



Umsetzung der Energiewende: Zwischen Wunsch und Wirklichkeit

Schriftenreihe des Kuratoriums
Band 17

Impressum:

Forum für Zukunftsenergien e.V.
Reinhardtstraße 3
10117 Berlin

Telefon: +49 (0)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 April 2024

Copyright

©2024 Forum für Zukunftsenergien e.V.

Layout

Jakob Fidler, Forum für Zukunftsenergien e.V.

Printed in Germany 2024

ISBN: 978-3-930157-67-9

Mit herzlichem Dank für die freundliche Unterstützung des:

Verband der Automobilindustrie

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Vorwort zur Schriftenreihe des Kuratoriums | 8 |
| <i>Dr. Hans-Jürgen Brick</i> Vorsitzender des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V. | |
| Energiewende 25 Jahre nach der Liberalisierung: Herausforderungen und Chancen für die Zukunft..... | 12 |
| <i>Sven Becker</i> Sprecher der Geschäftsführung, Trianel GmbH | |
| Erfolgsmodelle in die Zukunft führen – Gas geben! | 22 |
| <i>Dr. Jörg Bergmann</i> Sprecher der Geschäftsführung, Open Grid Europe GmbH (OGE) | |
| Klimaneutralität: Vom Szenario zur Umsetzung..... | 32 |
| <i>Professor Dr. Marc Oliver Bettzüge</i> Direktor und Geschäftsführer, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln - EWI | |
| Energiewende – aber mit System! | 46 |
| <i>Dr. Hans-Jürgen Brick</i> Vorsitzender der Geschäftsführung, Amprion GmbH sowie Vorsitzender des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V. | |
| Die dritte Phase der Elektrizitätswende | 56 |
| <i>Pascal Daleiden</i> Vorsitzender des Vorstandes, Hitachi Energy Germany AG <i>Prof. Dr.-Ing. Jochen Kreusel</i> Senior Vice President, Hitachi Energy Germany AG | |
| Energieprobleme belasten deutsche Wirtschaft | 68 |
| <i>Dr. Achim Dercks</i> Stellvertretender Hauptgeschäftsführer, Deutsche Industrie- und Handelskammer (DIHK) | |
| Regional integriert und europäisch eingebunden: Die Energiewende in Rheinland-Pfalz vor neuen Herausforderungen..... | 82 |
| <i>Katrin Eder</i> Ministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz | |

| | | | |
|---|------------|---|------------|
| Gesucht: Drei Feen und ein Zauberer | 92 | Der Aus- und Umbau unseres Energiesystems ist die notwendige Voraussetzung zum Erreichen der Klimaziele | 180 |
| <i>Susanne Fabry</i> | | <i>Christian Meyer</i> | |
| Vorständin Netze, Personal; Arbeitsdirektorin RheinEnergie AG | | Minister für Umwelt, Energie und Klimaschutz des Landes Niedersachsen | |
| Umsetzung der Energiewende: Zwischen Wunsch und Wirklichkeit..... | 98 | Über die theoretische Suche nach dem energiewirtschaftlichen Paradies | 190 |
| <i>Axel Gedaschko</i> | | <i>Dr. Christoph Müller</i> | |
| Präsident, GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. | | Vorsitzender der Geschäftsführung, Netze BW GmbH | |
| Kleiner geht's nicht - die Energiewende muss global gedacht werden | 106 | Die Strom-Verteilernetze als Hebel für die Energiewende..... | 198 |
| <i>Prof. Dr. Christopher Hebling</i> | | <i>Klaus Müller</i> | |
| Director International, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme – ISE sowie Mitglied des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V. | | Präsident der Bundesnetzagentur | |
| Mehr Effizienz im Klimaschutz notwendig | 116 | Energiewende in Nordrhein-Westfalen: Aus Anspruch wird Wirklichkeit..... | 210 |
| <i>Eric Heymann</i> | | <i>Mona Neubaur</i> | |
| Senior Economist, Deutsche Bank Research* | | Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie und stellvertretende Ministerpräsidentin des Landes Nordrhein-Westfalen | |
| Wir finden Wege, um Projekte im schwierigen Umfeld zu realisieren..... | 130 | Der Standort am Scheideweg: Wie eine aktive Industriepolitik Deutschland aus der Krise führt..... | 222 |
| <i>Dr. Andreas Hoffknecht</i> | | <i>Andreas Rade</i> | |
| Geschäftsführer Technik, DB Energie GmbH | | Geschäftsführer Politik & Gesellschaft, VDA Verband der Automobilindustrie e.V. | |
| <i>Bianca Raue</i> | | <i>Loïc Geipel</i> | |
| Referentin des Geschäftsbüros, DB Energie GmbH | | Referent für Klimapolitik, VDA Verband der Automobilindustrie e.V. | |
| Die Energiewende aus dem Krisenmodus herausführen und durch strategische Weichenstellungen zum Erfolg führen..... | 140 | Was in den stürmischen Zeiten der Polykrisen getan werden muss: Transformation zwischen Wunsch und Wirklichkeit..... | 232 |
| <i>Thorsten Kramer</i> | | <i>Dr. Harald Schwager</i> | |
| Vorsitzender des Vorstandes, LEAG | | Mitglied und stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes, Evonik Industries AG sowie Mitglied des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V. | |
| Aus Fehlern lernen: Wir müssen die europäische Wasserstoff-industrie schützen!..... | 154 | Digitale Revolution in der Energiewirtschaft: Die Zukunft von Versorgungsunternehmen..... | 244 |
| <i>Dr. Uwe Lauber</i> | | <i>Folker Trepte</i> | |
| Vorsitzender des Vorstandes, MAN Energy Solutions SE | | Partner, Leiter Energiewirtschaft, PwC GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft | |
| Ein Masterplan für eine nachhaltige und erfolgreiche deutsche Chemieindustrie | 160 | <i>Dr. Sebastian Hock</i> | |
| <i>Dr. Uwe Liebelt</i> | | Director und Mitglied der Geschäftsleitung, Strategy& Deutschland | |
| President European Verbund Sites, BASF SE | | | |
| „Mehr Wasserstoff wagen“ – vom Hype zum belastbaren Transformationspfad für die Gaswirtschaft..... | 172 | | |
| <i>Prof. Dr. Gerald Linke</i> | | | |
| Vorsitzender des Vorstandes, DVGW - Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. | | | |

**Standardisierung und Industrialisierung – was die Energiewende
von der Industrie lernen kann. 262**

Dr. René Umlauf

Chief Market Officer, Rittal GmbH

Raphael Görner

Geschäftsbereichsleiter Business Unit Energy & Power Solutions, Rittal GmbH

**Energiewende in der Klemme: Was es jetzt braucht, um in die
Erfolgsspur zu finden! 272**

Michael Vassiliadis

Vorsitzender des Vorstandes, Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie,
Energie - IG BCE und Präsident des europäischen Verbunds der
Industriegewerkschaften IndustriAll Europe

Auf dem Weg zur Energiewende..... 280

Dr. Frank Weigand

Vorsitzender des Vorstandes und Finanzvorstand, RWE Power AG
sowie Mitglied des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V



© Hartmut Naegele

Dr. Hans-Jürgen Brick
Vorsitzender des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V.

Vorwort zur Schriftenreihe des Kuratoriums

Dr. Hans-Jürgen Brick

Liebe Mitglieder und Freunde des Forum für Zukunftsenergien,

der nunmehr 17. Band der Schriftenreihe des Kuratoriums des Forum für Zukunftsenergien ist dem Thema „Energiewende zwischen Wunsch und Wirklichkeit“ gewidmet. Die Kuratoren und Vorstände des Forum für Zukunftsenergien haben sich intensiv und umfassend damit beschäftigt.

Als der Vorstand des Forum für Zukunftsenergien im Herbst 2023 diesen Themenschwerpunkt auswählte, konnte er nicht wissen, dass er im Zeitverlauf immer dringlicher und präziser auf die Tagesordnung der Politik drängen würde.

So warnte im Februar 2024 etwa der Bundesrechnungshof in seinem Sonderbericht zur Energiewende, dass diese nicht auf Kurs liege. Er sieht die Versorgungssicherheit als gefährdet an, die Realität werde schöngeredet, der Ausbau der Erneuerbaren Energien und der Netze komme nicht schnell genug voran, die Kraftwerksstrategie komme zu spät, die Kosten der Energiewende würden verschleiert und der Wirtschaftsstandort Deutschland sei in Gefahr. Das Bundeswirtschaftsministerium lässt das Gegenteil verlauten: „Deutschland ist auf Kurs – erstmals. Wenn wir Kurs halten, erreichen wir unsere Klimaziele 2030“, sagte Robert Habeck. Und in der Tat, die CO₂-Emissionen in Deutschland sind 2023 auf den niedrigsten Stand seit 70 Jahren gefallen. Dies ist jedoch u.a. auf die konjunktur- und krisenbedingten Produktionsrückgänge der energieintensiven Industrien zurückzuführen. Kein Grund zur Freude also, denn das Ziel der Energiewende sollte eine „zukunftsfähige Industriegesellschaft“ sein.

Was also ist zu tun? Auf diese Frage wird in diesem 17. Band der Kuratoriumsschriftenreihe nach Antworten gesucht. Beim Lesen der einzelnen Beiträge ist bei mir der Eindruck entstanden, dass wir unsere Strategien, das Instrumentarium und auch die Zeitachse der Energiewende neu justieren müssen. Der Umbau unserer hochkomplexen Industriegesellschaft kann und darf nicht an den Rechenmodellen der Klimaschutzforschung ausgerichtet werden. Vielmehr hat er sich zu orientieren am ökonomisch Machbaren und sozial Akzeptablen. Daher sollten wir im Rahmen eines offenen Diskurses verstärkt darüber nachdenken, wie ein gesellschaftspolitischer Konsens bezüglich der Energiewende aussehen könnte, der unseren Wohlstand schützt und gleichzeitig den sozialen Frieden erhält.

Liebe Mitglieder und Freunde des Forum für Zukunftsenergien, es ist nicht zu übersehen, dass die Debatte über die Frage, wie es mit der Energiewende weitergehen könnte, sowohl in der Breite und als auch in der Tiefe umfänglicher und detaillierter geführt werden sollte. Insofern freut es mich sehr, dass der Vorstand gerade dieses Thema für den 17. Band der Schriftenreihe ausgewählt hat und wir heute erneut zahlreiche, sehr interessante Beiträge mit Bewertungen aus den verschiedensten Branchen vorlegen können, die auf alle diese Aspekte eingehen. Allen Beteiligten danke ich für ihre Beiträge herzlich. Ebenso herzlich danke ich unserem Kurator Andreas Rade, Geschäftsführer des VDA, für die Spende, mit deren Hilfe die Drucklegung der Schriftenreihe ermöglicht wurde.

Ihnen wünsche ich viel Freude bei der Lektüre dieses Kompendiums.



Dr. Hans-Jürgen Brick

Vorstandsvorsitzender, Forum für Zukunftsenergien e.V.

Berlin, im April 2024



© Trianel GmbH

Sven Becker
Sprecher der Geschäftsführung, Trianel GmbH

Sven Becker ist Sprecher der Geschäftsführung der Trianel GmbH seit 2005. Darüber hinaus hält er unterschiedliche Organfunktionen in den Tochter- und Beteiligungsgesellschaften der Trianel-Gruppe. Zuvor arbeitete er ab 2002 bei Statkraft Markets GmbH, von 2003 bis Ende 2004 als Geschäftsführer. Von 1998 bis Ende 2001 war er für Enron Europe Ltd. in unterschiedlichen Führungsfunktionen im London, Oslo und zuletzt Frankfurt tätig. Seinen Einstieg in die Energiewirtschaft fand Herr Becker 1993 bei der Ruhrgas AG. Herr Becker studierte Volkswirtschaft in Kiel und Dublin und hält einen MBA von der University of Chicago. Von 2009 bis 2020 lehrte er als Gastdozent an der RWTH Aachen und seit 2021 an der Hochschule Weserbergland. Herr Becker ist Mitglied in zahlreichen energiewirtschaftlichen und politischen Gremien, u.a. im Vorstand des VKU und BDEW, deren NRW-Landesvorsitzender er auch ist.

Energiewende 25 Jahre nach der Liberalisierung: Herausforderungen und Chancen für die Zukunft

Sven Becker

Nachdem auf europäischer Ebene zwischen 1996 und 1998 die Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte initiiert wurde, konnten auch in Deutschland mit dem Inkrafttreten des „Gesetzes zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts“ am 29. April 1998 grundlegende Weichenstellungen für mehr Markt und Wettbewerb vorgenommen werden. Gleichzeitig bedeutete dies das Ende der Oligopolstrukturen am deutschen Strommarkt. Ein Jahr später wurde die Trianel GmbH als Kind der Liberalisierung gegründet, um Stadtwerken in ganz Deutschland durch die Bündelung ihrer Kräfte die Teilhabe an den entstehenden wettbewerblichen Handels- und Erzeugungsmärkten zu ermöglichen. Anlässlich des diesjährigen 25-jährigen Jubiläums der Trianel blicke ich gerne auf diese, sehr inspirierende und intensive Zeit zurück. In dieser Zeit sind wir und unsere kommunalen Gesellschafter in einen grundlegenden Transformationsprozess eingestiegen, der bis heute unser Kompass ist.

Der Weg, den wir seitdem beschritten haben und auf dem wir uns an den jeweiligen politischen Vorgaben und Anforderungen ausgerichtet haben war oftmals mit Herausforderungen und Hürden gepflastert. Mit unseren Kraftwerken in Lünen (745 MW, SK) und Hamm (900 MW, GuD) haben wir gezeigt, dass auch kommunale Unternehmen, wenn sie zusammen anpacken, Projekte in dieser Größenordnung realisieren und so einen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten können. Gleiches gilt für unsere beiden Offshore-Windparks vor Borkum (TWB I & II). Auch hier konnten wir zeigen, dass Stadtwerke, über ihre besondere Rolle bei der lokalen Umsetzung der Energiewende hinaus, einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Energiewendeziele leisten können. Hinzu kommen mittlerweile auch zahlreiche Projekte im Bereich Onshore-Wind und der Freiflächen-PV. Weitere Projekte in den Bereichen Speicherung und Wasserstoff sind derzeit in der Planung. Getreu unserem Motto: „Eine lebenswerte Zukunft braucht neue Energien“ spornt es uns, wie die gesamte Branche, tagtäglich an, weiterhin Treiber der Energiewende zu sein und unseren Beitrag zu einer klimafreundlichen Versorgung in Deutschland zu leisten. Denn auch, wenn wir bei der Dekarbonisierung des Stromsektors bereits Fortschritte gemacht haben, sind die Herausforderungen, vor denen wir stehen, nach wie vor enorm: die Erreichung des ehrgeizigen Ziels des Pariser Klimaabkommens, die Erderwärmung auf maximal 2 und möglichst 1,5 Grad Celsius zu begrenzen ist eine Herkulesaufgabe. Dass die Zeit, um diese zu bewältigen, immer geringer wird, zeigt auch noch einmal der Blick auf das vergangene Jahr.

Klimarekordjahr 2023 macht Handlungsdruck deutlich

Das Jahr 2023 war, sowohl in Deutschland als auch weltweit, ein Jahr geprägt von klimatischen Extremen und neuen, traurigen Rekorden: Bis Ende Oktober

lagen die globalen Durchschnittstemperaturen 1,43°C über dem vorindustriellen Durchschnitt, und damit nur knapp unter dem 1,5°C-Ziel des Pariser Klimaabkommens¹. Am 17. November 2023 wurde erstmals die 2-Grad-Marke gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter überschritten². Zusätzlich erreichten die gemessenen Ozeantemperaturen von April bis September Rekordhöhen. Die Eisbedeckung in der Antarktis erreichte ein historisches Tief, während die Eisfelder in den Bergen Nordamerikas und der Alpen im Jahr 2023 besonders stark schmolzen. Das weltweite Abschmelzen von Gletschern und Eisschilden führte auch dazu, dass der Meeresspiegel im Jahr 2023 einen neuen Höchststand erreichte. Angesichts dieser Trends wurde im Schlussdokument der Weltklimakonferenz im Dezember 2023 erstmals das Ziel formuliert, sich von fossilen Brennstoffen zu verabschieden. Während die Dekarbonisierungsbemühungen weltweit zunehmend an Fahrt aufnehmen, zeigt der Blick nach Deutschland, dass trotz bereits fortgeschrittener Transformation der letzten Jahre die Herausforderungen nicht abnehmen.

Die Energiewende wird in den Kommunen entschieden!

Der Weg zur Klimaneutralität erstreckt sich zunehmend in alle Bereiche unseres Lebens. Egal, ob Industrie, Landwirtschaft, Verkehr, Gebäudebereich oder Energiebranche. Alle Sektoren stehen vor Mammutaufgaben und somit vor einer tiefgreifenden Transformation, oder befinden sich bereits in deren Umsetzung. Dass Deutschland letztes Jahr bereits 52,6 Prozent seines Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien gedeckt hat³, belegt, dass die Energiewirtschaft sich bereits mitten in der Transformation befindet. Und dennoch ist der Weg zur klimaneutralen Stromversorgung noch weit.

Ich bin der festen Überzeugung, allen Herausforderungen der Transformation stehen auch enorme Chancen gegenüber. Insbesondere, wenn wir nicht nachlassen, auf die Stärken und Vorteile unserer liberalisierten Stromwirtschaft zu setzen. Ich bin der festen Überzeugung: Einige wenige Netzbetreiber oder einige wenige Stromerzeuger werden die Energiewende in Deutschland nicht allein zu einem Erfolg werden lassen. Der Erfolg der Energiewende entscheidet sich nicht in den Bundesministerien oder einigen wenigen Konzernzentralen. Die Energiewende entscheidet sich vor Ort in den Kommunen. Es braucht eine Vielzahl von Akteuren, um das Puzzle der dekarbonisierten Energiewirtschaft möglichst zügig zusammensetzen. Damit alle Puzzleteile effizient und somit für die Gesellschaft auf die kostengünstigste Weise an ihren Platz finden, braucht es einen marktwirtschaftlichen, stabilen, transparenten und fairen Rahmen. Die Aufgabe der Politik ist es dabei, das optimale Gleichge-

1 <https://climate.copernicus.eu/copernicus-october-2023-exceptional-temperature-anomalies-2023-virtually-certain-be-warmest-year>

2 <https://climate.copernicus.eu/global-temperature-exceeds-2degc-above-pre-industrial-average-17-november>

3 <https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/zusatzinformationen/>

wicht zwischen Markt und staatlicher Absicherung zu finden. Essenziell ist dabei vor allem, die Umsetzung vor Ort in den vielen Kommunen zu berücksichtigen. Nur so können die Vorteile des liberalen Energiemarktes vollends zu Entfaltung kommen.

Herausforderungen der Transformation offensiv angehen

In einer von Krisen geprägten Zeit hat die Ampel-Regierung zu Beginn dieser Legislaturperiode zahlreiche Gesetzesinitiativen vorangetrieben und schnell auf die Energiekrise reagiert, die durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine ausgelöst wurde. Für dieses entschlossene Handeln verdient sie Anerkennung und Dankbarkeit. Insbesondere bei Planungs- und Genehmigungsverfahren für erneuerbare Energien wurden durch eine Vielzahl gesetzlicher Änderungen entscheidende Fortschritte erreicht. Dennoch blieben einige der angekündigten Reformen und Maßnahmen bisher weit hinter den Erwartungen zurück, wie z.B. die Kraftwerksstrategie oder gänzlich aus, wie z.B. ein umfassender Abschlussbericht Plattform Klimaneutrales Stromsystem. Und auf den Evaluierungsbericht nach § 54 Absatz 1 Kohleverstromungsbeendigungsgesetz, der laut Gesetz am 15. August 2022 vorgelegt hätte werden sollen, warten wir bis heute. Die Kluft zwischen politischen Ankündigungen und tatsächlich umgesetzten Maßnahmen darf nicht so groß werden, dass der Vertrauensverlust zwischen Branche und Politik zum Investitionshemmnis wird. Der enorme Handlungsdruck darf jedoch auch nicht dazu führen, dass die Errungenschaften, welche die Liberalisierung der Energiewirtschaft mit sich brachte, voreilig über Bord geworfen werden. Nur mit klaren marktwirtschaftlichen Leitlinien können die vielen Baustellen erfolgreich geschlossen werden.

Zu den dringlichsten Aufgaben bei der weiteren Transformation des Energiesystems gehören: der weitere beschleunigte Ausbau erneuerbarer Energien, der Netzausbau, die Bereitstellung von Flexibilität, der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft und der Aufbau ausreichender back-up Kraftwerkskapazitäten.

Die Energiewirtschaft ist bereit, sich diesen Aufgaben zu stellen. Planungssicherheit durch verlässliche und investitionsfreundliche Rahmenbedingungen sind hierfür jedoch dringend erforderlich. Benötigt werden konsistente energiepolitische Leitlinien, um die erforderlichen Investitionen anzustoßen.

Erneuerbare auf dem Vormarsch und doch auf halber Strecke

Beim Ausbau der erneuerbaren Energien konnten bisher die größten Fortschritte verzeichnet werden. Insbesondere der Ausbau von Photovoltaik und Onshore-Windenergie hat sich deutlich beschleunigt. Maßnahmen wie die Erweiterung der förderfähigen Flächenkulisse haben die Rahmenbedingungen bei der Freiflächen-PV verbessert. Die Bundesregierung hat darüber

hinaus im Rahmen ihrer PV-Strategie ein umfassendes Maßnahmenpaket zur Stärkung des Photovoltaik-Ausbaus erarbeitet, sowohl für Aufdach- als auch für Freiflächenanlagen. Die gesetzliche Umsetzung steht jedoch Stand heute noch weitgehend aus. Für den Ausbau von Onshore-Windenergie wurden zentrale Maßnahmen in der „Windenergie-an-Land-Strategie“ Ende Mai 2023 festgehalten, von denen die meisten bereits umgesetzt oder angestoßen wurden.

In 2023 waren ca. 82 GW PV und 61 GW Windenergie an Land installiert. Die Ziele für 2030 mit 215 GW PV und 115 GW Wind an Land zeigen, dass sich die jährlichen Zubaumengen in den nächsten Jahren dennoch deutlich erhöhen müssen. In Ihrem kürzlich veröffentlichten Monitoringbericht zum EEG geht die Bundesregierung davon aus, dass durch die bereits angestoßenen Maßnahmen in den Bereichen PV- und Wind, die politisch gesetzten Ausbauziele erreicht werden können. Die Praxis zeigt jedoch, dass noch weitere Verbesserungen der Rahmenbedingungen notwendig sind, um das Ausbautempo auf das notwendige Niveau zu beschleunigen. Die langfristige Wirtschaftlichkeit von erneuerbaren Energien-Anlagen wird zudem vom Ausbau von Speichern und der Netze abhängen, da sie sich langfristig in Überschusszeiten mit niedrigen Marktwerten konfrontiert sehen.

Im Offshore-Bereich wurden 2023 erste Ausschreibungen auf Basis des bereits 2022 reformierten Windenergie-auf-See-Gesetzes durchgeführt. Zwei erfolgreiche Bieter haben sich zur Zahlung von insgesamt 12,6 Milliarden Euro für Projektrechte im Umfang von sieben Gigawatt auf nicht zentral voruntersuchten Flächen in Nord- und Ostsee verpflichtet. Ob diese Summe jedoch jemals gezahlt werden, steht in den Sternen. In erster Linie haben sich die beiden Unternehmen hier Optionen gesichert. Wenn jedoch die Strompreise oder die Kostenstrukturen sich anders entwickeln als in den Geboten erwartet, besteht das Risiko, dass die Projekte nicht realisiert werden. Auch hier zeigen die aktuell installierten 8,4 GW, das zur Zielerreichung der 30 GW im Jahr 2030 noch ein deutlicher Anstieg beim Zubau in den nächsten Jahren stattfinden muss. Daher muss die Bundesregierung alles dafür tun, um Ausfallrisiken zu minimieren. Ein Grund mehr auch im Offshore-Bereich, die Akteursvielfalt wieder zu stärken.

Benötigter Netzausbau umspannt Erde mehrfach

Damit die geplanten Mengen an Offshore-Strom aus dem Norden der Republik auch dort ankommen, wo sie gebraucht werden, muss auch der Netzausbau deutlich schneller vorangetrieben werden. Ein echtes Dauerthema. Der aktuelle Netzentwicklungsplan Strom zielt darauf ab, ein weitgehend dekarbonisiertes Stromsystem zu erreichen. Dafür sind bis zum Jahr 2045 zusätzliche Stromleitungen und Leitungsverstärkungen in der Höchstspannungsebene mit einer Länge von rund 34.266 Kilometern notwendig. Zum Vergleich: Das

gegenwärtige Übertragungsnetz umfasst insgesamt rund 37.000 Kilometer. Von der Gesamtsumme der auszubauenden Stromleitungen befinden sich 525 Kilometer derzeit im Bau oder in Planungs- und Genehmigungsverfahren. In den ersten beiden Quartalen im Jahr 2023 wurden im Übertragungsnetz 127 zusätzliche Kilometer im Bundesbedarfsplan und aus dem Energieleitungsausbaugesetz fertiggestellt. Das zeigt, dass auch hier das Ausbautempo deutlich angezogen werden muss, möchte man die Ziele des Netzentwicklungsplans erreichen.

Auch die Rolle der Verteilnetze gewinnt immer mehr an Bedeutung. Der weitere Ausbau dezentraler erneuerbarer-Energien-Anlagen und die stark steigende Zahl von Verbrauchsanlagen, wie Ladestationen für Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen, erfordern weitere Anstrengungen im Bereich der Digitalisierung und des Ausbaus der Verteilnetze. Laut einer Umfrage der Bundesnetzagentur unter den größten 82 Verteilnetzbetreibern, wird der Umfang des erforderlichen Netzausbaus bis 2032 auf insgesamt 92.642 Kilometer geschätzt⁴. Zur Veranschaulichung: Allein die Länge des zugebauten Verteilnetzes reicht aus, um es über zweimal um die Erde zu spannen. Das zeigt, wie groß die Aufgabe ist, vor der insbesondere die Stadtwerke stehen.

Flexibilität bepreisen, Wasserstoffhochlauf organisieren und Kraftwerke anreizen

Neben dem flächendeckend ausgebauten Netz braucht es, um weiterhin Systemstabilität und Versorgungssicherheit zu gewährleisten, einen systemischen Ansatz. Dieser sollte nicht nur die gesicherte Leistung berücksichtigen, sondern muss auch Flexibilität (Batteriespeicher, Elektrolyseure, DSM) als natürlichen Partner der erneuerbaren Energien mitdenken. Flexibilität wird im Energiesystem der Zukunft eine entscheidende Rolle dabei spielen für Stabilität zwischen Erzeugung und Verbrauch zu sorgen. Damit Flexibilitätstechnologien zunehmend etabliert werden, braucht Flexibilität jedoch einen Preis. Aus diesem Grund haben wir bereits im Jahr 2022 den Trianel FlexIndex entwickelt, um die Marktentwicklung von Flexibilität kontinuierlich zu bewerten und Marktpulse für die Entwicklung von neuen Flexibilitätsoptionen zu analysieren. Zu lange wurde die Rolle der Flexibilität vernachlässigt. Die Politik muss daher endlich einen Rahmen schaffen, der Investitionen in Flexibilität ermöglicht. Ich hoffe, dass wir hier mit der Speicherstrategie die dringend benötigten Fortschritte erreichen können. Mittelfristig muss die Vorhaltung von Leistung als eigenes Gut anerkannt werden. Insofern ist grundsätzlich neben Arbeit auch (gesicherte) Leistung zu vergüten, um Fehlallokationen zu vermeiden und eine ausreichende Bereitstellung von Leistung durch den Markt zu gewährleisten.

4 Bundesnetzagentur (BNetzA) (2023e): Bericht zum Zustand und Ausbau der Verteilernetze 2022. Abrufbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/NetzentwicklungUndSmartGrid/Zustand-AusbauVerteilernetze2022.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Auch mit Blick auf den Wasserstoffhochlauf sind noch weitere Anstrengungen notwendig. Ursprünglich als „Champagner der Energiewende“ betitelt ist inzwischen klar, dass Wasserstoff doch eine andere Rolle im System einnehmen muss. Der Wasserstoffhochlauf war eines der meistdiskutierten Themen in den letzten Jahren. Die tatsächlichen Investitionen in die Infrastruktur müssen jedoch erst noch erfolgen. Mit dem Wasserstoffkernnetz kann hier hoffentlich bald die Grundlage gelegt werden. Das in der nationalen Wasserstoffstrategie angekündigte Wasserstoffbeschleunigungsgesetz soll außerdem den Durchbruch beim Hochlauf der Produktion von Wasserstoff und dessen Derivaten bringen. Wasserstoff ist außerdem nicht nur als Flexibilitätsoption im Strombereich, sondern auch als elementarer Baustein der Dekarbonisierung der Industrie und des Verkehrs relevant. Insbesondere regionale Elektrolyseure können in dezidierten Clustern zügig einen wertvollen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten, indem sie den regional produzierten Wasserstoff beispielsweise an den örtlichen ÖPNV und das regionale Handwerk liefern. Es bleibt zu hoffen, dass in der weiteren Ausgestaltung der Wasserstoffregulierung, die Regionalität nicht in den Fluten von Großelektrolyseuren und Importwellen untergeht. Es wäre eine vertane Chance.

Trotz des Ausbaus der Netze, der Speicher und Nutzung aller möglichen Flexibilitäten, kommt man dennoch nicht am Aufbau sogenannter Back-up-Kapazitäten vorbei. Diese werden insbesondere in Zeiten von Dunkelflauten benötigt, um das System stabil zu halten. Wie die benötigten Kapazitäten angereizt werden, da sie sich über den Markt allein nicht finanzieren lassen, darüber wurde langwierig in der Ampel-Koalition diskutiert. Nach nun zwei veröffentlichten Einigungen stehen die Details der Förderung jedoch immer noch aus, da sie zuerst von der EU-Kommission beihilferechtlich freigegeben werden müssen.

Klar ist: Für all die genannten Themenfelder, braucht es verlässliche Rahmenbedingungen, die es Unternehmen ermöglichen, aktuell noch risikobehaftete Investitionen in diese Zukunftstechnologien zu tätigen. Diesbezüglich gab es im vergangenen Jahr, leider kaum Verbesserungen seitens der Gesetzgebung.

Die Ampel steht auf gelb – Der Motor läuft, der große Fortschritt bleibt aus

Nach dem von der Bewältigung der Energiekrise geprägten Jahr 2022 standen im Jahr 2023 vor allem Strukturreformen für Energiesicherheit und Klimaschutz im Mittelpunkt der energiepolitischen Debatte. Um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern, die sich während der Krisenjahre negativ auf die Preise und die Versorgungssicherheit auswirkte, hat die Regierung vor allem den Ausbau erneuerbarer Energien durch zahlreiche kurzfristige Maßnahmen vorangetrieben. Auch im Wärmebereich wurden, mit dem Wärmeplanungs- und dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) Maßnahmen entwickelt, die dort den Wandel von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern beschleunigen

sollen. Insbesondere die langwierige Debatte um das Gebäudeenergiegesetz hat jedoch das Vertrauen in die praktische Umsetzbarkeit und die soziale Ausgewogenheit klimapolitischer Maßnahmen insbesondere beim Endverbraucher negativ beeinflusst. Welche langfristigen Auswirkungen das auf die Akzeptanz der Energiewende haben wird ist heute noch nicht absehbar.

Auch das Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Nachtragshaushalt 2021 führte zum Jahresende zu einer erheblichen Verunsicherung der Haushalte und der Industrie. Obwohl die milliardenschwere Finanzierungslücke im Klima- und Transformationsfonds vorübergehend geschlossen zu sein scheint, blieben zentrale Fragen zur Sicherung der Finanzierung von Klimaschutzinvestitionen bis heute ungelöst. Der Umgang mit dem GEG und auch der Haushaltsplanung zeigen, dass es zu oft, deutliche Diskrepanzen zwischen angekündigten Maßnahmen und Programmen und deren tatsächlicher Umsetzung gibt. Das kann langfristig zu erheblichen Investitionszurückhaltungen der Investoren führen.

Die Finanzierung der Transformation muss ins Zentrum gestellt werden

Die Finanzierung dieses systemumspannenden Transformationsprozesses muss dringend auf stabile Beine gestellt werden. BDEW, VKU und Deloitte schätzen, dass bis 2030 Investitionen in Höhe von etwa 650 Milliarden Euro notwendig sind. Aus Bundesmitteln allein lassen sich die Vielzahl der benötigten Maßnahmen nicht finanzieren, ebenso wenig aus dem Eigenkapital der Unternehmen. Das bedeutet es braucht einen massiven Mittelzufluss von dritter Seite wie beispielsweise Investitionsfonds, die bereit stehen, um in grüne Zukunftstechnologien zu investieren. Diese benötigen stabile und verlässliche Rahmenbedingungen – über Legislaturperioden hinweg.

Die aktuelle Unentschlossenheit der Bundesregierung bei einer Vielzahl von Themen wirkt sich diesbezüglich leider negativ auf das Investitionsklima aus. Vor allem das Ausbleiben entscheidender politischer, bereits angekündigter, Gesetzesinitiativen zur Neujustierung des Marktdesigns lassen eine investitionswillige Branche aktuell im Niemandsland verhungern, was mit jedem weiteren Monat, jedem weiteren Quartal die selbst gesteckten Ziele in noch weitere Ferne rücken lässt.

Die ausbleibende Kraftwerksstrategie enttäuscht – ein zukunftsfähiges Marktdesign lässt in Deutschland auf sich warten

Die ursprünglich für 2023 geplanten Anpassungen am Strommarktdesign und die Kraftwerksstrategie wurden bisher noch nicht umgesetzt. Der zentrale Stakeholder-Prozess zum neuen Marktdesign, die Plattform Klimaneutrales Stromsystem, wurde zwar weitgehend abgeschlossen, aber der Schlussbericht steht noch aus.

Inwiefern dieser Bericht konkrete Leitlinien für ein neues Marktdesign bereithalten wird, bleibt abzuwarten. Die Kraftwerksstrategie, die ursprünglich bis 2035 regelbare, wasserstofffähige Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von 23,8 Gigawatt ausschreiben wollte, verzögerte sich zuerst aufgrund der Finanzierungsprobleme, die durch das Bundesverfassungsgerichtsurteil zum KTF ausgelöst wurden. In der Einigung von Bundeskanzler Scholz mit den Bundesministern Habeck und Lindner zu Eckpunkten im Februar 2024, war von der ursprünglich angekündigten Fassung nicht mehr viel wiederzuerkennen. Statt 23,8 GW werden nun insgesamt 10 GW an wasserstofffähigen Gaskraftwerken ausgeschrieben. Nach wie vor bestehen noch zahlreiche ungeklärte Fragen. Die Ausschreibungsmodalitäten sind noch weitgehend unbekannt und der Abstimmungsprozess mit der EU-Kommission zur beihilferechtlichen Genehmigung steht inzwischen wohl wieder weitgehend auf null. Die investitionswillige Branche scharrt derweil mit den Hufen, wartet jedoch vergebens auf den Startschuss. Ob zum Sprint oder Marathon ist zum aktuellen Zeitpunkt noch keinem der Beteiligten klar.

Investitionen brauchen ein stabiles Umfeld

Der momentane Investitionsattentismus in diesem Bereich ist umso misslicher, da ein Großteil der Branche schon in 2023 Investitionsbereitschaft signalisiert hat, sollten die ordnungspolitischen Rahmenbedingungen für H2-Ready-Gaskraftwerke stimmen. Auch die für 2028 angekündigte Anschlussregelung an die Kraftwerksstrategie in Form eines Kapazitätsmechanismus wirft aktuell noch viele Fragen auf, die zügig ausgeräumt werden müssen. Denn ohne zeitnahe konkrete Rahmenbedingungen werden die Marktteilnehmer weiterhin zurückhaltend mit Blick auf ihre Investitionsentscheidungen reagieren. Die Verzögerung bei der Entwicklung eines Marktdesigns, das den neuen Anforderungen entspricht, sowie die Ausgestaltung der Kraftwerksstrategie verursachen erhebliche Unsicherheiten. Diese Unsicherheiten hemmen Investitionsentscheidungen und beeinträchtigen das Vertrauen der Branche in die Politik. Trotz Verständnis für die aktuellen politischen Herausforderungen der vergangenen Krisenjahre könnte eine solche Diskrepanz das Investitionsklima langfristig schädigen und das Vertrauen der Industrie in Deutschland als Wirtschaftsstandort untergraben. Es ist daher dringend erforderlich, dass unter Einbeziehung des Fachwissens der Energiebranche schnell investitionsfreundliche und stabile Rahmenbedingungen geschaffen werden. Die politischen Entscheidungsträger müssen sicherstellen, dass ihre Maßnahmen zeitnah und effektiv umgesetzt werden können.

Liberalisierungserfolge dürfen nicht gefährdet werden

Neben der Gefahr des Vertrauensverlustes, gilt es noch einen weiteren Fallstrick zu vermeiden. So entsteht aktuell der Eindruck, dass durch die verspäteten Maßnahmen entstehende „Torschlusspanik“ seitens der Politik dazu führt, dass sie versucht, die Last der Klima- und Ausbauziele auf ein paar vermeintlich starken Schultern zu verteilen, statt einen wettbewerblichen Rah-

men zu schaffen, der Akteursvielfalt und auch die Zielerreichung absichert. Eine Sonderbehandlung von einzelnen Akteuren, sei es durch bilaterale Verhandlungen mit einzelnen Marktteilnehmern oder einseitig begünstigenden regulatorischen Rahmenbedingungen führt zu Oligopolstrukturen. Diese verhindern nicht nur, dass sich die effizienteste, wirtschaftlichste Lösung in einem fairen Wettbewerb durchsetzt, sondern sie gefährden auch die Ausbauziele.

Die Politik ist umso mehr gefordert, dass sie angesichts des gesteigerten Handlungsdrucks nicht die Errungenschaften aus 25 Jahren freier, liberalisierter Energiewirtschaft gefährdet. Diese Erfolgsgeschichte des letzten Vierteljahrhunderts ist maßgeblich für die bisherigen Erfolge der Energiewende und der Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit auch in Krisenzeiten verantwortlich. Die Weichen, die nun in diesem Jahr gestellt werden, müssen den Erfolgsgang der liberalisierten Energiewirtschaft, auf den im letzten Vierteljahrhundert immer mehr Akteure aufgesprungen sind, auch sicher durch die nächsten 25 Jahre manövrieren. Nur so können wir gemeinsam sicherstellen, dass trotz des Klimawandels und geopolitischer Krisen auch diese Geschichte schlussendlich eine Erfolgsgeschichte und der Wandel zu einem dekarbonisierten Energiesystem erfolgreich abgeschlossen wird.

Ich wünsche mir, dass wir zum 50-jährigen Jubiläum der liberalisierten Energiewirtschaft auf eine zweifache Erfolgsgeschichte zurückschauen können: eine weiter wettbewerblich organisierte Energiewirtschaft und eine erfolgreiche gemeisterte Transformation zu einem klimaneutralen Energiesystem.



© Open Grid Europe GmbH

Dr. Jörg Bergmann
Sprecher der Geschäftsführung, Open Grid Europe GmbH (OGE)

Dr. Jörg Bergmann ist seit Juli 2017 Sprecher der Geschäftsführung der Open Grid Europe GmbH (OGE). Er studierte Wirtschaftswissenschaften an der Universität Bochum und arbeitete ab 1987 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Westfälischen Wilhelms-Universität-Münster. Nach seinem Eintritt 1994 in die E.ON Ruhrgas AG im Rahmen des Management Entwicklungsprogramms war er über mehrere Jahre in verschiedenen Managementpositionen tätig und zuletzt als Hauptbereichsleiter Controlling. Seit Januar 2008 ist er Mitglied der Geschäftsführung von OGE und seit Juli 2017 ihr Sprecher. Zu den Schwerpunkten seiner Arbeit zählen die Strategie, Netzplanung, Customer Services und Personal. Darüber hinaus ist Dr. Jörg Bergmann Mitglied im Vorstand des BDEW, Mitglied im Aufsichtsrat von Zukunft Gas und Kurator des Forum für Zukunftsenergien.

Erfolgsmodelle in die Zukunft führen – Gas geben!

Dr. Jörg Bergmann

Das Ziel vor Augen

Wir haben uns entschieden: Deutschlands Zukunft ist klimaneutral. Die damit verbundene grüne Transformation verändert Gesellschaft und Wirtschaft tiefgreifend. Als Energiewirtschaft leisten wir unseren Beitrag und arbeiten mit Hochdruck daran, das Energiesystem von morgen auf die Straße zu bringen. Es muss noch mehr leisten als bisher: Zuverlässig, umweltfreundlich und bezahlbar – das sind die Anforderungen, in deren Spannungsfeld wir uns bewegen und für die wir neue Lösungen finden müssen. Dabei gilt es, alle mitzunehmen: Der Erfolg der grünen Transformation ist nicht nur wesentlich für unsere künftige Versorgungssicherheit, sondern ebenso entscheidend für die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Deutschland und seiner Arbeitsplätze.

Die Zeit drängt. 2045 soll Deutschland klimaneutral sein – uns bleiben kaum mehr als zwanzig Jahre für eine gewaltige Aufgabe. Fest steht: Wir müssen jetzt Fahrt aufnehmen. Und im wahrsten Sinne des Wortes: „Gas geben“! Das aktuelle Tempo reicht nicht aus, um pünktlich das Ziel zu erreichen. Es gilt, ein Erfolgsmodell zu transformieren und mit Augenmaß, aber beherzt in die Zukunft zu führen. Dazu gehört auch, im richtigen Moment aufs Gaspedal zu treten, um im Rennen um Wirtschaftsstandorte und Arbeitsplätze nicht nur die Rücklichter der anderen Volkswirtschaften zu sehen. Wir müssen den Mut haben, Entscheidungen zu treffen, auch wenn wir nicht mit Bestimmtheit sagen können, was uns hinter der nächsten Kurve erwartet. Das „Wohin“ ist klar – das „Wie“ können und müssen wir jetzt und unterwegs gestalten.

Die Energiewende hat bisher den Ausstieg aus fossiler Stromerzeugung in den Fokus genommen. Die Ausstiege aus Kohle- und Kernenergie sind beschlossene Sache. Jedoch: Wer aussteigen will, muss einen Plan haben, wo er einsteigen will. Mit erneuerbarer Stromerzeugung allein wird die grüne Transformation nicht zum Erfolgsmodell: Zu volatil sind die Erneuerbaren, zu unterschiedlich der Energiebedarf unserer Wirtschaftszweige. Die Vollelektrifizierung aller Branchen und Sektoren ist der Holzweg der Energiewende. Wir brauchen einen Optionenmix entlang des Weges, wenn wir ins Ziel kommen wollen – eine klimaneutrale Gesellschaft bei gleichzeitiger Stärkung des Industriestandorts Deutschland und seiner Arbeitsplätze. Denn nur dann ist die grüne Transformation gut für uns alle.

Bei genauer Betrachtung wird deutlich, worauf unsere Energiewelt heute basiert: Nur zwanzig Prozent sind Elektronen, also Strom – dagegen achtzig Prozent sind Moleküle. Ein Großteil unserer Energieversorgung spielt sich im Bereich gasförmiger Energieträger ab – das wird in der Diskussion oft vernachlässigt. Auch wenn sich die Anteile von Molekülen zu Elektronen in Zukunft verschieben werden, benötigen wir den „Gas-Teil“ zwingend für

den Erfolg der grünen Transformation. Wenn künftig dekarbonisierte („grüne“) Gase durch unsere Netze strömen, können wir die Balance unseres bisherigen Erfolgsmodells wahren: eine sichere Versorgung in der klimaneutralen Zukunft zu wettbewerbsfähigen Preisen

Wir bei OGE sind Experten, wenn es darum geht, gasförmige Moleküle zu transportieren. Deshalb verstehen wir uns als Partner, Motor und Mitgestalter der grünen Transformation. Unsere Infrastruktur treibt die Energiewelt an – gestern, heute und in Zukunft. Sie macht die klimaneutrale Gesellschaft möglich.

Unser heutiges Netz steht für eine sichere und verlässliche Versorgung mit Erdgas. Dafür arbeiten wir jeden Tag, solange Erdgas benötigt wird. Die Energiekrise des Jahres 2022 hat uns gezeigt, dass wir uns beim Thema Erdgas noch lange nicht zurücklehnen dürfen. Daher verstärken wir das Netz, wo es nötig ist, um den veränderten Importlogiken gerecht zu werden und neue, verlässliche Quellen anzubinden.

Gleichzeitig bauen wir das Netz, durch das künftig die klimaneutrale Alternative zu Erdgas strömen wird: Wasserstoff – das „Must Have“ im Energiesystem der Zukunft, flexibles Transport- und Speichermedium und grüner Energieträger in einem. Wasserstoff ist eine wesentliche Säule der grünen Transformation.

Auch in einer dekarbonisierten Welt wird es immer einen Teil an schwer vermeidbaren CO₂-Restemissionen geben. Gleichzeitig werden einige Industriebereiche weiterhin auf Kohlenstoff als Teil ihrer Produktionsprozesse zwingend angewiesen sein. In einer Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft wird CO₂ zum Produkt – und wir bauen das Netz, das Abscheidung, Speicherung und Verwendung verbindet.

Wir machen uns auf die Reise

Mit Blick auf die Klimaneutralität ist im Jahr 2045 kein Platz für fossiles Erdgas ins unserem Energiesystem: Diese Erkenntnis wird von uns und der gesamten Gasbranche mitgetragen. Grüne Gase, allen voran Wasserstoff, werden im klimaneutralen Energiemix der Zukunft eine wesentliche Rolle spielen. Unsere Industrie ist auf Wasserstoff angewiesen, um ihre Produktionsprozesse zu dekarbonisieren – nur so kann Deutschland auch künftig als starker Wirtschaftsstandort im internationalen Wettbewerb bestehen, und nur so sichern wir Arbeitsplätze.

Aber auch in anderen Sektoren unserer Wirtschaft ist Vollelektrifizierung nicht sinnvoll: In der Mobilität wird vor allem der Bereich der Luft- und Schifffahrt, aber auch der Schwerlastverkehr auf alternative Kraftstoffe auf Wasserstoffbasis angewiesen sein. Und auch im Gebäudesektor sind wesentliche Fragen noch ungeklärt: Verschiedene Studien, u.a. die Fraunhofer Bottom-Up Studie

im Auftrag des Nationalen Wasserstoffrats zeigen, dass es im Gebäudesektor unterschiedlicher Lösungen und Techniken bedarf, um zur Klimaneutralität zu kommen. Hier ist es wichtig, technologieoffen zu denken und zu planen: Wasserstoff steht als sichere Alternative für warme Haushalte bereit – muss aber heute schon in die Überlegungen einbezogen werden, um im Bedarfsfall verfügbar zu sein. Dasselbe gilt für alle Anwendungsfälle, in denen die alleinige Elektrifizierung nicht gesetzt ist: Das Ziel – Klimaneutralität – steht fest, aber die Reise können wir nicht vollständig planen. Deshalb benötigen wir einen Optionenmix entlang des Weges. Nur so entsteht ein resilientes Energiesystem, das sowohl temporäre Versorgungsengpässe als auch unerwartete Entwicklungen – sei es technologischer oder auch politischer Natur – abfedern kann. Wie wichtig diese Resilienz ist, hat eindrucksvoll die Energiekrise des Jahres 2022 gezeigt. Es ist entscheidend, bei Versorgungskrisen zwischen verschiedenen Energieträgern wechseln zu können. Und: Energie muss langfristig speicherbar sein, um eine sichere Versorgung gewährleisten zu können. Wasserstoff leistet beides – flexibler Energieträger und -speicher in einem. Aus unserer Sicht gestalten daher strom- und gasbasierte Technologien in einem sich ergänzenden Nebeneinander die Energiezukunft.

Mehr Tempo für grüne Moleküle

Unsere Kunden zögern jedoch, wenn es um die konkrete Umsetzung von Wasserstoffprojekten geht. Der Grund: Es gibt (noch) keine Versorgungssicherheit. Wir nennen es das „Henne-Ei-Problem“: Was entsteht zuerst – der Bedarf oder die Infrastruktur?

Wenn keiner sich bewegt, geht es nicht voran mit der grünen Transformation. Wenn der Wasserstoff-Hochlauf nicht die passende Starthilfe bekommt, verfehlen wir unser Ziel. 2045 ist übermorgen.

Bei OGE sagen wir deshalb ganz klar: Der Aufbau des Wasserstoffnetzes muss vor der Skalierung von Angebot und Nachfrage passieren. Unsere Kunden benötigen ein Netz „vor der Haustür“, um sich mit einem guten Gefühl für Investitionen in Wasserstoffprojekte entscheiden zu können. Das gilt für unsere Industriekunden, die in naher Zukunft große Mengen an Wasserstoff benötigen werden, um ihre Produktionsprozesse zu dekarbonisieren – und es gilt für Energieversorger, die ihre Produktpalette um grüne Gase erweitern müssen. Wir brauchen ein flächendeckendes Wasserstoff-Transportnetz, das Erzeugung und Bedarf deutschlandweit miteinander verbindet. Nur so kann der Wasserstoff-Hochlauf endlich Fahrt aufnehmen – eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen der grünen Transformation. Und wir brauchen die politischen Rahmenbedingungen, die diese Herkulesaufgabe zu einem finanzierbaren Investment machen.

Als erfahrener Infrastrukturbetreiber sind wir die Richtigen, wenn es darum geht, dem Modell Zukunft den richtigen An Schub zu geben: Wir können Transport – gestern, heute und morgen. Wir haben das Netz gebaut, das Deutsch-

land jahrzehntelang sicher mit Erdgas versorgt hat – und wir wollen sicherstellen, dass auch grüne Gase künftig sicher zu unseren Kunden gelangen. Deshalb stellen wir uns dieser verantwortungsvollen Aufgabe. Bereits seit 2020 arbeiten wir im Team mit anderen Netzbetreibern an der Realisierung eines deutschen Wasserstoffnetzes.

