmehr ist es der Moment, dass alle beherzt zum Ruder greifen müssen, denn – und das ist die gute Botschaft – nichts ist verloren, alles ist drin.

An Ideen mangelt es nicht. Auch nicht an einem klaren Zielbild für unser Energiesystem, wie es weite Teile der Politik mittlerweile verfolgen. In 2026 müssen wir zu Entscheidungen und in die Umsetzung kommen – für effektiven Klimaschutz über einen Emissionshandel, der alle Sektoren umfasst, gleichzeitig aber Wirtschaft und Privathaushalte finanziell nicht überfordert und für einen sozialen Ausgleich sorgt, für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien mit mehr Kosteneffizienz insbesondere im Zusammenspiel mit dem Stromnetz, für Versorgungssicherheit über die Ausschreibung gesicherter Leistung und die Einführung eines zentralen Kapazitätsmarktes sowie für Zukunftstechnologien wie Batterien und Wasserstoff, die das System ergänzen und wichtige Funktionen übernehmen.

Die nötigen Mittel müssen zunächst aus dem privaten Sektor kommen. Nur da wo nötig – beispielsweise bei der Versorgungssicherheit oder weil der Hochlauf neuer Technologien wie Wasserstoff vorangebracht werden muss – sollte auch eingegriffen werden.

Geld allein reicht für die Energiewende nicht aus. Es kommt immer darauf an, dass die vorgesehenen Instrumente und Rahmenbedingungen zu bankfähigen Projekten führen, wie vorhersehbar die Regeln bleiben und wie effektiv wir die Kluft zwischen politischen Ambitionen und industrieller Realität überbrücken. Die Energiewirtschaft leidet nicht unter einem Mangel an Visionen und Tatkraft, sondern unter Komplexität, Verzögerungen und Unsicherheit. Dies zu beheben, muss 2026 unsere Priorität sein.

Über das Forum für Zukunftsenergien e.V.

Das Forum für Zukunftsenergien engagiert sich als einzige branchenneutrale und parteipolitisch unabhängige Institution der Energiewirtschaft im vorparlamentarischen Raum in Deutschland. Der eingetragene Verein setzt sich für erneuerbare und nicht-erneuerbare Energien sowie rationelle und sparsame Energieverwendung ein. Ziel ist die Förderung einer sicheren, preisgünstigen, ressourcen- und umweltschonenden Energieversorgung. Dem Verein gehören ca. 230 Mitglieder aus der Industrie, der Energiewirtschaft, Verbänden, Forschungs- und Dienstleistungseinrichtungen sowie Persönlichkeiten aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung an.

Aufgabe des Kuratoriums ist es, die Ziele des Forums zu fördern und dem Vorstand Rat und Impulse für seine Arbeit zu geben. Unsere Kuratoren haben individuell, jeweils aus der Sicht ihrer Branche, ihres Unternehmens bzw. ihrer Institution, Beurteilungen abgegeben und Einschätzungen vorgenommen. Die Bände der Schriftenreihe spiegeln die breite Themenvielfalt unseres Kuratoriums wider.