Wir brauchen den Turbo – jetzt

Mit der Initiative einzelner Unternehmen allein gelingt allerdings kein Wasserstoffhochlauf. Wir brauchen mehr Leistung unter der Haube: Endlich klare und verlässliche Rahmenbedingungen, um Investitionen in die Wasserstoffwirtschaft anzureizen. Die Politik muss für den passenden rechtlichen und regulatorischen Rahmen sorgen, wenn die grüne Transformation ein Erfolg werden soll – das gilt nicht nur für den Ausbau der Erneuerbaren, sondern ebenso für die Entwicklung des Wasserstoffnetzes. Nur wenn wir den „Politik-Turbo“ zünden, erreichen wir die hohen Geschwindigkeiten, ohne die unsere Reise nicht ins Ziel führt.

2023 war in dieser Hinsicht ein wichtiges Jahr, und es wurden die richtigen Weichen gestellt: Im November haben wir Netzbetreiber unserer Regulierungsbehörde, der Bundesnetzagentur, den Entwurf für ein Wasserstoff-Kernnetz überreicht. Wir planen ein Netz von 9.721 Kilometern Länge. Und wir planen es so effizient wie möglich – sechzig Prozent des Netzes werden aus umgerüsteten Erdgasleitungen bestehen. Das spart Zeit und Geld und ermöglicht eine höhere Umsetzungsgeschwindigkeit.

Gleichzeitig fasste die Bundesregierung eine Reihe von Beschlüssen zur künftigen Finanzierung dieses Netzes. Rückendeckung kommt überdies aus Brüssel, wo Anfang Dezember eine Einigung zur künftigen Gasrichtlinie erzielt wurde: Auch auf europäischer Ebene ist man der Meinung, dass Gas-Infrastruktur in bewährte Hände gehört – und wir Gas-Netzbetreiber auch den Aufbau der Wasserstoffnetze verantworten dürfen.

Das sind alles wichtige Schritte in die richtige Richtung – aber noch nicht ausreichend, um auf verlässlicher Grundlage Investitionen zu ermöglichen. Da der Aufbau der Infrastruktur der Marktentwicklung vorausgeht, sind die entsprechenden Investitionen zunächst zu einem geringen Teil durch entsprechende Nachfrage gedeckt. Ein Finanzierungsmodell muss diese Lücke auffangen und die Unsicherheit eliminieren. Der Vorschlag der dena, der eine Vorfinanzierung durch die Netzbetreiber in Kombination mit einer Risikoabsicherung durch den Staat vorsieht, ist grundsätzlich der richtige Weg. Dem stimmt die Politik zu und plant, ein Amortisationskonto einzuführen. So sollen Netznutzer in frühen Phasen des Hochlaufs nur gedeckelte Entgelte zahlen, die mit den höheren Einnahmen aus späteren Hochlaufphasen verrechnet werden.

Detailfragen sind aktuell in Klärung. 2024 ist also wiederum ein wichtiges Jahr: Wir müssen jetzt das Tempo aufrechterhalten, damit in Kürze die Bagger rollen können. Das „Jetzt“ ist entscheidend. Die grüne Transformation findet hier und heute statt – nicht in irgendeinem, weit entfernten Übermorgen.

Ein Marathon bis 2032

Mit offizieller Bestätigung des Kernnetz-Entwurfs durch die Bundesnetzagentur fällt dann der Startschuss, um eine leistungsfähige und bedarfsgerechte Wasserstoff-Infrastruktur schrittweise aufzubauen und damit eine wesentliche Erfolgsbedingung der grünen Transformation zu erfüllen. 2032 soll das komplette Wasserstoffkernnetz – die erste Stufe des Netzhochlaufs – fertiggestellt sein.

Bei OGE haben wir aber schon längst angefangen. Seit fünf Jahren entwickeln wir zum Teil mit Partnern Wasserstoff-Transportprojekte, manche auch grenzüberschreitend. Auf unserer Wasserstoff-Trainingsstrecke am Standort Werne machen sich ab Mitte des Jahres unsere künftigen Wasserstoffprofis – vom Handwerker bis zum Ingenieur – für die Klimazukunft fit. Und im niedersächsischen Bad Bentheim wird ab 2025 erstmals Wasserstoff im regionalen Netz zu Industriekunden gelangen – seit letztem Herbst arbeiten wir dort gemeinsam mit unserem Partnerunternehmen Nowega an der Umstellung einer ehemaligen Erdgasleitung. Sie ist Teil unseres Projektes GetH2, das es sich zum Ziel gesetzt hat, bis 2026 im regionalen Maßstab Industriekunden im Ruhrgebiet mit Erzeugung im Emsland und niederländischen Importen zu verbinden. In zwei weiteren Schritten bauen wir dann aus: bis 2028 wird die Importroute aus Norwegen über Wilhelmshaven angeschlossen, bis 2030 stellen wir den Anschluss an Frankreich und Tschechien her – und schaffen damit gleichzeitig die Einbindung des deutschen Netzes in ein „European Hydrogen Backbone“, das Rückgrat der europäischen Wasserstoffwirtschaft. Wir nennen dieses gewaltige Projekt H2ercules – denn es ist eine Herkulesaufgabe, unsere Energieversorgung in so kurzer Zeit zu dekarbonisieren und eine Infrastruktur von Nord nach Süd aufzubauen.

Zum Glück sind wir nicht allein: Aufgaben dieser Größenordnung können nur im Team gelingen. Und wir sind Teamplayer. H2ercules haben wir zunächst mit RWE als starkem Partner entwickelt. Im Laufe der Zeit stießen weitere leistungsstarke Unternehmen dazu, um mit uns gemeinsam den Weg in die Zukunft zu gestalten. Nur zusammen kommen wir ins Ziel: Deshalb arbeiten wir im Team - mit anderen Netzbetreibern, mit der Politik, mit unseren Kunden und mit der Öffentlichkeit und den Bürgern in unserem Land. Denn die grüne Transformation geht uns alle an.

CO₂-Recycling für den Zieleinlauf

Wasserstoff ist eine der zentralen Säulen der Energiewende. Ohne Wasserstoff kann die grüne Transformation nicht gelingen. Aber: Für eine klimaneutrale Welt braucht es noch mehr. Mit dem Ausbau der Erneuerbaren und einer Infrastruktur für grüne Gase ist es noch nicht getan. Neben der Vermeidung von CO₂-Emissionen bildet der klimaneutrale Umgang mit Kohlenstoff einen weiteren wesentlichen Baustein zum Erreichen der Klimaziele.

Zahlreiche Anwendungen und Prozesse lassen sich vollständig dekarbonisieren – aber längst nicht alle. Industrien wie die Zement- und Kalkherstellung oder auch der Schwerlastverkehr werden auch künftig CO₂ ausstoßen, Alternativen existieren hier nicht. Und ebenso gibt es Industriezweige, die Kohlenstoff als Teil ihrer Produktionskette zwingend benötigen, beispielsweise die komplette organische Chemie. Eine vollständige Eliminierung des Kohlenstoffes aus unserer Wirtschaft ist somit weder möglich noch sinnvoll. Stattdessen müssen wir Wege finden, den unkontrollierten CO₂-Ausstoß in die Umwelt zu unterbinden und Kohlenstoff als wertvollen Rohstoff dort verfügbar zu machen, wo er benötigt wird. Das Stichwort lautet „Carbon Management“. Durch die grüne Transformation bekommt Kohlenstoff einen Wert. CO₂ wird zum Produkt.

Um Emittenten und Nachfrager von Kohlenstoff zusammenzubringen, braucht es eines unbedingt: ein Transportnetz, das Erzeuger, Verbraucher und Speicher miteinander verbindet und eine Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft oder -Speicherung erst ermöglicht. OGE arbeitet bereits daran. Wir nutzen unsere Expertise aus jahrzehntelangem Infrastrukturbetrieb, um ein deutsches CO₂-Transportnetz für unsere Kunden zu planen und zu entwickeln. Eine von uns durchgeführte Marktabfrage bestätigt den Bedarf für ein umfassendes CO₂-Transportnetz. Mit unseren Partnern aus Energiewirtschaft und Industrie arbeiten wir bereits an konkreten Projekten und Routen, um dieses „Carbon Backbone“ zügig auf den Weg zu bringen. Bereits 2028 könnte der erste Abschnitt zwischen Köln und Wilhelmshaven in Betrieb gehen: Damit würde die Möglichkeit geschaffen, abgeschiedenen Kohlenstoff aus der Industrie sicher zu Offshore-Speicherstätten in der Nordsee zu transportieren – vorausgesetzt, die politischen Rahmenbedingungen stimmen. Aktuell dürften wir abgeschiedenes CO₂ noch nicht einmal auf dem Seeweg zu dieser Speicherstätten transportieren, denn die entsprechende Änderung des Londoner Protokolls wurde von der Bundesregierung immer noch nicht ratifiziert.

Genau wie beim Wasserstoff gilt auch beim Thema CO₂: Ohne schnelle und geeignete Entscheidungen der Politik wird es nichts mit dem hohen Renntempo, das uns pünktlich ins Ziel bringt. Damit wir nicht unterwegs liegenbleiben, brauchen wir verlässliche Rahmenbedingungen: Allen voran eine nationale Carbon Management-Strategie, damit die Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft oder -Speicherung als weitere Säule der grünen Transformation anerkannt und gestärkt wird. Der aktuelle Rechtsrahmen ist zersplittert und verhindert

Investitionen. Die Anpassung des Kohlenstoff-Speichergesetzes sowie die Aufnahme von CO₂ ins Energiewirtschaftsgesetz sind weitere Stichworte an dieser Stelle. Die Bundesregierung hat jüngst erste Vorhaben in diesem Bereich skizziert.

Gemeinsam und entschlossen – so kommen wir ans Ziel

Bei der Diskussion über die Erreichung von Klimaneutralität ist es unerlässlich, sämtliche Wirtschaftszweige in den Blick zu nehmen. Ein ganzheitlicher Ansatz erfordert eine Betrachtung des gesamten Energiesystems, angefangen bei der Erzeugung über den Transport und die Speicherung bis hin zum Verbrauch. Es genügt nicht, lediglich einzelne Bereiche zu optimieren. Vielmehr bedarf es einer koordinierten Strategie, die alle relevanten Aspekte miteinbezieht. Nur so können wir effiziente Lösungen entwickeln, die es uns ermöglichen, die Herausforderungen des Klimawandels wirksam und effizient anzugehen. Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Regierungen, Unternehmen und der Zivilgesellschaft können wir den Übergang zu einer klimaneutralen Zukunft erfolgreich gestalten und gleichzeitig die drängenden ökologischen Probleme bewältigen.

Die zentralen Fragen und Zielkonflikte bleiben. Wie wird unser Energiesystem morgen aussehen? Wie können wir eine sichere Versorgung gewährleisten, die gleichzeitig bezahlbar bleibt? Wird Umweltverträglichkeit künftig über allem anderen stehen – „sticht“ Klimaneutralität Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit? Welche Optionen haben wir, und wann werden sie verfügbar sein?

Was braucht es also? Einen geeigneten politischen Rahmen, der sowohl Ambitionen als auch Flexibilität bietet. Schnelligkeit und Pragmatismus sind entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen. Dabei ist es wichtig anzuerkennen, dass wir nicht über eine Glaskugel verfügen und daher nicht alle Eventualitäten vorhersehen können. Es gilt, jetzt anzufangen und auf kostengünstige Lösungen zu setzen, die dennoch wirkungsvoll sind. Zugleich dürfen wir nicht aus den Augen verlieren, dass wir uns in einem globalen Wettbewerb befinden. Deutschland und die EU müssen als Importländer für grüne Gase attraktiv sein, um eine nachhaltige Energieversorgung sicherzustellen und wirtschaftlich konkurrenzfähig zu bleiben. Nur durch eine koordinierte und zielgerichtete Vorgehensweise können wir die notwendige Transformation hin zu einer klimaneutralen Zukunft erfolgreich gestalten und gleichzeitig unsere Position im globalen Wettbewerb stärken.

Gestern, heute, morgen: Netze schlagen Brücken zwischen Erzeugung und Bedarf. Sie sind die Autobahnen, auf denen die grüne Transformation richtig Gas geben kann – das gilt für Wasserstoff ebenso wie für CO₂. Wir Fernleitungsnetzbetreiber bauen diese Netze, damit sich jeder einreihen und mitfahren kann, der sich auf die Reise macht: Industriekunden, Stadtwerke, Verbraucher. Damit sind wir ein wesentlicher Teil des Motors, der die grüne

Transformation antreibt. Aber nur im Team erreichen wir das Ziel: Klimaneutralität bis 2045. Wir brauchen unsere Partner aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft, damit die grüne Transformation gelingt.

Was wir gemeinsam schaffen können, hat die Energiekrise des Jahres 2022 eindrucksvoll gezeigt. Jetzt muss es darum gehen, diese Erkenntnisse zu nutzen, um die Zukunft zu gestalten. Gemeinsam und entschlossen – das ist das Setup, das wir für unser Rennen brauchen. Packen wir es an, geben wir Gas!



© Universität Köln - EWI

Professor Dr. Marc Oliver Bettzüge
Direktor und Geschäftsführer, Energiewirtschaftliches Institut an der
Universität zu Köln - EWI

Professor Dr. Marc Oliver Bettzüge ist seit 2007 Professor für Volkswirtschaftslehre, Energie und Nachhaltigkeit sowie Direktor des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln (EWI). Neben seinen Leitungsaufgaben befasst sich Prof. Bettzüge vorrangig mit institutionellen und wirtschaftswissenschaftlichen Grundsatzfragen der Energiewirtschaft und der Energiepolitik. Seit 2020 ist Prof. Bettzüge Mitglied des Expertenrats für Klimafragen gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Von 2011 bis 2013 war Prof. Bettzüge Mitglied in der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ des Deutschen Bundestages.

Nach dem Studium der Mathematik und Volkswirtschaftslehre an den Universitäten von Bonn, Cambridge und Berkeley promovierte Prof. Bettzüge im Fach Volkswirtschaftslehre an der Universität Bonn. Nach seiner Promotion arbeitete er sowohl als Wissenschaftler an den Universitäten von Bonn und Zürich als auch als Top-Managementberater. Vor seiner Berufung an die Universität zu Köln war Prof. Bettzüge Partner und Geschäftsführer der Boston Consulting Group (BCG).

Klimaneutralität: Vom Szenario zur Umsetzung

Pour ce qui est de l'avenir, il ne s'agit pas de le prévoir mais de le rendre possible. - Antoine de Saint-Exupéry

Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge

Einleitung

Im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) verpflichtet sich die Bundesrepublik Deutschland, die auf ihrem Territorium entstehenden Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045 so weit zu mindern, „dass Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird“ (§ 3 Absatz 2 KSG). „Netto-Treibhausgasneutralität“ bedeutet dabei, dass ein „Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken“ erzielt wird (§ 2 Nr.9 KSG). Auf dem Weg zur Klimaneutralität schreibt das Gesetz Zwischenziele für die Jahre 2021 bis 2030 und 2040 im Sinne eines stetigen Minderungspfades für die Treibhausgase aus Quellen vor, bis zum Zwischenjahr 2030 sogar mit einer differenzierten Aufteilung nach Sektoren (§ 3 Absatz 1 KSG). Insbesondere sollen bereits bis zum Jahr 2030 die Treibhausgasemissionen von 746 Mt CO₂-Äquivalenten (2022)¹ auf höchstens 438 Mt CO₂-Äquivalente sinken (Anlage 2 KSG), wobei ein noch geringeres Emissionsziel erreicht werden muss, wenn es im Zeitverlauf zwischen 2021 und 2030 zu kumulierten Budgetüberschreitungen gekommen sein sollte (§ 5 Absatz 3 KSG). Für den Aufwuchs der Senken legt das KSG Mindestziele für die Jahre 2030, 2040 und 2045 fest (§ 3a Absatz 1 KSG).

Wie kann Deutschland diese Ziele erreichen? Rein *theoretisch* könnte Deutschland *sofort* damit aufhören, Mineralöle, Erdgas und Kohle zu verbrennen. *Praktisch* gibt es jedoch viele Gründe, warum die deutsche Gesellschaft trotz des Wissens um die schädlichen Folgen für das globale Klimasystem weiterhin in großem Umfang auf fossile Brennstoffe zurückgreift. Wie alle industrialisierten Länder verfügt Deutschland über einen umfangreichen Kapitalstock, der durch Verbrennung fossiler Energieträger aktiviert werden kann, und mit Hilfe dieser Aktivierung entstehen (aktuell) wesentliche Teile des materiellen Wohlstands unseres Landes. Der Umfang des fossilen Energieverbrauchs in Deutschland ist dabei immer noch erheblich: 9,4 EJ (2.611 TWh) im Jahr 2022.² Allerdings sind die verbrauchten Mengen seit dem Jahr 2011 teils deutlich gesunken: Mineralöle minus 10 Prozent, Erdgas minus 4 Prozent, Braunkohle minus 25 Prozent und Steinkohle minus 34 Prozent³ –

1 Umweltbundesamt (2023): Berechnung der Treibhausgasemissionsdaten für das Jahr 2022 gemäß Bundesklimaschutzgesetz, S. 6; ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft.

2 Vgl. Energy Institute (2023): Statistical Review of World Energy

3 AGEB (2023): Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland, Tabelle 2.1

bei seitdem abgeschlossenem Kernenergieausstieg. Dennoch liegt Deutschland in puncto des fossilen Energieverbrauchs noch (2022) auf Platz 9 aller Länder der Erde.⁴

Die Minderungsvorgaben aus dem Bundes-Klimaschutzgesetz beschränken zunächst den Ausstoß von Treibhausgasen. Implizit setzen sie damit aber auch Grenzen für den Einsatz des fossilen Kapitalstocks in Deutschland.⁵ Damit beeinflusst das KSG mittelbar den Korridor für die zukünftige Entwicklung der deutschen Volkswirtschaft, beispielsweise mit Blick auf wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, Industriestruktur, Umfang von Transportdienstleistungen oder Wohnflächen und Wohneinheiten pro Kopf usw. Interessant und nicht-trivial wird die Frage nach der Umsetzung von Klimaneutralität 2045 also durch die weiteren Anforderungen, die an die klimaneutrale Wirtschaft im Zielbild und im Übergang dorthin gestellt werden.

Zu diesen Nebenbedingungen des geforderten Pfads zur Klimaneutralität gibt das Gesetz keine nähere Auskunft.⁶ Auch die Gesetzesbegründung aus dem Jahr 2019 verweist für den Erfüllungsaufwand durch Bürgerinnen und Bürger sowie Wirtschaftsunternehmen auf die zur Erreichung dieser Ziele zu erlassenden „Einzelmaßnahmen und Fachgesetze“. Da es sich beim KSG um ein Rahmengesetz handelt, lässt die Gesetzesbegründung offen, welchen konkreten Inhalt diese haben werden.⁷ Eine gesamtwirtschaftliche Wirkungsabschätzung der im KSG getroffenen Ziel-Festlegungen ist der Gesetzesbegründung also nicht zu entnehmen. Mögliche Konflikte mit anderen Vorgaben, wie beispielsweise der Einhaltung der Schuldenbremse, werden späteren politischen Aushandlungsprozessen überlassen. Gleichwohl formuliert das Gesetz die genannten Ziele unumstößlich, das heißt unabhängig davon, was zur Erreichung dieser Ziele erforderlich ist, und was außerhalb des Einflussbereichs der Bundesregierung geschehen mag, z.B. im Bereich geopolitischer Herausforderungen.

Unterstellt wird also zumindest implizit, dass die Erreichung der Klimaziele einhergehen kann mit einer Entwicklung von Energiesystem, Wirtschaft und Gesellschaft, welche dauerhaft mehrheitsfähig im Sinne demokratischer Entscheidungsfindung ist. Im Folgenden soll die vorhandene Evidenz für diese Annahme stichpunktartig diskutiert werden.

4 Vgl. Energy Institute, a.a.O.. Demnach lautete die Reihenfolge im Jahr 2022: China, USA, Indien, Russland, Japan, Iran, Saudi-Arabien, Süd-Korea, Deutschland, Kanada.

5 Vgl. Expertenrat für Klimafragen (2022): Zweijahresgutachten, Rz. 249 ff.

6 Vgl. auch Bettzüge, M.O. (2022): Das energiewirtschaftliche Zieldreieck: ein überholtes Konzept?, Forum für Zukunftsenergien, Schriftenreihe des Kuratoriums (Band 15)

7 Deutscher Bundestag (2019): Drucksache 19/14337, S. 2

Klimaneutralität im Modell

Die Beantwortung der Frage, welche Entwicklungsmöglichkeiten die deutsche Volkswirtschaft im Rahmen der vom KSG gesetzten Klimaziele hat, erfordert ein ganzheitliches Betrachten sozialer, technologischer und ökonomischer Zusammenhänge. Dabei ist von vorneherein klar, dass jedwede Antwort eine Aussage über die Zukunft trifft, was tiefliegende epistemologische Fragen zur Qualität des auf diese Weise zu erlangenden Wissens aufwirft.⁸ Nicht zuletzt ist die Zukunft offen (Popper), sodass viele Aspekte eines auf Jahrzehnte angelegten Szenarios sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht wie heute angenommen realisieren werden; von technologischen Entwicklungen angefangen, über gesellschaftliche Präferenzen bis hin zu Fragen von Krieg und Frieden. Dennoch kann der Zukunftsforscher durch meist transdisziplinäre Analysen rationale Entscheidungshilfen für den notwendig zukunftsorientiert entscheidenden Praxisakteur bereitstellen.⁹

Klimaneutralitätsszenarien

Im Rahmen dieser epistemologischen Herausforderungen unternehmen Klimaneutralitätsszenarien den Versuch, techno-ökonomische Pfade für Deutschland zu beschreiben, welche innerhalb des durch die Klimaziele begrenzten Möglichkeitsraums liegen. Die Verwendung des Begriffs *Szenario* entspricht dabei in aller Regel dem gängigen Verständnis, dass ein Szenario „ein sprachliches Gebilde“ ist, welches ausdrückt, „dass ein bestimmter zukünftiger Zustand oder eine zukünftige Entwicklung für möglich gehalten wird. Im Kern besteht ein Szenario also aus Möglichkeitsaussagen und deren Begründungen“.¹⁰ Damit kommen diese Szenarien der Minimalforderung an Zukunftsforschung nach, „gerechtfertigte Überzeugungen bezüglich zukünftiger Entwicklungen“ zu formulieren.¹¹

Der deutsche Diskurs über die Entwicklung hin zu einem klimaneutralen Energiesystem im Jahr 2045 wird wesentlich von den sogenannten „Big 5“ der Klimaneutralitätsszenarien geprägt.¹² Im Kern modellieren alle diese Szenarien eine Entwicklung des deutschen Kapitalstocks und dessen Einsatz, welche rechnerisch zu Emissionen innerhalb der vom KSG gesetzten Grenzen führen würden. Bei vielen Unterschieden im Detail¹³ sind zentrale, über die Szenarien

8 Vgl. z.B. Lauster, M. (2015): Vorausschau und Zukunftswissen – Gedanken zu einer Epistemologie der Zukunftsforschung. Einen Abriss der Zukunftsforschung in Deutschland liefert Seefried, E. (2015): Die Gestaltbarkeit der Zukunft und ihre Grenzen. Zur Geschichte der Zukunftsforschung, Zeitschrift für Zukunftsforschung 4 (1), 5-31

9 Vgl. Lauster, a.a.O., Abschnitt 3.2

10 Dieckhoff, Christian et al. (2014): Zur Interpretation von Energieszenarien (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft), S. 10

11 Lauster, M., a.a.O., S. 17

12 Vgl. Stiftung Klimaneutralität (2022): Vergleich der „Big 5“ Klimaneutralitätsszenarien.

13 Vgl. Stiftung Klimaneutralität, a.a.O.

hinweg robuste Bestandteile der Klimaneutralitätsszenarien: 1) eine deutliche Senkung des Endenergiebedarfs (v.a. durch Effizienzgewinne); 2) der rasche Ausbau von Stromerzeugung aus Wind und Sonneneinstrahlung; 3) der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft (einschließlich Folgeprodukten von Wasserstoff); 4) der forcierte Auslastungsrückgang und Abgang von fossilem Kapitalstock; sowie 5) die Erhöhung der Kohlenstoffaufnahme in natürlichen und technischen Senken zur Kompensation von unvermeidbaren Restemissionen.

Alle diese Studien nehmen die gleichzeitige Möglichkeit von schnellen Emissionsminderungen und der Aufrechterhaltung ökonomischer Leistungsparameter auf aktuellem oder sogar steigendem Niveau an. Beispielsweise bleiben die Menge des in Deutschland erzeugten Stahls oder die zurückgelegten Personenkilometer in allen „Big 5“-Szenarien mindestens konstant.¹⁴ Auch andere Rahmenannahmen zur Industrie-, Verkehrs- oder Wohnflächenentwicklung weisen keine nennenswerten Verschlechterungen der modellierten Leistungsparameter der Volkswirtschaft auf.¹⁵ Bemerkenswerterweise bilden die Szenarien also trotz eines weitgehenden Um- und Neubaus des Energiesystems eine weitgehend konservative Fortschreibung von Industrie-, Verkehrs-, und Wohnstrukturen ab.

Auf Grundlage dieser Analysen scheint das Petitum der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 gesellschaftlich erreichbar zu sein, da die Szenarien keine größeren Brüche auf der Nutzenseite des Energiesystems erfordern. Daraus folgern beispielsweise die Autoren der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ in ihrer Einleitung: „Mit dem neuen Szenario Klimaneutrales Deutschland 2045 beantworten wir die Frage, ob Treibhausgasneutralität schon 2045 möglich ist – und zwar mit „Ja“.“¹⁶ Auch die anderen Studien treffen ähnliche Möglichkeitsaussagen: „Der in dieser Studie beschriebene Zielpfad ist ein aus heutiger Sicht kosteneffizientes Szenario, in dem alle Sektoren der deutschen Wirtschaft im Zeitraum bis 2045 ihre gesetzlich festgelegten THG-Emissionsziele erreichen können“;¹⁷ „(w)ir zielen darauf ab, mit unseren Szenarien den Lösungsraum für die Erreichung der Treibhausgasneutralität auszuleuchten“;¹⁸ „(d)ie Szenarienanalyse zeigt, dass der Weg zur Klimaneutralität über

einen nahezu vollständigen Verzicht auf fossile Energieträger erreichbar ist“;¹⁹ „(d)ie Studie zeigt anhand eines zentralen Szenarios (Szenario Klimaneutralität 100, KN100), wie die Sektorziele im Jahr 2030 und Klimaneutralität im Jahr 2045 erreicht werden können“.²⁰

Gegenstand der Modelle

Wie ist die Möglichkeitsaussage in diesen und ähnlichen Feststellungen zu verstehen? Zunächst zeigen die in den Studien erläuterten Szenariopfade, dass im Modell die in ihnen jeweils vorgegebenen Zielpfade für die Emissionen sowie die sonstigen Parameter zur Beschreibung von Struktur und Umfang des Kapitalstocks, dem Energiesystem und den davon bereitgestellten Energiedienstleistungen usw. sowohl untereinander als auch mit allen getroffenen Annahmen konsistent sind. Insofern die Annahmen und die Darstellung der modellimmanenten Zusammenhänge mit dem aktuellen Stand des Wissens übereinstimmen, wovon bei den angesprochenen Klimaneutralitätsszenarien ausgegangen werden darf, entsteht eine Aussage des folgenden Typs: „Die Möglichkeit des Szenarios steht nicht im Widerspruch zum aktuellen Stand des Wissens.“

Diese Art der treffbaren Aussage reflektiert das für die Anwendung der Szenariotechnik grundlegende Verständnis,²¹ dass die in ihnen beschriebenen techno-ökonomischen Szenarien jeweils eine Möglichkeitsaussage über das *gleichzeitige Eintreffen* der ihnen zugrunde gelegten Bedingungen darstellen, im Falle von Klimaneutralitätsszenarien also beispielsweise die „Einhaltung des vorgegebenen Emissionspfads“ bei simultaner „Bereitstellung der beschriebenen techno-ökonomischen Leistungen“.

In der Systematik der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) könnte man die Klimaneutralitätsszenarien damit der Leistungsphase 1 (von 9) zuordnen, indem sie einen Beitrag zur (technischen) Machbarkeitsanalyse liefern. Denn sie zeigen, dass grundsätzlich (heute bereits) Technologien zur Verfügung stehen, welche die gleichzeitige Erreichung der postulierten Klimaziele mit potenziell als akzeptabel zu erachtenden energetischen Outputs rechnerisch ermöglichen. Unmittelbar oder mittelbar (d.h. nach vertiefenden Auswertungen der erstellten Datenkränze) liefern die Klimaneutralitätsszenarien darüber hinaus noch nützliche Informationen, welche mit denen aus Leistungsphase 2 vergleichbar sind, nämlich insbesondere die Möglichkeit für eine (grobe) Aufwandsschätzung.²²

14 Stiftung Klimaneutralität, a.a.O., S. 24 und 31

15 Klimaneutralitätsszenarien, die zusätzlich erhebliche Rückgänge der Aktivitäten im Sinne einer Suffizienzstrategie unterstellen, weisen Klimaneutralität bereits zu einem früheren Zeitpunkt als 2045 aus. Vgl. z.B. Kobiela, G., S. Samadi, J. Kurwan, A. Tönjes, M. Fischdick, Th. Koska, S. Lechtenböhrer, S. März und D. Schüwer (2020): CO₂-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze, Wuppertal Institut.

16 Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, S. 7

17 BCG (2021): Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft, S. 13

18 Consentec, Fhg-ISI, TU Berlin, ifeu (2021): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3, S. 7

19 PIK, MCC, PSI, RWI, IER, Hereon, Fhg-ISI, Fhg-ISE, Fhg-IEG, FhgIEE,DLR-VF, DLR-VE, DLR-FK (2021): Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045, S. 2

20 Dena (2021): Aufbruch Klimaneutralität, S. 12

21 Vgl. z.B. Dieckhoff, Christian et al. (2014): Zur Interpretation von Energieszenarien (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft)

22 Vgl. BCG, a.a.O., Kapitel 4; PIK et al., a.a.O., Kap. 6 und 10; sowie mittelbar EWI (2023): Investitionen der Energiewende bis 2030.

Grenzen der Modelle

Um aus der Aussage über die technische Machbarkeit eines klimaneutralen Energiesystems mit den in den Szenarien beschriebenen Output-Parametern die deutlich weiterreichende Aussage „Das Szenario kann in dieser Form tatsächlich realisiert werden“ zu folgern, bedarf es offensichtlich einer zusätzlichen Annahme, nämlich, dass das Modell die Wirklichkeit in (für die Zwecke dieser Interpretation) hinreichender Weise repräsentiert.²³ Hinreichend bedeutet in diesem Zusammenhang, dass bei der Übersetzung vom Modell in die Wirklichkeit keine zusätzlichen, für die zu treffende Möglichkeitsaussage relevanten Gültigkeitsvoraussetzungen entstehen. Solche Voraussetzungen können auch als Umsetzungsbedingungen für den in einem Klimaneutralitätsszenario beschriebenen Technologiepfad bezeichnet werden.

Diese Annahme kann mit Blick auf den offenen Charakter der Zukunft (s.o.) unmittelbar zurückgewiesen werden: Die Unsicherheit über die Entwicklung der Welt bis zum Jahr 2045 ist so groß, dass es außerordentlich unwahrscheinlich ist, dass sie sich genau so verändern wird, wie es in den Klimaneutralitätsszenarien unterstellt wird. Das ist genau der Grund, warum derartige Zukunftsbilder als Szenario und nicht als Vorhersage entworfen werden.²⁴

Doch selbst wenn man für das „Bauprojekt Klimaneutralität“ annehmen würde, dass die angenommenen Rahmenbedingungen die tatsächlich eintretende Zukunft ausreichend abbilden, können bei sorgfältiger Betrachtung der Klimaneutralitätsszenarien etliche weitere Quellen möglicher Voraussetzungen bei der Übersetzung vom Modell in die Wirklichkeit identifiziert werden.

Beispielhaft werden nachfolgend vier Klassen solcher Umsetzungsbedingungen anhand ausgewählter Aspekte skizziert.

Genauigkeit

Offenkundig könnten sich mögliche Umsetzungsbedingungen aus einer Abweichung der realen techno-ökonomischen Parameter von den modellierten ergeben. Bezüglich vieler Parameter der Modellierung gibt es keine perfekten Vorhersagen, so dass entsprechend Annahmen unter Unsicherheit getroffen werden. Daher operieren verschiedene Szenarien mit unterschiedlichen, für sich jeweils schlüssig begründeten Annahmen und Ergebnissen.

Zu dieser Kategorie von Modellgrenzen kann man auch die nie restlos zu beseitigenden Ungenauigkeiten der Modelle mit Blick auf deren räumliche und zeitliche Auflösung rechnen. So wird zum Beispiel allgemein unterstellt, dass Wasserstoff in bestimmtem Umfang importiert, gespeichert und bereit-

gestellt werden kann, ohne dass die genauen technischen Bedingungen in den Modellen hierfür bislang im Einzelnen ausbuchstabiert worden sind. Auch die hohe Spezifität im Gebäudesektor gehört zu diesen Aspekten, belegt beispielsweise durch die Notwendigkeit der Erstellung kommunaler Wärmeplanungen, die quartiers- oder gar gebäudescharf auf die jeweiligen Besonderheiten Rücksicht nehmen.

Makroökonomische Realisierbarkeit

Darüber hinaus stellen die Modelle keine Bedingungen an die Realisierung der erforderlichen Investitionen in den angenommenen neuen Kapitalstock. Übertragen auf die Realität bedeutet diese Annahme, dass der implizierte Bedarf an Kapital und Arbeit im Verhältnis zur gesamten Volkswirtschaft vernachlässigbar klein ist und die makroökonomischen Wechselwirkungen daher ignoriert werden können. Diese Überlegung kann jedoch mit einfachen Überschlagsrechnungen in Zweifel gezogen werden. So berechnet beispielsweise eine aktuelle Studie,²⁵ dass der implizite jährliche Investitionsbedarf allein in der Stromwirtschaft bis zum Jahr 2030 um mindestens den Faktor 2 höher sein soll als die bislang durchschnittlich getätigten Investitionen. Die Differenz beträgt mit 30 Milliarden Euro pro Jahr in etwa 0,8 Prozent des Bruttoinlandsprodukts oder rund 15 Prozent der Bruttoanlageinvestitionen des produzierenden Gewerbes.²⁶ Hinzu kommt eine Vielzahl weiterer von den Klimaneutralitätsszenarien angenommenen Investitionen im Energiesektor (v.a. Wärmeversorgung und Wasserstoffwirtschaft) und den Endenergiesektoren (z.B. Neubau Industrieanlagen zur Nutzung klimaneutraler Energieträger, Gebäudesanierung - von derzeit rund 1 Prozent p.a. auf mindestens 1,5 Prozent p.a. oder mehr -, Ladeinfrastruktur, Ausbau ÖPNV etc.). Investitionen in diesem Umfang erscheinen makroökonomische Relevanz zu besitzen, zumal das Produktionspotenzial der deutschen Volkswirtschaft aus demographischen Gründen vermutlich nur eine geringe Wachstumsdynamik zeigen wird.²⁷

Überdies muss davon ausgegangen werden, dass den in den Szenarien unterstellten Bruttoinvestitionen in der Realität nur in eingeschränktem Maße zusätzliche Bruttowertschöpfung gegenüberstehen würde. Denn zum einen kommt es in den Szenarien zu erheblichen wirtschaftlichen Abgängen aus dem Kapitalstock (Auslastungsrückgang bzw. Stilllegungen von fossilen Anlagen), sodass die Nettoinvestitionen trotz hoher Bruttoinvestitionen viel niedriger ausfallen dürften. Zum anderen wird den unterstellten Investitionen selbst nur eine vergleichsweise geringe Wertschöpfung gegenüberstehen, da es sich im Wesentlichen um Maßnahmen zur veränderten Energiebereitstellung und -nutzung handelt. Fließt also mehr Kapital (und Arbeit) in den Primär-

25 EWl (2023): Investitionen der Energiewende bis 2030

26 EWl, a.a.O., S. 12 ff., vgl. auch BCG, a.a.O., Kapitel 4.

27 Vgl. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2023): Jahresgutachten 2023/24, Rz. 101 ff.

23 Vgl. Dieckhoff, Christian et al. (2014): Zur Interpretation von Energieszenarien (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft), S. 5

24 Vgl. Dieckhoff, a.a.O., Kap. 2.6

sektor Energie, so verbleibt der Volkswirtschaft *ceteris paribus* ein verringertes Wachstumspotenzial in den sekundären und tertiären Sektoren.²⁸ Dieser Effekt wiederum könnte das Produktionspotenzial und damit das Volkseinkommen begrenzen, was vielfältige Widersprüche zu den identifizierten Szenarien bewirken könnte (z.B. bezüglich Staatsfinanzierung, allgemeines Zinsniveau oder Wechselkurse beim Einkauf von relevanten Gütern wie PV-Anlagen oder grünem Wasserstoff).

In diesem Zusammenhang zeigt beispielsweise eine Abschätzung auf Grundlage von Klimaneutralitätsszenarien, dass das BIP mit Zielerreichung im Jahr 2045 (je nach Szenario) um bis zu 3,5 Prozentpunkte niedriger liegen könnte als im Trend mit der geringeren Klimaambition vor dem KSG 2019.²⁹ Angesichts des hohen Abstraktionsgrads der dort vorgenommenen Modellierung, insbesondere bei der Abbildung der Wechselwirkungen zwischen dem Energiesektor und anderen Sektoren der Volkswirtschaft, könnten die solcherart ermittelten Werte optimistisch sein.³⁰ Beispielsweise verweisen die Autoren auf implizite Annahmen zur Verfügbarkeit der für die Umsetzung der „verschiedenen Technologiepfade nötige Technologie“ und, so wäre zu ergänzen, Rohstoffe. Angesichts der aktuellen Erfahrungen mit der Verletzlichkeit internationaler Wertschöpfungsketten in Verbindung mit dem hohen Offenheitsgrad der deutschen Volkswirtschaft ergäben sich daraus zusätzliche Risiken, die „gegebenenfalls zum Hemmnis für einen Technologiepfad werden können“.³¹

Darüber hinaus würde sich die Bedeutung der möglichen makroökonomischen Umsetzungsbedingungen für die Klimaneutralitätsszenarien in dem Maße erhöhen, in dem die Volkswirtschaft zukünftig die Investitionen auch in anderen Bereichen gegenüber den in den Szenarien explizit oder implizit getroffenen Annahmen deutlich erhöhen soll (z.B. Militär, Verkehrsinfrastruktur, Wohnflächen usw.), vor allem wenn diese Investitionen keinen oder nur einen geringen Produktivitätszuwachs mit sich bringen.

28 Vgl. Fagnart, J.-F. und M. Germain (2016): Net energy ratio, EROEI and the macroeconomy, *Structural Change and Economic Dynamics* 37, 121-126. Gegenläufig könnte dynamisch ein durch die Auflagen des Pfads zur Klimaneutralität forciertes Strukturwandel zu Sektoren mit höherer Wertschöpfung wirken, insbesondere wenn Arbeit und/oder Kapital Rigiditäten unterliegen. Ein solcher Kompensationseffekt würde sich allerdings, wenn überhaupt, dann nur über die längere Frist auswirken können.

29 Sievers, L., A. Grimm, J. Siegle, U. Fahl, M. Kaiser, R. Pietzker, M. Rehfeldt (2023): Hintergrund: Gesamtwirtschaftliche Wirkung der Energiewende, Abbildung 17.

30 Ähnliches gilt für die europäische Abschätzung in EU Commission (2020): Impact Assessment – Stepping up Europe’s 2030 Climate Ambition. Vgl. hierzu auch IPCC (2022), 6th Assessment Report – WG III (Mitigation of Climate Change), Chapter 3.2.1 und 3.2.2. und Rezny, L. and V. Bures (2019): Energy Transition Scenarios and Their Economic Impacts in the Extended Neoclassical Model of Economic Growth, *Sustainability*, 11 (13), 1-25.

31 Sievers L. et al., a.a.O., S. 46

Mikroökonomische Realisierbarkeit

Neben der makroökonomischen Realisierbarkeit der modellierten Szenarien wirft auch die mikroökonomische Perspektive mögliche relevante Abweichungen von Modell und Realität auf. Denn während im Modell die beschriebenen Investitionen schlicht „passieren“, also letztlich von einem imaginierten zentralen Planer zeit- und sachgerecht vorgenommen werden, müssten diese Investitionen in der realen Welt von vielen unterschiedlichen Entscheidern auf den Weg gebracht werden. Die reale Umsetzung der projizierten Anpassungen erfordert also beispielsweise, dass der Investor einen ökonomischen Anreiz und die erforderliche finanziellen Fähigkeit (Eigenkapital, Liquidität) für diese Investition hat. Doch genau diese Annahmen werden in der Wirklichkeit nicht ohne weiteres gegeben sein. Deutlich wird das beispielsweise bei der Betrachtung der Stahlindustrie: Ausweislich der Szenarien investieren Stahlunternehmen in Direktreduktionsanlagen zur Stahlerzeugung als Ersatz für die bestehende Hochofenroute.³² Doch geben diese Feststellungen keine Auskunft dazu, warum diese Investitionen einzelwirtschaftlich profitabel sein sollten. Hierzu wären viele weitere Überlegungen erforderlich, wie etwa zur Wirkung und Investitionssicherheit des europäischen Emissionshandelssystems, einem möglichen Förderregime und zur Entwicklung des internationalen Wettbewerbs. Ebenso ist aus der Analyse nicht ersichtlich, wie denkbare Friktionen bei der Verfügbarkeit von Eigenkapital überwunden werden können.³³

Ein anderes Beispiel bieten die Millionen von Hausbesitzern, von denen die Klimaneutralitätsszenarien Gebäudesanierung und vorzeitigen Heizungstausch in großem Umfang erwarten. Die vielfältigen Diskussionen um das Gebäudeenergiegesetz (GEG) im Jahr 2023 belegen eindrücklich, wie schwierig die direkte Umsetzung von Technologiepfaden aus Szenarien in einzelne Investitionsaktivitäten in der Realität ist.

Die kritische Rolle der (impliziten) Zentralplanerannahme in den Klimaneutralitätsszenarien wird weiter verdeutlicht, wenn man über die erforderliche zeitliche und räumliche Koordination der Investitionen nachdenkt. Während diese Koordination in den typischen Simulationsmodellen per Annahme in passender Weise erfolgt, stellt sie in der Realität regelmäßig eine große Herausforderung dar, insbesondere bei Annahmen zur Koordination von Angebot und Nachfrage in leitungsgebundenen Energieträgern wie Strom, Wasserstoff und Wärme.

32 Stiftung Klimaneutralität, a.a.O., S. 24

33 Relevant v.a. bei Erweiterungs- und Änderungsinvestitionen. Vgl. EWI (2023): a.a.O., S. 16; Apfel, S. (2024): Neue Finanzierungsmodelle für die Energiewende nutzen, *Themen-Magazin* 2023/4, S. 10-11

Akzeptanz

Die in den Szenarien modellierten umfangreichen Veränderungen des Kapitalstocks und ihrer Nutzung erfordern für ihre Umsetzung gesellschaftliche Akzeptanz. Beispielsweise muss die Bevölkerung einverstanden damit sein, dass die in den Szenarien projektierten vielen neuen Anlagen für Energiebereitstellung, -speicherung und -transport tatsächlich errichtet werden. Teilweise enthalten die Szenarien implizite Annahmen hierzu, vor allem durch ausdrückliche Berücksichtigung von Potenzialgrenzen für den Ausbau von Wind- und Solarkraftanlagen.³⁴ Insgesamt ist jedoch noch offen, unter welchen Bedingungen die errechneten Investitionen gesellschaftliche Zustimmung erfahren werden.

Zudem ergeben sich aus den geplanten Veränderungen und deren Finanzierung erhebliche Verteilungseffekte, auf die in den Klimaneutralitätsszenarien teilweise bereits hingewiesen wird.³⁵ Art und Ausmaß dieser Effekte hängt dabei nicht nur von den in den Klimaneutralitätsszenarien beschriebenen technologischen Veränderungen, sondern vor allem auch von den nicht detailliert modellierten politischen Instrumenten zu deren Umsetzung sowie zur Kompensation solcher Verteilungseffekte ab. Inwieweit es möglich ist, durch entsprechende Maßnahmen sicherzustellen, dass die Bevölkerung die durch die Umsetzung eines „Pfads zur Klimaneutralität“ verursachten Verteilungseffekte akzeptiert und ihrer Umsetzung eine dauerhafte demokratische Mehrheit verleiht, ist noch nicht klar. Aktuelle Erfahrungen bezüglich der Erhöhung von CO₂-Steuern oder der Abschaffung von Begünstigungen für Agrardiesel zeigen mögliche Hindernisse.

Zusammenfassung

Techno-ökonomische Szenarien, wie z.B. in den „Big 5“, beschreiben teils mit hohem Detaillierungsgrad Pfade für eine mögliche Entwicklung des deutschen Energiesystems. In diesen Szenariopfadern werden mehr oder weniger konservativ fortgeschriebene Bedarfe an Energiedienstleistungen gedeckt und dabei die vorgegebenen Emissionsgrenzen eingehalten. In diesem Sinne haben sie den Charakter von normativen „Zielszenarien“.³⁶

Klimaneutralitätsszenarien können als Leitschnur für eine erfolgreiche Umsetzung der deutschen Klimaziele dienen, indem sie „robuste Strategien und notwendige Richtungsentscheidungen“ identifizieren können.³⁷ Allerdings zeigt sich, dass man aus der *modellimmanenten Möglichkeit* von Klimaneutralitätsszenarien nicht direkt deren *tatsächliche Realisierbarkeit* folgern kann, so

34 Vgl. z.B. EWI (2022): dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität – Datenanhang Parameter, Tabelle „EE-Potenziale“

35 Vgl. z.B. PIK et al., a.a.O., Kap. 10.

36 Vgl. Dieckhoff, a.a.O. S. 15 f.

37 Consentec et al., a.a.O., S. 7

dass vor der politischen Umsetzung der modellierten Pfade weitere, ergänzende wie vertiefende Analysen empfehlenswert sind. Ansonsten könnte es zu einer „planning fallacy“ kommen, welche aufgrund einer „optimistischen Verzerrung“ die Zeit, Kosten und Risiken zukünftiger Handlungen unter- und deren Vorteile überschätzt.³⁸ Insbesondere kann die in den Szenarien im Vordergrund stehende technische Machbarkeitsanalyse um eine weitergehende gesamtwirtschaftliche Machbarkeitsanalyse erweitert werden, einschließlich der gesellschaftspolitischen Verteilungseffekte und der daraus resultierenden Akzeptanzfragen.

Für die erfolgreiche Gestaltung des Projekts der Energiewende bedeutet dies unter anderem die Notwendigkeit, die vielen Umsetzungsbedingungen für die Realisierung eines Klimaneutralitätsszenarios aktiv in den Blick zu nehmen, beispielsweise Genauigkeit, makro- und mikroökonomische Realisierbarkeit sowie Akzeptanz. Die Klimaneutralitätsszenarien liefern eine hervorragende Grundlage für derartige Analysen, was einen bedeutenden, bislang nur in Ansätzen gehobenen Wert dieser Szenarien darstellt.

Dabei kann die Genauigkeit durch Erhöhung des Detailgrads gesteigert werden; beispielsweise leistet der mittlerweile bundesweit eingeleitete Prozess zur Erstellung von kommunalen Wärmeplanungen genau einen solchen Beitrag.

Konzeptionell deutlich herausfordernder ist die Berücksichtigung der makro- und mikroökonomischen Umsetzungsbedingungen. Zu betrachten sind dafür die gesamtwirtschaftlichen Möglichkeiten einerseits und die ordnungspolitische Herausforderung der geeigneten Steuerung und Koordination der erforderlichen Investitionen andererseits. Ersteres setzt eine ganzheitliche, systemtheoretische Perspektive voraus, welche alle wichtigen Rückkopplungen innerhalb des Energiesystems und mit anderen Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft hinreichend berücksichtigt, und insbesondere auch die Zielkonflikte mit anderen Politikbereichen ausdrücklich in den Blick nimmt. Zweiteres lenkt den Blick auf die Notwendigkeit, die Brücke von Investitionen auf dem Papier eines Klimaneutralitätsszenarios zu deren Umsetzung in der realen Welt zu schlagen. Marktmanent würde vermutlich nur ein Teil dieser Investitionen erfolgen, selbst unter den hypothetischen Bedingungen eines perfekten, flächendeckenden CO₂-Zertifikathandels.

Zudem wären ohne Korrekturen die Lasten aus der Implementierung eines Klimaneutralitätsszenarios sehr ungleich in der Bevölkerung verteilt, und die

38 “Optimism bias is the proven tendency for appraisers to be over-optimistic about key project parameters, including capital costs, operating costs, project duration and benefits delivery” (HM Treasury, 2022, The Green Book – Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation, S. 128). Vgl. auch Lovallo, D. und D. Kahneman (2003): Delusions of Success: How Optimism Undermines Executives' Decisions, Harvard Business Review 81 (7), 56–63.

Anpassungsfähigkeit an diese Lasten würde stark vom jeweiligen Einkommen abhängen. Damit wird ein sorgfältig ausgearbeiteter Lastenausgleich zu einer weiteren wichtigen Umsetzungsbedingung. Die aktuelle Diskussion um die Einführung eines sogenannten Klimagelds oder andere Formen der Rückverteilung von staatlichen Einnahmen aus energiewendebezogenen Maßnahmen gehört zu diesem Themenbereich.

Ausblick

Für ein einzelnes Bauprojekt wird die Bauplanung in Leistungsphase 5 erstellt und enthält laut HOAI unter anderem das Erarbeiten der Ausführungsplanung mit Ausführungs-, Detail- und Konstruktionszeichnungen im erforderlichen Umfang und Detaillierungsgrad. Für das Projekt der Energiewende wäre es zu komplex, eine solche über mehrere Jahrzehnte reichende Ausführungsplanung im erforderlichen Detail zu erstellen zu wollen. Die „Anmaßung von Wissen“ (Hayek) des planenden Beobachters, seien es der Staat, ein Forschungsinstitut oder eine Nichtregierungsorganisation, wäre offenkundig enorm, und die Unsicherheit der unplanbaren Rahmenbedingungen über einen solchen Zeitraum so groß, dass eine solche Planung vergleichsweise rasch obsolet werden könnte. Ein wichtiger Aspekt ist hier sicherlich, dass Anpassung der deutschen Wirtschaftsstruktur an die Bedingungen des Pfads zur Klimaneutralität deutlich rascher und umfangreicher erfolgen könnte als in den eher strukturkonservativ ausgerichteten Klimaneutralitätsszenarien unterstellt.

Doch die Konsequenz aus dieser Einsicht sollte nicht sein, auf eine vertiefende Planung im Sinne der Identifikation und Planung der Umsetzungsbedingungen zu verzichten. Denn immerhin könnten solche „Umsetzungspläne“ auf einen kürzeren, besser einschätzbaren Zeitraum sehr nützliche Dienste leisten: „Langfristige Planung funktioniert auf kurze Sicht am besten“ (Euripides). Aus ökonomischer Sicht sollte dabei insbesondere das Kriterium der Kosteneffizienz der Maßnahmen noch genauer berücksichtigt werden als in langfristigen Szenarien. Hohe Effizienz kann die makro- und mikroökonomischen sowie die verteilungspolitischen Herausforderungen des Pfads zur Klimaneutralität abmildern.

Politisch schließlich besteht eine besondere Herausforderung der ausdrücklichen Diskussion von Umsetzungsbedingungen für ein Klimaneutralitätsszenario 2045 in der Möglichkeit, dass die Herstellung etlicher dieser Bedingungen unbequeme Entscheidungen mit Blick auf andere gewünschte Zielsetzungen erfordern könnten. Hieraus mag die nicht unberechtigte Sorge entstehen, dass dann – statt der anderen Politikziele – die KSG-Ziele abgeschwächt würden, sobald derartige Erkenntnisse veröffentlicht und diskutiert werden würden. Aus Sicht des Klimaschutzes könnte dann argumentiert werden, dass ein Herunterspielen von zukünftigen Zielkonflikten nötig sei, um das erreichte Ambitionsniveau abzusichern.

Doch ist fraglich, ob eine derart motivierte Unterlassung einer möglichst genauen Betrachtung seiner Umsetzungsbedingungen dem Projekt Klimaneutralität 2045 dauerhaft hilft oder nicht eher einen Bären dienst erweist. Denn: Kennt man die Bedingungen nicht, oder nicht genau genug, könnte die Umsetzung dieses gesellschaftlichen Großprojekts einem regulatorischen Suchprozess gleichen, in dem jeweils neue regulatorische Einzelmaßnahmen ad hoc etabliert werden müssten, um auf die im Zuge der Umsetzung aufgetretenen Widersprüche zu reagieren. Das wäre das Gegenteil eines planmäßigen Vorgehens. --- Oder andersherum: Nur wenn man die Umsetzungsbedingungen für den Projekterfolg kennt, kann man sie auch erfüllen.



© Hartmut Naegele

Dr. Hans-Jürgen Brick
Vorsitzender der Geschäftsführung, Amprion GmbH sowie
Vorsitzender des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V.

Dr. Hans-Jürgen Brick ist seit 2009 Mitglied der Geschäftsführung der Amprion GmbH, deren Vorsitz er seit April 2020 innehat. Er war bereits von 2003 bis 2009 Mitglied der Geschäftsführung der RWE Transportnetz Strom GmbH, aus der die heutige Amprion GmbH hervorgegangen ist.

Brick wurde am 10. Mai 1960 in Essen geboren. Er studierte an der Fachhochschule für Finanzen in Nordkirchen und absolvierte anschließend ein Studium der Rechtswissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum und an der Universität zu Köln. 1992 legte Hans-Jürgen Brick das zweite juristische Staatsexamen ab und wurde im selben Jahr an der Universität zu Köln zum Dr. jur. promoviert. 1993 erhielt er seine Zulassung als Rechtsanwalt beim Landgericht Essen.

Seine berufliche Laufbahn begann er 1992 bei der RWE Energie AG als Referent im Bereich Steuern. 1993 bis 1998 leitete er die Abteilung Steuerliche Grundsatzfragen/Lohnsteuer. Anschließend übernahm er für kurze Zeit die Hauptabteilung Internationales Steuerrecht, Beteiligungen. Von 1999 bis 2000 verantwortete Hans-Jürgen Brick den Bereich Steuern der RWE Energie AG. Im Jahr 2000 wechselte er zur RWE Plus AG. Bis 2003 leitete er dort den Bereich Finanzen, Rechnungswesen und Steuern.

Energiewende – aber mit System!

Dr. Hans-Jürgen Brick

Einleitung

Wir leben in wahrhaft bewegten Zeiten. Wie sehr wurde im vergangenen Jahr um politische Vorhaben gerungen, nur um am Ende festzustellen, dass die Finanzierung vieler Projekte auf verfassungsrechtlich wackligen Füßen steht. Und so spektakulär, wie das vergangene Jahr mit dem einschneidenden Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Bundeshaushalt zu Ende gegangen ist, so holprig hat 2024 mit den Bauernprotesten gegen unmittelbar aus dem Urteil abgeleitete Sparmaßnahmen begonnen. Im Lichte des Urteils aus Karlsruhe muss gleichfalls das gesellschaftliche Großprojekt „Energiewende“ in Teilen neu evaluiert werden.

Ich möchte mich in diesem Beitrag der bisherigen Umsetzung und der weiteren Umsetzbarkeit der Energiewende widmen. Dazu müssen wir das bisher Erreichte auf der einen Seite mit den energiewirtschaftlichen Zielen auf der anderen Seite abgleichen. Die Ziele sind, wie schon vielfach attestiert wurde, äußerst ambitioniert. Bevor wir uns aber der Bewältigung der vor uns stehenden Herausforderung widmen, lohnt ein kurzer Blick in den Rückspiegel, um einzuordnen wo wir energie- und klimapolitisch herkommen und wie wir uns in die gegenwärtig schwierige Situation bringen konnten, die uns als Wort des Jahres 2023 den Begriff „Krisenmodus“ eingehandelt hat: Bekanntermaßen bekam der Klimaschutz erstmals auf der Klimarahmenkonvention in Rio de Janeiro die ihm angemessene internationale Bühne, was letztlich im Kyoto-Protokoll 1997 resultierte. Die daraus abgeleitete Implementierung eines europäischen Emissionshandelssystems nach der Methode des Cap and Trades wird auch heute noch unter Ökonomen als „First best“-Lösung zur Bekämpfung des Klimawandels gesehen. Zu Beginn war das Ambitionsniveau allerdings zu gering, zumindest haben die über Jahre hinweg sehr geringen Preise für Emissionszertifikate das Vertrauen in das Instrument ein Stück weit untergraben, aber sei es drum – die Implementierung des europäischen Emissionshandelssystems war folgerichtig und hatte Potenzial für ein Schaulaufenprojekt auf globaler Ebene. Nur: Durch eine einseitige Fokussierung der politischen Arbeit trieb die Energie- und Klimapolitik zuletzt Blüten.

Da wären die Wirrungen und Wendungen des Atomausstiegs, die immer komplexeren Regelungen bei der Förderung von Erneuerbaren Energien oder die Bildung immer neuer Reserven neben dem Strommarkt. Ohne erkennbares Gesamtkonzept wurden Regelungen zugunsten von Partikularinteressen erlassen oder es wurde versucht, unerwünschte Ergebnisse bestehender Regeln durch neue Regelungen zu korrigieren. Der ökologische, geschweige denn ökonomische Nutzen und der Maßstab des überhaupt Machbaren gerieten dabei immer weiter aus dem Blick. Mit jeder neuen Warnmeldung zur Klimaerwärmung wurde das Ambitionsniveau auf der politischen Ebene weiter

angehoben, ohne erkennbaren Plan darüber, wie man die Ziele überhaupt zu erreichen gedenkt. Das Narrativ: Der vorgegebene Pfad ist alternativlos und ohnehin billiger als sämtliche Gegenvorschläge. Die Technologieoffenheit bei der Suche nach Lösungen und das Vertrauen in die Märkte und deren Innovationskraft sind damit auf der Strecke geblieben.

Nun befinden wir uns also in einer mit Blick auf unsere Energie- und Klimaziele misslichen Lage. Unsere Energiekosten sind im internationalen Vergleich spürbar zu hoch, die Perspektive ist an vielen Stellen unklar. Erste Ziele der politischen Agenda werden nun aufgeweicht oder gestrichen, etwa beim Einbau von Wärmepumpen. Einige Ziele stehen auf äußerst wackeligen Beinen, etwa der Kohleausstieg.

Auf der nationalen Ebene hat der Klimaschutz seit dem wegweisenden Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 24.3.2021 Verfassungsrang. Der Staat hat eine klare Verpflichtung, das Leben und die Gesundheit seiner Bürger durch effektive Klimaschutzmaßnahmen zu schützen. Das bedeutet, dass der Staat einen realistischen Rahmen setzen muss, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Dazu gehört in erster Linie ein schlüssiges Gesamtkonzept für ein klimaneutrales Energiesystem, ohne dass es in der Transformationsphase zu massiven Strukturbrüchen kommt.

Auf der internationalen Ebene müssen wir feststellen, dass das im Jahr 2015 auf der Pariser Klimakonferenz formulierte 1,5-Grad-Ziel in immer weitere Ferne rückt. Die deutsche Volkswirtschaft allein wird das Erreichen oder Verfehlen nicht maßgeblich beeinflussen können. Aber wir können mit gutem Beispiel vorangehen. Oder ein Beispiel dafür sein, wie man es nicht machen sollte.

Hohe Strompreise und viele Unklarheiten – eine Zwischenbilanz

Beginnen wir mit einer guten Nachricht: Wir haben die drohende Energieversorgungskrise im Winter 2022/2023 souverän gemeistert. Für mich als Geschäftsführer eines Stromübertragungsnetzbetreibers ist dabei besonders wichtig, dass es im deutschen Übertragungsnetz nicht zu Stromversorgungsproblemen gekommen ist. Das gilt umso mehr vor dem Hintergrund, dass wir seit nunmehr fast 2 Jahren auch das ukrainische Stromnetz mit unserem Stromnetzverbund synchron halten. Eine sichere Stromversorgung ist das Rückgrat einer fortschrittlichen Gesellschaft, und hier sind wir in Deutschland und Europa weiterhin international an der Spitze.

Gleichwohl sind die anhaltend hohen Strompreise für uns als Volkswirtschaft ein Problem, insbesondere für die im internationalen Wettbewerb stehende energieintensive Industrie. Bei einigen der in unserem Versorgungsgebiet angeschlossenen Großkunden verzeichnen wir seit zwei Jahren einen deutlichen Rückgang des Stromverbrauchs. Insgesamt ist der Stromabsatz in der Regelzone der Amprion GmbH von 2022 auf 2023 um etwa 7 Prozent

zurückgegangen. Durch einen höheren Anteil an Industriekunden war der Rückgang damit etwas höher als in Gesamtdeutschland, wo sich der Stromnachfragerückgang auf 5,5 Prozent belief. Wohlbemerkt, 2022 war bereits ein Krisenjahr mit einem deutlich geringeren Stromabsatz als noch vor der Coronapandemie 2019. Wir erinnern uns: Der eingeschlagene Pfad unserer Volkswirtschaft sollte uns in die verstärkte Elektrifizierung zahlreicher Sektoren führen. Anders ist die Modernisierung und Dekarbonisierung unserer Gesellschaft kaum umzusetzen. Und hier macht uns derzeit vor allem die Industrie Sorgen. Deren Stromentnahme aus unserem Netz ist im Jahr 2023 um 17 Prozent gesunken. Ein Alarmsignal – und für mich ein Grund, weshalb ich mich nicht recht darüber freuen kann, dass wir im vergangenen Jahr erstmals mehr als 50 Prozent unseres Stroms aus Erneuerbaren Energien bezogen haben, denn erst der Verzicht auf Wertschöpfung im Inland hat diesen hohen Anteil ermöglicht.

Mit Blick auf die hohen Strompreise lässt sich eines klarstellen: Sie sind zu einem gehörigen Teil Ergebnis zahlreicher bewusst getroffener Entscheidungen und damit keinesfalls durch äußere Umstände vom Himmel gefallen. Vergleicht man die Strompreise in Deutschland mit den Preisen im internationalen Ausland, sind sie dort fast ausnahmslos deutlich geringer. Aus genau diesem Grund fallen immer mehr Industrieunternehmen nun die Entscheidung, nicht mehr in Deutschland zu investieren und verlagern ihren Fokus zunehmend ins Ausland.

Ich denke nicht, dass wir hier über alte und überholte Industrie reden, deren Wertschöpfung ohnehin mit Dauersubventionen im Land gehalten werden müsste, wie viele anführen. Wir haben uns als Gesellschaft zumindest nicht dafür ausgesprochen, die nun abwandernde Industrie nicht im Land haben zu wollen. Die Abwanderung ist vornehmlich Ergebnis unterschiedlicher politischer Rahmensetzungen im In- und Ausland.

Man kann darum nur hoffen, dass es bald zu einer Erholung kommt und bislang ausbleibende Investitionen zumindest teilweise nachgeholt werden. Für eine Erholung wäre aber entscheidend, dass sich der derzeit vorliegende Sachstand verändert. Ohne Veränderung kann es keine Erholung geben. Leider kann wohl derzeit niemand mit Sicherheit sagen, ob wir uns längst in einem neuen Normalzustand befinden oder ob der „Krisenmodus“ durch kluge politische Weichenstellungen auch ein Ablaufdatum haben könnte. Hier wünscht sich die Bevölkerung in meiner Wahrnehmung eine klarere Perspektive, die ihr die Politik derzeit nicht gibt. Nicht zuletzt deswegen befinden sich die Zustimmungswerte auf einem Tiefpunkt – zuletzt war immer häufiger von einer Überforderung der Gesellschaft die Rede.

Der rasche Wandel stellt in jedem Fall eine Herausforderung auf unterschiedlichen Ebenen dar. Für uns bei Amprion heißt das insbesondere, dass wir im aktuellen Netzentwicklungsplan Strom mit sehr ambitionierten Ausbauzahlen für Erneuerbare Energien konfrontiert sind. Wollen wir diese Mengen sinnvoll

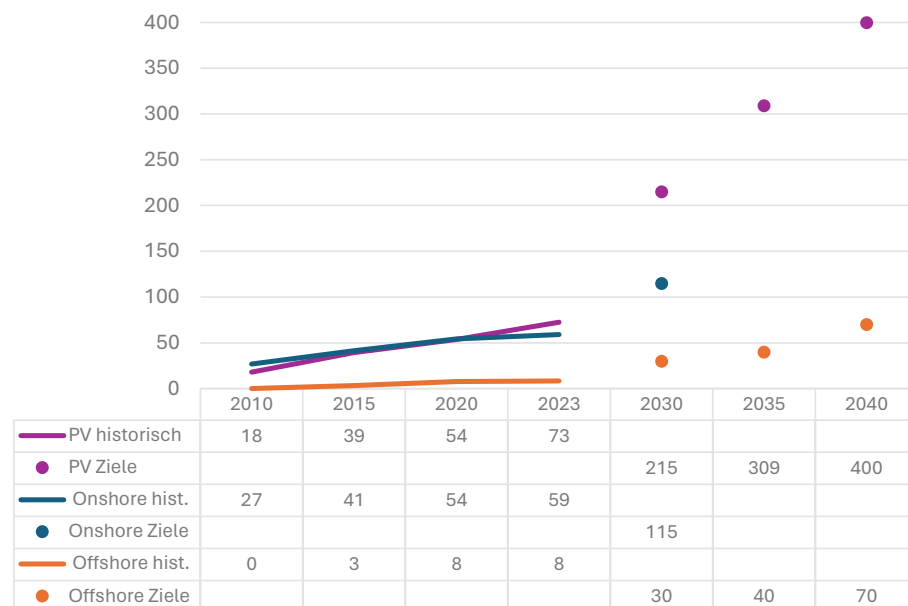
in unser Stromsystem integrieren und Abregelungs- und Redispatch-Kosten im Rahmen halten, werden wir einen nie dagewesenen Netzausbau auf allen Spannungsebenen benötigen. Als Netzbetreiber schauen wir darum sehr genau auf das Umsetzungstempo der Energiewende, denn es ist völlig klar: Niemand benötigt eine Stromleitung, wenn sich an einem der beiden Enden niemand befindet, den wir anschließen oder verbinden können.

Eine Bestandsaufnahme zum Tempo der Energiewende

Auf der Seite der Erneuerbaren Energien spielt insbesondere die Photovoltaik eine entscheidende Rolle. Wenngleich die Zielgröße mit einem Ausbaupfad von heute bereits beachtlichen 70 GW auf 400 GW bis 2040 besonders spektakulär anmaßt, mache ich mir bei der Zielerreichung hier die wenigsten Sorgen. Flächenpotenziale und Produktionsanlagen gibt es reichlich, letztere liegen weit überwiegend außerhalb Europas, was einmal mehr die globale Perspektive des Problems „Klimawandel“ klarstellt.

Deutlich höher als bei der Photovoltaik liegen die Ambitionen bei der Windenergie – sowohl Onshore als auch Offshore. Ob bei der gesellschaftlichen Akzeptanz, der Länge von Genehmigungsverfahren oder der Verfügbarkeit von Offshore-Windanlagen-Errichterschiffen – die Probleme sind allesamt groß. Dazu setzt der international enorme Konkurrenzkampf die Windanla-

Historischer Erneuerbaren-Ausbau und politische Ziele [Gigawatt]



genhersteller unter Druck:

Tatsächlich scheint die Ambition bei der Windenergie zu hoch zu liegen – selbst der Bundesverband Windenergie hält das Ausbauziel für 2024 mit erfor-

derlichen 8 GW Zubau für unrealistisch, dort rechnet man mit maximal 4 GW Zubau nach gut 3 GW in 2023. Und auch um das Ziel für 2030 zu erreichen müssten etwa 8 GW zugebaut werden – jedes Jahr. Das wird zwangsläufig die Fliehkräfte unseres föderalen Systems erhöhen. Die südlichen Bundesländer setzen lieber auf die Photovoltaik, der Norden wiederum will die Last des Windenergieausbaus nicht allein stemmen. In der Tat führt das jetzt bereits bestehende Nord-Süd-Gefälle bei der Windenergie unsere Netze physisch regelmäßig an ihre Grenzen, was die hohen Engpassmanagementkosten, die über die Netzentgelte auf die Stromverbraucher umgelegt werden, erklärt. Diese Engpassmanagementkosten werden dementsprechend unmittelbar durch die Ziele im Kontext der Energiewende verursacht und stellen aus unserer Sicht temporäre Systemkosten der Transformationskosten dar. Sie fallen nur so lange an, bis die Stromnetze hinreichend ausgebaut wurden – bereits ab 2027 erwarten wir hier spürbare Entlastungen. Es wäre demensprechend gerecht, diese Kosten breiter zu verteilen, um den Verbrauchern heute nicht die gesamte Last des Stromnetzausbaus aufzubürden. Mit einer Finanzierung aus dem Klima- und Transformationsfonds, der sich überwiegend aus Erlösen des europäischen Emissionshandels speist, ließen sich die Netznutzungsentgelte für Industrie, Gewerbe und private Haushalte um etwa 50 Prozent senken. Diese Form der „energiewirtschaftlichen Alimentation“ würde dementsprechend eine doppelte Dividende nach dem Vorbild einer ökologischen Steuerreform entfalten. Im Ergebnis würde man so einen Beitrag dazu leisten, dass Strom als Zukunftstechnologie günstiger wird als alternative Energieträger wie Erdgas und Kohle. Denn eines ist klar: Wenn Strom nicht günstiger ist als emissionsintensive Alternativen, wird der Umstieg gerade in der Wirtschaft nur über unpopuläre ordnungsrechtliche Eingriffe gelingen.

Richten wir unser Augenmerk auf die Sektorkopplung und hier insbesondere dem Thema Wasserstoff als zentralem Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität. Hier steht die Bundesregierung wie auch die Branche insgesamt auf einer grünen Wiese mit zahlreichen Unklarheiten. Einige Baustellen wurden bereits angegangen. So soll bis 2032 ein Wasserstoff-Kernnetz entstehen. Auf einer Länge von 9.721 km soll Wasserstoff aus inländischer Produktion (30-50 Prozent) und importierter Wasserstoff (50-70 Prozent) zu den Verbrauchern transportiert werden. Nach aktuellen Planungen dürften sich über 80 Prozent der Elektrolyseure und Kraftwerke in einer Entfernung von 20km zum Kernnetz befinden. Das klingt vielversprechend. Bei Elektrolyseuren sowie H2-Kraftwerken ist die Perspektive indes mau. Fehlende Förderbescheide führen bereits jetzt zu vorzeitigen Projektbeendigungen. Aktuell stehen dem Wunsch von 80 GW Elektrolyseuren bis 2045, um einmal auf den Titel des diesjährigen Kuratoriumsbandes zu referenzieren, eine Wirklichkeit von 0,3 GW installierter bzw. im Bau befindlicher Leistung gegenüber.

Verstehen Sie mich nicht falsch: Ich halte die gesetzten Ziele weiterhin für erreichbar. Aber das setzt eine deutliche Beschleunigung, mehr Einsatz, klare politische Rahmenbedingungen und umfangreiche Investitionen voraus.

Wie geht es also weiter?

Die Politik muss sich die Frage stellen, ob es nur schlechte Kommunikation ist, die die Bevölkerung derzeit auf die Palme bringt und die Akzeptanz für viele Investitionen in fortschrittliche und mitunter sinnvolle Technologien betrifft oder ob die Ziele nicht teilweise angepasst werden müssen, weil sie die Gesellschaft in Umfang und Geschwindigkeit tatsächlich überfordern. Denn es ist unmittelbar nachvollziehbar, dass Privatleute wie Unternehmer ungern per Ordnungsrecht gegängelt werden und eine gut funktionierende Heizung oder eine Produktionsanlage vor Ablauf ihrer ursprünglich geplanten Nutzungsdauer durch eine neue Technologie ersetzen.

Mit Blick auf das Stromsystem plädiere ich für einen transparenten, stabilen Rahmen, der die drei Säulen „Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Umweltverträglichkeit“ bei der Auslegung der Infrastrukturplanung sorgfältig gegeneinander abwägt. Für die kommenden Jahre fehlt ein aus dem Klima- und Transformationsfonds (KTF) eingeplantes Vermögen im Umfang von 60 Mrd. Euro. Das zwingt uns als Gesellschaft bei der weiteren Umsetzung auf das zu fokussieren, was auch tatsächlich finanzierbar ist. Die Devise muss lauten: Umsetzen, was geht!

Die wichtigsten Investitionen dürften in den kommenden Jahren diejenigen sein, die unmittelbar auf die Systemstabilität einzahlen. Unsere Analysen zeigen, dass der Pfad, auf dem wir uns derzeit befinden, zusätzliche Maßnahmen erforderlich macht, um die Versorgungssicherheit jederzeit gewährleisten zu können. Mit Blick auf den Kohleausstieg heißt das nach aktuellem Kenntnisstand konkret, dass viele Marktteilnehmer entsprechend ihrer betrieblichen Planung bereits weit vor 2038 oder sogar 2030 einzelne Kraftwerke stilllegen werden. Eine ganze Reihe bereits im laufenden Jahr 2024, wovon allerdings die Mehrzahl als systemrelevant ausgewiesen wurde, so dass sie in die Netzreserve überführt werden müssen, um im Bedarfsfall weiterhin zur Verfügung zu stehen.

Gleichwohl ist der maßgebliche Ort, an dem in unserem Stromsystem die Nachfrage mit dem Angebot zusammengebracht wird, der Strommarkt. Und hier ergeben sich auf dem derzeit eingeschlagenen Pfad entsprechend unseren Simulationen in den kommenden Jahren Lastunterdeckungen in mehreren Stunden pro Jahr. Die Flexibilisierung von Lasten wie E-Autos und Wärmepumpen kann hier helfen, führt aber nicht an der Tatsache vorbei, dass sehr kurzfristig gesicherte Leistung benötigt wird. Dabei ist aus Stabilitätssicht unerheblich, ob neue Kraftwerke errichtet werden oder ob alte Kraftwerke anstelle der geplanten Stilllegung im System verbleiben.

Dem Argument, dass wir in beinahe beliebigen Mengen Strom aus dem Ausland importieren können, möchte ich hier entschieden entgegenreten. In einem hochgradig vom Wetter abhängigen System erhöht sich die Gefahr von Gleichzeitigkeitseffekten. Wetterlagen werden zunehmend persistent

und machen seit jeher nicht an Landesgrenzen halt. In einem eng verbundenen System wie dem europäischen Stromnetzverbund sind wir voneinander abhängig. Das heißt, dass die Versorgungssicherheit in einem Land die Versorgungssicherheit in den Nachbarländern beeinflusst. Als größte Volkswirtschaft in der Mitte Europas haben wir hier insbesondere im Angesicht unseres Sonderweges bei der Energiewende eine klare Verantwortung. Dieser Verantwortung können wir nur gerecht werden, wenn jetzt sehr schnell gesicherte Kraftwerksleistung ins System kommt.

Leider musste die Branche bei der Kraftwerksstrategie eine sehr lange Hängepartie ertragen, die Zeit ist nun sehr knapp. Gleichwohl begrüße ich die mittlerweile veröffentlichte Kraftwerksstrategie als notwendigen, in ihrem Umfang aber noch nicht hinreichenden Schritt in Richtung eines klimaneutralen Energiesystems. Die Betonung auf der Verortung der neuen Kraftwerke an systemdienlichen Standorten unterstütze ich ausdrücklich und auch der grundsätzlich technologieoffenen Ausrichtung kann ich viel abgewinnen.

Die angekündigten Ausschreibungen sollten jetzt sehr schnell beginnen, denn der Kraftwerksneubau dauert mindestens 4-6 Jahre. Unsere Kohlekraftwerkflotte wird zunehmend älter und mit ihnen die Belegschaften, die im Bedarfsfall im 3-Schicht-Betrieb vor Ort sein müssen. Wenn der Kohleausstieg scheitert, werden diese Belegschaften auch in der Zeit nach 2030 noch benötigt.

Mir ist sehr wichtig, dass wir als Übertragungsnetzbetreiber nicht nur auf unseren eigenen Verantwortungsbereich fokussiert sind, sondern immer auch den Blick über den Tellerrand wagen. Amprion verbindet ganze Branchen miteinander, jede mit ganz spezifischen Herausforderungen. Darum stehen wir der Politik stets mit Rat und Tat zur Seite. Erst in den letzten Wochen haben wir unseren 10-Punkte-Plan zum Kohleausstieg aktualisiert. Hier identifizieren wir zahlreiche Handlungsfelder, die für einen pünktlichen Ausstieg aus der Kohleverstromung aus unserer Sicht erforderlich sind.

Bereits im Jahr 2021 haben wir die erste Version des 10-Punkte-Plans erstellt. Es steht dabei eindeutig fest, dass der Ausstieg ohne flankierende Maßnahmen nicht gelingen kann – das zeigen auch Analysen, die wir im Kreise der vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber durchführen.

Wir können feststellen, dass in den letzten zwei Jahren erste wichtige Schritte unternommen worden sind, etwa im Bereich beschleunigter Genehmigungsverfahren sowie der Höherauslastung des Bestandsnetzes. Auch können die Übertragungsnetzbetreiber nun mit längerer Vorlaufzeit die Systemrelevanz von zur Stilllegung angemeldeten Kraftwerken feststellen. Allein: Solange es keinen Rahmen gibt, der es Investoren ermöglicht in H2-ready-Gaskraftwerke zu investieren, werden wir von genau dieser Kompetenz Gebrauch machen müssen. Kohlekraftwerke im Umfang von 5-10 GW werden ihre Systemrelevanz zur Bewirtschaftung von Netzengpässen behalten und per Überführung in die Netzreserve effektiv an einer Stilllegung gehindert.

Für mich ist völlig klar: Ein Kohleausstieg mit einer Umfirmierung von im Markt befindlichen Kraftwerken in die Netzreserve ist aus ökologischer Perspektive nichts weiter als ein Taschenspielertrick. Ein echter Kohleausstieg macht die finale Stilllegung der Kraftwerke erforderlich.

Neben einer Reform des Marktdesigns fehlt es aber auch an anderer Stelle. Technische Anschlussregeln für Elektrolyseure, Großverbraucher und Erneuerbare Energien müssen den Gesetzmäßigkeiten eines Energiesystems, das hauptsächlich auf dargebotsabhängigen Technologien basiert, Rechnung tragen und eine Bereitstellung von Systemdienstleistungen aller Marktteilnehmer ermöglichen und sogar einfordern. Darüber hinaus sollte regulatorische Klarheit geschaffen werden, wenn es um neue, innovative Betriebskonzepte geht. Dazu gehören etwa dezentrale Batteriespeicher und Pumpspeicherkraftwerke, die für den kurativen Einsatz im Falle von Netzengpässen eingesetzt werden. Die vom BMWK initiierte und von der Bundesnetzagentur, den Übertragungsnetzbetreibern und weiteren Akteuren begleitete „Roadmap Systemstabilität“ geht hier in die richtige Richtung. Entscheidend ist aber einmal mehr, dass in den dort identifizierten Handlungsfeldern in den kommenden Jahren auch konkrete Maßnahmen folgen.

Nicht zuletzt wird die Energiewende umso besser gelingen, je schneller wir unsere Netze ausbauen und ertüchtigen können. Und auch hier schauen wir über den Tellerrand und geben Orientierung. Es ist völlig klar, dass wir uns bei der Planung und dem Bau der Stromnetze an den politischen Zielsetzungen orientieren. Die Zeithorizonte sind dabei sehr lang. Noch gut 20 Jahre wird es dauern, bis das „Klimaneutralitätsnetz“ in 2045 fertig ist. Doch bestehen auf dem Weg dorthin zahlreiche Herausforderungen und Unsicherheiten. Allein fünf Bundestagswahlen stehen bis dahin an. Wir werden technologische Innovationen erleben – im Bereich der Batterien, der Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen und auf dem Feld der KI. Möglicherweise werden manche Innovationen disruptiv wirken. Wir sollten davor nicht zurückschrecken: Innovationen sind immer auch Chancen!

Leider liegen die im Netzentwicklungsplan (NEP) Strom beschriebenen drei Szenarien in der aktuellen Version sehr dicht beieinander und führen zu jeweils völlig identischen Netzausbauplänen. Dabei sehen wir bereits heute, dass sich die Dinge anders entwickeln als zuletzt angenommen, etwa was den bereits beschriebenen Lastrückgang seitens der Industrie betrifft. Ich will hier mitnichten die De-Industrialisierung unseres Wirtschaftsstandortes heraufbeschwören – ich möchte mich dafür einsetzen, in der Debatte ergebnisoffener zu sein, den Blick zu weiten, auch im Hinblick auf Technologieoffenheit. Die Beschränkung des vermeintlich Machbaren auf wenige Schlüsseltechnologien und die ordnungsrechtliche Durchsetzung mit der Brechstange führt zwangsläufig in die Sackgasse.

Fazit

Die Frage nach der Erreichbarkeit vieler Ziele im Kontext der Energiewende treibt uns um. Der Rückhalt in der Gesellschaft bröckelt, die Frustration in der Wirtschaft nimmt zu.

Aber liegt die Wirklichkeit tatsächlich weit ab von unseren Wünschen, wie der Titel des diesjährigen Kuratoriumsbandes suggeriert? Immerhin liegen die meisten der definierten Ziele in der Zukunft, und diese ist bekanntlich noch nicht geschrieben. Natürlich setzen wir die Energiewende um. Wir bei Amprium sind mit vollem Einsatz dabei – wir planen das Klimaneutralitätsnetz und leiten daraus Jahr für Jahr konkrete Leitungsprojekte ab, verbinden Offshore-Windparks in der Nordsee mit den Lastzentren bis hinunter in den Süden der Bundesrepublik. Auch in den durch unser Stromnetz verbundenen Branchen hat sich in den vergangenen Jahren eine bemerkenswerte Dynamik entfacht, von der E-Mobilität über den Photovoltaikausbau bis hin zum Gebäudeenergiegesetz, dessen Entstehungsprozess nebenbei die gesellschaftliche Herausforderung der Energiewende sehr deutlich gezeigt hat.

Wunsch und Wirklichkeit klingt für mich ein wenig nach Sigmund Freuds Psychoanalyse, angewandt auf einen Patienten mit dem Namen „Energiesystem“. Es drängen sich Fragen auf, etwa die, was wir uns als Gesellschaft überhaupt wünschen. Die wahren Wünsche der Gesellschaft auf die Erneuerbaren-Ziele zu verdichten, dürfte zu kurz greifen.

Natürlich wollen und müssen wir nachhaltig wirtschaften. Dass das nur im globalen Miteinander funktioniert, sei einmal dahingestellt – was zählt ist das, was jeder für sich in seinem Wirkungsbereich leisten kann.

Daneben wünschen wir uns, ganz bestimmt und frei abgeleitet aus dem energiewirtschaftlichen Zieldreieck, Sicherheit der Energieversorgung und Bezahlbarkeit.

Als Geschäftsführer eines Übertragungsnetzbetreibers möchte ich Ihnen keinen tiefgehenden Versuch in der Psychoanalyse zumuten. Es ist Aufgabe der Politik, diese Wünsche in konkrete politische Ziele zu übersetzen, die dann durch gut gesetzte Rahmenbedingungen umgesetzt werden. Hier ist die Politik in der Pflicht, stets die eigenen Schlüsse kritisch zu hinterfragen und bei Bedarf anzupassen. In den letzten Jahren ist die Nachhaltigkeit stärker gewichtet worden als die anderen beiden Ziele, insbesondere die Bezahlbarkeit ist aus dem Fokus geraten. Das hat sich nun geändert, ein neues Austarieren ist unumgänglich. Eines ist für mich aber nicht verhandelbar: Die Stromversorgung muss sicher sein und es zukünftig auch bleiben!

Wir stehen bereit, unseren Beitrag zu leisten und die Ziele mit konkreten Maßnahmen, immer aber auch mit einer konstruktiven Begleitung des energiewirtschaftlichen Diskurses zu unterstützen.



© Hitachi Energy Germany AG

Pascal Daleiden
Vorsitzender des Vorstandes, Hitachi Energy Germany AG

Pascal Daleiden, 51 Jahre, gebürtiger Luxemburger, besitzt einen Abschluss als Diplom-Ingenieur für Elektrotechnik und industrielle Informationstechnik des Karlsruhe Institute of Technology und startete seine Karriere bei Schneider Electric und Rockwell Automation. 2009 kam er als Vertriebsleiter Energietechnik zu ABB Benelux und wechselte 2014 zu ABB Deutschland, ebenfalls als Vertriebsleiter Energietechnik. Seit dem Start des Joint Ventures zwischen Hitachi und ABB im Juli 2019 ist er als Leiter Vertrieb und Marketing Deutschland tätig. Seit 1. März 2022 ist er Vorstandsvorsitzender der Hitachi Energy Germany AG und Country Managing Director für die Länder Deutschland, Österreich und Schweiz.



© Hitachi Energy Germany AG

Prof. Dr.-Ing. Jochen Kreusel
Senior Vice President, Hitachi Energy Germany AG

Prof. Dr.-Ing. Jochen Kreusel ist Senior Vice President bei Hitachi Energy und dort als Mitglied des Technologie-Kernteam weltweit verantwortlich für Marktinnovation. Er studierte Elektrotechnik an der RWTH Aachen und wurde dort promoviert. Von 1994 bis 2020 hatte er im ABB-Konzern verschiedene leitende Positionen in Marketing und Entwicklung inne, bevor er seine heutige Aufgabe übernahm. Jochen Kreusel ist Präsident von T&D Europe sowie Mitglied des Präsidiums des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik (VDE). Er ist Mitglied mehrerer Lenkungs- und Expertengruppen der Europäischen Kommission. Außerdem ist er Inhaber des Lehrauftrags „Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten“ an der RWTH Aachen.

Die dritte Phase der Elektrizitätswende

Pascal Daleiden & Prof. Dr.-Ing. Jochen Kreusel

Deutschland hat sehr früh begonnen, seine elektrische Energieversorgung zu transformieren und ist inzwischen auf dem Weg sehr weit fortgeschritten. Trotzdem liegen weiterhin große Aufgaben vor uns, nicht zuletzt, weil es bei der Energiewende nicht nur um die elektrische Energieversorgung geht, sondern um das gesamte Energiesystem, in dem der Elektrizitätssektor in Zukunft eine weitaus größere Rolle übernehmen soll als in der Vergangenheit. Deshalb sehen die politischen Pläne weiterhin einen sogar beschleunigten Umbau der Erzeugungs- und Verbrauchsseite vor. Gleichzeitig wird aber immer deutlicher, dass das Bindeglied also die Netze und der Systembetrieb, neu gedacht und die Transformation aktiv gestaltet werden muss.

1. Zukünftige Aufgaben der Netze

Die Ziele für die Transformation der elektrischen Energieversorgung sind im Lauf der zurückliegenden zwei Jahrzehnte immer wieder, zuletzt im Jahr 2022 durch das Osterpaket der Bundesregierung ([1, 2, 3]), durch Ziele für die Veränderung der Erzeugung elektrischer Energie definiert worden. Bei der Vorstellung des Osterpakates wurde immerhin der Begriff des zugehörigen Klimaneutralitätsgesetzes eingeführt. Was sich dahinter verbirgt und vor allem, wie es rechtzeitig erreicht werden soll, wurde allerdings nicht erläutert. Damit beschränkt sich die politische Gestaltung der Netze der elektrischen Energieversorgung weiterhin auf den mit dem dritten Energiepaket der Europäischen Union [4, 5] im Jahr 2009 eingeführten Planungsprozess für die Übertragungsebene mit den nachgelagerten nationalen Prozessen, bei denen es ausschließlich um die Planung von Netzstruktur und -kapazität geht.

Der ZVEI hat deshalb im Februar 2023 eine Studie vorgestellt [6], in der die Anforderungen an die Netze in der Zeit ab 2030 analysiert wurden. Bild 1 verdeutlicht, welche Veränderungen auf die Netze in den verschiedenen Spannungsebenen zukommen. Die wichtigsten Folgerungen sind:

- Es wird einen enormen Ausbau von Erzeugungs- und Verbrauchskapazitäten auf praktisch allen Netzebenen, vor allem aber in den Verteilungsebenen geben. Die Elektrifizierung im Verkehr, im Wärmebereich und von Industrieprozessen führen zu einer Verdopplung des heutigen Bedarfs an elektrischer Energie.
- Der Ausbau der Erzeugung erfolgt sowohl zentral als vor allem auch hochgradig dezentral.
- Einspeisung und Verbrauch werden über alle Netzebenen und überregional ausgeglichen werden. Es wird große Leistungsansätze zwischen

Erzeugungs- und Verbrauchszentren geben, sowohl zwischen Erzeugungszentren in Norddeutschland und auf See und Verbrauchszentren in Süddeutschland als auch zwischen urbanen Gebieten und dem Umland.

- Vor allem in der Hochspannungsebene, also der Regionalverteilung, treten völlig neue Betriebssituationen auf, wegen des zeitlich und räumlich wetterabhängig stark variierenden Ausgleichs zwischen eher in ländlichen Gebieten stattfindenden Einspeisungsüberschüssen und städtischen Verbrauchszentren.
- In allen Netzebenen entsteht Flexibilitätsbedarf.
- Bisher gibt es nur sehr wenig Transparenz in den unteren Verteilungsebenen, in denen künftig nicht nur Verbraucher, sondern auch ein Großteil der Einspeisung angeschlossen sein wird.

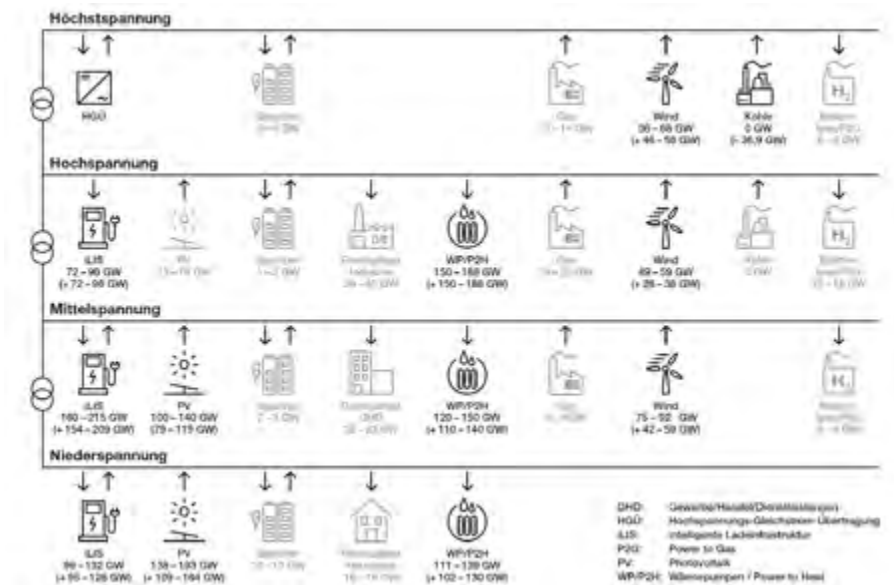


Bild 1 : Anforderungen an die Netze der elektrischen Energieversorgung in der Zeit nach dem Jahr 2023 (grau: im Wesentlichen unverändert; schwarz: wesentliche Veränderungen im Vergleich zur heutigen Situation) [6]

Eine grundlegende Folgerung der Studie ist, dass die Anforderungen an die Netze der Zukunft umgehend zu definieren sind und ihre Realisierung auf den Weg gebracht werden muss, weil andernfalls im kommenden Jahrzehnt erhebliche Probleme zu erwarten sind. Dabei geht es nicht nur um die in den Netzplanungsprozessen bisher betrachtete Struktur und Leistungsfähigkeit der Netze, sondern vor allem auch um Systemfunktionalitäten, die von der Infrastruktur erbracht werden müssen, um auch mit der künftigen dezentralen

und variablen Einspeisung Systemstabilität und Versorgungszuverlässigkeit gewährleisten zu können.

2. Flexibilität: das Bindeglied der elektrischen Energieversorgung

Eine weitere wesentliche Folgerung der erwähnten Studie ist die Notwendigkeit, ausreichend Flexibilität auf allen Ebenen des Energieversorgungssystems bereitzustellen. Flexibilität ist dabei ein Oberbegriff für jegliche Abstimmung zwischen Last und Einspeisung, überall im System und in allen Zeitbereichen. Flexibilität ist an sich keine neue Anforderung, sie wurde schon immer gebraucht und bereitgestellt. Bild 2 verdeutlicht dies, einmal gegliedert nach Zeitbereich und Betriebszustand und einmal nach Flexibilitätsquellen. Man erkennt, dass anstelle des Begriffs Flexibilität in unterschiedlichen Situationen auch andere Begriffe verwendet werden, die weitere Aspekte erfassen. So spricht man bei der Reaktionsfähigkeit des Systems auf vorhersehbare Störfälle von Stabilität und Zuverlässigkeit, während man bei sehr seltenen und nicht vorgesehenen Ereignissen den Begriff Resilienz verwendet. Zum anderen zeigt Bild 2 die verschiedenen Quellen von Flexibilität. In der Vergangenheit war die mit Abstand wichtigste Quelle von Flexibilität die steuerbare Erzeugung, aber auch Speicher, flexible Nachfrage und aktiv gesteuerte Netze können Beiträge liefern.



Bild 2 : Dimensionen von Flexibilität – links im Zeitbereich, rechts nach Quellen

Auch wenn die Notwendigkeit, Flexibilität bereitzustellen, nicht neu ist, bedarf das Thema grundsätzlicher Aufmerksamkeit. Dies liegt einmal daran, dass der quantitative Bedarf an Flexibilität sich ändert. Ein Versorgungssystem, das weitgehend aus dargebotsabhängigen Quellen gespeist wird, braucht mehr Reaktionsfähigkeit aus den Bereichen Speicher, Netze und Verbrauch als eines auf Basis steuerbarer Kraftwerke. Hinzu kommt, dass die bisherigen Flexibilitätsquellen teilweise entfallen. Dies gilt sowohl für die Steuerbarkeit der Kraftwerke als auch für die kurzfristigste Form der Flexibilität, die Stabilisierung des Systems durch die Trägheit der rotierenden Massen von Kraft-

werkeinheiten. Deshalb muss Flexibilität in allen Zeitbereichen diskutiert und ggf. auf neue Art bereitgestellt werden.

Bild 3 zeigt beispielhaft, welche Technologien zukünftig zur Verfügung stehen, um die erforderlichen Flexibilitäten für einen zuverlässigen Systembetrieb zu realisieren. Dabei sind in den beiden linken Blöcken Maßnahmen außerhalb der Netze aufgeführt, unterteilt nach Einspeisung, Verbrauch und Speichern und von links nach rechts von längerer hin zu kurzfristiger Flexibilität. Rechts ist angedeutet, dass aktive gesteuerte Netze ebenfalls Beiträge zur Flexibilität liefern können. Diese Beiträge decken von der langsamen Topologieanpassung bis hin zu schnellen Korrekturschaltungen im Störfall den mittel- bis kurzfristigen Zeitbereich ab. Am rechten Rand, also im sehr kurzfristigen Bereich, und an der Grenze zwischen Netz und Netznutzern ist grau der Wirkungsbereich der im Dezember 2023 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) vorgelegten Roadmap Systemstabilität [7] eingezeichnet. Hier wird im künftigen, weitgehend ohne stabilisierende rotierende Massen betriebenen elektrischen Energieversorgungssystem die Leistungselektronik eine entscheidende Rolle spielen, beispielsweise in Form netzbildender Umrichter.



Bild 3 : Klimaneutrale Technologien zur Bereitstellung von Flexibilität in verschiedenen Zeit- und Systembereichen [7]

Alle in Bild 3 gezeigten Technologien sind in einen Rahmen digitaler Lösungen eingebettet. Der wesentliche Grund dafür ist, dass die systemweit verteilten Flexibilitäten, die grundsätzlich (und besonders in entflochtenen Märkten, wie denen im europäischen Strommarkt) verschiedenen Akteuren gehören, in ihrem Einsatz koordiniert werden müssen. Je nach Zeit- und Systembereich kommen dafür, wie in Bild 4 verdeutlicht, unterschiedliche Mechanismen zum Einsatz.

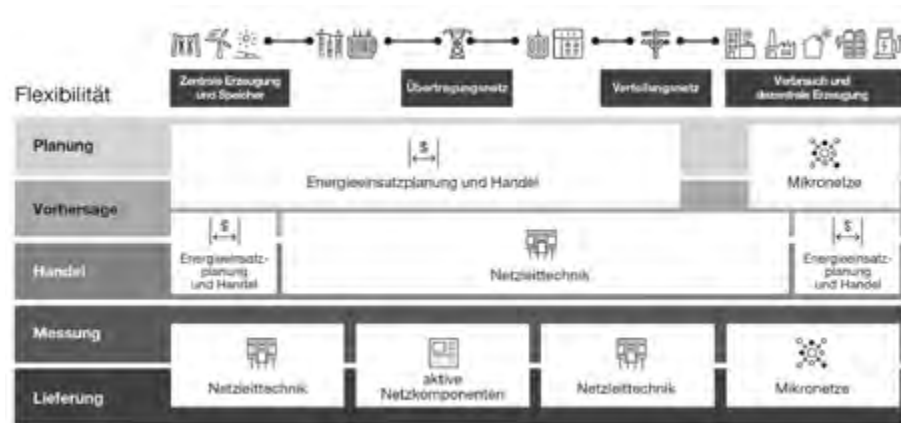


Bild 4: Digitale Bausteine zur Bereitstellung und Koordination von Flexibilität in der elektrischen Energieversorgung

Man erkennt in Bild 4, dass Flexibilität sowohl durch kommerzielle als auch durch technische Prozesse realisiert wird. Grundsätzlich kann man sagen, dass für langsamere und langfristige Flexibilität kommerzielle Prozesse, also beispielsweise die Gestaltung langfristiger Energiebezugsverträge oder generell der Energiehandel das bevorzugte Mittel sind. Demgegenüber stehen im kurzfristigen Bereich eher regulatorische Regeln, also vor allem die Netzkodizes, die das Verhalten der Netznutzer an der Schnittstelle zum Netz festlegen.

Die in Bild 4 dargestellte, grundsätzliche Struktur bedeutet, dass die gesamte Wertschöpfungskette der zukünftigen elektrischen Energieversorgung, von der Erzeugung über die Netze bis zum Verbrauch, durchgängig digitalisiert werden muss. Dies erfordert nicht nur das Verständnis der einzelnen in Bild 4 gezeigten Blöcke, sondern auch Standards für die Interaktion zwischen ihnen und eine generische, sichere und robuste Kommunikationsinfrastruktur. Eine solche muss neben den traditionellen Netzen für die Übertragung und Verteilung elektrischer Energie ein integraler Bestandteil der künftigen Infrastruktur elektrischer Energieversorgungssysteme werden. Sie ist eine der am Ende des vorherigen Abschnitts erwähnten neuen Funktionalitäten, die rechtzeitig zur Verfügung stehen müssen.

3. Die drei Phasen der Transformation

Warum sprechen wir in Deutschland zum jetzigen Zeitpunkt über die in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten Themen und warum sind sie nun wichtig und auch zunehmend dringend? Um dies einzuordnen, hilft es, den Ausbaugrad variabler erneuerbarer Energiequellen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen in unterschiedlichen Ländern, wie in Bild 5, zu vergleichen.

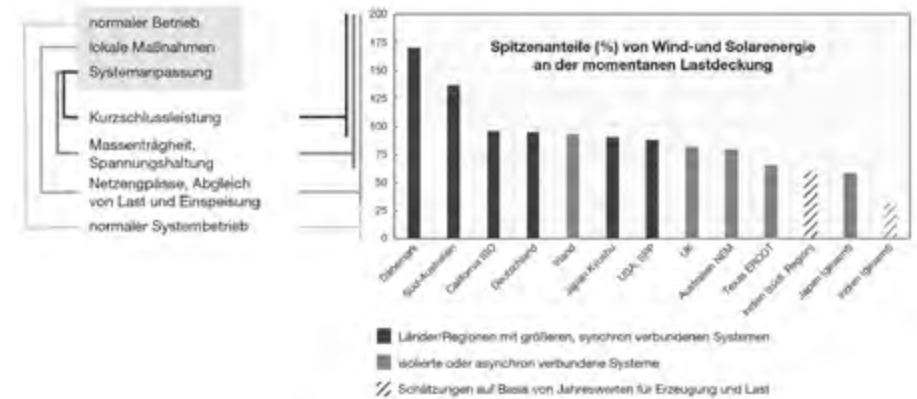


Bild 5: Ausbaugrad variabler erneuerbarer Energiequellen in unterschiedlichen Ländern weltweit (Quellen: öffentliche Daten von verschiedenen Übertragungsnetzbetreibern und von der ENTSO-E-Transparenzplattform, Analysen von Hitachi Energy)

Dargestellt ist in Bild 5 der maximale Anteil variabler erneuerbarer Energien an der momentanen Last während eines Jahres. Dieser Wert liegt in mehreren Ländern bereits heute bei 100 Prozent oder sogar darüber, wobei letzteres voraussetzt, dass das betroffene Land Teil eines Verbundsystems ist und den momentanen Überschuss exportieren kann. Der momentane Anteil an der Lastdeckung ist eine wichtige Kennzahl, weil er im Gegensatz zum Anteil an der jährlichen Lastdeckung die technische Herausforderung der Integration charakterisiert. Neben dem Anteil variabler Einspeisung an der momentanen Last wird in Bild 5 zwischen solchen Ländern oder Regionen unterschieden, die eigenständig als Insel betrieben werden, und solchen, die in ein Verbundsystem integriert sind. In Inselsystemen kann kein Anteil von mehr als 100 Prozent erreicht werden, und ein Anteil von 100 Prozent in einem solchen System stellt eine größere technische Herausforderung dar als in einem Teilsystem eines größeren Verbunds.

Links in Bild 5 sind verschiedene Phasen der Integration variabler erneuerbarer Energien in das elektrische Energieversorgungssystem beschrieben:

- In der ersten Phase können die variablen Einspeiser ohne oder mit maximal sehr lokalen Einschränkungen an das System angeschlossen werden. Diese Phase liegt in Deutschland schon lange zurück.
- In der zweiten Phase beeinflussen die variablen Einspeisungen zunehmend den Systembetrieb. Insbesondere treten vermehrt nicht nur lokale Netzengpässe auf und auch der Abgleich von Last und Einspeisung wird zumindest zeitweise von den variablen Einspeisungen dominiert. Die Integration der variablen Einspeisung findet aber weiterhin im Rahmen der bestehenden Prozesse für die Systembetriebsführung und den Markt

statt. In Deutschland kann man sagen, dass die Einführung der Direktvermarktung erneuerbarer Energien im Jahr 2012 ein deutliches Indiz für den Übergang von der ersten in die zweite Phase war.

- In der dritten Phase prägen die variablen erneuerbaren Energiequellen das gesamte System einschließlich des technischen Systembetriebs. In dieser Phase müssen Fragen beantwortet werden, wie beispielsweise die zukünftige Stabilisierung des Systems im Kurzfristbereich beim Wegfall der rotierenden Massen der Großkraftwerke, aber auch ein passendes Marktdesign, das ausreichende Investitionen in erneuerbare Energiequellen ermöglicht. Beide Beispiele sind in Deutschland und Europa zunehmend relevant, was die Bundesregierung zuletzt mit der Roadmap Systemstabilität [7] auch reflektiert hat. Mehrere europäische Länder, zu denen auch Deutschland gehört, befinden sich inzwischen eindeutig in der dritten Phase, und da zumindest der technische Systembetrieb im Verbundsystem einheitlich geregelt sein muss, betrifft dies bereits heute ganz Europa.

Die Übergänge zwischen diesen Phasen hängen von vielen Parametern ab, vor allem vom Ausbau der Netze und davon, wie gut Netze und die räumliche Verteilung von Einspeisung und Verbrauch zueinander passen. Wie bereits erwähnt, befindet sich Deutschland am Übergang von der zweiten zur dritten und letzten Phase. Das bedeutet, dass für alle Teile des Systems, also Erzeugung, Netze und Verbrauch, und für alle Zeitbereiche definiert werden muss, wie künftig ein zuverlässiger und stabiler Systembetrieb sichergestellt werden kann, oder mit den im zweiten Abschnitt verwendeten Worten, wie alle erforderlichen Flexibilitäten realisiert werden können. Die Roadmap Systemstabilität ist ein sehr guter und wichtiger erster Schritt in diese Richtung – nur ein erster, weil sie sich ausdrücklich auf die momentane Stabilität beschränkt, also den kürzesten Zeitbereich im Systembetrieb. Mit derselben Herangehensweise müssen im Weiteren auch die längeren Zeitbereiche behandelt werden, also von der Bereitstellung von kurz- und mittelfristiger Reserve bis hin zur langfristigen Ausbauplanung. Dabei muss zusätzlich zu den in Bild 5 hauptsächlich reflektierten technischen Eigenschaften der neuen Einspeiser auch deren Dezentralität und Kleinteiligkeit berücksichtigt werden.

4. Das System für die Zeit nach 2030 muss jetzt definiert und vorausschauend auf den Weg gebracht werden

Spätestens seit der Beschleunigung der Transformation des elektrischen Energieversorgungssystems Deutschlands mit dem Osterpaket aus dem Jahr 2022 sind die Akteure – Netzbetreiber, Technologieanbieter und Netznutzer – mit zwei wesentlichen Herausforderungen konfrontiert:

Einerseits besteht ein dringender Ausbau-, Verstärkungs-, aber wegen der Altersstruktur auch Erneuerungsbedarf der Netze der elektrischen Energieversorgung. Auf der Übertragungsebene ist dieser Bedarf schon lange erkannt

und Instrumente wie die europäischen und nationalen Netzentwicklungspläne haben für Transparenz und höherer Verlässlichkeit bei der Realisierung gesorgt. Bei aller Anerkennung dieses Fortschritts sei allerdings auch erwähnt, dass auf die Notwendigkeit der jetzt im Bau befindlichen Nord-Süd-Leitungen bereits in der ersten Dena-Netzstudie im Jahr 2004 hingewiesen wurde, und dass sie bereits im ersten Netzentwicklungsplan aus dem Jahr 2012 [9] enthalten waren. Ohne Zweifel ist auch hier weitere Beschleunigung erforderlich. Grundlegender ist der Veränderungsbedarf aber in den Verteilungsebenen, auf die, wie in Bild 1 ersichtlich, sehr große Änderungen und vor allem ein großer Verstärkungsbedarf zukommen. Wegen der Kleinteiligkeit der Verteilnetze ist dies nicht nur eine finanzielle Herausforderung, sondern auch eine quantitative – es handelt sich schlicht um sehr viele Projekte mit sehr hohem Bedarf an Arbeitskräften und Material. Hier sind alle Akteure der Wertschöpfungskette, also Netzbetreiber, Hersteller, aber auch Genehmigungsbehörden, gefordert, Kapazität aufzubauen und die Effizienz über die gesamte Wertschöpfungskette zu erhöhen. Wo immer es geht, muss mit vorhandenen Ressourcen mehr erreicht werden, weil dies die einzige kurzfristig zur Verfügung stehende Beschleunigungsoption ist. Damit aber über die gesamte Lieferkette zügig Kapazität aufgebaut wird, ist darüber hinaus Transparenz über den kommenden Netzausbau erforderlich. Die im Jahr 2023 erstmals vorgelegten Regionalszenarien sind ein begrüßenswerter erster Schritt in diese Richtung, müssen aber unbedingt in Richtung detaillierter Aussagen zu den Konsequenzen für die elektrischen Netze und den daraus resultierenden Materialbedarf weiterentwickelt werden.

Parallel zu dieser dringenden und großen Aufgabe gibt es eine zweite wichtige: Der Systembetrieb der Zukunft muss definiert und technische Voraussetzungen dafür abgeleitet werden. Die Roadmap Systemstabilität ist ein wichtiger Baustein dazu, adressiert aber nur die momentane Stabilität. Der ZVEI hat in seiner Studie [6] ebenso wie die Dena in ihrer Netzstudie III [10] den Begriff der Funktionalitäten verwendet, welche die Infrastruktur künftig erbringen muss. Beispiele dafür sind eine deutlich gesteigerte Transparenz in den Verteilnetzen oder die digitale Unterstützung der Nutzung verbrauchs- oder einspeiseseitiger Flexibilitäten in allen Netzebenen. Eine Besonderheit der Funktionalitäten ist, dass ihr Nutzen nicht immer bei denen anfällt, die in die Voraussetzungen investieren müssen. Außerdem setzt die Realisierung systemweiter Funktionalitäten mitunter abgestimmte Investitionen, beispielsweise in Sensoren, Aktoren, Kommunikationstechnik und Software, verschiedener Akteure voraus. In solchen Fällen kann die Realisierung nicht den betriebswirtschaftlich begründeten Entscheidungen einzelner Unternehmen allein überlassen werden, sondern benötigt einen technisch und zeitlich koordinierenden Rahmen. Und weil sich die Ausrüstung der Netze nicht über Nacht ändern lässt, muss das, was ab den 2030er Jahren benötigt wird, umgehend definiert und auf den Weg gebracht werden.

Noch einmal zusammengefasst: Deutschland tritt in die dritte und letzte Phase der Transformation seiner elektrischen Energieversorgung ein, in welcher der

Systembetrieb für ein System definiert und implementiert werden muss, das weit überwiegend auf variablen und zum großen Teil sehr dezentralen Einspeisern basiert und das darüber hinaus von Leistungselektronik geprägt ist. Dieser Prozess muss zügig vorangetrieben werden, damit spätestens ab den 2030er Jahren die notwendigen Voraussetzungen geschaffen sind. Parallel dazu muss der Netzausbau auf allen Ebenen weiter forciert werden. Damit die dazu erforderlichen Fertigungskapazitäten möglichst schnell aufgebaut werden, ist Transparenz über den kommenden Ausbau wichtig. Beiden Aufgaben gemeinsam ist, dass sie eine intensive Zusammenarbeit von Netzbetreibern, Netznutzern, ausrüstender Industrie und Politik erfordern.

5. Literatur

- [1] Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor vom 20. Juli 2022.
Bundesgesetzblatt, 28. Juli 2022
- [2] Zweites Gesetz zur Änderung des Windenergie-auf-See-Gesetzes und anderer Vorschriften vom 20. Juli 2022.
Bundesgesetzblatt, 28. Juli 2022
- [3] Gesetz zur Erhöhung und Beschleunigung des Ausbaus von Windenergieanlagen an Land vom 20. Juli 2022.
Bundesgesetzblatt, 28. Juli 2022
- [4] Richtlinie 2009/72/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/54/EG.
- [5] Verordnung (EG) Nr. 714/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über die Netzzugangsbedingungen für den grenzüberschreitenden Stromhandel und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1228/2003.
- [6] Intelligent, leistungsstark, flexibel: Stromnetze der Zukunft. Der Weg zum Klimaneutralitätsnetz Was kommt nach 2030?
ZVEI e.V. Verband der Elektro- und Digitalindustrie, Februar 2023
- [7] Roadmap Systemstabilität. Fahrplan zur Erreichung eines sicheren und robusten Betriebs des zukünftigen Stromversorgungssystems mit 100 % erneuerbaren Energien.
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), November 2023
- [8] Kreusel, J., Moser, A.; Oudalov, A.
The technologies adding flexibility to the future low-carbon power system.
Perspectives, Hitachi Energy, 22.11.2023
<https://www.hitachienergy.com/news/perspectives/2023/11/the-technologies-adding-flexibility-to-the-future-low-carbon-power-system>
- [9] Netzentwicklungsplan Strom 2012 (2. überarbeiteter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber).
50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH,
15. August 2012
- [10] dena-Netzstudie III.
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Berlin, 1/2022



© Deutsche Industrie- und Handelskammer

Dr. Achim Dercks
Stellvertretender Hauptgeschäftsführer, Deutsche Industrie- und Handelskammer (DIHK)

Dr. Achim Dercks (Jahrgang 1967) studierte Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der Universität zu Köln und in Paris. Nach seiner Promotion im Jahr 1996 an der Universität Köln war er zunächst als Leiter des Referats Arbeitsmarkt und Soziale Sicherung sowie anschließend als Leiter des Büros für Präsidentialangelegenheiten, Arbeitsmarkt und Gesellschaftspolitik des Deutschen Industrie- und Handelskammertags e.V. tätig. Seit 2004 ist er stellvertretender Hauptgeschäftsführer der DIHK und seit 2005 zugleich Geschäftsführer der DIHK Service GmbH.

Weitere Funktionen nimmt Herr Dercks u.a. wahr als Mitglied des ZDF-Fernsehrates, Mitglied des Verwaltungsrats RKW Kompetenzzentrum und als Kuratoriumsvorsitzender des Senior-Experten-Service (SES). Zugleich ist er Mitglied im Beirat des Deutschen Volkshochschulverbandes und im Advisory Council der Hertie School.

Die DIHK vertritt als Dachorganisation von 79 deutschen Industrie- und Handelskammern die Interessen der deutschen Wirtschaft gegenüber der Bundespolitik und den europäischen Institutionen.

Energieprobleme belasten deutsche Wirtschaft

Dr. Achim Dercks

Das Vertrauen der Unternehmen in die Energie- und Wirtschaftspolitik der Bundesregierung ist auf einen Tiefpunkt gesunken. Das zeigen Umfragen der IHK-Organisation.

Unternehmen bewerten den Standort Deutschland zunehmend kritisch.

Seitdem das IHK-Energiewende-Barometer Mitte letzten Jahres auf den schlechtesten Wert seit seinem Start 2012 gefallen ist, bestätigen laufende DIHK/IHK-Umfragen diesen negativen Trend. In der aktuellen Konjunkturumfrage bleiben Energie- und Rohstoffpreise das am häufigsten genannten Geschäftsrisiko, trotz deutlich gesunkener Einkaufspreise für Strom und Gas. Das gilt insbesondere für energieintensive wie Chemie oder die metallverarbeitende Industrie, aber auch die Nahrungs- und Futtermittelindustrie blickt sehr sorgenvoll auf die Kosten. Gleiches hat auch die Netzwerkumfrage Industrie vom Ende letzten Jahres gezeigt – hier bewerten die energieintensiven Industrien den Standortfaktor Energiekosten mit mangelhaft. Die Thematik der Energiepreise bleibt in Deutschland virulent.

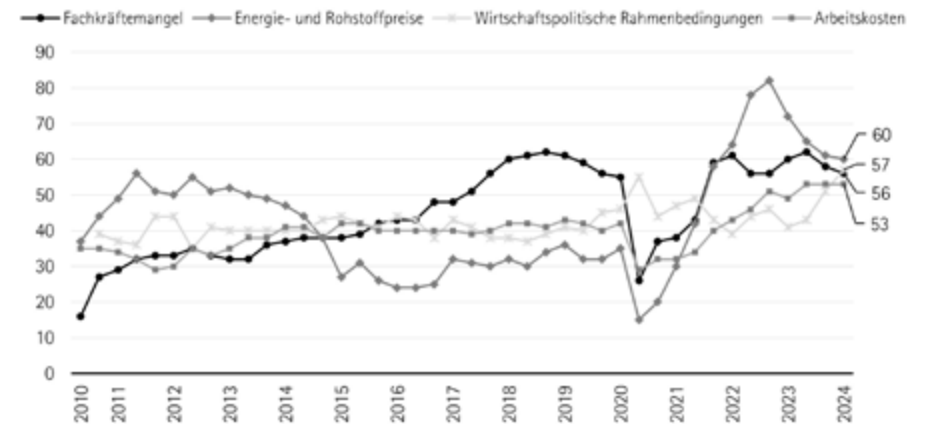


Abbildung 1: Geschäftsrisiken DIHK-Konjunkturumfrage Jahresbeginn 2024

Das Vertrauen der deutschen Wirtschaft in die Energiepolitik ist nach unseren Umfragen geschwunden: Während früher viele Unternehmen auch Chancen in der Energiewende gesehen haben, überwiegen nun in der Einschätzung der Wirtschaft die Risiken. Weite Teile der Wirtschaft treibt die Sorge um eine auch mittel- und langfristig mangelhafte Energieversorgung stark um. Das ist eine besorgniserregende Entwicklung.

Das elfte IHK-Energiewende-Barometer fand in einem Umfeld statt, in dem sich die Energiepreise gegenüber den Extremwerten im Herbst 2022 nach einem milden Winter wieder etwas beruhigt hatten. Diese Situation sehen wir auch heute noch. Der Krieg in der Ukraine dauert jedoch an und schafft mit neu hinzugekommenen Krisen in der Welt ein wirtschaftliches Umfeld voller Risiken und Unsicherheiten.

Aktuell liegen die längerfristigen Preise für Gas und Strom weiterhin über dem Vorkrisenniveau. In der Perspektive bleiben die Endkundenpreise für Strom im internationalen Vergleich auf einem hohen Niveau. Daran ändert ein aktuell niedriges Niveau kurzfristiger Marktpreise nichts, auch wenn es den Problemdruck mildert, wie die aktuelle Konjunkturumfrage zeigt. Mit dem Wegfall der Kernenergie, dem geplanten Ausstieg aus der Kohleverstromung, neuen teuren Gaskraftwerken und steigenden Netzentgelten wird die Energiefrage längerfristig eine Belastung für den Wirtschaftsstandort Deutschland. Der Aufbau neuer Angebote bei den erneuerbaren Energien und Wasserstoff kommt zu langsam voran. Im Bereich der Gaspreise hängt die deutsche Wirtschaft nun unmittelbar am Weltmarkt für Flüssiggas (LNG) und seinen Volatilitäten. Mögliche Streiks von Arbeitern am andere Ende der Welt führen nun direkt zu steigenden Gaspreisen hierzulande.

Energiewende verstärkt Abwanderung

In der Gesamtheit der Unternehmen überwogen im letzten Jahr noch die Stimmen, die in Deutschland die Herausforderungen der Energiepolitik annehmen wollen. Die Standorttreue ist bei vielen Unternehmen stark ausgeprägt. In der Industrie und hier besonders bei den großen Unternehmen nahmen jedoch schon Mitte des Jahres die Pläne zu, dem Standort Deutschland zumindest teilweise den Rücken zu kehren. Fast ein Drittel der Industriebetriebe (32 Prozent) plante oder realisierte in unserem Barometer 2023 die Verlagerung von Kapazitäten ins Ausland, beziehungsweise die Einschränkung ihrer Produktion im Inland – ein Zuwachs von 16 Prozentpunkten, also eine Verdopplung gegenüber dem Vorjahr.

Eine Verlagerung von Kapazitäten ins Ausland erwägen 32 % aller Industrieunternehmen, davon sind

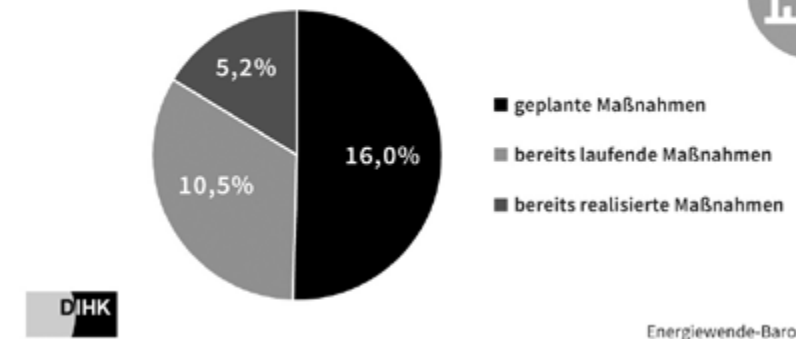


Abbildung 2: Maßnahmen in Reaktion auf die Energiepolitik – Industrieunternehmen

Am stärksten ausgeprägt war die Abwanderungstendenzen bei den größeren Industrieunternehmen (ab 500 Mitarbeiter). Hier planten oder verlagerten bereits 43 Prozent der Unternehmen, die an der Befragung teilgenommen haben. Diese Unternehmen sind häufig eng verflochten mit dem Ausland und stehen in einem besonders ausgeprägten Standortwettbewerb. Hohe Energie- und Rohstoffpreise tragen zu wenig wettbewerbsfähigen Produktionskosten in Deutschland bei. Fast zwei Drittel der Maßnahmen liefen bereits oder waren abgeschlossen.

Dies hat sich bis heute nicht geändert bzw. noch verstärkt. Dass die Verlagerung oder Produktionseinschränkung im Inland in vollem Gange ist, bestätigt die aktuelle DIHK-Sonderauswertung der Auslandsinvestitionen. Immer mehr Betriebe investieren mittlerweile im Ausland, weil für sie der Standort Deutschland zu teuer geworden ist. Von den Industrieunternehmen mit Investitionsplänen im Ausland nennen aktuell 35 Prozent Kostenersparnis als Hauptmotiv. Dieser Wert ist im Vergleich sehr hoch, einen gleichen Wert gab es zuletzt im Jahr 2008. Bei den kleineren Unternehmen mit weniger als 200 Beschäftigten ist dieser Anteil mit 37 Prozent fast so hoch wie im Jahr 2004 (38 Prozent), als Deutschland der ‚kranke Mann Europas‘ war.

Motive der Auslandsinvestitionen deutscher Industrieunternehmen
in Prozent; 2002 keine Befragung zu den Auslandsinvestitionsplänen

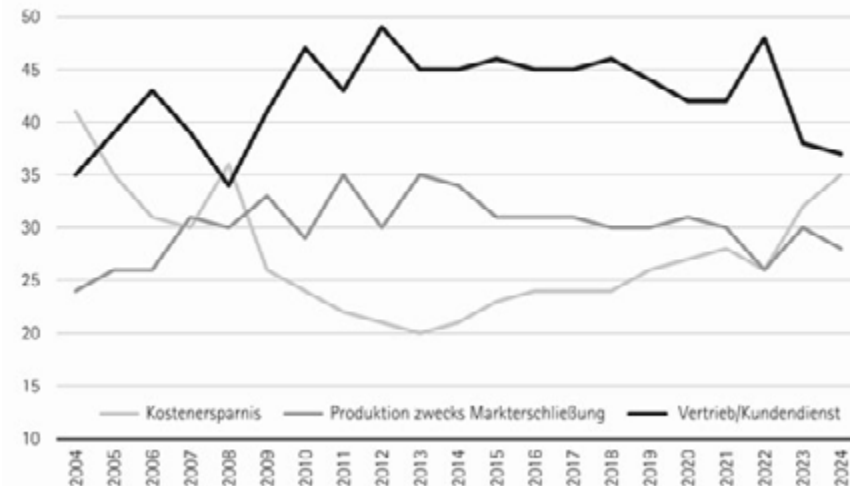


Abbildung 3: Motive der Unternehmen für Auslandsinvestitionen, DIHK-Umfrage Auslandsinvestitionen in der Industrie 2024

Die Verlagerungspläne zeigen, dass vor allem auch die energiepolitischen Standortbedingungen für die Industrie in Deutschland schwierig geworden sind. Das Strompreispaket und der geplante massive Ausbau der erneuerbaren Energien sind der Versuch, Entlastung zu schaffen und für niedrigere Strompreise zu sorgen. Aber bisher erreicht es nicht die Breite der Unternehmen.

Energiepolitik wird zum Transformationshemmnis

Ein zentraler Auslöser für die negativen Einschätzungen der Unternehmen im letzten Jahr waren die energiepolitischen Folgen des russischen Angriffskrieges gegen die Ukraine. Er hat zu nie dagewesenen Preisspitzen bei Erdgas und in der Folge auch beim Strom geführt.

Die Umfrage zeigte zum ersten Mal deutlich, dass es der Politik nicht gelingt, eine verlässliche Perspektive für die Zukunft aufzuzeigen. Nach dem Energiepreisschock 2022 letzten Jahres und trotz der relativ glimpflich verlaufenen Winter sind die Unternehmen verunsichert, was die mittelfristige Entwicklung angeht. Sie sehen die zentralen Fragen der Energiepolitik – die Sicherung wettbewerbsfähiger Energiepreise verbunden mit einer verlässlichen Verfügbarkeit klimaneutraler Energiequellen – nicht beantwortet.

Fehlende Planbarkeit und Verlässlichkeit in der Energiepolitik rückten daher im Energiewende-Barometer an die erste Stelle der Transformationshemmnisse.

nisse. Knapp 60 Prozent der Unternehmen fühlten sich hierdurch ausgebremst. Der Druck war besonders bei den mittelgroßen Unternehmen (250 bis 500 Mitarbeiter) hoch, 67 Prozent sahen dieses Problem; auch die großen Industrieunternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern fühlten stark betroffen (62 Prozent).

Die Vielzahl neuer Vorschriften und Regulierungen und die Hektik der Gesetzgebung in den Jahren 2022 und 2023 spiegeln sich in diesen Antworten wider. Exemplarisch dafür war das Gebäudeenergiegesetz: Der erste Entwurf sah Regelungen bis in den einzelnen Heizungskeller vor, wer wie wo wann und wie lange mit welchem Brennstoff heizen darf. Gleichzeitig waren objektübergreifende Lösungen wie die kommunale Wärmeplanung dabei aus dem Blick geraten. Mit dem Energieeffizienzgesetz wurden verbindliche Einsparvorgaben für Deutschland gesetzt. Das passt für die Unternehmen nicht mit der Elektrifizierung von Prozessen und dem hohen Bedarf an Wasserstoff bei der Transformation zusammen – außer falls das Energiesparen durch Produktionsverzicht und Verzicht auf Wertschöpfung hierzulande erfolgt. Das findet derzeit bereits in der Industrie statt – weniger Wachstum und Wohlstand ist und wäre dann die Folge.

Im Energiewende-Barometer auch sehr kritisch eingeschätzt wurde die hohe Bürokratie.



Abbildung 4: Was sind die drei größten Hindernisse bei Ihren Transformationsbemühungen für mehr Klimaschutz? IHK-Energiewende-Barometer 2023

Unternehmen aus dem Netzwerk Industrie stellen dem Standort Deutschland ein extrem negatives Zeugnis aus. Noch nie seit der ersten Erhebung im Jahr 2008 waren die Rahmenbedingungen für die industrielle Produktion nach Ansicht der betroffenen Unternehmen so schlecht wie derzeit. Stärker denn je belasten strukturelle und hausgemachte Probleme den Industriestandort. Zunehmende bürokratische Auflagen, hohe Energiekosten und langwierige

Planungs- und Genehmigungsverfahren prägen die betriebliche Praxis, daher werden diese Faktoren in der Umfrage von den Unternehmen mit „mangelhaft“ bewertet.

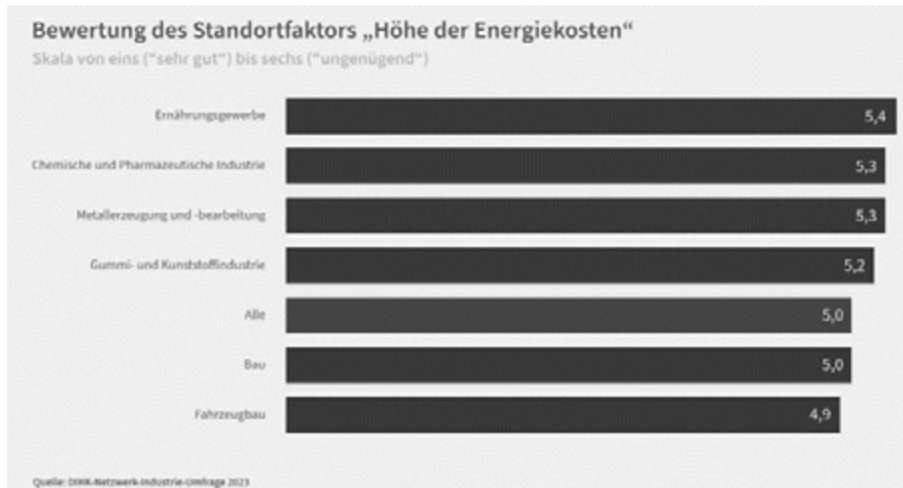


Abbildung 5: Bewertung des Standortfaktors „Höhe der Energiekosten“

Investitionen gehen zurück

Die Unternehmen sehen sich zunehmend mit Vorgaben konfrontiert, die in der Praxis kaum umsetzbar sind und die Auswirkungen der Energiepreise auf die Investitionsfähigkeit nehmen zu. Das schlug sich letztes Jahr deutlich im Energiewende-Barometer nieder: Drei Viertel der Unternehmen wollten ihre Investitionstätigkeiten zurückfahren. In der energieintensiven Industrie schränkte fast die Hälfte der Firmen ihre Investitionen sogar in den Kernbereichen ein. Alle Investitionsbereiche – Klimaschutz, Forschung und Innovation sowie die betrieblichen Kernprozesse – waren stärker, als das Jahr davor von Einschränkungen betroffen.

Wie beurteilen Sie die Auswirkungen der hohen Preise für Energie auf Investitionen?

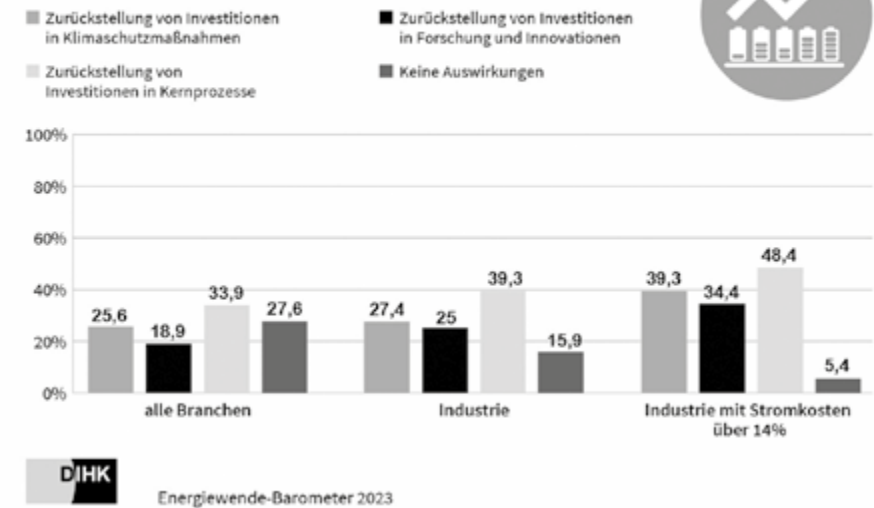


Abbildung 6: Wie beurteilen Sie die Auswirkungen der hohen Preise für Energie auf Investitionen?

Auffällig war die Zurückhaltung bei Investitionen in Kernprozessen, d. h. zentralen Ersatz- oder Erweiterungsinvestitionen. Sie wurden bei einem Drittel aller Unternehmen aufgrund der hohen Energiekosten zurückgefahren. In der energieintensiven Industrie schränkte fast die Hälfte der Unternehmen ihre Investitionen in diesem Bereich ein. Prekär war die Situation bei den Klimaschutzinvestitionen. Sie waren am zweitstärksten von den hohen Energiekosten betroffen und wurden von einem Viertel der Unternehmen in der Gesamtwirtschaft und fast 40 Prozent in der energieintensiven Industrie zurückgefahren.

In der aktuellen DIHK-Konjunkturumfrage drückt sich das Bild noch etwas dramatischer aus. Die Situation ist noch schlechter als im Sommer 2023. Die belastenden und unsicheren Rahmenbedingungen drücken die Investitionspläne. Hier haben 33 Prozent der Betriebe vor, ihre Investitionen in Deutschland zu verringern, nur 24 Prozent planen eine Erhöhung. Um die großen Herausforderungen wie Klima, Struktur, Demografie und Digitalisierung zu meistern, brauchen wir sicherlich eine andere Dynamik bei den privaten Investitionen.



Abbildung 7: Investitionsabsichten der Unternehmen, DIHK-Konjunkturumfrage Jahresbeginn 2024

Empfehlungen an die Bundesregierung

Aus dem IHK-Energiewende-Barometer haben sich im letzten Jahr Kernforderungen herauskristallisiert, auf die die Politik bisher nicht ausreichend geantwortet hat: Wirtschaftlichkeit, Freiwilligkeit und Technologieoffenheit sollten die Leitprinzipien für Energieeffizienzmaßnahmen sein und die Rahmenbedingungen für Eigenversorgung und Direktlieferverträge sollten verbessert werden, um die Energiewende sicher, bezahlbar und umweltverträglich zu gestalten. Ein weiteres Absenken von Steuern und Abgaben auf den Strompreis ist notwendig (Abb. 7).



Abbildung 8: Zustimmung zu politischen Aussagen

Engpässe bei Übertragungs- und Verteilnetzen als zunehmendes Problem sollte aus Sicht der behoben werden – der Netzausbau bleibt eine zentrale Aufgabe der Energiepolitik. Mehr als 63 Prozent der Unternehmen sind im Energiewende-Barometer der Meinung, dass der Zugang zu Wasserstoff als Energieträger für Unternehmen aller Branchen und in allen Regionen planungssicher gewährleistet werden sollte. Neben Wasserstoff, der aus erneuerbarem Strom erzeugt wird, sollte auch CO₂-armer Wasserstoff aus weiteren Herstellungsverfahren am Markt vorhanden sein, fordern 58 Prozent. Knapp 50 Prozent der Unternehmen halten es für wichtig, die einheitliche Strompreiszone in Deutschland zu erhalten. Ähnlich viele nehmen die Strom- und Gaspreisbremse als Hilfe zur Dämpfung hoher Energiekosten wahr. Immerhin 38 Prozent der Unternehmen fordern einen Ausbau des Emissionshandels.

Fazit: Fünf Punkte für eine erfolgreiche Energiewende und einen stärkeren Standort

Wir ziehen als Fazit aus unseren Umfragen: Mit einem kräftigen Aufbruchssignal und langfristig verlässlichen, wirtschaftsfreundlichen Rahmenbedingungen kann muss die Politik bei den Unternehmen wieder mehr Vertrauen aufbauen sowie Zuversicht für eine gelingende Transformation schaffen.

1. Energiepreise durch höheres Angebot senken

Immer mehr Industrieunternehmen sehen sich durch die hohen Energiepreise und das unsichere energiepolitische Umfeld gezwungen, ihre Produktion am Standort Deutschland einzuschränken oder sogar ganz abzuwandern. Ohne Entlastungen verlieren die Unternehmen ihre Energiewendefähigkeit. Das Strompreispaket hat Entlastung geschaffen, wurde aber auf Seiten der Netzentgelte wieder gekürzt. Hier schlummert ein Kostentreiber für viele zukünftige Jahre. Auch ist die Senkung der Stromsteuer unvollständig, denn nicht nur das produzierende Gewerbe ist von hohen Energiekosten und Investitionszurückhaltung betroffen.

Umso dringlicher ist es, über eine rasche Ausweitung des Stromangebotes Preise zu senken. Mit einem Investitionszuschuss für Direktlieferverträge (PPA) – zusätzlich zum Investitionszuschuss im Wachstumschancengesetz, der leider zum politischen Zankapfel wurde – würden sich zusätzliche Kapazitäten bei Erneuerbare-Energien-Anlagen heben und so die Strompreise senken. Ergänzt durch niedrige Steuern und Abgaben können wettbewerbsfähige Energiepreise in der Breite erreicht werden. Mit der StromPartnerschaft¹ hat die DIHK ein Konzept ausgearbeitet, um ausgehend von den Anliegen seiner Mitgliedsunternehmen konstruktiv an einer Verbesserung der Rahmenbedingungen mitzuwirken. Herzstück des DIHK-Konzepts ist die Ausweitung des Stromangebotes und eine Reduzierung der Stromnebenkosten. In StromPartnerschaften zwischen Betreibern Erneuerbarer Energien und Verbrauchern aus Industrie und Gewerbe wird die Energie direkt vom Erzeuger geliefert. In Kombination mit einem Investitionszuschuss und einer Entlastung bei den Netzentgelten führt dies zu einer schnellen Ausweitung des Energieangebots und niedrigeren Strompreisen. Die Effekte der StromPartnerschaft auf Beschaffungspreise der Unternehmen, den Ausbau Erneuerbarer Energien und die Kosten für den Bundeshaushalt in Höhe von jährlich rund 2,9 Mrd. Euro wurden im Rahmen einer Studie von PwC berechnet. Im Ergebnis wird deutlich, dass mit den StromPartnerschaften ein Drittel des Industriebedarfs an Strom durch Erneuerbare abgedeckt werden könnte – und zwar deutlich früher und zu konkurrenzfähigeren Preisen, als bisher geplant.

2. Wasserstoff verfügbar machen

Eine ausreichende Versorgung mit Wasserstoff macht vor allem den Betrieben in den industriellen Regionen große Sorgen – und zwar mit Blick auf die Menge ebenso wie auf die regionale Verfügbarkeit. Wasserstoff ist unverzichtbar für die Energiewende hin zur Klimaneutralität. Viele Industrieprozesse können nicht elektrifiziert werden, weil sie hohe Temperaturen in der Prozesswärme brauchen oder Wasserstoff als Grundstoff für die Produktion. Die Bundesregierung strebt bis 2030 eine Elektrolysekapazität von 10 GW bei

grünem Wasserstoff an. Damit könnte ein Fünftel des geschätzten Gesamtbedarfs von rund 130 TWh an Wasserstoff produziert werden. Ende letzten Jahres hatten wir in Deutschland 79 MW an realisierter Elektrolyse-Leistung in Deutschland, also weniger als 1 Prozent der Zielvorgabe.

Unternehmen benötigen Planungssicherheit. Das Tempo der Wasserstoffproduktion muss sich daher massiv erhöhen. Die Bundesnetzagentur entwickelt das Wasserstoff-Kernnetz als zentrale Infrastruktur, die Bundesregierung hat mit der nationalen Wasserstoffstrategie die politischen Rahmenbedingungen skizziert. Noch stärker sollte das Wasserstoff-Kernnetz aber einer regionalen Planung unterliegen, um sicherzustellen, dass die Infrastruktur entsprechend den Bedarfen der Unternehmen entwickelt wird.

Ohne Importe wird der Wasserstoffbedarf nicht gedeckt werden können. Energiepartnerschaften mit potenziellen Lieferländern sollten zügig, breit gestreut und langfristig geschlossen, und einheitliche oder zumindest vergleichbare Standards für klimaneutralen Wasserstoff geschaffen werden.

3. Planbarkeit erhöhen

Fehlende Planbarkeit und Verlässlichkeit in der Energiepolitik sind das Transformationshemmnis Nummer eins für die Betriebe. Eine radikale Vereinfachung ist daher nötig: Alle Genehmigungsanträge, die eine Verwaltung durchlaufen müssen, sollten mit verbindlichen Start- und Endterminen versehen werden. Eingereichte Anträge, die in diesem Zeitraum nicht durch die Behörden beschieden werden, gelten dann automatisch als genehmigt.

Am 6. November 2023 hatten Bund und Länder den sogenannten Beschleunigungspakt auf den Weg gebracht und zahlreiche Maßnahmen beschlossen, mit denen sie das beschworene „Deutschland-Tempo“ erreichen wollen. Der DIHK-Beschleunigungsmonitor beobachtet den Umsetzungsgrad der aus Sicht der Wirtschaft wichtigsten gesetzlichen Maßnahmen von Genehmigungsfiktionen bis zur Einschränkung der aufschiebenden Wirkung. Anfang März 2024 stellt der Monitor fest, dass mit der Umsetzung solcher ersten Maßnahmen nur sehr zögerlich begonnen wurde. So enthält der Gesetzesentwurf zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) eine Stichtagsregelung nur für Windenergie und Elektrolyseure – nicht aber für weitere industrielle Anlagen. Der Referentenentwurf zum Bürokratieentlastungsgesetz IV (BEG IV) beschränkt sich bei den angestrebten einheitlichen Artenschutzstandards auf die Schieneninfrastruktur, und der Entwurf zur Änderung der Landesbauordnung in Niedersachsen enthält zwar eine Genehmigungsfiktion, beschränkt diese allerdings auf den Wohnungsbau. Statt einem großen Wurf bleibt es also beim bisherigen Klein-Klein.

Zudem geht es in der Gesetzgebung äußerst schleppend voran: Die meisten Länder haben in Sachen Bauordnung bisher keine Entwürfe vorgelegt. Ähnlich verhält es sich auf Bundesebene mit dem Wasserhaushalts- und Umweltver-

¹ <https://www.dihk.de/de/aktuelles-und-presse/aktuelle-informationen/so-laesst-sich-das-energieangebot-schneller-und-nachhaltiger-steigern-98274>

träglichkeitsprüfungsgesetz oder dem Baugesetzbuch. Die Bundesgesetzgebung zum Bundes-Immissionsschutz-, Telekommunikations- oder Bürokratieentlastungsgesetz stockt zudem wegen Uneinigkeit in der Koalition. Es sieht daher nicht danach aus, dass Bund- oder Länder bis zum Ende des ersten Quartals nennenswerte Ergebnisse präsentieren könnten.

Bei der Umsetzung der Beschlüsse vom 6. November sollten Bund und Länder deshalb nun schnell nachlegen. Schneller und einfacher wird es auch, wenn die Bundesregierungen bereits eingeführte Beschleunigungsverfahren auch auf andere Bereiche ausdehnt – etwa die Erleichterungen für LNG-Terminals auf andere Infrastrukturprojekte oder die Entlastungen bei den Solarpaketen endlich auf den Weg bringt.

4. Bürokratie abbauen

Betriebe sehen sich einer wachsenden Zahl von Berichtspflichten und bürokratischen Vorgaben gegenüber. Ansprüche auf finanzielle Entlastung wie bei den Energiepreisbremsen machen die Unternehmen teilweise nicht geltend, weil Aufwand und Auflagen dafür abschreckend hoch sind. Hinzu kommen neue bürokratische Auflagen wie beispielsweise im Rahmen der verbindlichen Nachhaltigkeitsberichterstattung. Anträge auf Netzanschluss und Zertifizierungen führen bei der Errichtung von größeren PV-Anlagen bei Unternehmen schnell zur bürokratischen Überforderung.

Der Grundsatz, dass für eine neue zumindest eine alte Vorschrift wegfallen muss, scheint bei den Energiewende-Themen ausgesetzt. So gibt es jetzt zwar weniger Vorschriften bei der Genehmigung von PV-Anlagen. Dafür kommen an anderer Stelle, nämlich beim neuen Energieeffizienzgesetz, gleich mehrere neue Regelungen dazu. Damit müssen jetzt viele Betriebe neue Managementsysteme einrichten, die wiederum zertifiziert werden müssen. Jenseits von unnötigen Dopplungen in den betrieblichen Prozessen kommt hinzu, dass es nicht genügend Energieberater und Zertifizierer gibt, um diese formalen Anforderungen zu erfüllen.

Solche bürokratischen Anforderungen binden Personal und Finanzmittel, die an anderer Stelle fehlen. Sie behindern unternehmerische Kreativität und schränken vorhandene Potenziale ein. Aus Sicht der Unternehmen sollten Wirtschaftlichkeit, Freiwilligkeit und Technologieoffenheit die Leitprinzipien für energiepolitische Maßnahmen besonders in Bezug auf Energieeffizienz sein. Diese Prinzipien sind zielführender für die Energiewende als bürokratische Nachweis-, Berichts- und Umsetzungspflichten.

5. Stromnetze bauen, Netzentgelte begrenzen

Der Ausbau der Stromnetze hat inzwischen an Fahrt aufgenommen. Er kommt aber im Vergleich zum nötigen Tempo weiter nur schleppend voran:

Im Zuge der Energiewende werden 14.000 Kilometer an neuen Stromleitungen benötigt. Etwa 8.000 Kilometer, also fast die Hälfte davon, sind bislang noch nicht einmal genehmigt, geschweige denn in Bau. Fehlende Netze führen zu kostenintensiven Abschaltungen besonders von Windkraftanlagen und Eingriffen zur Netzstabilisierung, durch die bereits heute hohe Netzentgelte weiter ansteigen. Dies gefährdet die Energieversorgung und macht sie für die Unternehmen deutlich teurer. Nach aktueller Planung sind bis 2045 Investitionen von etwa 450 Mrd. Euro für ein zukunftsfähiges Stromnetz notwendig. Diese Kosten werden über weiter steigende Netzentgelte auf Unternehmen und Verbraucher umgelegt. Hier braucht es ein klares Zeichen der Politik, die Netzentgelte zu begrenzen. Sie machen heute schon bis zu 20 Prozent des Strompreises aus. Hohe Netzentgelte dürfen die Transformation der Betriebe in Richtung Klimaneutralität nicht behindern.



© Land Rheinland-Pfalz

Katrin Eder
Ministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität
des Landes Rheinland-Pfalz

Katrin Eder ist seit dem 15. Dezember 2021 Ministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz.

Sie wurde am 24.10.1976 in Mainz geboren und ist Mutter zweier Kinder.

Nach dem Abitur 1996 an der Maria-Ward-Schule in Mainz studierte sie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz die Fächer Politikwissenschaft, Soziologie und Öffentliches Recht. Von 1999 bis 2011 war sie Mitglied im Stadtrat der Landeshauptstadt Mainz u.a. als Fraktionsvorsitzende.

Von 2004 bis 2007 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin der Bundestagsabgeordneten Ulrike Höfken. 2007 bis 2011 arbeitete sie als Beraterin der TBS gGmbH Rheinland-Pfalz, einer Tochtergesellschaft des DGB Rheinland-Pfalz und seiner Einzelgewerkschaften.

Von 2011 bis 2021 bekleidete sie das Amt der Dezernentin für Umwelt, Grün, Energie und Verkehr der Landeshauptstadt Mainz. In ihre Amtszeit entfielen Projekte wie der Bau der Mainzelbahn, mehrere Stadtumbauprojekte oder die Renaturierung des Gonsbaches.

Vom 18. Mai 2021 bis zum 15. Dezember 2021 war sie Staatssekretärin im Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz.

Regional integriert und europäisch eingebunden: Die Energiewende in Rheinland-Pfalz vor neuen Herausforderungen

Ministerin Katrin Eder

Klima- und Energiekrise drängen uns zum Handeln

Der menschengemachte Klimawandel ist bereits globale Realität. Er betrifft uns alle und gefährdet zunehmend die persönliche Sicherheit und den Wohlstand vieler Menschen. Weltweit war der Sommer 2023 der mit Abstand heißeste seit der Aufzeichnung 1940. Immer häufiger auftretende Extremwetter-Phänomene sind Folgen einer zunehmenden Erderwärmung. Wir spüren sie in unseren Wäldern, in denen 85,2 Prozent der Bäume als geschädigt gelten und bei unserem Grundwasser, dessen Neubildungsrate in Teilen des Landes um bis zur Hälfte zurückging. Das Hochwasser 2023/2024 in Norddeutschland ruft zudem vielen Menschen die schwerste Flutkatastrophe in Rheinland-Pfalz in Erinnerung, die 2021 mindestens 141 Tote und 766 Verletzte zur Folge hatte. Nach Angaben des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft belief sich der Gesamtschaden nach der Ahrtal-Flut auf 8,5 Milliarden Euro und liegt damit deutlich über den Hochwasserereignissen 2002 und 2013. Die Schäden durch die Flutkatastrophe sind auch zwei Jahre später nicht nur an der Infrastruktur sichtbar. Die Erlebnisse haben auch Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung. Geldsorgen, der Verlust des eigenen Wohnraums, der Tod von Angehörigen, Freunden und Nachbarn oder eigene Todesangst während der Flutnacht belasten Kinder und Erwachsene noch heute. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Menschen und Unternehmen nehmen zu, die Kosten der Klimawandelanpassung und der klimabedingten Auswirkungen steigen. Dies macht entschiedenes Handeln umso notwendiger.

Der völkerrechtswidrige Angriff Russlands auf die Ukraine und die damit verbundene schwere Energiekrise im Jahr 2022 haben zudem die hohe Importabhängigkeit unserer Energieversorgung, aber auch unserer Industrie von fossilen Energieträgern und Rohstoffen aus wenigen Lieferländern sehr deutlich werden lassen. Dass bis zum Kriegsausbruch unsere Erdgasimporte zu einem hohen Anteil von deutlich über 50 Prozent nur von einem Drittstaat außerhalb der EU, von Russland, kamen, hat die Auswirkungen der Energiemangellage zusätzlich verschärft und die Notwendigkeit für die Energiewende hin zu einem klimaneutralen Energiesystem weiter verstärkt.

Energiepolitik als Zusammenspiel unterschiedlicher politischer Ebenen

Die Energie- und Klimaschutzpolitik gehört auch deshalb zu den komplexesten Politikfeldern, weil hier unterschiedliche politische Entscheidungsebenen involviert sind und deren Maßnahmen ineinandergreifen. Die europäische Ebene, die Bundes- und Landespolitik und nicht zuletzt die kommunalen

Gebietskörperschaften wirken bei der Umsetzung politischer Zielsetzungen eng zusammen. Daher kann energiepolitische Autarkie keine Lösung sein, regionale Integration und die Steigerung lokaler Resilienz jedoch schon.

Zur Erreichung dieser Ziele hat die EU auf der konzeptionellen Grundlage des Green Deals gleich mehrere Maßnahmenpakete in den Bereichen Finanzmarktregulierung, Energieversorgung, Verkehr, Handel, Industrie sowie Land- und Forstwirtschaft verabschiedet. Hier zählen die Maßnahmenpakete Green Recovery, REPowerEU oder Green Deal Industrial Plan, aber auch das Gesetzespaket „Fit for 55“. Dieses beinhaltet eine Vielzahl an neuen und novellierten Richtlinien und Verordnungen zur Klimapolitik der Europäischen Union. Die Bundesregierung ist gefordert, die europäischen Legislativakte in nationales Recht zu überführen, zum Teil ist dies bereits geschehen.

Auf der Bundesebene sollen die Treibhausgasemissionen in Bezug zu 1990 bis 2030 um 65 Prozent sowie bis 2040 um 88 Prozent verringert werden. Bis zum Jahr 2045 will der Bund deutschlandweit Treibhausgasneutralität erreichen.

Die Bundesregierung hat mit ihren grundlegenden Novellierungen des Energiewirtschaftsrechts, mit der Beschleunigung und begonnenen Neuausrichtung des Erneuerbare Energien-Ausbaus, aber auch der Energiewendefinanzierung – auch vor dem schwierigen Hintergrund der fossilen Energiekrise – bereits wichtige Entscheidungen für eine schnellere Transformation des Energiesystems getroffen und dabei zahlreiche Bremsen der Vorgängerregierungen gelöst. Wichtige und richtige Beispiele aus rheinland-pfälzischer Sicht sind die Feststellung des überragenden öffentlichen Interesses der Erneuerbaren Energien, die erhebliche Vereinfachung der Regelungen zur Eigenstromnutzung, die steuerlichen Entlastungen bei der Photovoltaik, die Vorgabe von Flächenzielen für den beschleunigten Ausbau der Windenergie (Windenergiebedarfsflächengesetz - WindBG), aber auch der Neustart der Digitalisierung der Energiewende.

Die rheinland-pfälzische Landesregierung hat sich im Vergleich zu EU und Bund ein noch ambitionierteres Klimaschutzpolitisches Ziel gesetzt. Bereits spätestens bis zum Jahr 2040 soll Rheinland-Pfalz landesweit Klimaneutralität erreichen – auch weil wir als waldreichstes Bundesland auf eine überdurchschnittliche CO₂-Senke zurückgreifen können. Das heißt aber auch, den Wald zu hegen und klimawandel-resilient umzubauen, damit auch der Sektor „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft“ seine Senktor-Ziele erreichen kann. Zusätzlich zum aktuellen Rückenwind aus dem Bund nutzt Rheinland-Pfalz dazu seine Gestaltungsmöglichkeiten für eine erfolgreiche Transformation zur Klimaneutralität. Schwerpunkte des Landes liegen dabei insbesondere auf dem Ausbau der regenerativen Stromerzeugung durch Photovoltaik- und Windenergieanlagen.

Zunächst zum Ausbau der Solarenergie: 2023 war auch in Rheinland-Pfalz das mit Abstand erfolgreichste PV-Jahr aller Zeiten. Wir haben unser Landesziel von 500 MW Zubau mit etwa 940 MW weit überschritten. Zusammen mit dem 130 MW-Zubau bei der Windenergie kann Rheinland-Pfalz damit erstmals in einem Jahr einen Zubau von über einem Gigawatt aus Erneuerbaren Energien verzeichnen.

Die Energiewende in Rheinland-Pfalz gewinnt an Dynamik

Die politischen Maßnahmen, die diesen Erfolg ermöglicht haben, begannen aber früher: So führte das Land im Jahr 2021 ein landesweites von den Bürgerinnen und Bürgern gut nachgefragtes Solarkataster ein. Das rheinland-pfälzische Landessolargesetz verpflichtet seit dem 1. Januar 2023 zur Installation einer PV-Anlage auf allen gewerblichen Neubauten und gewerbezugehörigen großen Parkplatzflächen. Im Laufe des Jahres 2023 wurde die Solarpflicht auf Neubauten und Dachsanierungen öffentlicher Gebäude und neue Parkplätze der öffentlichen Hand ausgeweitet sowie für alle neuen Gebäude eine Pflicht zur Vorbereitung der Dachflächen für die spätere Installation einer PV-Anlage (PV-Readiness) eingeführt.

In der Freifläche hat RLP früh seine Möglichkeiten im Rahmen des EEG genutzt. Bereits 2018 trat die Landesverordnung über Gebote für Solaranlagen auf Ackerland- oder Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten in Kraft. 2021 wurde sie entfristet und von 50 MW jährlicher Kontingente auf 200 MW erweitert. Im vergangenen Jahr folgte eine erneute Verdopplung der Kontingente auf 400 MW in 2023. Diese Landesverordnung stellt die gesetzliche Grundlage für eine Teilnahme rheinland-pfälzischer Investoren an den Ausschreibungen für PV-Freiflächenanlagen nach dem EEG dar.

Auch die Informationsangebote zur Solarenergie im Land werden fortgeführt und ausgebaut. Dazu gehören u.a. die Solarinitiative der Energieagentur Rheinland-Pfalz und die vom Klimaschutzministerium stark geförderte, stationäre Energieberatung der Verbraucherzentrale für unsere Bürgerinnen und Bürger.

Auch im Vergleich mit anderen Bundesländern sind die Erfolge bei der Beschleunigung des PV-Ausbaus in Rheinland-Pfalz erkennbar.

So stieg im Jahr 2023 in Bezug zum Vorjahr der PV-Nettozubau in Rheinland-Pfalz mit ca. 164 Prozent deutlich stärker als im Bundestrend (ca. 92 Prozent) an. Bis 2021 hatte das Land RLP sehr erfolgreich Solarspeicher gefördert. Statt der ursprünglich 1.000 geplanten Förderungen wurden es mehr als 10.000. Mit unserem 180 Millionen Euro starken Kommunalen Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation (KIPKI) erhalten die Kommunen in Rheinland-Pfalz nun unter anderem die Möglichkeit, eigene Förderprogramme für Solarspeicher oder Balkonkraftwerke aufzulegen, so dass auch Mieterinnen und Mieter an der Energiewende partizipieren können.

Zur Beschleunigung des Windenergiezubaues hat die rheinland-pfälzische Landesregierung im Rahmen der 4. Teilfortschreibung des Landesentwicklungsprogramms die Mindestabstände von Windenergieanlagen zu Siedlungsgebieten von 1.100 m auf 900 Meter und beim Repowering bestehender Anlagen sogar auf 720 Meter (gemessen ab Mastfußmitte) reduziert. Damit können zusätzliche Flächen für die Windenergie genutzt werden.

Um die Genehmigung von Windenergieanlagen landeseinheitlich durchzuführen und zu beschleunigen, werden die Verfahren nicht mehr bei den jeweiligen Kreisverwaltungen, sondern nun seit Mitte 2023 zentral bei den Mittelbehörden (Struktur- und Genehmigungsdirektionen) mit fachlicher Unterstützung des Landesamts für Umwelt durchgeführt.

Rheinland-Pfalz plant die Zielmarke zur Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben des Windenergiebedarfsflächengesetzes zur Bereitstellung von insgesamt 2,2 Prozent der Landesfläche für die Windenergie bereits 2030 und damit zwei Jahre früher als vom Bund gefordert umsetzen. Davon unbesehen planen viele Verbandsgemeinden derzeit Vorrangflächen für die Windenergie. Denn Erfolgsgeschichten wie der Landkreis Rhein-Hunsrück zeigen, dass Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien vor Ort ankommt. Bei Flächen etwa im Staatswald kommen regelmäßig Solidarmodelle und Genossenschaftsmodelle zum Tragen, so dass die Bürgerinnen und Bürger in den betroffenen Kommunen grundsätzlich profitieren. Denn wie eine in unserem Auftrag von Forsa durchgeführte Akzeptanzstudie 2023 belegt hat, erhöht eine Beteiligung der Kommunen die Akzeptanz von Windenergieprojekten vor Ort.

Auch wenn wir unser Jahresziel von jährlich 500 MW aufgrund der langjährigen Einschränkungen durch die Bundesebene in 2023 noch nicht erreicht haben, arbeiten wir konsequent an Beteiligung und einem konsensorientiertem Ausbau. So wurde seit dem Start unseres Dialogprozesses Windenergie und Artenschutz, an dem sowohl die großen Naturschutzverbände als auch die Verbände der Erneuerbaren Energien beteiligt waren, keine Anlage mehr aus Naturschutzgründen beklagt. Auch dies bestätigen die Zahlen aus der Akzeptanzumfrage: Nur ca. 20 Prozent der Befragten äußerten Bedenken, sollten in ihrem Wohnumfeld zukünftig Windenergieanlagen errichtet werden.

All diese Maßnahmen wirken. Die Ausbaugeschwindigkeit bei der installierten Photovoltaik-Leistung hat sich von 186 MW im Jahr 2020 auf etwa 940 MW in 2023 verfünffacht. Bei der Windenergie braucht der Hochlauf aufgrund der längeren Planungs- und Bauzeiten länger. Dennoch war 2023 mit 130 MW Leistung das beste Netto-Zubaujahr seit 2018.

Rheinland-pfälzische Energiepolitik verbindet lokale Initiative und europäische Integration

Die rheinland-pfälzische Landesregierung hat sich darüber hinaus zum Ziel gesetzt, eine Modellregion für grünen Wasserstoff zu werden. Die notwendigen Strategien und Handlungsempfehlungen wurden dazu im Rahmen einer im November 2022 veröffentlichten Wasserstoffstudie mit Roadmap für Rheinland-Pfalz entwickelt. Die Studie zeigt sehr anschaulich, dass sich auch in Rheinland-Pfalz grüner Wasserstoff zu einem Schlüsselement der Energiewende entwickeln wird. Dabei werden zukünftige Schwerpunkte des grünen Wasserstoffs insbesondere im Schwerlastverkehr, als Industrierohstoff sowie als Energiespeicher und bei der Residuallastabdeckung bei steigenden Anteilen an Strom aus Wind und Sonne liegen. In einer zurzeit laufenden Untersuchung schärfen wir den Blick in die Regionen, um zu identifizieren, wo konkrete Potenziale der Wasserstoffwirtschaft vor Ort gehoben werden können. Die Studie hat ebenfalls sehr deutlich gezeigt, dass der Aufbau einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft dann besonders kosteneffizient gestaltet werden kann, wenn er in Kooperation mit unseren europäischen Nachbarn erfolgt.

Bereits bei Strom und Gas stellt Rheinland-Pfalz keine energiewirtschaftliche Insel dar, sondern ist eingebettet in nationale sowie europäische Energieinfrastrukturen. Die rheinland-pfälzische Energieversorgung ist traditionell von einem intensiven Austausch mit den Nachbarländern geprägt. Das wird auch bei der Versorgung mit klimaneutral hergestelltem Wasserstoff erforderlich sein.

Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und das Saarland kooperieren bereits seit Jahren mit ihren europäischen Nachbarn Frankreich, Belgien, Luxemburg und der Schweiz sehr erfolgreich beim Aufbau einer klimaneutralen Energieversorgung. Beispiele für länderübergreifende regionale Kooperationen sind die Großregion (ehemals Saar-Lor-Lux) unter aktuell rheinland-pfälzischer Präsidentschaft sowie die Deutsch-Französisch-Schweizerische Oberrheinkonferenz.

Diese interregionale Zusammenarbeit erhöht unsere Versorgungssicherheit und die Resilienz unseres Energieversorgungssystems.

Auf der anderen Seite hatte Rheinland-Pfalz schon immer ein relativ dezentral geprägtes Energieversorgungssystem. Lange war das Land in der Tat vor allem auf Energieimporte angewiesen, die im Jahr 1990 noch ca. 70 Prozent betragen. Heute hat sich das Verhältnis umgekehrt. Dies hat viel mit dem Engagement der rheinland-pfälzischen Kommunen in der Energiewende zu tun. Schon früh nahmen rheinland-pfälzische Landkreise die Energieerzeugung in die eigene Hand. Früher hatte der ländliche Raum fast nur Lebensmittel für die Metropolen geliefert, zunehmend wurde er jedoch zum Kraftwerk für die Metropolregionen und Städte. Mittlerweile erzielen einige Landkreise bereits Stromüberschüsse, die unsere Städte aber auch beispielsweise das Rhein-Main-Gebiet, die Metropolregion Rhein-Neckar oder die Großregion

mit Strom versorgen. Erfolgsbeispiele wie der Rhein-Hunsrück-Kreis, ausgezeichnet als erste Energiekommune des Jahrzehnts, aber auch Landkreise in der Eifelregion, Rheinhessen oder dem Süden des Landes steuern um.

Der Aufbau einer länderübergreifenden Importinfrastruktur ergänzend zu den Planungen eines Wasserstoff-Kernnetzes des Bundes stellt zudem einen wichtigen Schwerpunkt für den Aufbau einer nachhaltigen klimaneutralen Wasserstoffwirtschaft in Rheinland-Pfalz dar. Zusammen mit dem Saarland steht Rheinland-Pfalz in einem engen Austausch mit Frankreich und den BeNeLux-Ländern, um in grenzüberschreitender Zusammenarbeit den Wasserstoffhochlauf in der Großregion umzusetzen.

Entsprechend den Ergebnissen einer länderübergreifenden Studie werden allein in den BeNeLux-Ländern und den angrenzenden Regionen im Jahr 2030 ca. 41 Prozent des Wasserstoffbedarfs in Europa anfallen. Daher macht sich Rheinland-Pfalz auf der EU-Ebene auch für europäische Förderprogramme zur grenzüberschreitenden, gemeinsamen und integrierten Wasserstoff-Wirtschaft stark.

Energiepolitik ist auch Strukturpolitik

Immer mehr stehen weitere Themen wie die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung (z.B. durch Wärmenetze) und von Gewerbebetrieben (Stichwort klimaneutrale Gewerbegebiete) oder der Verkehr (z.B. durch den Ausbau der Infrastruktur für den ÖPNV, die E-Mobilität und den Radverkehr in der Stadt und auf dem Land) im Mittelpunkt des kommunalen Interesses und im Mittelpunkt der Debatte zur Erreichung der Klimaziele. Die jetzt breit geforderte Trendumkehr in der Energiepolitik – Diversifizierung, Dezentralisierung, Dekarbonisierung – ist in Rheinland-Pfalz bereits in vollem Gange. Die nicht erst mit dem Krieg gegen die Ukraine in den Fokus rückenden Aspekte Energiepreise, Versorgungssicherheit und Resilienz des Energiesystems machen deutlich: Energiepolitik ist auch Wirtschafts- und Standortpolitik. Dauerhafte Verfügbarkeit preisgünstiger und erneuerbar erzeugter Energie wird zunehmend zu einem wichtigen Argument für die Ansiedelung von Unternehmen.

Der Zusammenhang zwischen Klimaschutz- und Strukturpolitik wird von einer zunehmenden Zahl von Kommunen und Landkreisen erkannt. Ein Vehikel hierfür ist die Gestaltung von Energieregionen mit dem Ziel der Schaffung lokaler Wertschöpfungsketten und lokaler Geschäftsmodelle für regionale Energieerzeuger. In Rheinland-Pfalz gibt es hierfür bereits einige Beispiele, die bereits recht weit entwickelt wurden. Neben der Energieregion Trier und der Energiewabe Speyer, jeweils gestaltet von den dortigen Stadtwerken, wollen sich immer mehr Gebietskörperschaften zu Energieregionen entwickeln.

An den Beispielen Trier und Speyer lässt sich zeigen, wodurch sich eine Energieregion auszeichnet:

- Identifikation eigener Stärken und konsequente Nutzung eigener Potenziale (im Fall von Trier ist das die Bioenergie, im Fall von Speyer die Geothermie)
- Verknüpfung unterschiedlicher Energieträger vor Ort, insbesondere in Richtung Wärmeversorgung, verbunden mit einem vorausschauenden dezentralen Quartiersausbau. Die Verfügbarkeit von erschwinglichen kommunalen Wohnungen wird für Unternehmen zunehmend zu einem wichtigen Standortkriterium
- Entwicklung lokaler Geschäftsmodelle zwischen ansässigen Energieversorgungsunternehmen und anderen Unternehmen (PPAs, Energiedienstleistungen). Die Verfügbarkeit grüner Energie ist ein weiterer wichtiger Standortfaktor mit ebenfalls wachsender Bedeutung
- Zunehmende Kopplung von urbanen und ländlichen Räumen, was Wertschöpfung auf dem Land ermöglicht und überregionalen Netzausbau verringern hilft.
- Am Beispiel Trier: Koppelung mit der Wasserwirtschaft sowohl als Speicher als auch für die Energieerzeugung mit Hilfe des Einsatzes von KI.

Bei dem von mir bereits erwähnten Beispiel Wasserstoff würde das zum Beispiel heißen: Identifizierung von Potenzialregionen für die Erzeugung von grünem Wasserstoff und die Sicherung von Standorten für Elektrolyseure und der dafür erforderlichen Förderung sowie der Ausbau eines entsprechenden Wasserstoff-Verteilnetzes.

Auch für die Wärmewende bietet ein solches integriertes Vorgehen Lösungsansätze gerade für die ländlichen Räume: So können saisonale Überschüsse in der Energieerzeugung im Winter für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden. Eine flexible Stromerzeugung etwa bei hohen Strompreisen verbessert zudem die Wirtschaftlichkeit der Wärmebereitstellung in den Wärmenetzen. So können beispielsweise KWK Anlagen - in Trier mit Biogas betrieben - im Winter gleichzeitig bedarfsgerecht effizient Strom und Wärme bereitstellen. Über Nahwärmenetze gelangt die Wärme dann zu den Verbraucherinnen und Verbrauchern. In Verbindung mit weiteren erneuerbaren Wärmequellen, wie Solarthermie oder der tiefen Geothermie wie in Speyer, werden die Heizsysteme ökologisch und ökonomisch weiter optimiert.

Für Stadtwerke und kommunale Versorgungsunternehmen wird es zukünftig darauf ankommen, in einer post-fossilen Zeit neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Viele sind hier bereits auf einem guten Weg. In Rheinland-Pfalz wollen wir, dass die guten Beispiele, von denen es im Land immer mehr gibt, eine größere Verbreitung finden. Daher arbeiten wir mit dem VKU an einem Konzept, um die Idee der Energieregionen im Land bekannt zu machen und hoffentlich weitere Nachahmer zu gewinnen.

Der Weg zur Klimaneutralität ist nicht einfach, aber notwendig. Neben eigenen ambitionierten Zielen ist dafür die Zusammenarbeit zwischen den Bundesländern, ihren europäischen Nachbarn und innerhalb der EU essenziell.

Klimaneutralität – Wunsch oder Wirklichkeit?

Um abschließend noch einmal auf den Titel des diesjährigen Sammelbandes einzugehen, möchte ich betonen, dass das von mir aufgezeigte Szenario keine abstrakte Vision ist. Ob beispielsweise Fraunhofer ISE mit seiner Studie „Wege zu einem klimaneutralen Klimasystem“, das ein Szenario auf Grundlage des Deutschen Klimaschutzgesetzes entwickelt, oder auch die „Klimapfade für Deutschland“-Studien der Boston Consulting Group für den BDI kommen zu einem ähnlichen Ergebnis: Klimaneutralität der Wirtschaft ist möglich und sie ist auch erreichbar, ohne dass der Bestand unseres Wirtschaftsstandortes gefährdet wird. Im Gegenteil: Die Autoren der Klimapfade 2.0-Studie beschreiben das Ziel der Klimaneutralität als historische Mammutaufgabe mit der Chance, Deutschland im Rahmen einer grundlegenden Modernisierung zu einem wirtschaftlichen Vorreiter zu machen. Die Voraussetzung: Eine verbesserte politische Steuerung auf Bundes- und Landesebene und eine „erhebliche Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren“. Zudem braucht die Transformation andere Instrumente. Die Transformation kostet erhebliche Mittel für Investitionen. Eine Weiterentwicklung der Finanzierungsmöglichkeiten wird unerlässlich sein, um Investitionen zu fördern, Netzentgelterhöhungen einzudämmen und sozialen Ausgleich zu ermöglichen. Nach der Klage gegen den Klima- und Transformationsfond gilt es hier nach den realen Bedarfen entweder ein Sondervermögen für die Transformation oder eine Weiterentwicklung der Schuldenbremse zu entwickeln. Fehler, Rückschläge und Korrekturen sind bei einem Prozess dieser historischen Größenordnung und Einmaligkeit nicht nur verständlich, sondern gehören quasi auch dazu. Ich wünsche mir manchmal mehr Sachlichkeit, Gelassenheit und auch Kooperationsfähigkeit auf allen politischen Ebenen.

Der Blick in unsere Kommunen macht mir hier Mut: Oft ist hier ein konstruktiver Pragmatismus die Maxime und nicht ideologische Grabenkämpfe. Mit Blick auf die Wahlen des Jahres 2024, insbesondere mit Blick auf Europa, das zunehmend unseren klima- und energiepolitischen Kurs mitbestimmt, hoffe ich, dass sich dieser „Spirit“ auch hier durchsetzt.



© RheinEnergie AG

Susanne Fabry
Vorständin Netze, Personal; Arbeitsdirektorin RheinEnergie AG

Susanne Fabry, Mitglied des Vorstandes 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.

Gesucht: Drei Feen und ein Zauberer

Umsetzung der Energiewende: Zwischen Wunsch und Wirklichkeit

Susanne Fabry

Wer von uns hat sich nicht über die Kapriolen der drei guten Feen in Walt Disney „Schneewittchen“-Verfilmung gefreut? Wie sie quirlig dabei waren, der Mitwelt und natürlich ihrem Schützling Gutes zu tun, die schönsten Farben aufs Kleid zauberten und alles so einfach erscheinen ließen: Ohne jeden Rückgriff auf irgendwelche Ressourcen holten sie ihre guten Gaben scheinbar mühelos einfach aus der Luft.

Doch auch sie können nicht verhindern, dass die böse Fee Malefiz im Hintergrund ihr Ränkespiel entfaltet.

Oder Gandalf, der weise alte Zauberer aus dem „Herrn der Ringe“, der zumindest Einfluss auf bestehende Materie hat; nicht nur Rat gab, sondern auch Tat, und der mit seinem Wissen und seiner Macht hilft, den Lauf der Welt zu verändern. Auch mit seinen Zauberkraften.

Und auch er stößt an Grenzen: „Wenn ich zaubern soll, so brauche ich etwas, auf das ich einwirken kann!“ brummt er in einer entscheidenden Situation. Und scheitert wenig später vorerst an einem fast unüberwindlichen Hindernis.

Am Ende gehen beide Geschichten ja gut aus.

Angesichts der aktuellen Entwicklungen fühlen wir uns manchmal an diese Fantasiewelten erinnert, in denen die Herausforderungen und die Risiken in den Himmel wachsen. Und wir haben den Eindruck, man hielte so viele lose Enden in der Hand, dass ich gar nicht mehr weiß, welches ich zuerst aufnehmen soll.

Die Herausforderungen in der Energiewelt waren bereits vor dem russischen Angriffskrieg auf die Ukraine aufgrund des Klimawandels und der davor erfolgten Weichenstellungen gewaltig: Immer deutlicher zeichnet sich ab, dass Deutschland sehr lange von seiner guten Substanz gelebt hat und noch lebt und dass zentrale Infrastrukturen viel auf Verschleiß gefahren wurden. Unser Wohlstand beruht auch darauf, billige Energie zu importieren. Bei allen Problemen und internationalen Wirrungen, die gerade bestehen: Dieses Thema ist für uns fundamental.

Wir beschäftigen uns intensiv mit unserer Versorgungssicherheit. Die ersten Schockwellen des Kriegs haben wir überwunden; uns ist gerade im vergangenen Jahr 2023 deutlich vor Augen geführt worden, dass wir massive Veränderungen vor uns sehen. Das gilt nicht nur für die Branchenunternehmen und Marktteilnehmer. Das Jahr 2023 hat vor allem verdeutlicht, dass am Ende auch

Verbraucherinnen und Verbraucher in der Verantwortung sind. Die desaströse Kommunikation rund um das Gebäude-Energiegesetz, auch als „Heizungsgesetz“ apostrophiert, führte jedermann vor Augen, dass die Energiewende jetzt den heimischen Heizungskeller erreicht und damit jede und jeden auch finanziell begriff. Gerade noch rechtzeitig hat die Bundesregierung den starken einseitigen Einfluss auf diese Gesetzgebung kanalisiert und abgeleitet. Sie hat in letzter Sekunde erkannt, dass Menschen hoch sensibel reagieren, weil Wohneigentum und Heizungskeller für Viele die Zukunftssicherung darstellen, Grundstock einer Altersversorgung, und Sicherheitsanker in einer volatilen Umwelt. Die entsprechenden Reaktionen verwundern da nicht.

In politischen Beschlüssen zeigen wir erheblichen Ehrgeiz, Klimaschutzziele der internationalen Gemeinschaft nicht nur zu erreichen, sondern sie auch zu übertreffen. Wenn es zeitlich eng werden könnte, straffen wir die Zeitfenster weiter: besonders schnell zu sein, noch mehr Reduktion zu schaffen. Wir fragen uns zu wenig, ob das noch dem gesellschaftlichen Konsens entspricht und wir fragen uns auch zu wenig, ob wir es denn in der gestrafften Zeit schaffen und ob wir es in der Kürze der Zeit auch bezahlen können und gesellschaftlich anerkannt bekommen wollen.

Radikale Brüche, auch Revolutionen, sind manchmal nötig, um etwas Neues, Besseres, zu erreichen. Im Bereich der langfristigen Infrastruktur, die die Grundlagen unserer Existenz sichert und auch die Grundlage für den Klimaschutz ist, können radikale Brüche fatale Folgen haben. Revolution oder Evolution ist da keine Frage des Standpunkts mehr, sondern eine Frage der Existenz und weiteren Transformationsfähigkeit.

Diese Erkenntnis scheint allmählich ans Tageslicht zu kommen. Natürlich tickt die Klima-Uhr weiter. Und wir sehen: überstürzte Eile kann teuer werden, Eile kann zu Fehlern führen, und vor allem: Der Eilige ist oft nicht der Erste und schon lange nicht der Beste.

Richten wir den Blick nach vorn, überlegen wir, wo wir die ersten losen Enden packen und neu verknüpfen müssen.

Erstens:

Die Grundlage für alles, was Energie- oder Wärmewende heißt, ist die Infrastruktur. Da wir nicht zaubern können und auch keinen Feenstaub haben, werden wir selbst Hand anlegen und dafür sorgen, dass die Infrastruktur, Netze und Erzeugung zügig, zielgerichtet und effizient fitgemacht wird für die Zukunft. Dies ist ein Prozess, der sich über Jahre erstreckt.

Über Kommunale Wärmepläne, Transformationspläne und Energienutzungs-Szenarien wird der Wärmemarkt in eine zielgerichtete Erneuerung gehen, und es werden sich sinnvolle Kombinationen finden: Fernwärme aus zentraler Erzeugung in verdichteten Ballungsräumen, Nahwärme in dezentralen Wär-

mesenken auf Basis von Großwärmepumpen, Einzelwärmepumpen in den eher gering verdichteten Arealen. Und auch die künftige Nutzung oder auch Nicht-Nutzung des Gasnetzes wird sich dabei ergeben.

Aus dem Netz betrachten wir das gewohnt ganzheitlich – wir nennen das „Gleichzeitigkeit“: Wärmepumpen für sich genommen sind keine Herausforderung. Laufen Zigtausende von ihnen an einem kalten und dunklen Wintertag, können sie ein Stromnetz über die Grenze der Belastbarkeit bringen. Ergo nehmen wir die Netzinfrastruktur als Ganzes in den Blick: Wärme, gasförmige Leitungsenergie, und als Schlüssel: Stromnetze.

Die Wärmewende wird flankiert sein von einer Stärkung aller Netzsysteme, allen voran das Stromnetz. Unsere Experten rechnen mit einer Verdreifachung der heutigen Kapazität, denn wir müssen uns an der Lastspitze im Winter ausrichten. Und die zahlreichen Anliegen unserer Industrie- und Gewerbekunden möchten auch noch berücksichtigt werden: Umstellung der Produktion von Gas auf Strom, Elektrolyse (mit Fragezeichen), Ladeparks für den Schwerlastverkehr.

Was wir für den Netzausbau benötigen, lässt sich kurz und knapp mit den „3F“ beschreiben:

Flächen – für den Ausbau der Strukturen. Dazu zählen auch Genehmigungen und Abstimmungsverfahren, um die Flächen bereitzustellen, deren Erschließung und Arrondierung. Hier setzen wir auf verschlankte und möglichst digitalisierte Genehmigungsprozesse und den Abbau von noch immer zu vielen Berührungspunkten und Abstimmungsrunden mit diversen Behörden.

Finanzen – ein attraktiver Regulierungsrahmen, um Regulierung als Gestaltungselement im zügigen und zielgerichteten Ausbau der Infrastruktur einzusetzen. Und auch dort, wo in den nächsten Jahren die Musik spielt: im Verteilnetz, dessen letzte Meile alles aufnimmt, was die Energiewende erst möglich macht: Wärmepumpen, Solaranlagen, Wallboxen, Speicher, künftige bidirektionale Energieflüsse; und alles in digitalisierter Steuerung.

Fachkräfte – wir bilden mehr Nachwuchs aus, wir gewinnen diejenigen, die es schon können. Und wir werden vorurteilsfrei noch viele weitere gewinnen: Viele, die noch Beiträge leisten können oder möchten, aktiv einsetzen. Wir werden viel digitalisieren und automatisieren und wir brauchen Menschen, die die Hardware schaffen. Das Netz werden wir am Ende digital steuern. Digital bauen können wir es nicht.

Zweitens:

Wir benötigen dringender als Zauberstäbe eine ganz andere Eigenschaft: Pragmatismus und Sinn für das Machbare. Natürlich können wir aus Gründen des Landschaftsschutzes im Hoch- und Höchstspannungsnetz statt Freilei-

tungen die drei Mal so teuren Erdkabel verlegen. Es ist volkswirtschaftlich nur wenig sinnvoll. Weil wir es am Ende nicht mehr bezahlen werden wollen.

Wir können weiterhin an kurzen und äußerst ehrgeizigen Zeitplänen festhalten. Wenn wir erkennen, dass uns zwei oder drei Jahre mehr Zeit bessere Ergebnisse bringen und noch weitaus weniger kosten, wünsche ich uns die Einsicht, dann auch diesen Weg zu beschreiten

Beispiel Kohleausstieg: Bereits das Zieljahr 2038 war ambitioniert. Politisch erwünschte Klimaschutzbestrebungen haben das Ziel auf 2030 neu fixiert. Dabei wurde übersehen, dass wir um die 20 Gigawatt an Kraftwerksleistung aus Erdgas mit „H2-ready“-Stempel brauchen, um die noch bestehende Lücke zu den Erneuerbaren zu schließen. Wer von uns glaubt wirklich, dass wir vom Anfang des Jahres 2024, Verabschiedung Kraftwerksstrategie, bis 2030 wirklich 40 bis 50 Gaskraftwerke einsatzfertig haben werden? Da erscheint ein weiteres Problem, das einer Lösung bedarf:

Drittens:

Wir brauchen eine grundlegende und ernsthafte Veränderung der Strukturen, keine kleine 'Basterei' an bestehenden Vorschriften. Wir sind überföderalisiert, überbürokratisiert und überstresst mit Partizipation.

Allein der Bund verfügt über eine Vielzahl von Ministerien, Behörden, Fachdienststellen, Organisationen. Das setzt sich bei den Ländern fort. Es geht weiter zu den Kommunen: Oberbehörden, Unterbehörden, Aufsichtsbehörden, Kontrollbehörden, Genehmigungsbehörden, Regionalräte, Gebietskörperschaften.

Niemand hat in den letzten 20 oder 30 Jahren ernsthaft den Versuch unternommen, das strukturell zu verändern. Man ändert nur die Vorschriften, nicht die Systeme. „Beschleunigungsgesetze“ sollen den Durchlauf der Anträge schneller machen. Es bleibt allerdings dabei, dass selbst für einfachste Vorgänge nicht nur alle möglichen Ämter, sondern auch gleich noch ein halbes Dutzend NGOs beteiligt werden.

Ergo sind Strukturveränderungen das mächtigste Mittel für Veränderungen. Das ist der längste Hebel. Warum ergreift ihn keiner?

Der Zauberer Gandalf im Herrn der Ringe hätte dort erhebliche Substanz, auf die er einwirken könnte. Die guten Feen könnten derweil ihre vielen guten Ideen und Projekte mit dem Feenstaub über dem Land ausgießen.

Uns hilft es nicht, auf die Zauberer und Feen zu warten, sie erscheinen nicht von allein. Es ist an uns selbst, jedem einzelnen in Verantwortung, Zauberkraft und Feenstaub durch klare Ziele, Pragmatismus und beharrliches Handeln zu ersetzen.

Wir sind als eines der reichsten und mit talentierten Menschen gesegnetes Land der Erde dazu imstande. Es ist an uns, jedem einzelnen: Einfach anpacken!



©GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.

Axel Gedaschko
Präsident, 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 Wirtschaftssenator 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.

Umsetzung der Energiewende: Zwischen Wunsch und Wirklichkeit

Axel Gedaschko

1. Einführung

Ohne eine soziale und ökonomisch verträgliche Umsetzung der Klimaziele in der Wohnungswirtschaft kann die Energiewende nicht erreicht werden. Energieeffizienz und Klimaschutz beim Bau und Betrieb der Wohngebäude sind Teil eines auf langfristigen Erfolg ausgerichteten wohnungswirtschaftlichen Geschäftsmodells. Das bedeutet, dass alle wohnungswirtschaftlichen, sozialen und umweltpolitischen Ziele gleichmäßig entwickelt werden müssen. Die Wohnungswirtschaft steht weiter 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.

Demgegenüber stehen stark gestiegene Preise, gestiegene Zinsen, ein Mangel an Kapazitäten, stark regulierte Mietenspielflächen, Anforderungen des GEG an hohe Investitionen in die Nutzung erneuerbarer Energie und unzureichende Fördermittel.

2. Sicht der Wohnungswirtschaft auf die Energiewende

Die Wohnungswirtschaft verfolgt das Ziel, bis 2045 die Netto-Null-Emissionen für die Beheizung und Warmwasserbereitung ihrer Objekte zu erreichen und damit wirksam zum Klimaschutz beizutragen. Wir wissen heute nicht, ob sich das realisieren lassen wird. Mit den derzeitigen Rahmenbedingungen oder einem Fortschreiben der bisherigen Politik ist es aber unmöglich.

Das GEG 2023 setzt zwar den richtigen Schwerpunkt – es geht um die Beheizung mit erneuerbaren Energien. Allein dies – so richtig es ist - wird aber in den Wohnungsunternehmen den größten Teil der Investitionsfähigkeit erfordern. Zusätzliche Maßnahmen zur Energieeffizienz werden sich in den allermeisten Gebäuden auf eine „Zuarbeit“ für die erneuerbare Energie beschränken müssen. Eine umfassende energetische Sanierung großer Teile der Bestände zu einem Effizienzhaus ist illusorisch.

Allerdings sitzt im Hinterkopf der Politik immer noch die gleichzeitige Steigerung von Sanierungsrate und Sanierungstiefe. Anders ausgedrückt: lasst uns 3 Prozent der Gebäude jedes Jahr als Effizienzhaus 55 sanieren!

Wohnungsunternehmen können Investitionen nur durchführen, wenn diese wirtschaftlich darstellbar sind. Andernfalls würden sie sich ihre finanzielle und

damit wirtschaftliche Basis für eine langfristige Existenz entziehen. Entscheidungskriterien für Investitionen in den Wohnungsbestand sind:

- eine positive Eigenkapitalrendite (Rentabilitätssicht),
- positive operative Cashflows (finanzwirtschaftliche Sicht) und
- positive Jahresergebnisse in der Gewinn- und Verlustrechnung (erfolgswirtschaftliche Sicht).

Die Entscheidung über Maßnahmen im Gebäudebestand wird aus Portfolio-Gesichtspunkten und im Zusammenhang mit der gesamten weiteren Entwicklung eines Objektes bzw. eines Quartiers getroffen. Alle sich aus dieser Entscheidung ergebenden, am Gebäude bzw. im Quartier durchzuführenden Maßnahmen werden in einer mit der Unternehmensplanung abgestimmten Wirtschaftlichkeitsberechnung abgebildet. Aus Unternehmenssicht ist eine solitäre Berechnung der Wirtschaftlichkeit nur energetischer Maßnahmen nicht sinnvoll.

Bereits im Mai 2018 hatte der GdW in seiner Veröffentlichung „GdW kompakt – Klimaschutz und Energiewende in der Wohnungswirtschaft“ Kriterien für die Schließung der Lücke zwischen Anspruch und Wirklichkeit benannt:

Eine nachhaltige Verminderung der Treibhausgasemissionen im Gebäudebestand kann nach derzeitiger Erfahrung der Wohnungswirtschaft am ehesten durch den Bezug oder die lokale Erzeugung CO₂- armer oder -freier Energie in Kombination mit einer „normalen“ energetischen Modernisierung der Gebäude erreicht werden.

Die Leistungsfähigkeit der Gebäudeeigentümer und Mieter muss bei allen politischen Maßnahmen berücksichtigt werden. Außerdem wird die Gleichbehandlung von Bürgern, Gewerbe und Industrie, Kommunen, Verkehr und Landwirtschaft wesentlich für die Akzeptanz sein.

Es ist eine integrierte Energiewende zu gestalten, die die lokale Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien für Mieterstrom, Wärme und Elektromobilität drastisch vereinfacht und die direkt erlebbare Lösungen für Mieter und Selbstnutzer bietet.

Die Investitionen müssen generell eine hohe Klimaschutzwirkung pro eingesetztem Euro erzielen. Spitzeninvestitionen, wie im Gebäudebereich von 10.000 bis 20.000 EUR für eine jährlich eingesparte Tonne CO₂ (also 500 bis 1.000 EUR für jede eingesparte Tonne innerhalb von 20 Jahren), sind keine nachhaltige Lösung.

So gesehen hat sich zwar mit dem GEG was verändert, aber die alten Fragen von mehr Sanierungsrate bei mehr Sanierungstiefe, die seit 10 Jahren die Energiewende blockieren, stehen weiter im Raum.

3. Geschäftsklima

Das Geschäftsklima in der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft lag infolge der toxischen Verkettung schlechter Bau- und Förderbedingungen 2023 bei einem extrem schlechten Wert von -4,1, die Geschäftserwartungen bei -30,3. Die Neubauinvestitionen gehen zurück, die Bestandsinvestitionen stagnieren (bei gestiegenen Preisen), eine deutliche Verschiebung von Modernisierung zur Instandhaltung ist sichtbar.

Immer weniger Wohnungen werden für die gleiche Investition gebaut, die Fertigstellungen fallen stärker als die Neubauinvestitionen. Auch das ist ein Thema der Energiewende, denn neuerrichtet Wohnungen werden bei niedrigem Energieverbrauch oft – und ab 01.01.2024 überwiegend – mit erneuerbarer Energie beheizt.

Eine ebenso dramatische Lage zeigt sich auch bei den eigentlich geplanten Modernisierungsvorhaben: Rund ein Fünftel der vorgesehenen Modernisierungsmaßnahmen (19 Prozent) werden die sozial orientierten Wohnungsunternehmen 2023 und 2024 nicht umsetzen können. Von den ursprünglich vorgesehenen rund 272.000 Wohneinheiten werden 53.000 weniger erneuert werden können. Von den verbleibenden etwa 219.000 Wohnungen wird wiederum bei einem Fünftel (19 Prozent) der Umfang der Maßnahmen bei der Modernisierung deutlich reduziert werden müssen. Das betrifft insbesondere die energetische Modernisierung: Von den ursprünglich geplanten 200.000 Wohnungen wird in diesem und im kommenden Jahr mehr als ein Fünftel (21 Prozent) weniger energetisch modernisiert werden können. 43.000 Wohnungen werden also wegen der schlechten Rahmenbedingungen nicht in einen klimagerechten Zustand gebracht werden können.

Bei den Modernisierungsvorhaben sind die gestiegenen Materialkosten nach Aussagen der Wohnungsunternehmen mit 84 Prozent der Hauptgrund für den erwarteten Einbruch. Neben den gestiegenen Finanzierungszinsen an zweiter Stelle (57 Prozent) geben die Unternehmen auf Platz drei die fehlenden Bau- und Handwerkskapazitäten (55 Prozent) als wesentliche Modernisierungsbremse an.

Anzumerken ist auch, dass es sich bei der Wohnungsbaukrise nicht um ein psychologisches, sondern um ein Kostenproblem handelt. Wenn die Situation weiterhin verkannt wird, dann bleiben Investitionen in Wohnungen Wunschdenken.

Die ständigen Änderungen der Förderkonditionen, geplante Verschlechterungen bei der BEG EM, angekündigte und wieder zurückgenommener

Speed-Bonus für Wohnungsunternehmen, angekündigte und wieder zurückgenommene Verbesserung der Förderung von Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle, ein Leerlaufen von Fördertöpfen mit Förderstop usw. tun ihr Übriges. Analysen der Wohnungswirtschaft zeigen, dass für eine Umsetzung der Energiewende bei Gebäudehülle und Heizungsanlage 50 Prozent Zuschuss vonnöten sind, wenn die Maßnahmen flächendeckend stattfinden sollen. Selbstredend ohne Überlastung der Mieter.

4. Lösungsstrategie: Weniger Auflagen, mehr Investitionen, wirksame und verlässliche Förderung

Die Lösungsstrategie der sozial orientierten Wohnungswirtschaft umfasst eine ganze Reihe von Maßnahmen, um den bezahlbaren und klimaschonenden Wohnungsbau sowie umweltgerechtes Wohnen weniger kompliziert und teuer zu machen: Etwas bewegen würde es, wenn endlich beim Mieterstrom die regulatorischen Hürden für Wohnungsunternehmen zur dezentralen Stromerzeugung fallen. Das ist mehr als überfällig, und angesichts des Solarpaketes mit der gemeinschaftlichen Gebäudeversorgung sogar teilweise zu erhoffen (das Solarpaket hat zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Artikels den Bundestag noch nicht passiert). Nicht umgesetzt wird aber die Möglichkeit, den Strom innerhalb eines Quartieres über das öffentliche Netz durchzuleiten, bei verminderten Netzentgelten.

Steigende Anforderungen an die Gebäudehülle sind dagegen nicht sinnvoll, weil die Umsetzungskosten in keinem Verhältnis zum Nutzen bei der tatsächlichen Energieeinsparung stehen. Dies ist insbesondere bei der Definition des Nullemissionsgebäudes in Umsetzung der europäischen Gebäuderichtlinie zu beachten – eine moderate Effizienzanforderung, z.B. zur Sicherstellung einer Jahresarbeitszahl von 3 für eine Wärmepumpe – muss reichen. Das schließt ein, dass aus wohnungswirtschaftlichen Gründen und mit Förderung Gebäude energetisch umfassend saniert werden – aber bei weitem nicht so viele, wie die bisherigen Studien dazu erhoffen.

Vor allem muss das Chaos der letzten Jahre bei der Förderpolitik endlich beendet sein. Es hat tiefe Spuren bei den sozial orientierten Wohnungsunternehmen hinterlassen: keine Verlässlichkeit der Politik, Planungsunsicherheit, Vertrauensbruch. Es muss gefördert werden, was gefordert wird. Der Wohnungsneubau im Segment des bezahlbaren Wohnraums mit einem Quadratmeterpreis von ca. 10 Euro pro Quadratmeter wird nur dann wieder erfolgen, wenn es eine auskömmliche, verlässliche und transparente Förderung gibt.

Um die Wohnungsbau- und Klimaziele nicht zu weit in die Zukunft zu schieben, sollte das folgende Maßnahmenpaket umgesetzt werden:

1. steuerliche Anreize: MwSt.-Satz im sozialen Wohnungsbau auf 7 Prozent senken

2. weitere Verschärfungen im Mietrecht nicht umsetzen, da nicht finanzierbar
3. auskömmliche & verlässliche Förderung, längere Zinskonditionen
4. Fördergrundsatz: je höher die Förderung, desto länger die vergünstigte Vermietung
5. verstärkte Akquise ausländischer Fachkräfte, Automatisierung & Robotisierung
6. zielgerichtete Rohstoffstrategie
7. ideologiefreier & intelligenter Klimaschutz im Quartier
8. Nullemissionsgebäude mit Null Emissionen, aber ohne hohe Mindestanforderungen an die Effizienz
9. stringente Digitalisierung der Planungs- und Genehmigungsverfahren
10. Stopp der Grunderwerbsteuer-Spirale, nachhaltige Bodenpolitik einführen

5. 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 aktuell stark gestiegene Preise, gestiegene 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 über 70 Prozent unserer Bestände teilweise oder vollständig energetisch modernisiert, damit ein Drittel an Energie eingespart und die CO₂-Emissionen um über 60 Prozent vermindert - wenn man die bisherigen Erfolge auch bei den Wärmenetzen und beim Stromnetz mitberücksichtigt. 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 müssten 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 der Heizungstechnik muss für die Wohnungswirtschaft als soziale Komponente eine Aufstockung erhalten. Die Förderung der Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle muss in ihrer Anforderung reduziert werden. Ausgeschöpfte Plantitel dürfen nicht zur Einstellung der Förderung für den Rest des Jahres führen



© Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE

Prof. Dr. Christopher Hebling
Director International, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme – ISE sowie Mitglied des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V.

*Prof. Dr. Christopher Hebling studierte Physik und arbeitete zehn Jahre lang im Bereich der Photovoltaik, bevor er im Jahr 2001 Bereichsleiter der Wasserstofftechnologien am Fraunhofer ISE wurde, in der heute etwa 150 Wissenschaftler*innen, Ingenieur*innen und Studierende arbeiten. Er ist Sprecher des Fraunhofer-Wasserstoffnetzwerks mit 38 Mitgliedsinstituten und Präsidiumsmitglied des Deutschen Wasserstoff-Verbands. Neben seiner engen Einbindung in nationale H₂-Strategieentwicklungen ist er Mitglied im Expertenrat für die Transformation der Automobilindustrie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Er engagiert sich an internationalen Stakeholder-Prozessen sowie in internationalen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Konferenzen. Er ist Co-Delegierter des Executive Committee der IEA Hydrogen Technology Collaboration Platform TCP, sowie Mitglied des Executive Committee der RD20, der Forschungsplattform erneuerbare Energien der G20-Länder. Er hat mehr als 150 Zeitschriften- und Konferenzbeiträge veröffentlicht und ist Honorarprofessor an der Universität von Kapstadt, Südafrika. Der Bereich Wasserstofftechnologien forscht auf dem Gebiet der Niedertemperatur-Polymerelektrolytmembran (PEM)-Elektrolyse und mobilen Brennstoffzellensystemen, sowie der thermochemischen Prozessierung von Wasserstoff zur Herstellung von synthetischen Kraftstoffen und Chemikalien. Im Jahr 2023 wurde Christopher Hebling zum ‚Director International‘ am ISE berufen.*

Kleiner geht's nicht - die Energiewende muss global gedacht werden

Prof. Dr. Christopher Hebling

Die Welt steht vor beispiellosen Herausforderungen, ausgelöst durch die Verschränkung multipler Krisen bis hin zu einer Verschiebung der bisherigen geopolitischen Weltordnung. Die globale Energiewende gerät durch zunehmende geopolitische Spannungen, steigende Verteidigungsausgaben, in vielen Ländern rückläufige finanzielle Gestaltungsmöglichkeiten, sowie eine sozial und geographisch unausgewogene Verteilung der finanziellen Lasten zunehmend in den Hintergrund. Angesichts dieser Herausforderungen ist es umso wichtiger, nachhaltige Energielösungen zu entwickeln, die nicht nur schnell die Klimabelastung reduzieren, sondern auch robuste und finanzierbare Energiesysteme in Zeiten geopolitischer Turbulenzen sicherstellen. In diesem Zusammenhang wird immer deutlicher, dass es für Länder mit einem hohen Importanteil fossiler Energieträger und Grundstoffe, wie z.B. Deutschland, eines zu entwickelnden Gleichklangs zwischen einerseits vernetzten, regionalen Energieclustern mit hoher Durchdringung erneuerbarer Energien und andererseits großskaligen Importen von nachhaltig produzierten Energieträgern und Grundstoffen aus der Welt bedarf. Dies erfordert die politisch flankierte Etablierung verlässlicher und langfristig angelegter, internationaler Beziehungen mit Ländern, die neben der Defossilisierung der eigenen, nationalen Systeme aufgrund hoher Ressourcen erneuerbarer Energien, auch Exporteure für nachhaltige Syntheseprodukte werden können. Europa hat ein großes Ausbaupotenzial zur Nutzung erneuerbaren Energien, insbesondere in der Nordsee und auf der iberischen Halbinsel und sollte daher die europäische Strom- und Wasserstoffinfrastruktur unter Hochdruck ausbauen. Ungeachtet dessen wird Europa und insbesondere auch Deutschland jedoch auch weiterhin auf den Import von nachhaltig produzierten Energieträgern und Grundstoffen in hohem Umfang angewiesen sein. Neben der Etablierung geeigneter Energiepartnerschaften kommt jetzt der Forschung und Entwicklung aller Technologien entlang der Wertschöpfungskette von der Erzeugung, Speicherung, Konversion bis hin zur Systemintegration von erneuerbarem Strom, sowie nachhaltigen molekularen Energieträgern eine zentrale Bedeutung zu. Die deutsche Industrie kann dabei durch eine enge Kooperation mit den nationalen Forschungseinrichtungen ihre Innovationskraft behaupten und die globalen Märkte in diesen zentralen Zukunftstechnologien bedienen, die über hohe Skalierungsaussichten verfügen.

Kurze Bestandsaufnahme: Zu Beginn der Industrialisierung lag die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre stabil bei etwa 280 parts per million (ppm). Durch die einsetzende Verwendung von Kohle in industriellen Prozessen wurde der nachhaltige, geschlossene Kohlenstoffkreislauf verlassen und eine

Kohlenstoffverlagerung von der Geosphäre in die Atmosphäre erzeugt. Zu dieser Zeit gab es keinerlei Kenntnisse über die Auswirkungen der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre auf das globale Wetter- und Klimasystem, weswegen die Grundannahme, dass die Atmosphäre unbegrenzt aufnahmefähig sei, valide war. Zwischenzeitlich sind die Wirkungszusammenhänge sehr gut erforscht und seit einigen Jahrzehnten gilt es, diese Kohlenstoffverlagerung durch den Einsatz aller erneuerbaren Energien sowie Wasserstofftechnologien sukzessiv zu beenden, und unter Zuhilfenahme der Biosphäre auch CO₂ aus der Atmosphäre wieder stärker zu binden. Zwischenzeitlich ist die CO₂-Atmosphärenkonzentration auf über 420 ppm, also um mehr als 50 %, angewachsen, was spätestens seit den 1980er Jahren durch einen globalen Temperaturanstieg und durch Extremwetterereignisse spürbar ist. Alleine die Waldbrände in Kanada erzeugten letztes Jahr in vier Monaten etwa 500 Mio. t CO₂-Emissionen, was einem Viertel der globalen, durch Waldbrände jährlich verursachten CO₂-Emissionen entspricht. Noch problematischer ist die stark beschleunigte Erwärmung der arktischen Regionen im Vergleich zu den Temperaturentwicklungen der gemäßigten Landmassen. Dies führt nicht nur zu stark beschleunigten Schmelzraten und damit einem steigenden Meeresspiegel, sondern auch zu veränderten Meeresströmungen mit Auswirkungen z.B. auf den Golfstrom, ebenso wie zu einer Veränderung der Jetstreams in 8 bis 10 km Höhe, mit der Folge zunehmender und ungewöhnlicher Extremwetersituationen. Das schnelle Ansteuern dieser Kippelemente ist neben dem Temperaturanstieg und seiner direkten Folgen als solchen, eine zentrale Herausforderung, die es mit allem Nachdruck zu verhindern gilt.

Kohlenstoffneutralität – das globale Energiesystem und das Schließen des Kohlenstoffkreislaufs durch Wasserstofftechnologien

In den letzten Jahrzehnten haben die genannten Klima- und Wetterveränderungen zu einem gestiegenen Bewusstsein in der Gesellschaft, sowie auch bei Entscheidungsträgern in Politik und Wirtschaft geführt. Infolgedessen steht jetzt die Transformation des Energiesystems im Zentrum von global agierenden Plattformen wie beispielsweise der International Energy Agency¹, der „United Nations Climate Change Conference of the Parties“ (COP)², der „International Renewable Energy Agency“ (IRENA)³ oder der „Research and Development 20 for Clean Technologies“ (RD20), der Forschungsinitiative der G20 Länder⁴. Von den 196 Staaten, die den Pariser Klimaschutzvertrag unterschrieben haben, führen 184 Länder den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien als zentrale Klimaschutzmaßnahme im Rahmen der nationalen Klimabeiträge

1 <https://www.iea.org/>

2 <https://unfccc.int/>

3 <https://www.irena.org/>

4 <https://rd20.aist.go.jp/>

(NDCs) zur Erreichung des „Net-Zero-Carbon“-Ziels, des bilanziell CO₂-emissionsfreien Energiesystems zur Mitte des Jahrhunderts an.^{5 6}

Neben dem ambitionierten Ausbau der erneuerbaren Energien und eine damit einhergehende Steigerung der Elektrifizierung in verschiedenen Bereichen, insbesondere im Niedertemperatursektor und in der straßengebundenen Mobilität, finden auch nachhaltig produzierte, wasserstoffbasierte Energieträger Einzug in die Strategien. Zwischenzeitlich haben etwa fünfzig Staaten auch nationale Wasserstoff-Strategiepapiere mit dem Ziel der Produktion und Nutzung nachhaltiger Moleküle verfasst und parlamentarisch verabschiedet. Worum geht es dabei vorrangig?

Derzeit sind global etwa 4 TW erneuerbare Erzeugungskapazität installiert, wovon ein gutes Drittel auf Photovoltaik (1,4 TW), ein Drittel auf Wasserkraft (1,3 TW) und ein Viertel auf die Windkraft (1 TW) entfallen. Lediglich 150 GW Bioenergie- und 15 GW geothermische Energieanlagen tragen zum Erzeugungsmix bei. Im letzten Jahr entfielen von den weltweit neu installierten 473 GW an zusätzlicher Kapazität allein 346 GW (73,2 %) auf die Photovoltaik und 116 GW (24,5 %) auf die Windkraft, während der Zubau von Biomasseanlagen bei etwa einem Prozent lag.

Die räumliche Verteilung des Zubaus zeigt ebenfalls interessante Entwicklungen: Allein in China belief sich der Photovoltaik-Zubau auf 216,9 GW, was 63% des globalen Gesamtzubaus entspricht. Ähnlich hoch ist der Anteil Chinas im globalen Zubau bei der Windkraft mit 66 %. Das auf der COP28 in Dubai verabschiedete Ziel 11 TW erneuerbarer Energien bis 2030, kann mit einem weiteren exponentiellen Anstieg der Zubauraten gelingen, zumal sich über 130 Staaten dem 1,5-Grad-Ziel, und damit einer Verdreifachung der erneuerbaren Energien-Kapazitäten verpflichtet haben.

Diese Entwicklungen sind äußerst positiv, jedoch darf dabei nicht übersehen werden, dass der globale Primärenergiebedarf im Schnitt um 1-2 % jährlich wächst und prognostiziert auch weiterwachsen wird. Allein im letzten Jahr betrug der Bedarf mehr als gewaltige 160.000 TWh. Der fossile (und nukleare) Anteil liegt nach wie vor bei über 80 %, daher ist neben der Direkt elektrifizierung zusätzlicher Sektoren zeitgleich auch der Markthochlauf von nachhaltigen Molekülen über die Wasserelektrolyse, also der indirekten Elektrifizierung, als Ersatz für fossile Energieträger und Chemikalien erforderlich. Auch die Notwendigkeit des schnellen Einsatzes von Negativ-Emissionstechnologien insbesondere über Biomasse (Pflanzenkohle) sowie über Direct Air Capture-Verfahren (DAC) ist zur Erreichung der Klimaziele allgemein anerkannt.

5 <https://www.irena.org/Publications/2023/Dec/NDCs-and-renewable-energy-targets-in-2023-Tripling-renewable-power-by-2030>

6 <https://eciu.net/netzerotracker>

Die, insbesondere für Länder mit hohem Industrieanteil, hohe Bedeutung resilienterer, integrierter Energiesysteme und diversifizierter Versorgungsketten, gepaart mit minimalem ökologischem Fußabdruck und sozialverträglicher Finanzierbarkeit unterstreicht die Notwendigkeit internationaler Handels- und Transportstrukturen, mit dem Ziel einer schnellen Reduktion der CO₂-Emissionen über die gesamten Wertschöpfungsketten.

Die molekulare Energiewende, hin zu nachhaltigen Energieträgern ist insbesondere für Länder wie Deutschland mit hohem Energieimportanteil und hochambitionierten Defossilisierungszielen unerlässlich. Die Nationale Wasserstoffstrategie der Bundesregierung hat bereits 2020 die Weichen gestellt, um eine nachhaltige und ökonomische Wasserstoffwirtschaft zu fördern. Durch ihre Fortschreibung im Jahr 2023 wurden die Zielbilder geschärft und die Nutzung von grünem Wasserstoff in Industrie, Verkehr und Energiesystemen beschrieben⁷. Hierzu sollen insbesondere die Ziele des Klimaschutzes bei gleichzeitiger Wettbewerbsfähigkeit erreicht und neue Märkte erschlossen werden. Für einen beschleunigten Markthochlauf von Wasserstoff muss der schnelle Aufbau einer leistungsfähigen Wasserstoffinfrastruktur und damit die Sicherstellung ausreichender Verfügbarkeit von Wasserstoff und seinen Derivaten wie Ammoniak und Methanol gewährleistet werden.

Eine zentrale Rolle in dieser Transformation spielt die Wasserstoffherzeugung mittels Wasserelektrolyse auf Basis erneuerbar erzeugten Stroms (grüner Wasserstoff). Momentan sind Elektrolyseure mit einer Produktionsleistung von etwa 1 GW in Betrieb, und für weitere 12 GW liegen Investmentzusagen vor. Die derzeitige weltweite Kapazität zur Produktion von Elektrolyseuren soll sukzessive bis zum Jahr 2030 auf etwa 150 GW/a erhöht werden. Auch hier hat China eine Führungsrolle beim Ausbau der Kapazitäten eingenommen und betreibt derzeit etwa 50 % der globalen Elektrolyseleistung. Dieser Wasserstoff wird gemäß marktwirtschaftlicher Anreizmechanismen und regionalen Interessenslagen unterschiedlichen Weiternutzungen zugeführt werden:

Von der Rückverstromung in mobilen und stationären Brennstoffzellen, Gasmotoren oder Gasturbinen, über die Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen und chemischen Grundstoffen, bis hin zur Verwendung in Hochtemperatur-Industrieprozessen wie z.B. in der Stahlerzeugung. Zudem besteht ein hoher Marktbedarf für die katalytische Umwandlung von Wasserstoff unter Nutzung von Kohlendioxid oder Stickstoff zur Herstellung von Ammoniak, Methanol oder längerkettigen Kohlenwasserstoffen z.B. für den Schiffs- oder Flugsektor. Des Weiteren findet Wasserstoff Anwendung in Hochtemperaturprozessen, wie z.B. in der Glas- oder Keramikindustrie, wo elektrisch beheizte Öfen nicht einsetzbar sind. In der Chemie sind Wasserstoff und seine Derivate die einzige Möglichkeit, um die überwiegend auf Erdölprodukten basierten Grundstoffe zu ersetzen. Ferner können geeignete Elektrolyseure, die sehr

schnelle An- und Abfahrvorgänge erlauben, als flexible Lasten zur Netz- bzw. Frequenzstabilisierung genutzt werden und dadurch das Potenzial zur Integration erneuerbaren Stroms in das Energiesystem immens erhöhen. Wasserstoff fungiert dabei auch als zentrales, verbindendes Element der Sektorenkopplung in einem integrierten, nachhaltigen Energiesystem, wobei es die Überführung zeitlich und räumlich getrennter, sowie fluktuierend anfallender erneuerbarer Energien in die verschiedenen Endenergieanwendungen ermöglicht. Darüber hinaus ermöglicht die hohe Energiedichte von Wasserstoff und seinen Derivaten auch deren Langstreckentransport per Pipeline oder Schiff zwischen Kontinenten. Damit bietet sich zunehmend die Option, in Regionen mit hohen Potenzialen für Solarenergie- und Windkraft bei Stromgestehungskosten von etwa 1 \$-ct/kWh (Photovoltaik) bzw. 2 \$-ct/kWh (Windkraft) mittels Wasserelektrolyse Wasserstoff herzustellen. Dieser Wasserstoff kann zugleich vor Ort zu dessen längerkettigen Derivate (Ammoniak, Methanol, DME, Flugkraftstoffe, ...) weiterprozessiert werden. Schätzungen des Hydrogen Councils gehen davon aus, dass bei einem weltweiten Wasserstoffbedarf in 2050 von 660 Mio. Tonnen pro Jahr ca. 400 Mio. Tonnen davon über sehr weite Entfernungen transportiert werden müssen.

Besonders die MENA-Region (Middle-East, North Africa) ist neben den binneuropäischen Regionen (iberische Halbinsel, Nordsee, Regionen Osteuropas) aufgrund der Erreichbarkeit über eine Pipeline-Anbindung nach Europa von besonderem Interesse. Gemäß einer Studie der Dii Desert Energy gibt es eine Reihe von Initiativen zur Umwidmung bestehender, oder zum Neubau von Pipelines für den Wasserstofftransport aus den MENA-Staaten nach Europa.⁸

Diese sind aktuell insbesondere die H2Med-Pipeline von Barcelona nach Marseille mit perspektivischer Anbindung an Marokko (Inbetriebnahme erstes Teilstück um 2030), die Transmediterranean Pipeline von Algerien über Tunesien nach Italien (Inbetriebnahme frühestens 2030), Green Steam Pipeline von Libyen nach Italien (frühestens 2030) und die EastMed-Poseidon Pipeline vom östlichen Mittelmeerraum (Haifa) über Kreta und Griechenland nach Italien (zunächst Erdgas, perspektivisch Wasserstoff). Schließlich gibt es noch längerfristige Pläne einer GCC-Europa Pipeline, die die Länder Saudi-Arabien, Qatar und Ägypten mit Europa (Athen) verbindet. Diese Pipeline würde eine Gesamtlänge von 3400 km aufweisen, ein Investment von 18 Mrd. € benötigen und dabei eine Transportkapazität von 83 TWh bzw. 2,5 Mio. t Wasserstoff jährlich zur Verfügung stellen. Die Wasserstoffkosten werden von den Golfstaaten incl. Transport auf zunächst 2,7 €/kg avisiert, längerfristig auf 2,3 €/kg. Die Transportkapazität einer typischen 48“-Pipeline bei 80 bar Übertragungsdruck liegt bei 13 GW (2,5 Mio. t H₂), zum Vergleich liegt die Transportkapazität eines Tiefsee-Stromkabels bei 2 GW, bei vergleichbaren Kosten.

7 https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/energiewende-und-nachhaltiges-wirtschaften/nationale-wasserstoffstrategie/nationale-wasserstoffstrategie_node.html

8 Bulk Transport Options for Green Molecules, iLF Consulting Engineers (2023), <https://www.ilf.com/de-de/aktuelles/publikationen/>

Weltweite Aufbruchstimmung

Zwischenzeitlich wurden über nationale 50 Wasserstoffstrategien und -roadmaps veröffentlicht, etwa ein weiteres Dutzend befindet sich derzeit in der Vorbereitung. Die darüber induzierten Vorhaben lassen sich in etwa 1500 Projektankündigungen mit einer jährlichen Gesamt-Wasserstoffherstellungskapazität von 45 Mio. t bis 2030 übersetzen. Der hierfür benötigte, gesamte Investitionsbedarf liegt bei insgesamt USD 570 Mrd.⁹, jedoch darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass gemittelt noch nicht einmal 10 % der angekündigten Vorhaben eine finale Investitionsentscheidung erhalten haben. Auch hier ist es jedoch wieder interessant zu sehen, dass in China bereits 35 % der Projektankündigungen eine finale Investitionsentscheidung erfahren haben (USD 12 Mrd.), während in Europa der Anteil nur bei 4 % liegt (USD 8 Mrd.).

Unklare, oder zu kurzreichweitige Rahmenbedingungen (Regulatorik, Standards, Zertifizierungen, ...), fehlende Marktmechanismen und damit teils fehlende Verlässlichkeit, führen zu der derzeitigen Zögerlichkeit des Finanzmarktes. Es muss letztlich über die öffentlichen Rahmensetzungen gewährleistet sein, dass der ROIC (Return of Invested Capital) über dem WACC (Weighted Average Cost of Capital) liegt. Die jeweiligen Staaten können z.B. durch Risiko- und Kapitalabsicherungen die Kapitalkosten (WACC) begrenzen und somit privaten und institutionellen Investoren den Einstieg in diese Projekte erleichtern. In dem Zusammenhang sei betont, dass auch die Finanz-, Investitions-, Pensionskassen- und Versicherungssektoren den zunehmend hohen Nachhaltigkeitsanforderungen unterliegen wie alle anderen Industriesektoren; demzufolge sollen Kreditvergaben und Anlageportfolien im Jahre 2045/50 ebenfalls bei "net-zero-carbon" angekommen sein. Unter den richtigen Voraussetzungen stünden über alle Finanzsektoren ein hoher Anteil der benötigten Gelder zur Finanzierung der Energiewende zur Verfügung.

Richtlinien zur Kreditvergabe oder der Zusammenstellung von Anlageportfolien, insbesondere wenn es um den langfristig zu denkenden Aufbau relevanter Infrastruktur geht, fragen allerdings nach einem umfangreichen Katalog risikominimierender Maßnahmen. Diese Maßnahmen werden von Kapitalgebern in den aktuellen Richtlinien noch nicht in vollem Umfang erkannt. Die notwendige, substantielle Kapitalallokation aus allen verfügbaren Quellen kann nur auf der Basis eines regulatorisch harmonisierten, internationalen Rahmenwerks gelingen. Europa kann als zukünftig großer Abnehmer grüner Energieträger hierbei eine entscheidende Rolle spielen, indem es ein global auszurollendes regulatorisches Rahmenwerk entwickelt, die Planungssicherheit entlang der gesamten Wertschöpfungskette erhöht und damit durch die signifikante Reduktion aller Investmentrisiken große Kapitalströme freisetzt. Der Carbon Border Adjustment Prozess weist bereits in eine solche Richtung. Die reinen Herstellungskosten für Wasserstoff werden bis 2030 je nach Erzeugungsregion mit 2,5-4 USD/kg erwartet, was je nach weiterer Entwicklung der

Preise für fossile Energieträger bzw. die CO₂-Emissionskosten die „fossil-parity“, also die Kostengleichzeit zu den fossilen Energieträgern, in der ersten Hälfte der Dreißigerjahre erwarten lässt.

Von nachhaltigem Strom zu speicherbaren Energieträgern. Eine Power-to-X Länderanalyse

Power-to-X -Prozesse (PtX) zur Produktion von Wasserstoff und seinen Derivaten umfassen lange Umwandlungsketten, die zwangsläufig mit Umwandlungsverlusten verbunden sind. Dies macht es umso wichtiger, das begrenzte Angebot an erneuerbarem Strom in systemoptimierten Pfaden und technisch bzw. ökonomisch bereits umsetzbaren PtX-Wegen bei maximalem Gesamtwirkungsgrad einzusetzen. Eine zentrale Fragestellung in aktuellen Bewertungen ist nicht nur, welche Pfade die kosteneffizientesten Optionen für die Produktion von Wasserstoff und synthetischen Energieträgern darstellen, sondern auch, wo diese sozialverträglich produziert werden können, in welchen Mengen, bei welcher Systemintegration, wie die Einbettung in das lokale Energie- und Ökosystem ist und welche Transportoptionen zu den Abnehmermärkten sich als optimal erweisen. Eine kurzfristige Markteinführung von PtX-Technologien, um Skaleneffekte für Kostensenkungen auszulösen und aus dem Betrieb von Großanlagen zu lernen, ist jetzt dringender denn je.

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) wurde von der H2Global Foundation beauftragt, die Produktions- und Transportkosten für die wichtigen PtX-Produkte in ausgewählten Ländern und Standorten zu untersuchen¹⁰. Die umfangreichen Ergebnisse dieser Studie entwickeln Simulationen auf Basis multikriterieller Geoinformationssysteme (GIS), quantifizieren stundenaufgelöst das Potenzial der erneuerbaren Energieerzeugung, und identifizieren darauf aufbauend vielversprechende Regionen für die PtX-Produktion inklusive der vorhandenen Infrastrukturen für die Versorgungs- und Transportwege. Insgesamt wurden hierbei 39 Regionen in 12 vorausgewählten Ländern analysiert. Der Fokus lag auf der Produktion von grünem, flüssigem Wasserstoff sowie Ammoniak und Methanol. Für die Importszenarien wurde der Langstreckentransport von grünen Energieträgern nach Deutschland entweder per Schiffsweg oder per Wasserstoffpipeline betrachtet. Zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse war eine Elektrolyseleistung von 1 GW und die ausschließliche Nutzung erneuerbarer Energien für die Produktion von grünem Wasserstoff zugrunde gelegt. Die Analyse stellt eine wichtige Grundlage für bilaterale Energiepartnerschaften und Investorenentscheidungen zum Import von Power-to-X-Produkten und für den sich abzeichnenden globalen Wasserstoffmarkt dar. Insgesamt zeigt die Studie, dass grüner Wasserstoff und seine Derivate mittelfristig zu attraktiven Kosten produziert und geliefert werden können. Grundlage ist idealerweise ein Strombezug aus einer Kombination von Photovoltaik und Windkraftanlagen z.B. an küstennahen Stand-

¹⁰ https://files.h2-global.de/H2G_Fraunhofer-ISE_Site-specific-comparative-analysis-for-suitable-Power-to-X-pathways-and-products-in-developing-and-emerging-countries.pdf

⁹ <https://hydrogencouncil.com/en/hydrogen-insights-2023-december-update/>

orten im tageszeitlichen Wechsel. Auch wenn Länder wie Brasilien, Chile, Kolumbien, Namibia, Australien und eine Reihe von Gebieten der MENA-Region standortspezifische Vorteile haben, so bieten alle untersuchten Regionen die Voraussetzungen für eine kostenkompetitive Teilnahme am globalen Marktgeschehen.

Der Vergleich mit fossilen Referenzkosten zeigt, dass trotz Annahme steigender CO₂-Bepreisung (mit Blick auf strukturelle Veränderungen im EU ETS), der Markthochlauf nachhaltiger Moleküle noch 5-10 Jahre auf politische und finanzielle Flankierungen zur Deckung der Differenzkosten angewiesen ist.

Die Hamburger H2Global-Stiftung beispielsweise wurde genau zu diesem Zweck gegründet und soll über ein sogenanntes „Doppelauktionsmodell“ die Differenz zwischen den noch hohen Preisen, zu denen Wasserstoff aktuell auf dem Weltmarkt verfügbar ist und den niedrigeren Preisen, zu denen Wasserstoff regional weiterverkauft und wirtschaftlich eingesetzt werden kann, überbrücken. Eine internationale Auktion für den Einkauf von grünem Wasserstoff bzw. dessen Derivaten führt dazu, dass das günstigste Angebot den Zuschlag bzw. einen langfristigen Vertrag bekommt. In einer zweiten Auktion wird die so gesicherte Wasserstoffmenge nach ihrer Lieferung in die EU an den Höchstbietenden versteigert werden. Die Schere zwischen Angebots- und Nachfragepreis soll durch den H2Global-Fördermechanismus ausgeglichen werden. Die H2Global Stiftung hat derzeit Referenzstatus für die europäische Wasserstoffbank, sowie für andere Länder wie USA und Japan und könnte somit die Basis eines schnellen globalen Markthochlaufes bilden.

Einbettung der globalen Energiewende in weitere geopolitische Entwicklungen

Voraussetzung für das Gelingen der globalen Energiesystemtransformation ist ein kollektives Bewusstsein für die Dringlichkeit und die Unverhandelbarkeit des Übergangs des Energiesystems weg von fossilen Energieträgern und hin zu erneuerbaren Energien, sowie nachhaltigen Kraftstoffen und Chemikalien. Die Etablierung und Pflege dieses kollektiven Bewusstseins ist mit Blick auf die eingangs erwähnten multiplen Krisen, geopolitischen Entwicklungen und daraus resultierenden Verunsicherungen von herausragender Bedeutung. Deswegen sind offene Bildungssysteme, in denen Forschung und uneingeschränkter Zugang zu Informationen im Zentrum stehen mit dem Ziel, Wissen in verschiedenen Gemeinschaften zu teilen, wichtiger denn je. Laut dem Global Risks Report 2024 des World Economic Forums ¹¹ ist die Fehl- und Desinformation mit einer einhergehenden Polarisierung das größte kurzfristige Risiko. Weiterhin erwarten zwei Drittel der globalen Experten die Herausbildung einer multipolaren oder fragmentierten Weltordnung. Der Bericht warnt vor einem möglichen Mangel an Zusammenarbeit bei der Bewältigung dringender globaler Probleme, die neue Ansätze und Lösungen erfordern wird. Diese Frag-

11 <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/>

mentierung der Welt stellt damit auch eine erhebliche Herausforderung für die Umgestaltung des globalen Energiesystems dar, die auch weiterhin ganz wesentlich auf internationale Handelssysteme und sichere Transportrouten baut.

Schlussendlich sind Innovationen, Prozesse und Technologien bedeutungslos, wenn wir nicht verstehen sie sozialverträglich umzusetzen und wir nicht verstehen, wie sie sich auf das Leben der Menschen auswirken. Diese Veränderungen zu kommunizieren, begleiten und kontrollieren ist das Gebot der Stunde. Die Kunst bei der Umgestaltung des Energiesystems ist, den Menschen in den Mittelpunkt zu stellen.

Schließlich bleibt auch in einer zunehmend fragmentierten Welt das Verständnis für eine globale Zusammenarbeit ebenso entscheidend wie der individuelle Wunsch nach menschlicher Sicherheit und Wohlbefinden. Die internationale Zusammenarbeit über alle kulturellen Hintergründe und ökonomischen Rahmenbedingungen hinweg bleibt entscheidend, um Risiken zu mindern und die Energiewende gemeinsam zu meistern.

Der Club of Rome hat 50 Jahre nach der Veröffentlichung von „Limits to Growth“ im Jahr 1972 eine neue Bestandsaufnahme in dem Buch „Earth for all“ veröffentlicht. Ein sehr eindrückliches Zitat aus diesem Buch lautet:

“The overhaul of education everywhere should build on two foundations: critical thinking and complex systems thinking. Arguably the biggest challenge in the world today is not climate change, biodiversity loss, or even a pandemic. It is our collective inability to tell fact from fiction. In democratic societies, misinformation and disinformation had been kept at bay, to some extent at least, by checks and balances within mass media. Social media smashed this model apart. It has industrialized the spread of misinformation and disinformation in the world, polarizing societies, reducing trust, and contributing to our shocking inability to cooperate around common challenges, or even agree on the interpretation of basic facts. (...) Education systems have a duty to step up and teach critical thinking to help the next generation navigate this information minefield.”¹²

12 *Earth for All – A Survival Guide for Humanity*, Sandrine Dixson-Declève, Owen Gaffney, Jayati Ghosh, Jorgen Randers, Johan Rockström, Per Espen Stoknes, A Report to the Club of Rome (2024), S 101



© Deutsche Bank AG

Eric Heymann
Senior Economist, 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.

** Beitrag der Deutschen Bank in Vertretung des Kurators Harald Eisenach, Leiter Unternehmensbank Ost, Deutsche Bank AG*

Mehr Effizienz im Klimaschutz notwendig

Eric Heymann

1. Einleitung

Deutschland strebt Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 an. Damit verfolgt das Land ein deutlich anspruchsvolleres klimapolitisches Ziel als die EU insgesamt und auch als alle anderen großen Industrieländer. Für das Erreichen dieses Ziels ist ein umfangreicher Umbau der Energieversorgung hin zu klimaverträglichen Energieträgern erforderlich, denn 85 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland sind energiebedingt.

Bei dieser Energiewende lag der politische, wirtschaftliche und mediale Fokus für viele Jahre vor allem auf dem Stromsektor. Hier wurde der Ausbau der erneuerbaren Energien forciert. Die Fortschritte sind beachtlich: So entfielen in Deutschland im letzten Jahr 52 Prozent der Bruttostromerzeugung auf erneuerbare Energien. Der Ausbau der Erneuerbaren war verknüpft mit dem politischen Ziel des Ausstiegs aus der Kernenergie, der im April 2023 vollzogen wurde. Zudem will die Bundesregierung laut Koalitionsvertrag „idealerweise“ bis 2030 von der Kohleverstromung aussteigen.

Fokus auf Strom erzeugt verzerrtes Bild vom Fortschritt der Energiewende

Mit der Fokussierung auf den Stromsektor entstand bisweilen ein verzerrtes Bild sowohl von den Herausforderungen, die mit einer Abkehr von fossilen Energieträgern einhergehen, als auch von den erreichten Fortschritten bei der Energiewende. Denn in Deutschland macht Strom nur etwa 20 Prozent des Endenergieverbrauchs aus. Erst in der jüngeren Vergangenheit ist das Bewusstsein gestiegen, dass der Anteil der Wärmeerzeugung am gesamten deutschen Endenergieverbrauch größer ist. Zu dieser realistischeren Wahrnehmung hat nicht zuletzt der Krieg in der Ukraine und der Stopp von direkten Gaslieferungen aus Russland nach Deutschland beigetragen, denn er führte zu höheren Gasrechnungen für private Haushalte und Industrie und sorgte für Produktionseinbußen in energieintensiven Branchen wie der Chemieindustrie.

Einige Zahlen verdeutlichen die Bedeutung des Wärmemarktes: So entfallen in privaten Haushalten 89 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs auf Wärme (überwiegend Raumwärme). In der Industrie sind es 74 Prozent (vor allem Prozesswärme). Selbst im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung macht die Wärmebereitstellung 56 Prozent des Endenergieverbrauchs aus. Lediglich im Verkehrssektor spielt die Wärmeerzeugung keine Rolle, denn hier werden fast 99 Prozent des Endenergieverbrauchs für mechanische Energie eingesetzt, also die eigentliche Fortbewegung. Insgesamt hat auch der Verkehrssektor einen höheren Anteil am Endenergieverbrauch als Strom.

Fossile Energieträger dominieren noch immer

Verglichen mit der Stromerzeugung ist der Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmeerzeugung und im Verkehrsbereich noch immer gering. Die wichtigste Wärmequelle sowohl in der Industrie als auch in privaten Haushalten ist Erdgas. So basieren in der Industrie etwa 44 Prozent der Prozesswärmeerzeugung auf Gas, weitere 23 Prozent auf Kohle. Auf Haushaltsebene werden knapp 50 Prozent aller Wohnungen in Deutschland mit Erdgas und etwa ein Viertel mit Heizöl beheizt. Im Verkehrssektor entfallen gut 92 Prozent des Endenergieverbrauchs auf Mineralöl.

Die Dominanz der fossilen Energieträger zeigt sich auch beim Primärenergieverbrauch. Im Jahr 2023 entfielen knapp 78 Prozent des Primärenergieverbrauchs in Deutschland auf Erdöl, Erdgas, Steinkohle und Braunkohle. Deren kumulierter Anteil ist in den letzten Jahrzehnten nur recht langsam gesunken. So machten fossile Energieträger im Jahr 2000 etwa 84 Prozent des Primärenergieverbrauchs aus.

Weitgehende Elektrifizierung des Wärmemarktes und des Verkehrssektors angestrebt

Die Dekarbonisierung des Wärmemarktes und des Verkehrssektors soll durch eine möglichst weitgehende direkte Elektrifizierung dieser Bereiche gelingen. So setzt die Politik im Wärmemarkt für private Haushalte vor allem auf eine Umstellung auf elektrische Wärmepumpen und im Verkehrssektor auf die Elektromobilität. Dies hätte den Vorteil, dass die hohen Wandlungsverluste beim Einsatz von fossilen Energien in den beiden Sektoren in Form von Abwärme verringert würden. Auch Industrieprozesse sollen stärker elektrifiziert werden.

Überall, wo eine direkte Elektrifizierung nicht möglich ist, soll die Dekarbonisierung mithilfe von grünem Wasserstoff und/oder anderen synthetischen Kraftstoffen erreicht werden, die auf Basis von erneuerbaren Energien hergestellt werden sollen (Power-to-X). Die Herstellung von grünem Wasserstoff erfordert nicht nur einen Neubau der entsprechenden Anlagen, sondern auch einen zusätzlichen Ausbau der erneuerbaren Energien. Erdgas soll im Stromsektor, im Heizungsmarkt und in der Industrie als Brückentechnologie fungieren. Der Lieferstopp von russischem Kraftstoff soll durch höhere Importe aus anderen Ländern und den Aufbau einer Importinfrastruktur für verflüssigtes Erdgas (LNG) kompensiert werden.

2. Politik verfolgt ambitionierte Ausbauziele

Soweit die Grundidee der deutschen Energiewende. Neben dem Langfristziel der Klimaneutralität bis 2045 hat sich Deutschland konkrete Zwischenziele bis 2030 gesetzt. Beispielsweise soll der Anteil der erneuerbaren Energien

an der Stromerzeugung bis 2030 auf 80 Prozent steigen. Es lohnt ein Blick auf den bisherigen Fortschritt bei diesen Zwischenzielen.

Fotovoltaik: 2023 neues Rekordjahr

Das Ausbauziel für 2030 liegt bei der Fotovoltaik bei einer installierten Leistung von 215 Gigawatt (GW). Positiv verlief das Jahr 2023, denn die installierte Erzeugungskapazität nahm mit 14,6 Gigawatt (GW) so stark zu wie nie zuvor. Damit ist die gesamte installierte Leistung gegenüber 2022 um fast 22 Prozent gestiegen (auf gut 82 GW). Um das Ziel bis 2030 zu erreichen, wäre jedoch ein deutlich höheres Ausbautempo notwendig. Rein rechnerisch müsste der Netto-Zubau im Durchschnitt bei 19 GW pro Jahr liegen, also gut 4 GW mehr als im Rekordjahr 2023.

Abzuwarten bleibt, ob das Ausbautempo im Jahr 2024 gehalten oder gar gesteigert werden kann. Aktuell gibt es hier gegenläufige Signale. So deuten Branchenberichte darauf hin, dass die Nachfrage der privaten Haushalte nach PV-Anlagen angesichts der wieder gesunkenen Strompreise, wegen des Kaufkraftverlusts durch die hohe Inflationsrate sowie aufgrund der gestiegenen Zinsen (Finanzierungskosten) zurückhaltender ausfällt. Zugleich gibt es in Europa bei Solarmodulen hohe Lagerbestände, weil Großhändler und Installateure unter dem Eindruck der Lieferschwierigkeiten aus den Vorjahren große Mengen bestellt haben. In der Folge sind die Preise für Solaranlagen in den letzten Monaten stark gesunken. Dieser Preisverfall dürfte allmählich beim Endkunden ankommen, was – ceteris paribus – die Nachfrage stimulieren sollte.

Windkraft an Land: Netto-Zubau relativ bescheiden, aber viele neue Genehmigungen

Bis 2030 soll die installierte Kapazität bei der Windkraft an Land in Deutschland auf 115 GW steigen. Dies entspricht einem mittleren Netto-Zubau von knapp 8 GW pro Jahr. Die installierte Leistung nahm in Deutschland 2023 allerdings netto nur um etwa 3 GW zu. Die gesamte installierte Kapazität lag damit Ende 2023 bei etwa 61 GW. Zwar übertraf der Netto-Zubau 2023 die Werte der Vorjahre (2022: +2,1 GW). Der Rekord aus 2017 mit einem Netto-Zubau von 4,9 GW wurde jedoch weit verfehlt.

Positiv ist, dass für 2024 mit einer höheren Dynamik zu rechnen ist. Nicht zuletzt dank beschleunigter Planungs- und Genehmigungsverfahren im Rahmen des „Wind-an-Land-Gesetzes“ sind 2023 mehr Genehmigungen für den Bau von Windkraftanlagen an Land erteilt worden als in den Jahren zuvor. Laut Bundesnetzagentur summieren sich diese für das Jahr 2023 auf 7,8 GW.

Windkraft auf See: steigende Kosten führen zu Flaute bei neuen Projekten

Das Ausbauziel im Bereich der Windkraft auf See für 2030 liegt bei 30 GW. Dafür müssten durchschnittlich pro Jahr etwa 3 GW an Offshore-Windkraft netto neu installiert werden. Enttäuschend verlief das Jahr 2023, als die installierte Kapazität netto um knapp 0,3 GW stieg. Damit lag die gesamte Kapazität Ende 2023 bei 8,5 GW. Der höchste Netto-Zubau bei der Windkraft auf See datiert auf das Jahr 2015, als etwa 2,3 GW ans Netz angeschlossen wurden. Das Ausbautempo dürfte bis Ende des Jahrzehnts ungleich verteilt sein: Sowohl die Politik als auch die Branche rechnen erst gegen Ende der 2020er Jahre mit einem beschleunigten Netto-Zubau. Um eine solche Dynamik zu entfachen, müssen sich die wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen allerdings verbessern. 2023 wurde das Offshore-Geschäft besonders stark durch höhere Zinsen sowie hohe Energie-, Material-, und Rohstoffkosten gedämpft.

Neuer Rekord bei elektrischen Wärmepumpen, aber Gasheizungen noch beliebter

2023 wurden in Deutschland 356.000 Wärmepumpen abgesetzt, ein neuer Rekordwert. Im Vergleich zu 2022 stieg der Absatz um mehr als 50 Prozent. Im Neubau sind Wärmepumpen inzwischen die dominierende Heizungsform. Im Bestand gibt es aktuell etwa 1,8 Mio. installierte Wärmepumpen. Die Bundesregierung möchte die Zahl bis 2030 auf 6 Mio. steigern. Dies entspricht rd. 600.000 Neuinstallationen von Wärmepumpen pro Jahr bis 2030. Zuletzt war die Nachfrage nach Wärmepumpen jedoch wieder rückläufig. Die Debatte um das Heizungsgesetz sowie Änderungen bei der Förderung von Wärmepumpen haben gezeigt, dass die Nachfrage besonders stark vom regulatorischen Umfeld abhängt. Es zeigt sich zudem, dass viele Eigentümer von Bestandsgebäuden der Wärmepumpe kritisch gegenüberstehen. So stieg der Absatz von allen Wärmeerzeugern im letzten Jahr um 34 Prozent auf 1,3 Mio. Einheiten, ein neuer Rekord. Dabei wurden – nicht zuletzt unter dem Eindruck des Gebäudeenergiegesetzes – mehr als doppelt so viele Gasheizungen wie Wärmepumpen abgesetzt.

Ende der Subventionen für Elektroautos macht sich bemerkbar

Anfang 2024 waren in Deutschland etwas mehr als 1,4 Mio. batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) zugelassen. Das ist ein Anstieg um 39 Prozent im Vergleich zu Anfang 2023. Damit beträgt der Anteil der BEV am gesamten Pkw-Bestand knapp 3 Prozent. Der Koalitionsvertrag der Bundesregierung enthält das Ziel, die Zahl der BEV bis 2030 auf mindestens 15 Mio. zu erhöhen. Sieht man von Exporten gebrauchter Elektroautos oder vorzeitigen Stilllegungen von BEV ab, bedeutet dieses Ziel, dass ab 2024 pro Jahr durchschnittlich 2,3 Mio. BEV neu zugelassen werden müssten. Zum Vergleich: Im Jahr 2023 insgesamt 2,84 Mio. Pkw-Neuzulassungen in Deutschland. Der Wegfall der Förderung

für den Kauf von Elektroautos hat die Nachfrage bereits gedämpft. Dieser Effekt wird wohl noch einige Zeit anhalten.

Öffentliche Ladeinfrastruktur: nur langsame Fortschritte

Mehr öffentliche Ladestationen sind eine Voraussetzung für eine höhere Akzeptanz von Elektroautos. Im Herbst 2023 waren in Deutschland knapp 110.000 öffentliche Ladestationen installiert. Bis 2030 will die Regierung diese Zahl auf 1 Mio. erhöhen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten also im Durchschnitt jedes Jahr mehr als 140.000 neue Ladepunkte installiert werden – etwa viermal so viele wie 2023.

Kraftwerksstrategie: Kapazitätsmechanismus soll Versorgungssicherheit gewährleisten

Die Bundesregierung hat sich auf Grundzüge einer Kraftwerksstrategie geeinigt. Sie soll das Problem adressieren, dass es auch künftig Phasen geben wird, in denen wetterabhängige erneuerbare Energien nicht die gesamte Stromnachfrage abdecken können. Deutschland setzt hier auf „hochflexible und klimafreundliche Kraftwerke, die in der Lage sind, zukünftig Wasserstoff zu nutzen“. Technologisch spricht hier viel für wasserstofffähige Gaskraftwerke. Die Bundesregierung möchte bis spätestens 2028 einen Kapazitätsmechanismus etablieren, bei dem die Kraftwerksbetreiber über Ausschreibungen für das Bereitstellen gesicherter Kapazität entlohnt werden. In Summe sollen 10 GW Leistung ausgeschrieben werden. Das entspricht etwa 20 Kraftwerksblöcken. Den gesamten Förderbedarf schätzt das BMWK auf EUR 15 bis 20 Mrd., verteilt über 15 Jahre.

Wir halten die Idee eines Kapazitätsmarktes für sinnvoll, weil es aus unserer Sicht eine höhere Investitionssicherheit bietet als das Vertrauen darauf, dass die Strompreise künftig temporär hoch genug sein werden, um solche Kraftwerke auch bei geringer Auslastung rentabel betreiben zu können. Der Wettbewerb über Ausschreibungen sollte zudem zu einer kostengünstigeren Lösung führen als direkte Investitionszuschüsse.

Mehr Elektrolyseure zur Erzeugung von grünem Wasserstoff notwendig

Da Wasserstoff künftig eine wichtige Rolle als Speichermedium und Energieträger zukommen soll, liegt eine große Herausforderung darin, ausreichend viel (grünen) Wasserstoff z.B. für den Betrieb der Kraftwerke zu beziehen. Auch Industrieprozesse (z.B. in der Stahlindustrie) sollen perspektivisch auf Wasserstoff umgestellt werden. Wasserstoff muss aber zunächst unter hohem Energieaufwand hergestellt werden. Über die gesamte Wertschöpfungskette fallen hohe Wandlungsverluste an. Die Bundesregierung strebt an, bis 2030 Elektrolyse-Kapazitäten zur Erzeugung von Wasserstoff in der Größenordnung von 10 GW in Deutschland aufzubauen. Im Jahr 2023 lag die Kapazität in Deutschland noch unter 0,2 GW. Zwar listet der „Elektrolyse-Monitor“

viele geplante Elektrolyse-Projekte auf. Allerdings ist fraglich, ob die aktuell bestehende große Lücke angesichts wirtschaftlicher Unsicherheiten sowie der kurzen verfügbaren Zeit bis 2030 tatsächlich geschlossen werden kann. Den Großteil des Wasserstoffs wird Deutschland künftig importieren müssen. Sowohl die EU als auch Deutschland gehen Partnerschaften mit Ländern ein, die gute klimatische Voraussetzungen für Produktion von erneuerbaren Energien und grünem Wasserstoff haben.

Stromnetze als künftiger Engpassfaktor?

Mit dem Ausbau der dezentralen Stromerzeugung auf Basis von erneuerbaren Energien und einem wachsenden Stromverbrauch durch elektrifizierte Industrieprozesse sowie durch viele zusätzliche dezentrale elektrische Anwendungen wie Wärmepumpen, Ladestationen oder digitale Technologien werden sowohl ein physischer Ausbau der Stromnetze als auch eine intelligentere Steuerung der Netze notwendig. Dies gilt für Übertragungsnetze und für die lokalen Verteilnetze.

Die Bundesnetzagentur hat Anfang März 2024 den Netzentwicklungsplan Strom für das Übertragungsnetz bestätigt. Er umfasst 4.800 Kilometer neue Leitungen sowie eine Verstärkung bestehender Verbindungen auf etwa 2.500 Kilometern. Zwar standen bei der Pressekonferenz zum Netzentwicklungsplan nicht die Höhe der notwendigen Investitionen im Fokus. Es lässt sich jedoch eine Annäherung ableiten. Nach den bisherigen Schätzungen der Übertragungsnetzbetreiber werden bis 2037 Investitionen in Höhe von mehr als EUR 200 Mrd. notwendig, um das Zubaunetz für Onshore- und Offshore-Windkraftanlagen zu errichten. Die Bundesnetzagentur geht inzwischen jedoch von einem deutlich höheren Betrag aus.

Die Verteilnetze sind in vielen Regionen heute nicht für den lokalen Mehrbedarf ausgelegt, der z.B. aus dem angestrebten Zubau an Wärmepumpen oder Ladestationen resultieren wird. Für die Verteilnetze lagen bis März 2024 noch keine aktualisierten Schätzungen für das Investitionsvolumen vor. Als Orientierung nannte die Bundesnetzagentur einen niedrigen dreistelligen Milliardenbetrag. Ohne Investitionen könnten Netze künftig einen Engpassfaktor für die Energiewende darstellen.

3. Vier wesentliche Hemmschuhe für die Energiewende

Die Bestandsaufnahme zeigt: Man muss kein Pessimist sein, um die konkreten deutschen energie- und klimapolitischen Ziele – zumindest aus heutiger Sicht – als äußerst ambitioniert zu bezeichnen. Dies ist keine neue Beobachtung. So haben wir schon in einem Bericht von 2016 zur deutschen Energiewende das Fazit gezogen, dass Deutschland sich zu viel in zu kurzer Zeit vor-

genommen haben könnte.¹ Wir sehen Stand heute vor allem vier limitierende Faktoren, die miteinander verknüpft sind:

Kosten

Die Transformation in eine klimaverträglichere Zukunft verursacht Kosten, denen finanzielle Restriktionen bei privaten Haushalten, Unternehmen und Staat gegenüberstehen. Die **privaten Haushalte** müssten einen höheren Anteil ihres verfügbaren Einkommens ausgeben (oder Ersparnisse auflösen), um ihre Häuser energetisch zu sanieren, in elektrische Wärmepumpen oder andere klimaverträgliche Heiztechnologien zu investieren oder auf Elektroautos umzusteigen. Diese Ausgaben stehen in Konkurrenz zu anderen Konsumzwecken. Die Transformation des **Unternehmenssektors** erfordert massive Investitionen in alternative Energietechnologien, industrielle Prozesse, den Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur oder Verkehrssysteme. Zugleich müsste der bestehende Kapitalstock vor Ablauf seiner Nutzungsdauer abgeschrieben werden. In Summe stehen weniger Finanzmittel für Investitionen in andere Anlagen, Forschung oder höhere Löhne zur Verfügung. Der **Staat** will die grüne Transformation durch direkte Subventionen für CO₂-arme Infrastrukturen und Technologien unterstützen. Allerdings sind finanzielle Ressourcen auch auf staatlicher Ebene ein Engpass, denn jeder Euro, der für die Förderung sauberer Energien oder Klimatechnologien ausgegeben wird, kann nicht für andere Zwecke wie Gesundheitsversorgung, Bildung, Forschung und Entwicklung, Verteidigung, Migration, Digitalisierung, Verkehrsinfrastruktur, Anpassung an den Klimawandel oder höhere Renten ausgegeben werden, die politisch auch priorisiert sind. Wir sehen diesen Zielkonflikt bereits in den aktuellen politischen Debatten. Das jüngste Urteil des Bundesverfassungsgerichts hat diesen weiter verschärft. In der Folge wurde die geplante Förderung von Produktionsstätten für den Bau von Solarmodulen nicht umgesetzt. Auch die Subventionen für den Kauf von Elektroautos wurden gestrichen. Letztlich kann der Staat unter den gegebenen Umständen nicht alles subventionieren, was klimapolitisch wünschenswert wäre.

Physikalische Grenzen

Zu den physikalischen Grenzen zählen die Unstetigkeit und Saisonalität der wetterabhängigen erneuerbaren Energien gepaart mit dem Fehlen von kostengünstigen Langzeitstromspeichern im großindustriellen Maßstab oder die Verfügbarkeit von Landflächen für erneuerbare Energien in dicht besiedelten Ländern. Zu nennen ist ferner der Mangel an qualifizierten Arbeitskräften für die Installation erneuerbarer Energien, die Renovierung von Gebäuden oder die Umrüstung des industriellen Kapitalstocks. Auch die öffentliche Verwaltung ist zunehmend von Engpässen bei den Fachkräften betroffen. Laut Statistischem Bundesamt waren 2021 im Bereich Wohnungswesen, Städte-

¹ Vgl. Heymann, Eric (2016). Deutsche Energiewende: Zielverfehlungen in Sicht. Deutsche Bank Research. Aktuelle Themen.

bau, Raumordnung und kommunale Gemeinschaftsdienste 37 Prozent der Beschäftigten 55 Jahre oder älter. Diese werden im Verlauf der kommenden zehn Jahren altersbedingt größtenteils aus dem öffentlichen Dienst ausscheiden. Nur knapp 17 Prozent der Beschäftigten in diesem Bereich der Verwaltung (u.a. die für Planung und Genehmigung wichtigen Bauämter) waren 2021 unter 35 Jahre alt. Nachwuchssorgen sind somit programmiert. Höchst relevant sind ebenfalls potenzielle Engpässe oder hohe Preise bei Rohstoffen, die für die Energiewende benötigt werden. Hier dürfte die weltweite Nachfrage in den kommenden Jahren schneller steigen als das Angebot. Chinas wachsende Marktmacht bei solchen Rohstoffen ist ebenfalls ein Risiko.²

Verfügbare Zeit

Deutschland möchte bis 2045 Klimaneutralität erreichen. Das ist ein kleines Zeitfenster, wenn es um die komplette Umstellung der Energieversorgung, des Verkehrssektors, der Industrie oder des Wohnungsbestandes geht, auch wenn Deutschland nicht bei null startet. Es handelt sich jeweils um starre und hochkomplexe Systeme, die sich nicht in wenigen Jahren ohne erhebliche wirtschaftliche und soziale Herausforderungen und Umbrüche transformieren lassen.

Politischer und gesellschaftlicher Widerstand

Ambitionierter Klimaschutz erfordert Verhaltensänderungen bei Bürgern und Unternehmen in fast allen Bereichen. Dies betrifft Wohnen, Mobilität oder Konsum bei den privaten Haushalten sowie Energieversorgung, Produktionsverfahren oder Logistikketten bei den Unternehmen. Diese Verhaltensänderungen sollen auch durch Preissignale (höhere CO₂-Preise) und Ordnungsrecht angestoßen werden. Es ist nur verständlich, dass dies zu Widerständen führen kann. Dies gilt umso mehr für jene Fälle, in denen neue Technologien tatsächlich oder in den Augen der Verbraucher und Unternehmen noch nicht so gut oder preisgünstig sind wie die bislang genutzten. Der Zeitfaktor ist also auch hier relevant. Beispielsweise werden Elektroautos oder Wärmepumpen in zehn Jahren besser sein als heute und dürften dann auch auf mehr Akzeptanz stoßen. Eine gewisse Ablehnung von eigenen Verhaltensänderungen wird zudem mit dem Verweis auf weniger ambitionierte Klimaschutzanstrengungen außerhalb Deutschlands und der EU begründet. Die grundsätzliche Problematik spiegelt sich auch an der Wahlurne wider. In Deutschland, anderen EU-Ländern und auch in den USA argumentieren einzelne Parteien gegen eine (zu) strenge Klimaschutzpolitik. Ein gutes Beispiel, wie diese Debatte Regulierung beeinflusst, ist das Gebäudeenergiegesetz, welches während des Jahres 2023 gegenüber dem ursprünglichen Entwurf abgeschwächt

² Vgl. Heymann, Eric und Christoph Tauscher-Köstler (2023). Strukturelle Angebotsengpässe. Hemmschuh für Wachstum und Energiewende. Deutsche Bank Research. Deutschland-Monitor.

wurde. Am Ende des Tages braucht ambitionierter Klimaschutz immer auch demokratische Mehrheiten.

4. Mehr Effizienz im Klimaschutz, mehr Forschung

Die genannten limitierenden Faktoren werden auch mittel- bis langfristig relevant bleiben. Aus dieser Erkenntnis sollte jedoch nicht abgeleitet werden, dass Klimaschutz zu unterlassen ist, denn der Klimawandel zählt zu den großen globalen Herausforderungen dieses Jahrhunderts. Um den angestrebten Zielen möglichst nahe zu kommen, ist jedoch über eine Neujustierung der klima- und energiepolitischen Instrumente nachzudenken. Gerade weil Klimaschutz finanziellen Restriktionen unterliegt, sollten ökonomisch effiziente und ökologisch wirksame Instrumente eingesetzt werden.

Einheitliche CO₂-Bepreisung wäre optimal

Die große Mehrheit der Ökonomen stimmt darin überein, dass eine möglichst umfassende und einheitliche Bepreisung von CO₂ das beste Instrument wäre. Dies erlaubt es, CO₂-Emissionen dort zu verringern, wo es am wenigsten kostet. Ob dies im Rahmen einer CO₂-Steuer geschieht oder über den EU-Emissionshandel, ist zunächst zweitrangig. Beide marktwirtschaftlichen Instrumente haben gegenüber dem heute existierenden Instrumentenmix aus Ordnungsrecht und technologiespezifischen Subventionen den Vorteil der höheren ökonomischen Effizienz (geringere Kosten) und höheren ökologischen Treffsicherheit.

Der Emissionshandel hat gegenüber einer CO₂-Steuer den Vorteil, dass er eine Obergrenze für CO₂-Emissionen umfasst, was von der Naturwissenschaft zur Eindämmung des Klimawandels gefordert wird. Daher ist es zu begrüßen, dass der Emissionshandel als klimapolitisches Instrument in der EU und in Deutschland gestärkt werden soll. In einer idealen Welt würden sich die größten Emittenten, etwa die G20-Staaten, auf einen gemeinsamen Emissionshandel oder eine CO₂-Steuer einigen. Leider sind die Bestrebungen, einen solchen „Klima-Club“ zu etablieren, bislang nicht von Erfolg gekrönt. Dies sollte die nationale und europäische Politik jedoch nicht davon abhalten, sich bei der Klimapolitik an den CO₂-Vermeidungskosten zu orientieren. Aus Wettbewerbsicht sollte das Ausmaß der CO₂-Bepreisung die entsprechenden Ambitionen anderer Staaten berücksichtigen.

Weniger Ordnungsrecht, weniger Subventionen

Zugleich sollten Ordnungsrecht und technologiespezifische Subventionen zurückgefahren werden. Das Ordnungsrecht kann zwar durch Gebote und Verbote ökologisch sehr effektiv sein. Dies ist besonders dann hilfreich, wenn es um die Abwehr einer akuten Umweltgefährdung geht. Allerdings ist das Ordnungsrecht ökonomisch ineffizient. Es berücksichtigt nicht, dass die Kos-

ten für das Einhalten von Geboten oder Verboten bei den einzelnen Marktakteuren unterschiedlich hoch sind; eine kostenminimale Vermeidung bleibt also aus.

Technologiespezifische Subventionen wiederum zementieren häufig Technologiepfade, die selten zu ökonomisch und ökologisch optimalen Ergebnissen führen. Beispielsweise war die direkte Förderung des Kaufs von Elektroautos in Deutschland mit sehr hohen CO₂-Vermeidungskosten verbunden. Negative Folgen von Subventionen sind ferner Mitnahmeeffekte (z.B. in Form von überhöhten Preisen für subventionierte Güter) oder Verzerrungen im Wettbewerb.

So weit zu den theoretischen Vorzügen marktwirtschaftlicher Instrumente. Nun sind die meisten Ökonomen in Sachen Klimapolitik nicht naiv. Ein Instrumentenmix, der mehr als nur eine Bepreisung von CO₂ vorsieht, ist politische Realität. Und das wird so bleiben. Dennoch lassen sich im bestehenden System Verbesserungen erzielen. So wäre eine breit angelegte steuerliche Forschungsförderung zu begrüßen. Großzügige Abschreibungsregelungen beim Bau von Niedrigenergiehäusern oder energetischen Renovierungen würden diesem Markt Impulse verleihen.

Direkte Subventionen können zudem eine Rolle bei der Abfederung sozialer Härten dienen, die aus klimapolitischen Maßnahmen resultieren (Klimageld). Hinsichtlich der Subventionierung einzelner Technologien ist es ordnungspolitisch eher vertretbar, Branchen zu unterstützen, deren Geschäftsmodell durch Klimapolitik grundlegend geändert wird und die im internationalen Wettbewerb stehen. So ist die Umstellung in der Stahlerzeugung auf (grünen) Wasserstoff mit hohen Investitionskosten verbunden. Hier kann der Staat den technischen Fortschritt und den Markthochlauf durch direkte Zuschüsse für Stahlunternehmen oder Preis- oder Abnahmegarantien für die Produzenten von Wasserstoff unterstützen und für mehr Investitionssicherheit sorgen. Bei der Elektromobilität ist eine Förderung des Ausbaus der öffentlichen Ladeinfrastruktur ordnungspolitisch ratsamer als die inzwischen eingestellte direkte Förderung des Kaufs von Elektroautos. Es bleibt jedoch beim Credo, dass Subventionen möglichst sparsam eingesetzt werden sollten.

Die Heizungsdebatte hat gezeigt, wie Ordnungsrecht für enorme politische Brisanz sorgen kann. Technologieverbote mit kurzer Vorlaufzeit hätten in vielen Fällen zu hohen Kosten für Verbraucher und hohen CO₂-Vermeidungskosten geführt. Statt konkreter technologischer Vorgaben hätte ein steigender CO₂-Preis im Zeitablauf Anreize gesetzt, in Alternativen zu Gas- oder Ölheizungen zu investieren. Bei mehr Flexibilität über die Zeitschiene können größere Renovierungen z.B. im Erbfall vorgenommen werden. Bei den Anpassungen am Gebäudeenergiegesetz wurde klugerweise mehr Flexibilität bezüglich alternativer Wärmequellen gewährt (z.B. Biomasse).

Forschung und Entwicklung essenziell

Wo gibt es weitere Stellschrauben? Da die Energieversorgung in Deutschland und weltweit auch langfristig nicht allein mit wetterabhängigen erneuerbaren Energien gesichert werden kann, müssen Forschung und Entwicklung global intensiviert werden. Die schlauesten Köpfe sollten sich der Jahrhundertaufgabe widmen, möglichst kostengünstige, verlässliche, leistungsfähige und klimaverträgliche Energiequellen zu entwickeln. Dies betrifft Optimierungen bei erneuerbaren Energien, Energieeffizienz, kostengünstige Stromspeicher im großindustriellen Maßstab, Wasserstoffproduktion, -transport und -nutzung, Carbon Capture Storage and Usage (CCSU), synthetische Kraftstoffe, aber auch Kernenergie der nächsten Generation oder Kernfusion. Angesichts der potenziellen Risiken des Klimawandels sollte die Forschung möglichst technologieoffen sein. In Summe muss das Energieangebot ausgeweitet werden.

Zu den weiteren Aufgaben der Politik zählen Bürokratieabbau – ein Problem, welches in Deutschland derzeit von allen Branchen beklagt wird. Bezüglich schnellerer Genehmigungsverfahren für Erneuerbare hat die Bundesregierung bereits wichtige Schritte unternommen (z.B. Wind-an-Land-Gesetz). Bei der Offshore-Windkraft hatte die Branche zuletzt jedoch bürokratische Hürden als wichtigen Hemmschuh für den Ausbau aufgeführt. Offshore-Windkraft ist wegen der im Vergleich zu Windkraft an Land und Fotovoltaik höheren Volllaststunden ein wichtiger Baustein der Energiewende. Sie kann auch Basis für direkte Stromabnahmevereinbarungen (Power Purchase Agreements, PPA) zwischen Großverbrauchern und Versorgungsunternehmen sein.

Wir hatten ausgeführt, dass die Energiewende vor allem eine möglichst umfangreiche Elektrifizierung umfasst. Die wirtschaftlichen Anreize hierfür sind umso höher, je niedriger der Strompreis im Vergleich zu anderen Energieformen ist. Insofern gehören alle regulatorischen Bestandteile des Strompreises auf den Prüfstand. So hat die Finanzierung der EEG-Kosten über den Bundeshaushalt den Strompreis entlastet. Es sollte auch diskutiert werden, in welchem Umfang der Ausbau der Stromnetze (als gesamtgesellschaftliche Aufgabe) über den öffentlichen Haushalt und nicht über Netzentgelte (also den Strompreis) finanziert werden kann. Das wird angesichts der hohen Kosten kein leichtes Unterfangen, denn der Netzausbau müsste sich in den jährlichen Haushaltsdebatten gegenüber anderen Staatsausgaben durchsetzen.

5. Schlussbetrachtung

In der deutschen Industrie ist ein Strukturwandel im Gange, der sich in den kommenden Jahren beschleunigen könnte. Am Anfang der industriellen Wertschöpfungskette sind die energieintensiven Branchen durch die neue Energiewelt unter Druck geraten (geringere Gasimporte und höhere Energiepreise im Vergleich zur Vorkriegszeit und im Vergleich zu den USA und China). Diese Sektoren müssten heute volles Vertrauen in das politische Narrativ haben, dass die Energiekosten in den 2030er Jahren deutlich sinken und ausrei-

chend erneuerbare Energien und grüner Wasserstoff für industrielle Prozesse sowie für die Elektrifizierung des Verkehrssektors und des Wärmemarktes zur Verfügung stehen werden. Sollte dieses Vertrauen nicht ausreichend sein, dürften Investitionen in energieintensiven Industrien (insbesondere bei handelbaren Gütern) eher dort getätigt werden, wo erneuerbare Energien oder grüner Wasserstoff in größeren Mengen und zu geringeren Kosten als in Deutschland produziert werden können oder wo die Energiekosten allgemein niedriger sind. Industriepolitische Instrumente wie der Carbon Border Adjustment Mechanism der EU (CBAM) dürften diesen Trend allenfalls verlangsamen. Die industrielle Wertschöpfungskette in Deutschland wird auch an ihrem oberen Ende, nämlich in der Automobilindustrie, unter Druck geraten. Die Transformation in der Branche hin zur Elektromobilität wird voraussichtlich zu Nettoverlusten bei der Wertschöpfung in Deutschland führen.³ Produktionskürzungen sind bereits zu verzeichnen und zum Teil struktureller Natur.

Der Strukturwandel wird auch durch internationale Unterschiede bei der Energie- und Klimapolitik ausgelöst werden, denn sie beeinflusst die Energiepreise und die Versorgungssicherheit. Auch das klimapolitische Subventionsregime in der EU, in den USA und China wird Einfluss auf Investitionsentscheidungen haben. Erschwert wird die Situation dadurch, dass eine Kooperation großer Emittenten im Klimaschutz (vor allem die USA und China) eher nicht in Sicht ist. Um die negativen wirtschaftlichen Begleiterscheinungen des Strukturwandels abzufedern und dennoch Fortschritte beim Erreichen der klimapolitischen Ziele zu erzielen, sollten Deutschland und die EU eine möglichst effiziente Klimapolitik betreiben (CO₂-Bepreisung) und den Fokus noch stärker auf Forschung und Entwicklung richten.

3 Vgl. Heymann, Eric (2023): Deutsche Industrie: Strukturwandel im Gange. Deutsche Bank Research. Deutschland-Monitor.



© DB Energie GmbH / Daniel Lisbona

Dr. Andreas Hoffknecht
Geschäftsführer Technik, DB Energie GmbH

Dr. Andreas Hoffknecht ist seit 01.02.2022 Geschäftsführer Technik bei der DB Energie und verantwortet sowohl die Energienetze als auch alle technischen Dienstleistungen.

Der promovierte Physiker fand im Jahre 2000 über die Managementberatung A.T. Kearney den Einstieg in die Energiewirtschaft. 2002 wechselte er als Vorstandsassistent Technik zur MVV Energie AG in Mannheim und übernahm 2004 die Leitung der Netzfürung bei der MVV Energie AG und der späteren 24/7 Netze GmbH. In 2007 wechselte er als Bereichsleiter Technik Energie-Wasser-Abwasser zu den Stadtwerken Osnabrück. 2009 wurde er Technischer Geschäftsführer der Stadtwerke Münster mit der Verantwortung für die konventionelle Erzeugung, die Erneuerbaren Energien, Netze und den Verkehrsbetrieb. Von November 2014 bis Januar 2022 war Dr. Andreas Hoffknecht technischer Geschäftsführer der Energienetze Mittelrhein GmbH & Co.KG in Koblenz.



© Bianca Raue

Bianca Raue
Referentin des Geschäftsbüros, DB Energie GmbH

Bianca Raue ist seit dem 01.02.2020 Referentin des Geschäftsbüros Technik der DB Energie.

Als Referentin unterstützt sie den Geschäftsführer Technik in der Bewältigung der fachlichen Agenda, übernimmt die Koordination und Moderation der Gremien und verantwortet die Kommunikation strategischer Themen innerhalb des Ressorts. Darüber hinaus gestaltet und führt Frau Raue in dieser Rolle auch übergreifende Aufgaben mit Projektcharakter und teils strategischer Relevanz und leitet Handlungsempfehlungen für das Management ab.

Aktuell absolviert sie berufsbegleitend ihr Studium zum „Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Industrie 4.0“ an der IU Internationale Hochschule GmbH. Sie erwirbt dabei Kenntnisse über flexible Fertigungstechniken mit Fokus auf Industrie 4.0 und Anwendungsgebieten im IoT-Bereich. Schwerpunkte bilden unter anderem das Studium der Robotik, Softwaretechnik, Elektrotechnik und Management in der Industrie 4.0.

Wir finden Wege, um Projekte im schwierigen Umfeld zu realisieren

Dr. Andreas Hoffknecht & Bianca Raue

Die DB Energie GmbH agiert als Energiemanagerin der Deutschen Bahn an der Schnittstelle zwischen der Verkehrs- und Energiewende. In beiden Sektoren stehen aufgrund des grundlegenden Umbaus in Richtung Klimaneutralität massive Investitionen an. Entsprechend werden wir unsere Investitionen in den kommenden Jahren verdreifachen, sehen uns dabei jedoch mit den Herausforderungen konfrontiert, dass künftige regulatorische Vorgaben noch offen sind, Genehmigungsverfahren zu lange andauern und der Lieferantenmarkt im Energiebereich sehr angespannt ist. Seitens DB Energie setzen wir deshalb auf eine intensive Abstimmung mit unseren Lieferanten und prüfen neue Vertrags- und Vergabemodelle. In Richtung Bundesnetzagentur sowie Eisenbahnbundesamt als Planfeststellungs-Behörde verstärken wir ebenfalls den Dialog mit dem Ziel, den Ausbaubedarf unserer Netze transparenter zu machen und die Rahmenbedingungen aktiver mitzugestalten.

Vereinfachung und Beschleunigung des Planfeststellungsverfahrens

Fakt ist: Die Genehmigungsverfahren insbesondere bei der Planfeststellung neuer 110-kV- Bahnstromleitungen laufen bisher oft länger als zehn Jahre. Während der Planfeststellung sind die Abläufe der Verfahren aus Erfahrung der DB Energie durch die intensive Beteiligung der Behörden, Kommunen und die seit einigen Jahren bestehende Möglichkeit der Beteiligung durch Verbände/Vereine, aber auch sich ändernde umwelt- oder verwaltungsrechtliche Auflagen nur unter großen Anstrengungen planbar. Bei allem Verständnis für eine notwendige breite Beteiligung und Diskussion mit den Betroffenen sowie öffentlichen Interessenträgern sind transparentere Verfahrensabläufe mit klaren Zeitrahmen für einzelne Verfahrensschritte notwendig. Schließlich soll im Interesse des Bundes die Infrastruktur für die Energie- und Verkehrswende ausgebaut werden.

Ein positives Beispiel dafür ist aktuell die Elektrifizierung der Eifelstrecke zwischen Trier und Hürth-Kalscheuren bei Köln nach den schweren Beschädigungen durch das Hochwasser 2021. Hier sind schnellere Verfahren gefragt, um die Energie- und Verkehrswende voranzutreiben. Der Gesetzgeber hat das erkannt und gehandelt. Seit der Änderung des § 18 AEG sind Elektrifizierungen auch ohne Planfeststellungsbeschluss möglich. Hier gibt es aber Einschränkungen: Die Planrechtsfreiheit besteht nur, wenn die Elektrifizierung einen solchen Umfang annimmt, dass keine Umweltverträglichkeitsuntersuchung durchgeführt werden muss. Resultierend aus der Flutkatastrophe im Juli 2021 und den damit verbundenen tragischen Folgen im Ahrtal und in der Eifel legte der Gesetzgeber weitere nötige Vereinfachungen im Planrecht fest. Mit einem weiteren Gesetz hat er entschieden, dass im Rahmen des Wiederaufbaus nach einer Naturkatastrophe auch umfangreichere Erweiterungen

der Infrastruktur ohne Planrecht möglich sind. Wenn sich auch noch wie in diesem Fall Bundes- und Landesinteressen decken, das Verkehrsangebot für die Gemeinden und den Nahverkehrsverband deutlich zu verbessern, laufen die Abstimmungen zur Genehmigung/Planfeststellung sehr zielführend und dann können auch anspruchsvolle Zeitpläne eingehalten werden.

Angespannte Lage bei den Lieferanten

Die hohen Investitionen führen zu einem angespannten Lieferantenmarkt, nachdem in den vergangenen Jahren die Investitionen im Energieversorgungsbereich zurückhaltender waren. Der Markt fordert aber beiderseitig eine gewisse Planbarkeit – gerade bei Anlagen mit der bahnspezifischen 16,7 Hz-Frequenz. DB Energie setzt deshalb darauf, mit den Lieferanten belastbare mittelfristige Szenarien zur Beschaffung zu entwickeln, wobei auch Aufträge gebündelt oder Verträge mit garantiertem Abruf geprüft werden. Gleichzeitig erhöht sich der Druck für standardisierte Schaltanlagen weiter, bei innovativen Anlagen muss stärker auf schlüsselfertige Lösungen der Industrie gesetzt werden. Bei kritischen Komponenten wie zum Beispiel Transformatoren setzt DB Energie ebenfalls auf eine Standardisierung und vorzeitiger Sicherung der Fertigungsslots über Rahmenverträge. Darüber hinaus muss die Flexibilität durch neue und insbesondere ausländische Lieferanten entwickelt werden, der Lieferantenmarkt gestaltet sich ohnehin seit Jahren zunehmend internationaler.

DB Energie setzt auf Building Information Modeling und Digitalen Zwilling

Im Projektbereich wird bei allen neuen Schaltanlagen das Building Information Modeling (BIM) sukzessive eingesetzt. DB Energie versteht dies nicht nur als Digitalisierung im Sinne einer einfachen Dokumentation, sondern vielmehr als neue agile Arbeitsmethode während der Planung und Realisierung von Investitionsprojekten. Das Ziel ist es, das digitale Anlagenmodell über alle Planungsphasen hinweg bis zur Ausführung kontinuierlich zu erweitern. Mit den Behörden im Rahmen der Genehmigung/Öffentlichkeitsbeteiligung und mit dem Betreiber/Lieferanten in der Entwurfs- und Ausführungsplanung können Planungsdetails online abgestimmt werden.

Durch das gemeinsame Modell werden Planungsfehler weitgehend vermieden und ermöglichen eine stärkere Automatisierung sowie Unterstützung der Planung durch intelligente Software. In der Realisierungsphase können Soll-/Ist-Abgleiche, Revisionen, Anlagenstammdaten, Datenblätter etc. einfacher aufgenommen werden. Bei der Erfassung von Bestandsanlagen nutzen wir u. a. Laserscans mit Objekterkennung oder einfache Scans mit Smartphones oder Drohnen. Derzeit arbeiten wir mit unseren Lieferanten an der Standardisierung unserer Rollen, Dokumentation, Erfassung der Objektiefe, Musterverträgen u.v.m.

Die DB Energie hat Zugriff auf zahlreich verfügbare Software am Markt und profitiert darüber hinaus von Standardisierungen der Methodiken und Datenformate. Zusätzlich werden Konzepte in Zusammenarbeit mit den späteren Betreibern erarbeitet und bestehende Modelle erweitert mit dem Ziel diese nebst dokumentarischer Ablage auch als digitalen Zwilling in modernen IT-Systemen abzulegen, um diesen zukünftig in Abläufen der Sensorik, Augmented Reality und Predictiv Maintenance über den gesamten Lebenszyklus hinweg mit einzubinden. Bereits heute zeigt sich, dass in Investitionsprojekten bei den Schnittstellen zunehmend BIM gefordert wird und gleichzeitig die Mitarbeiter:innen auf die vielfältigen Möglichkeiten dieser neuen Arbeitsmethodik setzen.

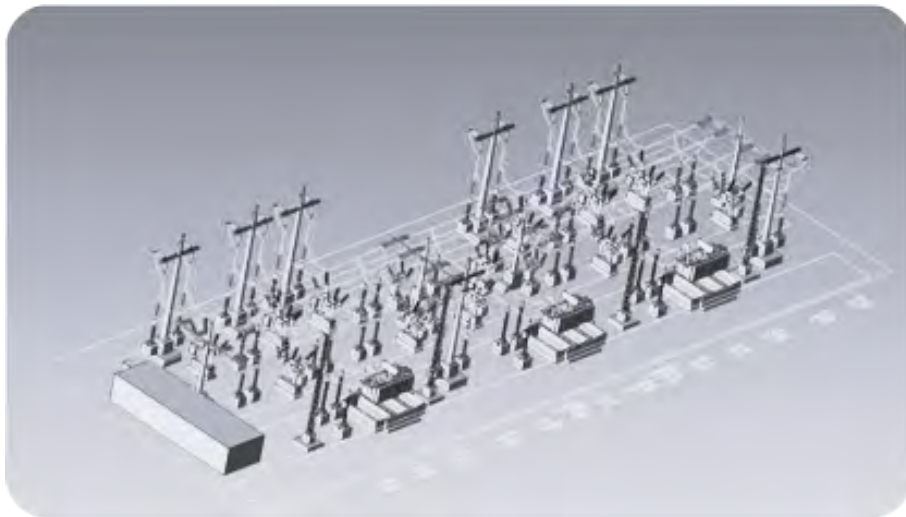


Abbildung 1: Building Information Modeling (Quelle: DB Energie GmbH)

Grüne Energiewende und laufende Umrichterprojekte

Mit der Stilllegung des Kernkraftwerks Neckarwestheim im Jahr 2023, dem geplanten Kohleausstieg zwischen 2030-38 und auslaufenden Gaslieferverträgen setzt der DB-Konzern verstärkt auf den Einsatz erneuerbarer Energien im Bahnstrommix (aktueller Anteil bei 68 Prozent). Umgesetzt wird der hohe regenerative Anteil durch Wasserkraft, direkte Einspeisung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen (kurz EE-Anlagen) sowie Power-Purchase-Agreements hauptsächlich über 50-Hz-Bezug und Kopplung zum Bahnstromnetz mittels Umrichter. Aktuell werden auch Optionen für klimaneutrale Kraftwerke geprüft. Umrichter-Projekte laufen derzeit in Delitz, Karlsfeld, Thyrow, Stendal, Mannheim und Hagen mit einer Gesamtleistung von etwa 600 MW, was etwa 25 Prozent der Spitzenleistung im Bahnstromnetz entspricht. Herausforderungen sind dabei umfangreiche Systemstudien zur Netzstabilität eines weitgehend masselosen 110-kV-Bahnstromnetzes, sowie die entsprechen-

den Simulationsnachweise des Netzverhaltens durch die Umrichterhersteller und entsprechende Netzversuche bei den Abnahmen.



Abbildung 2: Umrichterwerk Delitz der DB Energie GmbH (Quelle: DB Energie GmbH)

Grüne Direkteinspeisung

DB Energie treibt die Direkteinspeisung von Erneuerbaren-Energien-Erzeugern am Bahnstromnetz voran. Dazu werden bundesweit geeignete Kooperationen mit Projekt-Entwicklern untersucht. Beispielhaft wurde im vergangenen Jahr mit der Enerparc AG der PV-Park Wasbek mit einer Leistung von 41 Megawatt Peak in Betrieb genommen. Die Herausforderungen lagen bei der Anbindung an das Netz der DB Energie auf der 50-Hz Seite des bestehenden Umrichters Neumünster weniger im technischen Bereich, sondern vielmehr auf der vertraglichen, regulatorischen und genehmigungsrechtlichen Seite. Aufgrund der Genehmigungsverfahren für den PV-Park hat sich das Projekt um etwa zwei Jahre verzögert.

In Neumünster wird der PV-Park Wasbek mit dem Bahnstromnetz sowie dem Netz der SH Netz AG verbunden. Dafür waren für die betrieblichen und technischen Rahmenbedingungen der EE-Anlagen an der Schnittstelle zu zwei unterschiedlichen 110-kV-Netzen aufwändige Abstimmungen erforderlich. Um den Ausbau und Anschluss regenerativer Erzeuger an unterschiedliche Netze

zu beschleunigen, sind weitere regulatorischen Vereinfachungen, kürzere Genehmigungsverfahren und mehr technische Standardisierungen notwendig. DB Energie begrüßt daher die Initiativen des Bundes zur Beschleunigung sowie vereinfachter Regulierung und die Entwürfe des Forums Netztechnik/Netzbetrieb im VDE zur Standardisierung der Netzanschlussbedingungen. Dazu trägt DB Energie durch technische Lastenhefte zur Entwicklung der benötigten Technologien bei.



Abbildung 3: PV-Park Wasbek (Quelle: DB AG/Enerparc AG)

Speicher bei der Deutschen Bahn (DB) und nachhaltige Technologien

Erfolgreich kann die Energiewende jedoch nur umgesetzt werden, wenn der Zubau fluktuierender Erzeugung mit Speichern kombiniert wird. Dieser Wechselbeziehung wurde jedoch in der bisherigen Energiepolitik nicht Rechnung getragen. Speicher sind im aktuellen Marktsetting kaum wirtschaftlich zu betreiben. Eine entsprechende Abbildung der Planbarkeit bzw. Volatilität der Stromerzeugung im Marktpreismechanismus könnte hier der Gamechanger sein und würde den Durchbruch von Speichern und Weiterentwicklung der zugrundeliegenden Technologien fördern und damit den Ausbau regenerativer Erzeugung ausweiten. Damit eine schnelle Reaktion bei sich stetig wandelnden Rahmenbedingungen möglich ist, untersucht die DB Energie derzeit zusammen mit dem Fraunhofer Institut die Anwendungsmöglichkeiten von Speichern im Bahnstromnetz. Dies erfolgt technologieoffen, aber speziell auf die Belange des Eisenbahnverkehrs abgestimmt. Bei sich abzeichnender Wirtschaftlichkeit kann somit schnell in die richtige Technik investiert werden.

Darüber hinaus engagiert sich die DB in einer Vielzahl anderer Projekte mit dem Ziel den Verkehr der Zukunft grüner zu gestalten und neuartige Lösungen für Antriebstechnologien zu entwickeln und zu erproben. Weiterführende Informationen zu Maßnahmen der stärkeren Vergrünung des Verkehrs beispielsweise im Bereich Wasserstoff finden sie auf dem Internet-Auftritt der DB unter: <https://nachhaltigkeit.deutschebahn.com/de/massnahmen/wasserstoff> oder scanne Sie einfach den dazugehörigen QR-Code mit ihrem Smartphone.



Ladeinfrastruktur im DB-Konzern

Ebenfalls ließen sich im Juni letzten Jahres im Bereich der Ladeinfrastruktur Erfolge verzeichnen. So konnte die DB einen neuen Busbetriebshof für die Grüne Busflotte in Frankfurt Höchst eröffnen. Die DB Energie lieferte für Busse insgesamt 20 Ladepunkte mit Ökostrom. Weiterführende Informationen finden sie unter: <https://www.deutschebahn.com/de/presse/presse-regional/pr-frankfurt-de/presseinformationen-regional/Gruene-Busflotte-fuer-Frankfurt-DB-eroeffnet-neuen-Betriebshof-10839986#> oder unter den dazugehörigen QR-Code.



Auch haben die DB und weitere Kooperationspartner aus Industrie- und Wissenschaft im vergangenen Jahr im Bahnhof Annaberg-Buchholz Süd eine innovative Ladeinfrastruktur für die Energieversorgung von Akkuzügen errichtet und diese erstmals erfolgreich getestet. Statt einer durchgängigen Elektrifizierung jedes Gleiskilometers kann die neue Ladeinfrastruktur batterieelektrische Züge mit Strom aus dem öffentlichen Stromnetz versorgen.

Die Ladeinfrastruktur wurde Anfang Mai 2023 im Alstom-Werk in Salzgitter bereits testweise in Betrieb genommen und dort mit Akku-Zügen des Typs Coradia Continental, die für den Einsatz auf der Strecke Leipzig – Chemnitz vorgesehen sind, erfolgreich getestet. Die nun begonnene Testphase am Bahnhof Annaberg-Buchholz Süd soll im Sommer 2024 abgeschlossen sein. Bis dahin soll die neue Ladetechnologie unter Bahnbedingungen eingehend erprobt werden. Wir als DB-Konzerntochter stellen innerhalb des Projekts die Energieversorgung und den Betrieb der Ladestation sicher.

Es gibt Überlegungen, den Bahnhof Annaberg-Buchholz Süd anschließend an die Akku-Zug-Linie Chemnitz - Leipzig anzubinden. So könnte im Erzgebirge in Zukunft Zugverkehr mit Ökostrom gefahren werden, wo bislang Dieselszüge eingesetzt werden.



Abbildung 4: Annaberg-Buchholz - Ladeinfrastruktur Akkuzug (Quelle: DB Energie GmbH / Max Lautenschläger)

Zusammenfassung

Die Energiewende im Eisenbahnbereich konzentriert sich auf die Umstellung von konventionellen Antrieben auf umweltfreundliche Alternativen. Elektrifizierung von Strecken und vermehrter Einsatz von energieeffizienten Elektrozügen sind zentrale Schwerpunkte. Die Integration erneuerbarer Energien in die Bahnstromversorgung trägt zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei, wird aber durch unklare oder fehlende Rahmenbedingungen erschwert. Die Vorgaben hinsichtlich Umwelt und Regulierung, die Entwicklung neuer Technologien oder der angespannte Lieferantenmarkt sind Herausforderungen, die bewältigt werden müssen.

Die deutlich erhöhten Mittel, die der DB-Konzern für Investitionen in eine grüne Energieinfrastruktur bereitstellt, begreift DB Energie als besondere Chance, ein erhöhtes Verkehrsangebot im umweltschonenden öffentlichen Verkehrssektor mitzugestalten und grüne Technologien mit voranzutreiben. Diese Investitionsmaßnahmen unterstützen das Ziel einer klimafreundlichen Eisenbahninfrastruktur und tragen zur Gesamteffizienz der Energiewende bei. Die friktionsarme Umsetzung erfordert, dass DB Energie künftig eine noch proaktivere Rolle gegenüber den Schnittstellenpartnern in den Bereichen Regulierung, Genehmigung/Zulassung, Lieferanten und Technologieentwicklung einnimmt.



© LEAG

Thorsten Kramer
Vorsitzender des Vorstandes, LEAG

Thorsten Kramer, seit 01.01.2022 Vorstandsvorsitzender des größten ost-deutschen Energieunternehmens LEAG, ist Experte für die Transformation von Unternehmen. Der diplomierte Maschinenbauingenieur hat jahrelange Erfahrung im Management und der Transformation von Unternehmen in den Bereichen Erneuerbare Energien, Anlagenbau und Services. Er war u. a. für Bilfinger Engineering & Technologies, den Windanlagenhersteller Nordex, SCHINDLER Aufzüge und als CEO und Aufsichtsratsmitglied der Global Energy Services, Spanien tätig.

Die Energiewende aus dem Krisenmodus herausführen und durch strategische Weichenstellungen zum Erfolg führen

Thorsten Kramer

Wenn dieser neue Band der Schriftenreihe des Kuratoriums des Forums für Zukunftsenergien erscheint, ist es noch ein gutes Jahr bis zur Bundestagswahl. Für die Bundesregierung bedeutet dies noch ein knappes Jahr, um durch strategische Weichenstellungen die Erfolgchancen der Energiewende zu verbessern. Handlungsbedarf besteht vor allem auf den Feldern erneuerbare Energien, Wasserstoff und Kraftwerksneubau.

Einleitung

Hinter uns liegen beispiellose Jahre. Im Frühjahr 2021 begann auf dem deutschen und europäischen Energiemarkt eine Entwicklung, die mit dem Überfall Russlands auf die Ukraine in die schwerste Energiekrise seit Ende des 2. Weltkriegs mündete. Deutschland ist es gelungen, durch entschlossenes politisches Handeln, massive Zukäufe von Gasmengen auf dem Weltmarkt sowie durch einen erheblichen Rückgang der industriellen Produktion relativ stabil durch diese Energiekrise zu kommen. Gleichwohl stehen wir vor allem mit Blick auf die hohen Energiekosten vor enormen ökonomischen und gesellschaftspolitischen Herausforderungen.

Das europäische Ziel der Klimaneutralität bis 2050 und das deutsche Ziel, bereits 2045 vollständig klimaneutral zu sein, erfordern einen historisch beispiellosen Umbau nicht nur unseres Energiesystems, sondern unserer gesamten Volkswirtschaft. Wir alle werden mit Änderungen konfrontiert werden, nicht nur im beruflichen, sondern auch im privaten Umfeld, in der Art und Weise wie wir zukünftig heizen und wie wir uns fortbewegen werden. Ob die Kosten dafür nun 1.000 Milliarden Euro oder mehr betragen, kann heute noch niemand seriös beantworten. Wir müssen jedoch bereits heute Antworten auf die Frage finden, wie diese Investitionen in nur noch gut 20 Jahren ohne soziale Verwerfungen und ohne Wohlstandsverluste finanziert und vor allem wiederverdient werden sollen.

Der Staat kann und muss hier eine Rolle spielen, v.a. bei der Setzung der Rahmenbedingungen. Aber der Staat kann und wird diese Summen nicht allein aufbringen und investieren können. Jedenfalls dann nicht, wenn wir uns weiterhin an einer wettbewerblichen sozialen Marktwirtschaft festhalten wollen. Ich bin überzeugt: Nur gemeinsam mit der Wirtschaft kann es gelingen, diese große Aufgabe zu bewältigen, damit die gestellten Weichen auch erfolgreich zum Ziel führen.

Versorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und Infrastrukturausbau bestimmen zu Recht mehr als in den Jahren zuvor die Agenda der Energiepolitik.

Zugleich müssen und wollen wir den nationalen und internationalen Anforderungen des Klimaschutzes gerecht werden. Diese sind durch den Krieg und die Energiekrise nicht kleiner und nicht leichter geworden.

Vieles wurde bereits erreicht

Mut geben sollte uns, dass wir schon vieles geschafft haben – auch in schwierigen Zeiten. Vor allem im Stromsektor gehört der Ausbau der erneuerbaren Energien zu den unbestrittenen Erfolgsgeschichten. 2023 stellten sie erstmals mehr als die Hälfte der Netzlast in Deutschland. Mit unterschiedlicher Dynamik sind PV und Wind weiterhin auf Wachstumskurs und im Wesentlichen „on track“. Positive Entwicklungen sind auch beim Thema Netzausbau erkennbar, der viele Jahre den Zeitplänen hinterherlief, bei dem es nun aber starke Anzeichen dafür gibt, dass sich die Schere zwischen dem Zubau von erneuerbaren Produktionskapazitäten und leitungsgebundener Infrastruktur zumindest nicht weiter öffnet. In diesem Zusammenhang ist es auch zu begrüßen, dass die Kostenentwicklung in den Netzen mehr Beachtung findet, was sich nicht zuletzt auch in der Neudiskussion der jeweiligen Vor- und Nachteile von Freileitungs- gegenüber dem Erdkabelbau widerspiegelt.

Auch beim mitunter etwas stiefmütterlich behandelten Thema Biomasse wächst die Sensibilität, keine regulatorischen Bremsen zu ziehen, da hier noch erhebliche Potentiale an der Schnittstelle zwischen Strom- und Wärmemärkten existieren. Nachhaltig produzierte Biomasse kann einen wertvollen Beitrag dazu leisten, die Energiewende auch im Wärmesektor zu einem Gewinnerthema zu machen. Privathaushalte, aber auch Handwerk und KMU gewinnen dadurch zusätzliche Optionen für die Dekarbonisierung ihrer Energiebedarfe. Zugleich entsteht inländische und v.a. regional stabile Wertschöpfung.

Als LEAG haben wir in der Energiekrise unseren Beitrag zur Stabilisierung des Stromsystems und zur Kostendämpfung geleistet und sind bereit, dies auch weiter zu tun. Aber wir arbeiten seit 2021 vor allem an einem: Der Transformation unseres Unternehmens, das vor einem historisch beispiellosen Umbau steht. Wir haben 2022 auf dem Ostdeutschen Energieforum in Leipzig unsere Transformationsagenda unter dem Begriff „GigawattFactory“ veröffentlicht und sie auch bereits im vergangenen Jahr im Rahmen dieser Schriftenreihe vorgestellt. Die „GigaWattFactory“ ist ein Projekt, das einzigartig in Deutschland, sogar ganz Europa ist. Wir haben uns große Ziele gesetzt und uns den Energiestrukturwandel einer ganzen Region vorgenommen.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien und insbesondere die Errichtung von PV- und Windkraftanlagen in industrieller Größenordnung auf unseren eigenen Bergbauflächen bildet seitdem den zentralen Pfeiler unserer Zukunftsinvestitionen. Unsere Pläne für die Jahre 2030 rund 7 GW und 2040 rund 14 GW installierter Leistung werden mit jedem weiteren Projekt, das wir zusam-

men mit dem Projektentwickler EPNE realisieren, Stück für Stück Realität. Wir sind stolz, dass wir bereits erste erkennbare Meilensteine setzen konnten.

2023 hat LEAG im Revier fünf Wind- und Solarprojekte mit über 300 MW in die Bauphase geführt, für über 500 MW an Projekten streben wir in diesem Jahr die Genehmigungen an. Insgesamt befinden sich inzwischen LEAG-Grünstromprojekte in einem Umfang von mehr als 3.000 MW in einer fortgeschrittenen Projektentwicklung. Innerhalb von weniger als zwei Jahren konnte eine Projektpipeline mit mehr als 200 Vorhaben entwickelt werden.

Ein wichtiger Meilenstein ist der erste unternehmenseigene Groß-Windpark Forst-Briesnig II mit einer Leistung von mehr als 100 MW, der mit 17 Windenergieanlagen auf einer rekultivierten Fläche des Tagebaus Jänschwalde errichtet wird und 2026 ans Netz gehen soll. Seine Anlagen können jährlich 270.000 MWh Strom liefern, was der Versorgung von etwa 77.000 Haushalten entspricht.

Ein weiteres Leuchtturmprojekt, der Energiepark Bohrau in unmittelbarer Nachbarschaft des Windparks Forst-Briesnig II, ist mit dem ersten Bauabschnitt (133 MWp PV) in der Umsetzung und soll in der Endausbaustufe 400 MWp Solarstrom bereitstellen können. Das entspricht einer Versorgungsleistung von etwa 400.000 MWh. Damit wird er zu den größten PV-Parks in Deutschland zählen.

Weitere PV-Projekte in Boxberg, Haidemühl und Jänschwalde sowie Deutschlands größte Floating-PV-Anlage auf dem ehemaligen Tagebau Cottbus-Nord - dem künftigen Cottbuser Ostsee - sind 2024 ebenfalls in der baulichen Realisierung und werden in Summe deutlich über 100 MWp bereitstellen.

Alle Erneuerbaren-Projekte werden in enger Abstimmung mit den Anrainerkommunen entwickelt und umgesetzt. Gemeinsam entwickeln wir diese Potentiale und damit die Chancen für das Revier. Die Verfügbarkeit von Grünstrom vor Ort ist heute schon ein entscheidender Standortfaktor, wenn es um die Ansiedlung von Industrie- und Gewerbeunternehmen geht. Grüne Wärmeversorgung und grüne Mobilität sind ebenfalls weitere entscheidende Faktoren, mit denen die Kommunen punkten können.

Diese Beispiele illustrieren: Die 2022 angekündigte Transformation unseres Unternehmens und der Energieregion Lausitz nimmt bereits erkennbar Gestalt an. Die Chancen stehen so gut wie nie zuvor, die Lausitz in den kommenden Jahren zum grünen Powerhouse Deutschlands zu entwickeln. Gemeinsam mit vielen Partnern in Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft haben wir es in der Hand, nicht nur ein Teil, sondern eine treibende Kraft einer erfolgreichen Energiewende zu sein.

Herausforderungen

Bei aller positiven Dynamik bleibt jedoch die nüchterne Feststellung, dass noch ein langer Weg bis zum Ziel der Klimaneutralität vor uns liegt. Mehr denn je bedarf es offen diskutierter, durchdachter und EU-konformer politischer Strategien, die von der Industrie dann auch in der unternehmerischen Praxis umgesetzt werden können. Wichtiger als Zieldiskussionen, so legitim und erkenntnisreich sie auch sein mögen, sind möglichst konkrete Beiträge zur Zielerreichung. Wir haben weder auf der europäischen noch auf der bundespolitischen Ebene ein Zieldefizit. Wir sollten uns daher stärker darauf fokussieren, in einem nicht zuletzt auch geopolitisch und weltwirtschaftlich sehr dynamischen, hochkomplexen und auch sehr risikobehafteten Umfeld belastbare Anreize und Rahmenbedingungen für die notwendigen Investitionen zu schaffen. Unstrittig ist: Handlungsbedarf besteht vor allem auf den Feldern erneuerbare Energien, Wasserstoff und Kraftwerksneubau.

Wir stehen weiterhin zu dem, was wir 2022 angekündigt haben: Unsere Zukunftsinvestitionen werden fast ausnahmslos auf erneuerbare Energien, Energiespeicher und H2-ready Gaskraftwerke abzielen. Wir planen, in diese Geschäftsfelder allein bis 2030 mehr als 10 Mrd. Euro zu investieren.

Ermutigend ist, dass zu den grundsätzlichen Herausforderungen Konsens besteht. Alle seriösen politischen und gesellschaftlichen Kräfte sind sich darüber einig, dass Deutschland möglichst rasch eine Kraftwerkstrategie für Versorgungssicherheit benötigt, mit der die in immer größerem Umfang auf PV und Wind basierende Stromerzeugung zuverlässig rund um die Uhr und zu jeder Jahreszeit abgesichert werden kann. Unstrittig ist auch, dass wir – unbeschadet der vielfältigen dezentralen und haushaltsnahen Anwendungen – Batterie- und Energiespeicher groß denken müssen, um industrietaugliche Anwendungen entwickeln, Kraftwerke weiter flexibilisieren und die massiven Schwankungen im Netz ausgleichen zu können. Schließlich hat sich nach einer intensiven Diskussion auch die Erkenntnis durchgesetzt, dass Wasserstoff nicht „der Champagner der Energiewende“, sondern deren zentraler Energieträger sein wird. Zu Recht wird daher mit Nachdruck und Umsicht an der Realisierung eines Wasserstoffnetzes gearbeitet, das die Bedarfe aus Industrie, Energiewirtschaft und Kommunen zusammenführen und umfassend ermöglichen soll.

Neue gesicherte Leistung

Investitionen sind jedoch für uns - und auch für alle anderen Marktakteure - nur dann möglich, wenn die Bundesregierung dafür die geeigneten politisch-regulatorischen Weichen stellt. Um im Bild zu bleiben: Die Zielbahnhöfe sind definiert, jetzt muss ein realistischer Fahrplan aufgestellt und im Stellwerk das Richtige getan werden, sonst bleiben die Züge im Depot und die Fahrgäste auf den Bahnsteigen.

Die Lokomotiven stehen bereit und vor allem die Fahrgäste mit der Destination „Versorgungssicherheit“ sind bereits ungeduldig. Schließlich warten sie bereits seit Anfang 2023 auf Klarheit über die Kraftwerksstrategie und die Rahmenbedingungen für neue Kraftwerke.

Niemand kann bestreiten: Trotz aller Ausbauziele und Investitionen in PV und Wind benötigt Deutschland weiterhin steuerbare gesicherte Stromerzeugungskapazitäten. Wir benötigen diese zum einen für die Bewältigung der viel zitierten „Dunkelflauten“. Wir benötigen diese aber auch, weil wir inzwischen durch langjährige Investitionszurückhaltung absehbar in eine „Kraftwerkslücke“ hineinlaufen. Was bedeutet das?

Es existiert nicht erst seit Antritt dieser Bundesregierung eine lebhafte Diskussion über den Umfang des Bedarfs an steuerbarer Leistung, der in diversen Gutachten zwischen 20 und 60 GW allein bis 2030 taxiert wird. Aufgrund der zwar nicht vollständigen, aber doch weitreichenden Elektrifizierung unseres Energiesystems, ist es eine robuste Annahme, dass ein Backup-System für die Jahre ab 2030 nicht unter der heute installierten Leistung liegen wird. Es geht also um mindestens 80 GW steuerbare Kapazität, die dauerhaft und verlässlich zur Verfügung stehen muss.

Die Rolle von Speichern

Auch Großbatterien, in die wir als LEAG bereits investiert haben, als man andernorts noch über deren Marktchancen diskutierte, werden dabei perspektivisch ein zunehmend bedeutsame Rolle spielen. Sie können im optimalen Fall den Bedarf an zusätzlichem Netzausbau dämpfen sowie den einen oder anderen „Superpeaker“ – Kraftwerke mit nur wenigen Dutzend Stunden Jahreseinsatz – ersetzen. Aber es ist völlig unrealistisch, von Batteriespeichern einen substanziellen Rückgang des Netzausbaubedarfs oder des Kraftwerksersatzbaus zu erwarten. Und es ist heute auch nicht erkennbar, dass sie Backup-Großkraftwerke tatsächlich überflüssig machen.

Eine Vielzahl von Energiespeichertechnologien ist heute verfügbar und marktreif. Dabei gibt es unterschiedliche Einsatzbereiche, die man auch als eine Art „Speicher-kaskade“ bezeichnen könnte.

Pumpspeicherkraftwerke (PSW) sind eine seit Jahrzehnten erprobte Technik, die im Bereich der Spitzenlastfahrweise und der Minutenreserve vorrangig ihren Einsatz haben. Ebenfalls werden durch den Einsatz der PSW Regelbänder im Energiesystem abgefahren und sogenannte Systemdienstleistungen erbracht. Der Focus bei den PSW sollte auf Weiterbetrieb und Ertüchtigung, verbunden mit Effizienzsteigerung, gelegt werden. Ein Neubau von PSW ist sowohl aus genehmigungsrechtlicher Sicht als auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht mit großen Herausforderungen verbunden. Es erscheint mehr als fraglich, ob nennenswerte neue PSW-Kapazitäten rechtzeitig an den Markt gebracht werden könnten.

Batterien werden zukünftig eine noch deutlich stärkere Bedeutung erlangen. Lithium-Ionen-Batterien sind bereits heute großtechnisch erfolgreich in Betrieb. Ihr Einsatz liegt nicht im „Energy-Only“-Markt, sondern in der Bereitstellung von Systemdienstleistung im Bereich der Primär- und Sekundärregelung des Stromnetzes. Die Redox-Flow-Batterien werden Betriebsbereiche bis zu 10 Stunden Stromlieferung abdecken können. Damit kann sowohl Regelleistung als auch Strom für den Markt zur Verfügung gestellt werden. Redox-Flow-Batterien können daher v.a. Kraftwerke, die für Spitzen- und Reservelast benötigt werden, ergänzen. Für diese Technik gibt es bereits vereinzelt Referenzprojekte, die Überführung in den Industriemaßstab ist integrierter Bestandteil der LEAG-Speicherstrategie.

Damit Energiespeicher ihr volles Potential für das Gelingen der Energiewende entfalten können, sind allerdings noch einige regulatorische Weichenstellungen erforderlich. Es ist gut, dass die willkürliche Einordnung von Speichern als „Energieverbraucher“, temporär ausgesetzt wurde. Es ist jedoch erforderlich, dass dies dauerhaft und rechtsfest geregelt wird. Die Verstetigung der Netzentgelt-Befreiung für Speicher wäre nicht nur eine technisch sachgerechte, sondern auch eine politisch kluge Lösung. Energiespeicher sollten grundsätzlich nicht an den Sektorengrenzen mit Abgaben und Umlagen belastet und auch von Netzanschlussgebühren befreit werden. Auch die Nutzung bestehender Infrastrukturen sollte genehmigungsrechtlich angereizt werden. Und schließlich wäre es angemessen, dass für die erneuerbaren Energien geschaffene Privileg des „überragenden öffentlichen Interesse“ auch auf alle Speichertechnologien auszuweiten. Es liegt in der Hand des Gesetzgebers, die positive Entwicklung von Speichertechnologien nachhaltig zu verstetigen und das bereits stark marktgetriebene Wachstum weiter zu stimulieren.

Versorgungssicherheit und Resilienz trotz Kohleausstieg

Der Fahrplan für LEAG als zweitgrößter Stromproduzent Deutschlands steht fest: Kohleausstieg 2038 entsprechend Gesetz und Vertrag.

Wir gehen davon aus, dass in diesem Jahr auch endlich das seit März 2021 anhängige Beihilfeverfahren erfolgreich abgeschlossen werden kann und die 1,75 Mrd. Euro Entschädigung für den deutschen Kohleausstieg wie vorgesehen in den kommenden Jahren vom Bund vollständig in die Zweckgesellschaften der Länder Brandenburg und Sachsen eingezahlt werden.

Der bestehende Kraftwerkspark wird auf der Seite der Stein- und Braunkohle durch das KVBG mit einem klaren rechtsverbindlichen Ausstiegsfahrplan bis 2038 auf Null zurückgefahren. Zugleich altern natürlich auch alle auf Erdgasbasis arbeitenden Bestandsanlagen, die - so sieht es die EU vor - zudem bis spätestens 2045 vollständig klimaneutral Strom und Wärme produzieren müssen.

Mit Blick auf diese gesetzlichen Abschaltpläne und das Altern des Kraftwerksparks bedarf es einer ernsthaften Neujustierung des Strommarktes. Versorgungssicherheit hat ihren Preis. Sie muss uns auch auf dem Strommarkt etwas wert sein, sonst wird sie verloren gehen.

Die bisherigen Erfahrungen aus dem Krieg in der Ukraine und die Deutschland besonders hart treffende Energiekrise haben zu einer Renaissance der Wertschätzung des aus dem klassischen Zieldreieck der Energiewirtschaft altbekannten Begriffs „Versorgungssicherheit“ geführt. Zudem fand der Begriff der „Resilienz“ Eingang in die energiepolitischen Debatten. Beides ist sehr zu begrüßen.

Es liegt sowohl im Interesse der Versorgungssicherheit als auch der Resilienz der Energie- und Stromversorgung Deutschlands, den europäischen Binnenmarkt für Energie zu stärken und weiter auszubauen. Die Mitgliedstaaten der EU sind gut beraten, die Integration der europäischen Energiemärkte weiter voranzutreiben und die Synergien grenzüberschreitender Infrastrukturen und freien Handels zu nutzen. Der EU-Strombinnenmarkt ist eine beispiellose Erfolgsgeschichte, von der nicht zuletzt auch zahlreiche Länder profitieren, die der EU nicht angehören. Interkonnektoren und grenzüberschreitende Pipelines sind essenziell für die europäische Wirtschaft und für den sicheren Zugang aller Bürgerinnen und Bürger zu Energie und Energiedienstleistungen.

Gleichwohl wäre es nicht klug, sich dauerhaft und substanziell auf die kostengünstige Verfügbarkeit von Importen zu verlassen. Deutschland war in seiner Geschichte noch nie strukturell von Stromimporten abhängig, sondern immer dazu in der Lage, sich nicht nur per kalkulatorischem Jahressaldo, sondern auch jederzeit physisch selbst mit Strom zu versorgen. Anders als andere EU-Staaten war Deutschland über viele Jahrzehnte hinweg zudem Nettostromexporteur und damit ein Exporteur von Versorgungssicherheit. Auch wenn es in einem marktbasieren Stromsystem immer wieder zu Schwankungen im Import-Export-Saldo kommt: Diese Fähigkeit zur physischen Selbstversorgung und zum Export sollte weiter aufrechterhalten werden. Eine so kritische Infrastruktur wie die Stromversorgung sollte niemals „auf Kante genäht“ sein.

Zur Vermeidung einer Kraftwerkslücke wird es daher auch nicht ausreichen, nur wenige Gigawatt Gasturbinen für wenige hundert Einsatzstunden im Jahr auszuschreiben. Damit kann keine Industrie versorgt oder die Fernwärme von Städten abgesichert werden. Es wird einen neuen Kraftwerksmix geben müssen, in dem auch neue große hocheffiziente Blöcke eine wichtige Rolle spielen werden. Diese Blöcke können sehr gut an den heute (noch) bestehenden Kraftwerksstandorten errichtet werden, wie es bereits in den Empfehlungen der Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung (KWSB) 2019 stand. Dies wäre genau das damals erzielte Verständnis, wie die Braunkohlenreviere sich als zukünftig klimaneutrale Energiereviere neu aufstellen und wie wir gemeinsam eine gelungene Strukturentwicklung vorantreiben können.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Bandes werden wir wissen, inwieweit die Konkretisierung der politischen Verständigung der Bundesregierung zur Kraftwerksstrategie (KWS 2026) und zur Schaffung eines Kapazitätsmechanismus (KM) den Anforderungen der Versorgungssicherheit und Resilienz gerecht geworden ist. Wir werden auch beurteilen können, inwieweit alle relevanten Reviere und Standorte im Rahmen der Ausschreibungen eine faire Chance für Investitionen erhalten und die besondere Lage der Lausitz Berücksichtigung fand. Und wir werden hoffentlich auch bereits erste Klarheit darüber besitzen, welche Leitplanken wir durch die EU-Kommission erwarten haben. Im besten Fall werden wir bereits konkret daran arbeiten können, in welchem Umfang und an welchen Standorten wir an den beiden von KWS 2026 und KM stimulierten Investitionsphasen teilnehmen können.

Wasserstoff

Wasserstoff wird als Energieträger für Speichertechnologien aufgrund der europäischen und deutschen politisch-regulatorischen Weichenstellungen im mittleren Zeithorizont eine zentrale Bedeutung erlangen. Er kann langfristig alle heutigen Einsatzarten von Erdgas ablösen. Dafür muss jedoch die Infrastruktur, einschließlich der H2-ready Kraftwerke, jetzt parallel ausgebaut werden. H2-ready Kraftwerke und H2-Infrastruktur bilden dabei eine systemische Einheit

Diese energiewirtschaftlich zwingend erforderlichen neuen und perspektivisch klimaneutralen Kraftwerke brauchen Infrastrukturen, die sie mit Brennstoff versorgen. Die Nationale Wasserstoffstrategie und das H2-Kernnetz sind dafür wichtige erste Schritte.

Die Überarbeitung der erstmals 2020 vorgelegten Nationalen Wasserstoffstrategie illustriert die Erkenntnisgewinne einer breit angelegten Stakeholderdebatte. Der Schwerpunkt der H2-Anwendungen liegt zwar weiterhin im Sektor Industrie. Dies ist auch nachvollziehbar und entspricht zudem der EU-Prioritätensetzung. Jedoch werden die Sektoren Verkehr, Strom und Wärme inzwischen ebenfalls als relevante Nachfrager adressiert. Die ursprünglich nicht verfolgte Verwendung von Wasserstoff in der Strom- und Wärmeerzeugung gilt nun unstrittig als Schlüssel für die Dekarbonisierung einer neuen Kraftwerksgeneration und steht damit im Fokus der strategischen Investitionsplanungen der Energiewirtschaft.

Nachdem die Frage der Eigentümerstruktur des Wasserstoffnetzes zwischenzeitlich eine gewisse Irritation ausgelöst hatte, wird seit Beginn der Konsultationen zum „Wasserstoff-Kernnetz 2032“ intensiv an den Rahmenbedingungen zur Verwirklichung dieses ambitioniertesten Infrastrukturprojektes unserer Zeit gearbeitet.

Die bislang vorliegenden Pläne erscheinen grundsätzlich dazu geeignet, um die erforderlichen umfassenden Investitionen in H2-ready Kraftwerke umzu-

setzen. Allerdings kann noch nicht abschließend beurteilt werden, inwieweit sichergestellt ist, dass die von der Bundesregierung gewünschte Erschließung der Transformationsregionen durch eine H2-basierte Energieversorgung zeitnah und rechtssicher gelingen kann. Klärungsbedarf besteht u.a. in der Frage des direkten oder zumindest mittelbaren Anschlusses aller relevanten Kraftwerksstandorte an das Kernnetz, der Auslegung und Bereitstellung der Pipelineinfrastruktur auf GuD mit einer Kapazität über 800 MW und einer Auslastung von mind. 4.000 Vollbenutzungsstunden im Jahr. Auch die notwendige Flexibilisierung des H2-Kernnetzes in der Übergangsphase bis 2040 sowie die Gleichbehandlung aller Sektoren beim Netzausbau müssen noch politisch geeint und rechtlich fixiert werden.

Wir sollten uns der Größe der Aufgabe bewusst sein: Beim Thema Wasserstoff kommen wir, gemessen an den politischen Zielen, quasi von Null. Hier gibt es - anders als bei Erdgas oder Strom - weder ein existierendes Netz noch einen wirklich liquiden Markt, auf den man aufsetzen könnte. Das sollte uns nicht entmutigen, aber zu einer realistischen Sicht auf die Dinge beitragen.

Für LEAG ist der zeitnahe Anschluss aller Kraftwerksstandorte an das H2-Kernnetz von herausragender Bedeutung. LEAG plant an allen bestehenden Kraftwerksstandorten Projekte zur Realisierung von H2- bzw. H2-ready Gaskraftwerken. Diese Neubaukraftwerke ermöglichen es, unter Nutzung der heutigen Infrastrukturen auch bei weiter dynamisiertem Zubau von PV- und Windkapazitäten gesicherte Leistung für den Strommarkt, Dienstleistungen für die Netzbetreiber sowie dekarbonisierte Fern- und Prozesswärme bereitzustellen. Durch diese Neubauten werden die bestehenden Kraftwerksstandorte auch zu regionalen Zentren der Sektorenkopplung im industriellen Maßstab.

Die Projektvorbereitungen sind bereits in einem fortgeschrittenen Stadium, sodass eine Realisierung aller Vorhaben bis 2030 weiterhin grundsätzlich möglich ist. Eine leitungsgebundene Infrastruktur bis an die Grundstücksgrenze ist dabei ein entscheidender logistischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Faktor. „Front-Runner“-Projekte sollten daher im Zuge der Planung, Genehmigung und Errichtung des H2-Kernnetzes direkt angeschlossen werden. Damit ließe sich die für das Großinfrastrukturprojekt H2-Kernnetz erforderliche „Deutschlandgeschwindigkeit“ erreichen und umsetzen.

Der Ausbau des H2-Kernnetzes und der an dieses direkt angeschlossenen weiteren Verteilnetzstrukturen sollte optimalerweise flächendeckend gleichzeitig erfolgen. Energiewirtschaft und Industrie sind dabei gleichberechtigt zu behandeln, damit die dringend benötigten neuen H2-ready Gaskraftwerke die gleiche Planungssicherheit erhalten, wie sie industriellen Großabnehmern zugestanden wird.

Wir erkennen in Ostdeutschland bei diesen neuen Infrastrukturen besonderen Handlungsbedarf. Es steht für mich außer Frage: Ohne eine vernünftige Berücksichtigung Ostdeutschlands beim H2-Netz wird es weder eine Zukunft

für ostdeutsche Industrie- noch für ostdeutsche Energiestandorte geben. Die Aussage in der Gesetzesbegründung zum H2-Kernnetz, „dass das Wasserstoffkernnetz alle Regionen Deutschlands berücksichtigt“, illustriert, dass dieser Sachzusammenhang auch von der Bundesregierung geteilt wird. Erforderlich ist daher eine H2-Infrastruktur, die die östlichen Regionen auf die bundesdeutsche und europäische Landkarte bringt: Von der Ostsee bis zum Riesengebirge, von Görlitz bis nach Leipzig/Halle. Und wir sollten so klug sein, unsere osteuropäischen Nachbarn mit einzuladen: Polen und Tschechien sind bei Wasserstoff strategische Partner für Brandenburg und Sachsen, so wie es ganz unbestritten die BeNeLux-Länder beispielsweise für Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen sind.

Tempo und Akzeptanz

Es liegt auf der Hand: Zusätzlich zu den vorgenannten investiven Rahmenbedingungen benötigen wir ganz grundsätzlich sehr viel mehr Tempo. Um noch einmal das Bild zu bemühen: ICE anstatt Milkkanenexpress.

Dass dies geht, zeigt die Deutsche Bahn derzeit in Cottbus. Als Bestandteil der Bundesverpflichtungen zur Unterstützung der Strukturentwicklung in den Braunkohlerevieren wird dort das modernste Bahnausbesserungswerk Europas errichtet. Die erste Halle wurde in rekordverdächtigen 18 Monaten geplant, genehmigt und gebaut, die zweite Halle ist ebenfalls im Zeitplan. Dies ist ein weit über die Region hinaus sichtbares Leuchtturmprojekt und greifbarer Beweis dafür, dass industrielle Großprojekte in Deutschland funktionieren können.

Weil Geschwindigkeit so entscheidend sein kann, ist auch das Thema „Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren“ weiter auf der Agenda und bleibt es auch so lange, wie v.a. die zeitliche Schere zwischen der Errichtung der Erneuerbaren-Anlagen und dem notwendigen Ausbau der Stromnetze sich nicht dynamisch schließt. Auch wenn es in den letzten zwei Jahren neue und durchaus Erfolg versprechende Impulse der Bundesregierung dazu gab, bleibt es weiter Realität, dass von der Idee bis zur Netzschaltung bei einem Windpark in der Regel sechs Jahre vergehen.

Auch für die neuen Gaskraftwerke wird es ohne einen Genehmigungs-Booster eine mühsame Wegstrecke. LEAG hat 2023 in Leipheim ein neues Gaskraftwerk in Betrieb genommen. Dieses „Netzdienliche Betriebsmittel“ wurde zusammen mit Siemens Energy in nur knapp zwei Jahren errichtet. Vor dem Baubeginn lagen jedoch sechs lange Jahre der Planung und v.a. Genehmigung, obwohl ein bereits existierendes Industriegelände genutzt werden konnte und keine Verfahrensverzögerung durch Klagen Dritter zusätzlichen Sand ins Getriebe warfen.

Für die Kraftwerksstrategie bedeutet dies: Notwendig wäre neben der Klärung der Finanzierung auch eine „konzertierte Aktion“ zur wirksamen Beschleuni-

gung der Genehmigungsprozesse. Man könnte z.B. auch für diese wichtigen Infrastrukturprojekte der Energiewende auf das im Zuge der EEG-Novellierung neu eingeführte Instrument der Einführung des Begriffs des „überwiegenden öffentlichen Interesse“ zurückgreifen.

Denken wir die Energiewende systemisch, dann sind nicht allein PV- und Windparks, dann sind auch deren Anschlussleitungen, die neuen Energiespeichersysteme und die neue H2-Infrastruktur einschließlich der Elektrolyseure und v.a. der neuen H2- und H2-ready Kraftwerke „von überwiegendem öffentlichem Interesse“. Diese Erkenntnisse in ein Gesetz zu überführen, könnte bei allen systemrelevanten Investitionsprojekten enorme Dynamik entfalten.

Fazit

Gerade in den Lausitzer Revieren erleben wir, dass und wie Transformation gelingen kann.

In der Region führt man keine Zieldebatten und auch keinen Überbietungswettbewerb - höher-schneller-weiter – der oft weniger positive Energien freisetzt als unrealistische Erwartungen weckt, die dann leicht in Vorwürfe münden und zu Frustrationen führen. Wir konzentrieren uns gemeinsam – Unternehmen, Politik, Verwaltung und Gesellschaft - auf das Umsetzen. Unser Motto ist: Anpacken statt Ankündigen. Das macht den Blick frei und ermöglicht die Konzentration auf das Wesentliche: Welche konkreten Projekte habe ich? Welche Rahmenbedingungen finde ich vor? Was kann verbessert werden, damit Investitionen nicht nur angekündigt, sondern auch realisiert werden können? Kurz und gut: Wie bekomme ich die viel zitierte „Zeitenwende“ in konkrete Investitionsprojekte übersetzt.

Ein gar nicht hoch genug zu schätzender Erfolgsfaktor ist die lokale und regionale Akzeptanz. Klar ist: Akzeptanz kann nicht gesetzlich anordnet werden – nicht in Brüssel, nicht in Berlin und auch nicht in den Landeshauptstädten. Was aufgrund unserer Jahrzehnte langen Erfahrung im Revier tatsächlich hilft: Kontinuität und Verlässlichkeit, klare und verständliche Information über den Nutzen, materielle Teilhabe am Mehrwert. Wenn der Sinn und Zweck von Projekten klar und verständlich kommuniziert und auch eine überzeugende Antwort auf die Frage nach dem persönlichen Nutzen gegeben wird, dann können aus passiv Betroffenen aktive Unterstützerinnen und Unterstützer werden. Auf Bundes- und auf Länderebene wurden und werden dafür Leitplanken gesetzt, die eine solide gesetzliche Grundlage für die Partizipation v.a. von Kommunen an den finanziellen Vorteilen der Erneuerbaren bilden.

Mitunter verschieben sich auch ruckartig die Gewichtungen in der öffentlichen Wahrnehmung: Beim Thema LNG wurden Projekte in einer zuvor undenkbar hohen Geschwindigkeit realisiert. Tempo hilft. Wenn Projekte viel Jahre oder gar über ein Jahrzehnt hinweg in der Planung und Realisierung feststecken, dann ist die Wahrscheinlichkeit nicht gering, dass über einen solchen Zeitraum Teile

der betroffenen Bevölkerung ihre Einstellung zum Projekt negativ verändern.

Unsere über 7.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben eine klare und überzeugende Erwartung an Politik und Management. Sie wollen, dass nicht nur sie selbst, sondern auch ihre Kinder und Enkel in einer attraktiven Region leben und arbeiten können. Sie wollen ihre Heimat nicht verlieren, aber auch nicht konservieren. Sie wollen Zukunft gestalten. Genauso, wie es die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ 2019 der Bundesregierung empfohlen hat. Genauso, wie es die Regierungen der Bundesländer Brandenburg und Sachsen vor Ort gemeinsam mit den Kommunen in Angriff genommen haben. Die Reviere sollen Energieregionen bleiben, die Energiewirtschaft soll wertschöpfender Teil der Strukturentwicklung bleiben.

Wir werden alles in unserer Macht Stehende dafür tun, dass unser Unternehmen dazu weiterhin einen wichtigen Beitrag leisten kann.



© Stefan Hobmaier

Dr. Uwe Lauber
Vorsitzender des Vorstandes, MAN Energy Solutions SE

Dr. Uwe Lauber ist seit dem 1. Januar 2015 Vorsitzender des Vorstandes der MAN Energy Solutions SE. Im Januar 2023 übernahm er zusätzlich die Verantwortung für den globalen Vertriebs- und After Sales-Bereich. Dr. Uwe Lauber wurde 1967 in Bad Säckingen geboren, ist verheiratet und Vater von zwei Kindern. Er studierte Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen in Konstanz und St. Gallen und promovierte 2009 im Fach Maschinenbau an der Universität Kronstadt.

Vor seinem Eintritt bei MAN Energy Solutions im Jahr 2010, war Dr. Uwe Lauber bei den Unternehmen BOC Cryostar und Sulzer Turbo in leitenden Positionen tätig.

Dr. Uwe Lauber ist Vorsitzender des Fachverbandes VDMA Motoren und Systeme (seit 2018) sowie Vorsitzender des VDMA Arbeitskreises „Power-to-X for Applications“ (seit 2018) und Mitglied des Nationales Wasserstoffrates der Bundesregierung (seit 2020).

Aus Fehlern lernen: Wir müssen die europäische Wasserstoffindustrie schützen!

Dr. Uwe Lauber

Politische Fehlentscheidungen entzogen einst der jungen Solarindustrie den wirtschaftlichen Boden. Dr. Uwe Lauber, Vorstandsvorsitzender bei MAN Energy Solutions, plädiert für eine vorausschauende Industriepolitik und warnt vor einer Wiederholung der Geschichte.

Wir haben uns viel vorgenommen: Bis 2045 soll Deutschland Treibhausgas-neutral sein – dieses Ziel hat sich die Bundesregierung mit der Verabschiedung ihres Klimaschutzprogramms gesteckt. Ein ambitioniertes Vorhaben, das nur gelingen kann, wenn mindestens zwei Voraussetzungen erfüllt sind: Erstens muss der kostengünstige und sichere Zugang zu erneuerbarer Energie gewährleistet sein, denn Dekarbonisierung bedeutet zu allererst: Elektrifizierung.

Zweitens braucht es den Aufbau einer heimischen Wasserstoffwirtschaft. Ohne Wasserstoff-Hochlauf kann die Energiewende nicht gelingen. Erst mit Hilfe von grünem H₂ und seinen Derivaten können auch jene Unternehmen und Branchen auf dem Dekarbonisierungs-Pfad voran kommen, für die die direkte Elektrifizierung keine Lösung bereithält. Für Deutschland als Industriestandort ist dies besonders bedeutsam. Die Gas-Krise des vergangenen Winters hat die strategische Dimension einer unabhängigen Energieversorgung eindrucksvoll vor Augen geführt.

Deutschland hat die Chance, auf dem Feld der Wasserstoff-Gewinnung und nachgelagerter Technologien eine weltweit führende Position einzunehmen. Noch ist das Land technologisch in zentralen Bereichen der grünen Wertschöpfungskette führend. Aber der Vorsprung schwindet: Während die USA mit den Vergünstigungen des Inflation Reduction Act locken und China Forschung und Industrie im Bereich Green Tech massiv ausbaut, erodiert in Deutschland die industrielle Basis. Das Gespenst der Deindustrialisierung geht um.

Nach Berechnungen des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW) sind im Jahr 2022 Nettoinvestitionen in Höhe von 125 Millionen Euro ins Ausland abgeflossen. Noch nie war die Differenz zwischen Investitionen deutscher Firmen im Ausland und denen ausländischer Firmen im Inland so hoch. Dies ist zum einen die Folge struktureller Herausforderungen und Standortnachteile wie Fachkräftemangel und hohe Energiepreise. Zum anderen aber ist dies auch die Konsequenz einer strategisch ausgerichteten Industriepolitik unserer ausländischen Partner. So hat etwa der besagte Inflation Reduction Act (IRA) in den USA seit Einführung zu Investitionen in Höhe von 421 Milliarden US Dollar im Bereich grüner Technologien geführt.

Europa braucht endlich den Mut zur Industriepolitik

Strategische Industriepolitik zählt traditionell nicht zu den deutschen und europäischen Tugenden. Wir ringen gerne mit Konzepten, bis es zu spät ist. Das zeigt aktuell – schon wieder! – das Trauerspiel um die letzten Reste der europäischen Solarindustrie. Auch zwanzig Jahre nach dem ersten Crash der einstigen Wachstumsbranche drehen Deutschland und Europa sich weiter um Grundsatzfragen. Will man die heimische Industrie aus strategischen Gründen gegen die Allmacht Chinas in diesem Segment schützen? Oder lieber einen Markt ohne Handelshemmnisse? Und wo endet eigentlich „Markt“ und beginnt „Regulierung“?

Dabei standen die Zeichen zu Beginn der deutschen Energiewende günstig für das Entstehen einer starken Solar Tech Industrie. Die Idee der grünen Stromerzeugung boomte und im ersten Jahrzehnt des Jahrtausends blühte die Photovoltaik in Deutschland auf.

Doch das Sommermärchen endete trist: Erwirtschafteten im Jahr 2011 noch rund 150 000 Beschäftigte in deutschen Solar-Unternehmen 13 Milliarden Euro, sank die Beschäftigung binnen weniger Jahre auf knappe 50.000. Der Umsatz der Branche brach um über 75 Prozent ein, namenhafte Unternehmen, wie Bosch Solar, Conergy oder Solarworld schlitterten in die Insolvenz. Erholt hat sich die Branche von diesem beispiellosen Niedergang nie.

Was war passiert? Die strategische Entscheidung für eine Energiewende von fossilem zu grünem Strom und damit einhergehende staatliche Förderung führte zu einer attraktiven Vergütung von Solarstrom und zu hoher inländischer Nachfrage nach PV-Modulen. Deutsche Unternehmen wurden Weltmarktführer und darüber hinaus Treiber wichtiger Innovationen, wie der Entwicklung von Wechselrichtern. Industriepolitisch jedoch war das deutsche Erneuerbare Energien Gesetz nicht durchdacht. Ausländische Anbieter drängten mit staatlich gestützten Niedrigpreisen in den lukrativen Markt, während die meisten Märkte außerhalb Deutschlands noch schwach entwickelt waren. Gleiche und damit faire Wettbewerbsbedingungen für alle Marktteilnehmer waren nicht gegeben, deutsche und europäische Marktanreize verpufften ins Ausland.

Zu einem entschlossenen Vorgehen gegen ein Preisdumping, konnte sich Europa nicht entschließen. Zugleich versäumte es die Politik, mit dem Ausbau der Transportnetze rechtzeitig die notwendige Infrastruktur für eine aus erneuerbaren Quellen gespeiste Energieversorgung bereitzustellen. Eine regulative Drosselungsspirale war die Folge und führte die Branche endgültig in die Krise.

Heute ist der Vorsprung Chinas nicht mehr aufzuholen: 2022 produzierte China fast 90 Prozent der Solaranlagen weltweit und Europa ringt längst nicht mehr um die Marktführerschaft, sondern um das schiere Überleben einer letzten heimischen industriellen Reserve.

Quo Vadis, Wasserstoff?

Eine mit der damaligen Solarenergie vergleichbare Wasserstoffbranche existiert bislang weder in Deutschland noch in Europa. Das Pflänzchen ist noch klein, aber es muss wachsen.

Für einen erfolgreichen Kampf gegen den Klimawandel braucht die Produktion von grünem Wasserstoff künftig massive Kapazitäten. Eine dekarbonisierte Luft- und Schifffahrt, chemische Industrie, Energiegewinnung und viele andere Bereiche sind darauf angewiesen. Grüner H₂ wird damit zum vielleicht volkswirtschaftlich wichtigsten Zukunftsrohstoff und seine Verfügbarkeit zum Standortfaktor.

Eine heimische Wasserstoff-Produktion in Deutschland und Europa ist daher aus vielen Gründen von entscheidendem Vorteil: Sie erhöht die Resilienz der deutschen und europäischen Wirtschaft vor den Auswirkungen externer Schocks. Sie erweitert die industrielle Basis und sichert Know-How und hochqualifizierte Arbeitsplätze – auch und gerade in einem Feld, auf dem gerade deutsche Unternehmen bislang ihren weltweiten Führungsanspruch erfolgreich verteidigen: im Maschinen- und Anlagenbau.

Für einen erfolgreichen Aufbau der deutschen Wasserstoffwirtschaft

Zum zweiten Mal ist die Chance da: Der Wasserstoffhochlauf bietet Deutschland die Möglichkeit, eine globale Vorreiterrolle in einer Zukunftstechnologie einzunehmen. Die Voraussetzungen sind gegeben, wichtige Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette sind hier ansässig.

Aber man wird sich ehrlich machen müssen: Die weltweiten Wasserstoff Märkte sind hochgradig reguliert, und die Entwicklung der Branche ist maßgeblich durch staatliche Mechanismen geprägt. Dies wird sich frühestens ab dem Zeitpunkt ändern, in dem ein weltweit gültiger CO₂ Preis greift – ob dies jemals der Fall sein wird, steht in den Sternen.

Geben wir uns – wie schon bei der Photovoltaik – der Illusion eines barrierefreien Weltmarkts hin, wird die Entwicklung der Wasserstoffindustrie mit hoher Wahrscheinlichkeit den Weg der Solarindustrie nachzeichnen, und wir werden in zehn Jahren über die strategische Rettung einer verfallenen Rumpfindustrie diskutieren.

Denn schon heute entfalten zahlreiche industriepolitisch gesteuerte Mechanismen unserer ausländischen Partner und Konkurrenten in Deutschland und der EU wettbewerbsverzerrend Wirkung. Ausgeschriebene Fördermittel werden beispielsweise oft rein auf Preisbasis vergeben. Wer außerhalb der europäischen Grenzen vom eigenen Staat gefördert wird, kann günstiger anbieten und erhält den Zuschlag. So finanzieren europäische Fördermittel-Ausschreibungen letztlich nicht selten ausländische Industriepolitik. Auch das Liefer-

kettengesetz, das europäischen Unternehmen hohe Standards entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette abverlangen wird, hat für außer-europäische Anbieter keine Gültigkeit.

Voraussetzungen für einen erfolgreichen Wasserstoffhochlauf

Es mangelt nicht am Knowhow. Deutsche und europäische Unternehmen können technologisch im Wasserstoffmarkt ganz oben mitspielen. Es mangelt an politischer Entschlossenheit! Diese Unternehmen werden nur dann erfolgreich wachsen können, wenn wir ein realistisches Bild der Lage zur Grundlage unserer Planungen machen: Grüner Wasserstoff ist ein reguliertes und geostrategisch relevantes Wirtschaftsfeld, das weltweit strategisch entwickelt wird. Wer die Regeln dieses Spiels nicht begreift, muss im globalen Vergleich den Kürzeren ziehen.

Für einen deutschen und europäischen Erfolg, brauchen wir marktkonforme innereuropäische Anreizsysteme und zugleich einen regulativen Rahmen, der europäische Anbieter als Schutz und Schirm gegen strukturelle und industriepolitische Wettbewerbsnachteile verteidigt. Und dies so lange, bis durch einen weltweit greifenden regulativen Mechanismus wie dem globalen CO₂-Preis ein tatsächliches ‚level playing field‘ entstehen kann.

Gute Zeichen!

Bereits 2023 hat die Europäische Kommission das Konzept eines „Net Zero Industry Act“ vorgestellt. Konzipiert als europäische Antwort auf den amerikanischen IRA zielt der NZIA auf den strategischen Aufbau einer Net Zero Industry ab, die in der Lage ist, mindestens 40 Prozent des europäischen Bedarfs zu decken. Mit Einführung eines solchen Programms bekäme der Dekarbonisierungspfad der EU endlich eine robuste industriepolitische Leitplanke. Die Zeichen stehen gut: Die Unterhändler von europäischem Rat und Parlament haben inzwischen letzte Streitpunkte ausgeräumt. Nun müssen Europaparlament und der Ministerrat die Einigung offiziell annehmen.

In der Hoffnung, dass dies bald geschieht könnten wir etwas aufatmen: Europa, Du bewegst Dich doch!



Dr. Uwe Liebelt
President European Verbund Sites, BASF SE

Uwe Liebelt wurde 1966 in Paderborn geboren. Nach seinem Studium des Chemieingenieurwesens an der Universität Paderborn promovierte er in Verfahrenstechnik an der Technischen Universität Berlin und trat 1996 in die BASF in Ludwigshafen ein. Nach Stationen in Forschung, Produktion, HR und Controlling wurde er 2003 zum Vice President Controlling and Strategy ernannt. Von 2005 bis 2008 war er in Pittsburgh, PA (USA) für den Geschäftsbereich Inorganics North America zuständig und übernahm danach die Position des Senior Vice President für den Geschäftsbereich Acrylics & Dispersions North America mit Sitz in Charlotte, NC (USA). 2011 übernahm er in Basel, Schweiz als President den globalen Unternehmensbereich Paper Chemicals, für den er 2013 auch einen Sitz in Singapur etablierte. Mit dem Projekt BASF 4.0 startete er 2015 die Digitalisierung der BASF-Gruppe. Seit 2016 ist Uwe Liebelt als President für die europäischen Verbundstandorte der BASF verantwortlich, darunter die beiden größten Produktionsstandorte der BASF weltweit, Ludwigshafen, DE und Antwerpen, BE. Uwe Liebelt engagiert sich in den Vorständen vieler Verbände und Gremien, so zum Beispiel im Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft VIK e.V., dem Forum für Zukunftsenergien e.V. oder im Verein Zukunft Metropolregion Rhein-Neckar e.V.

Ein Masterplan für eine nachhaltige und erfolgreiche deutsche Chemieindustrie

Dr. Uwe Liebelt

Ein erheblicher Nachfragerückgang, strukturell höhere Energiekosten, gestiegener Importdruck aus Asien und eine überbordende Bürokratie setzen die Chemieindustrie in Europa und speziell in Deutschland massiv unter Druck. Die Chemie muss reagieren. Sie kämpft um ihre Wettbewerbsfähigkeit, reduziert Kosten, treibt Innovation und drängt auf eine Verbesserung der Standortrahmenbedingungen. Unterausgelastete Anlagen werden geschlossen, integrierte Wertschöpfungsketten aufgebrochen, vor allem die energieintensive Produktion von Basischemikalien droht aus Deutschland abzuwandern. Dabei steht diese Entwicklung im Kontext zahlreicher Schließungen und Verlagerungen industrieller Fertigung, sowohl in der Großindustrie als auch im Mittelstand – Deutschlands industrieller Kern und damit auch seine geostrategische Position werden geschwächt. In der Politik und zwischen Experten entbrennt ein Konflikt, ob es sich hier um einen zwangsläufigen Strukturwandel handelt, den man besser nicht aufhält, oder, ob ein Erhalt der Wertschöpfung ökonomisch und strategisch sinnvoller wäre. Im Folgenden möchte ich erläutern, warum ich den Erhalt der energieintensiven Grundstoffchemie in Deutschland für strategisch bedeutsam halte und wie die aktuelle Krise genutzt werden kann, um auch Basischemikalien im internationalen Wettbewerb langfristig kompetitiv zu machen.

Kein Produkt des täglichen Lebens ohne Chemie. Keine Lösung für große gesellschaftliche Herausforderungen wie Energiewende, klimaneutrale Mobilität, Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung oder Schließung von Stoffkreisläufen ohne Chemie. Die Chemie gehört zu den Grundlagen des modernen Lebens. In Deutschland bietet die chemische Industrie als drittgrößte Industriebranche rund 354.000 Arbeitsplätze und erwirtschaftet einen direkten Beitrag zum Bruttosozialprodukt von 53 Mrd. Euro pro Jahr¹.

Signifikante Veränderung des Wettbewerbsumfelds – erhebliche Standortnachteile in Deutschland

Lange Zeit konnte die deutsche Chemieindustrie, wie viele andere Industriebranchen auch, auf international wettbewerbsfähige Energie- und Rohstoffkosten, ausreichend verfügbare Fachkräfte, eine leidlich funktionale Infrastruktur und eine ambitionierte, aber wissenschaftlich fundierte Regulatorik bauen. Deutsche Chemieunternehmen konnten auf Grund ihrer hocheffizienten Produktionstechnologie selbst commoditisierte Basischemikalien nach China exportieren – und dass trotz höherer Lohnkosten und engerem regu-

¹ VCI-Chefvolkswirt Dr. Henrik Meincke in „So wichtig ist die Chemieindustrie für Deutschland“, www.wir-hier.de, 22.02.2024

latorischen Rahmen. In den vergangenen 5 Jahren haben sich jedoch viele Randbedingungen fundamental verändert, nicht nur für die Chemie, sondern für Industrieunternehmen insgesamt. Im Folgenden einige Beispiele:

Einer der wichtigsten Rohstoffe und Energieträger für die Chemieindustrie ist Erdgas. Mit dem Überfall Russlands auf die Ukraine ist der Zugriff Deutschlands auf günstiges Erdgas Geschichte. Selbst wenn Lieferanten aus den USA, dem Mittleren Osten oder Norwegen den Mengenverlust ausgleichen, gilt erstens, dass das neu in den Mix aufgenommene LNG immer teurer sein wird als das Pipeline-Gas aus Russland und zweitens, dass die Kosten der für LNG zusätzlich gebauten Infrastruktur refinanziert werden müssen. Beides wird den Preis für Erdgas belasten. Mittelfristig erwarten wir, dass Erdgas in Deutschland mindestens doppelt so teuer sein wird wie in den USA.

Parallel zu steigenden Erdgaskosten steigen auch die Strompreise in Deutschland. Der Umstieg auf erneuerbare Energien inkl. Netzausbau, Speicherausbau, Finanzierung eines Kapazitätsmarkts usw. wird laut einer Schätzung der Unternehmensberatung McKinsey bis zu 850 Mrd. Euro kosten². Auch hier werden am Ende die Verbraucher in Industrie, Gewerbe und Privathaushalten die Refinanzierung übernehmen müssen. Billigen Strom aus Wind und Sonne mag es für Verbraucher geben, wenn dieser Umbau bezahlt ist, d.h. die Investitionen getätigt und abgeschlossen sind - mittelfristig wird das aber nicht der Fall sein. Da viele andere Industrienationen auf einen Mix aus Kernenergie und erneuerbaren Energien setzen bzw. im Falle Chinas deutlich langsamer dekarbonisieren wollen, wird Strom in Deutschland als Produktionsfaktor der Chemie auf Jahrzehnte teurer als in Konkurrenzregionen bleiben.

Der Zustand wichtiger Transportinfrastruktur hat sich in den vergangenen 5 Jahren weiter verschlechtert. Im aktuellen Bundesverkehrswegeplan 2030 gelten rund 20 Prozent der Autobahnen und Bundesstraßen und jede sechste Autobahnbrücke als dringend sanierungsbedürftig³. Nach dem letzten Netzzustandsbericht der Deutschen Bahn waren 2022 20 Prozent der Gleise des Schienennetzes und 49 Prozent aller Stellwerke instandsetzungs- oder erneuerungsbedürftig⁴. Das liegt vor allem auch am hohen Alter unserer Transportinfrastruktur. Der Großteil der Brücken und Straßen wurde zwischen 1965 und 1980 gebaut, ist also etwa 50 Jahre alt. Im Vergleich zu den deutschen Zahlen hat China in den vergangenen Jahrzehnten hocheffiziente moderne Infrastruktur gebaut. Etwa jeder dritte Kilometer Straße und jede zweite Brücke sind jünger als 15 Jahre, 2/3 des Schienennetzes sogar jünger 12 Jahre⁵. Durch Unterlassung und teils jahrzehntelange Planungs- und Genehmigungs-

verfahren hat sich in Deutschland eine Bugwelle im Volumen von 142 Mrd. Euro² aufgebaut, deren Abarbeitung wiederum Jahrzehnte dauern wird. Die nach dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts eingeleiteten Sparmaßnahmen werden zu weiteren Verzögerungen führen. So wurde beispielsweise das Budget für den dringend notwendigen Neu- und Ausbau von Bahnstrecken für 2024 um 600 Mio. Euro auf 1,7 Mrd. Euro gekürzt. Zum Vergleich: Damit investiert Deutschland weniger in sein Schienennetz als Österreich (2,2 Mrd. Euro)⁶. Mit dem Planungsbeschleunigungsgesetz ist in Deutschland die richtige Richtung zur Sanierung der Infrastruktur eingeschlagen worden. Trotzdem wird die Abarbeitung des Investitionstaus sehr lange Zeit in Anspruch nehmen, auch, weil sie im laufenden Betrieb stattfinden muss und weil für die Abarbeitung des riesigen Auftragsvolumens nicht genügend Fachkräfte zur Verfügung stehen.

Was die nahtlose Überleitung ins dritte Problemfeld ermöglicht: Fachkräftemangel und Bildung. In Deutschland fehlen aktuell etwa 240.000 HandwerkerInnen⁷, 170.000 IngenieurInnen⁸, 14.500 LehrerInnen⁹. Neben dem rein quantitativen Mangel, der auch durch die Demografie erzeugt wird, hat Deutschland meiner Ansicht nach ein viel grundlegenderes Problem: das immer weiter absinkende Bildungsniveau. Nur gut ausgebildete SchülerInnen werden zu guten HandwerkerInnen, KI-ExpertInnen und NaturwissenschaftlerInnen. Während viele andere Nationen wie zum Beispiel China, Südkorea und Singapur die Verbesserung der Ausbildung als strategisches Staatsziel verfolgen, fällt Deutschland immer weiter zurück. Die Ergebnisse der PISA-Studie 2022, die Ende letzten Jahres vorgestellt wurden, zeigen einen gefährlichen Abwärtstrend für unser Land. Jugendliche erreichten in Mathematik, im Lesen und in Naturwissenschaften die niedrigsten Werte, die für Deutschland jemals im Rahmen von Pisa gemessen wurden. Etwa 6 Prozent der SchülerInnen in Deutschland brechen die Schule ohne Abschluss ab¹⁰. Im Jahr 2022 erwarben 12 Prozent zwar gegebenenfalls einen Hauptschulabschluss, nahmen aber keine Berufsausbildung auf. Damit steht Deutschland an viertletzter Stelle in der EU¹¹.

Leider kann ich an dieser Stelle auch die Bürokratie nicht unerwähnt lassen. Jede Regierung der jüngeren Vergangenheit hat das Ziel der Entbürokratisierung ausgerufen. Geschehen ist leider das Gegenteil. Die Summe der Einzelnormen erreichte 2023 einen neuen Höchststand und betrug rund 96.000

2 McKinsey: Zukunftspfad Stromversorgung, Januar 2024
3 BMDV: Bundesverkehrswegeplan 2030
4 DB AG: Infrastrukturzustands- und -entwicklungsbericht 2022 & Netzzustandsbericht Fahrweg 2022
5 Statista: Number of road bridges, length of roads and rail network length development in China
6 Frankfurter Rundschau: Finanzkrise bei der Bahn: Ausbauprojekte auf der Kippe, 06.02.2024
7 KOFA Kompakt – Fachkräftemangel und Ausbildung im Handwerk, 05.05.2023
8 VDI-Ingenieurmonitor, 08.05.2023
9 Redaktionsnetzwerk Deutschland (RND)-Umfrage unter den Kultusministerien der Länder, 09.09.2023
10 DIPF Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation: Bildung in Deutschland 2022
11 Eurostat: Frühzeitige Schul- und Ausbildungsabgänger

aus über 4.800 Gesetzen und Verordnungen. Dazu kommt die EU-Gesetzgebung, die allein für die Chemieindustrie mehr als 14.000 Seiten umfasst. Die Berichtspflichten für Unternehmen nehmen kontinuierlich zu und sind von kleinen und mittelständischen Betrieben kaum noch zu erfüllen. Bei der BASF füllt der jährliche ESG-Report 67 Seiten, ein Fünftel des Geschäftsberichts, und erfasst nahezu 100 nicht-finanzielle Kennzahlen. Meldungen über kleine- und mittelständische Unternehmen, die eine unzumutbare Bürokratie als einen Hauptgrund einer Geschäftsaufgabe in Deutschland angeben, sind leider keine Anekdoten mehr. Viele äußern das Gefühl, als UnternehmerIn in Deutschland eher gegängelt als für Leistung belohnt zu werden.

Ein Mittel, Bürokratie abzubauen, wäre die Digitalisierung der Verwaltung. Aber nicht nur in der Digitalisierung der Verwaltung belegt Deutschland hintere Plätze. Das schlecht ausgebaute Telekommunikationsnetz ist mittlerweile weltweit bekannt, der Prozentsatz der Glasfaseranschlüsse am gesamten Festnetzbreitband ist in Deutschland mit 9,2 Prozent schlechter als in Costa Rica (40 Prozent), weit unterhalb des OECD-Durchschnitts (38 Prozent), schlicht so schlecht, dass uns die EU-Kommission „schwere Mängel“ attestiert¹².

Einen Spitzenplatz dagegen nimmt Deutschland in der Unternehmensbesteuerung ein. Während beispielsweise die USA seit 2008 die nominalen Steuersätze um fast 14 Prozent gesenkt hat, sind diese hierzulande als Folge kommunaler Hebesatzerhöhungen und der Erhaltung des Solidaritätszuschlags sogar angestiegen. 34 der 38 OECD-Staaten haben ihre nominalen Steuersätze verringert, um wettbewerbsfähiger gegenüber Ländern wie China zu bleiben – Deutschland nicht¹³.

Zu all den „hausgemachten“ Themen kommt die äußerst ambitionierte, aber teils kontraproduktive Regulierung aus Brüssel hinzu. Bereits mehr als 500 Unternehmen, Verbände und Gewerkschaften haben im Februar 2024 die „Antwerpener Erklärung“ für eine industriefreundlichere EU-Politik unterschrieben. Sie attestieren der EU regulatorische Inkohärenzen, widersprüchliche Ziele, unnötige Komplexität in der Gesetzgebung und übermäßige Berichterstattungspflichten. Im Zentrum steht der Ansatz, die Transformation zu incentivieren – „Europe needs a business case, urgently“. Ursula von der Leyen hat bekannt gegeben, dass sie in einer eventuellen zweiten Amtszeit den Fokus auf die Wettbewerbsfähigkeit der EU legen will. Wie ernst die Erklärung und ihre Inhalte in Brüssel und in den drei EU-Institutionen Kommission, Rat und Parlament genommen werden, bleibt abzuwarten.

Die Summe der oben genannten strukturellen Standortnachteile in Kombination mit einer schwachen Wachstumsperspektive hat in Deutschlands ener

gieintensiver Industrie ein Nachdenken über Chancen und Risiken und die zukünftige Aufstellung ausgelöst.

Wirtschaftsunternehmen wenden sich von Deutschland ab. PWC beschreibt in einer Studie, dass der Gesamtwert der ausländischen M&A-Investitionen in Deutschland weiter unter das Niveau der vergangenen Jahre gesunken ist. Für das Gesamtjahr 2023 erreicht er voraussichtlich 56 Mrd. Euro (2021: 112 Mrd. Euro)¹⁴. BASF hat 2023 bekannt gegeben, 11 Betriebe und 14 Teilbetriebe am Standort Ludwigshafen schließen zu müssen, Lanxess baut 870 Stellen ab und will eine Anlage für die energieintensive Hexan-Oxidation schließen, Bayer hat ebenfalls einen massiven Stellenabbau in Deutschland angekündigt.

Ökonomische und ökologische Bedeutung der Entkopplung von Wertschöpfungsketten in der Chemie

Auf die Schließungs- und Abwanderungsmeldungen aus der Chemie gibt es unterschiedliche Reaktionen. Diese decken das gesamte Spektrum ab und reichen von Entsetzen bis hin zu einer Akzeptanz im Sinne eines „es geschieht das, was früher oder später sowieso geschehen würde, die aktuelle Krise beschleunigt den logischen Strukturwandel“. Dabei bauen die Befürworter des „logischen Strukturwandels“ auf eine Reihe von Annahmen: Sie gehen davon aus, dass man Wertschöpfungsketten in der Chemie an beliebigen Stellen teilen und räumlich entkoppeln kann, ähnlich den Prinzipien der Stückgutfertigung. Weiterhin wird angenommen, dass sich Chemikalien grundsätzlich weltweit gut transportieren lassen und man von einem barrierefreien Welthandel ausgehen kann. Es wird geschlussfolgert, dass Energie-, Rohstoff- und CO₂-intensive Basischemikalien in Zukunft kostengünstig außerhalb der EU produziert werden sollten, um dann in Deutschland zu hochmargigen, wenig Energie- und CO₂-intensiven Spezialitäten weiter veredelt zu werden. Deutschland könnte so einen Großteil der Wertschöpfung erhalten, gleichzeitig die Transformation der Basischemie ins Ausland verlagern und so ökologisch und ökonomisch ein Optimum erzielen. Die Theorie erscheint attraktiv, ist aber technisch falsch und geostrategisch naiv.

Bei gleichen Input-Faktoren ist eine vollintegrierte Produktion kompletter Wertschöpfungsketten an einem Ort die ökonomisch und ökologisch effizienteste Methode zur Herstellung von Chemikalien. Im Produktionsverbund können nicht nur Wertstoffe direkt ohne aufwändigen Transport weiterverarbeitet werden. Auch können Abfall- und Nebenprodukte, die an einer Stelle des Verbunds anfallen, an einer anderen Stelle als Ausgangsstoffe eingesetzt werden. Neben dieser stofflichen Integration ermöglicht die integrierte Verbund-Produktion auch eine energetische Integration. Abwärme aus exothermen Prozessen kann in Form von Heißdampf per Rohrleitung zu endothermen Prozessen geleitet werden oder in Turbinen verstromt werden. So entsteht ein

¹² OECD: Percentage of fibre connections in total fixed broadband

¹³ IW Köln: Unternehmensbesteuerung im internationalen Vergleich

¹⁴ PwC-Studie: M&A-Aktivitäten ausländischer Investoren 2023

ökonomisch und ökologisch optimierter Produktionsverbund. Am BASF-Standort Ludwigshafen werden so 88 Prozent aller Abfälle wiederverwertet

und im Vergleich zu einer nicht-integrierten Betriebsweise 3 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart.

Würde man nun die Produktion der Basischemikalien aus diesem Verbund heraustrennen und räumlich in andere Regionen verlagern, würde einerseits die stoffliche und energetische Integration leiden. Andererseits, und das ist noch wichtiger, müssten großvolumige, oft gasförmige und leicht entzündliche Basischemikalien wie Ammoniak oder Ethylen im Millionen-Tonnen-Maßstab per Schiff über die Weltmeere transportiert werden. Das ist komplex, teuer und ökologisch natürlich wesentlich schlechter, als wenn diese Stoffe direkt am Ort der Weiterverarbeitung erzeugt und verbraucht werden.

Gleichwohl kann es bei großen Unterschieden in den Kosten von Input-Faktoren wie Erdgas und Strom oder bei stark unterschiedlichen Standortrahmenbedingungen wie Verfügbarkeit von Fachkräften, Gesetzgebungsrahmen oder Infrastruktur vorteilhaft für ein Unternehmen sein, bestimmte Stufen der Wertschöpfung aus dem lokal konzentrierten Produktionsverbund herauszulösen.

Geostrategische Bedeutung der Entkopplung von Wertschöpfungsketten in der Chemie

Leichter als die Basischemikalien lassen sich deren Folgestufen transportieren, die sogenannten Zwischen- oder Endprodukte. Kombiniert mit der oben beschriebenen Effizienz lokal integrierter Produktion besteht deshalb die große Gefahr, dass eine Abwanderung der Basischemie den Abfluss höherveredelte Folgestufen nach sich ziehen würde. Neben dem Verlust von Wirtschaftskraft und Arbeitsplätzen möchte ich an dieser Stelle auf die geostrategische Komponente einer solchen Abwanderung eingehen.

Chemikalien sind unverzichtbar zur Herstellung sämtlicher physischer Produkte des täglichen Lebens. Ob Automobil, Pharma, Landwirtschaft, Bauindustrie oder Erneuerbare Energien, es gibt keine einzige Branche, die ohne Chemie vorstellbar wäre. Aktuell sind wir in Europa in der Lage, einen signifikanten Teil des Bedarfs so gut wie jeder Chemikalie zur gesellschaftlichen Grundversorgung selbst herzustellen. Bei fortgesetzter Abwanderung von Teilen der Wertschöpfungsketten laufen wir das Risiko, diese Fähigkeit zu verlieren. Käme es zu einer Unterbrechung des Welthandels, wäre in Europa innerhalb weniger Monate die Grundversorgung der Bevölkerung gefährdet. Eine solche Unterbrechung liegt durchaus im Bereich des Möglichen und kann durch Naturkatastrophen, Pandemien, Handelskriege oder echte kriegerische Auseinandersetzungen hervorgerufen werden.

Die Deutsche Industrie- und Handelskammer stellt fest, dass die schleppende Entwicklung der Weltkonjunktur, hohe Inflationsraten, ein hohes Zinsniveau

in wichtigen Absatzmärkten und geopolitische Risiken den internationalen Handel schon jetzt erschwert haben¹⁵. Das Welthandelsvolumen ist 2023 quasi stagniert, von 5,2 Prozent Wachstum in 2022 auf nur noch 0,4 Prozent. Betrachtet man die Länder, mit denen Deutschland Handelsbeziehungen unterhält, ist der Rückgang noch gravierender: von 7 Prozent auf 1 Prozent Wachstum¹⁶. Hinzu kommt, dass die USA derzeit in der WTO die Neubesetzung von Richterposten für das Schiedsgericht blockieren und so wichtige Schlichtungsverfahren derzeit lahmgelegt sind. Gleichzeitig ist ein Aufbau von weiteren Handelshemmnissen zu verzeichnen. Die IWF-Chefin Kristalina Georgiewa thematisierte kürzlich, dass sich deren Anzahl innerhalb von 4 Jahren auf etwa 3000 Maßnahmen verdreifacht hat¹⁷. Die Voraussetzung eines barrierefreien Welthandels ist also schon heute nicht mehr gegeben.

Ich möchte die möglichen geostrategische Konsequenzen einer Verlagerung von Wertschöpfungsketten am Beispiel eines großen Grundstoffs der Chemie, des Ammoniaks, verdeutlichen. Ammoniak ist, nach Schwefelsäure, die auf der Welt zweithäufigste produzierte Chemikalie und Ausgangspunkt für eine Vielzahl langer und tiefintegrierter Wertschöpfungsketten. Etwa 80 Prozent des erzeugten Ammoniaks werden zu Düngemitteln weiterverarbeitet, die für moderne Landwirtschaft unverzichtbar sind. Die übrigen 20 Prozent des Ammoniaks dienen als Ausgangsstoff von Produkten für eine Vielzahl von Abnehmerindustrien. In der Pharmaindustrie zum Beispiel wird Ammoniak zur Herstellung von Arzneimitteln und medizinischen Produkten eingesetzt. In der Automobilindustrie wird ammoniakbasierte Harnstofflösung als „AdBlue“ zur Abgasnachbehandlung in Dieselfahrzeugen eingesetzt. Dazu kommen Einsätze als Grundstoff für Farben, Lacke, Elektronik, und Hygieneprodukte. Ohne Ammoniak und seine Folgeprodukte gäbe es vieles nicht, was unser modernes Leben ausmacht.

Bis 2020 konnte der westeuropäische Bedarf an Ammoniak noch zu rund 80 Prozent aus eigenen Produktionskapazitäten in Höhe von 9,8 Mio. Tonnen pro Jahr lokal abgesichert werden. Nach Anlagenschließungen liegt diese Zahl heute bereits bei nur noch 70 Prozent. Die reale mittlere Anlagenauslastung, die stark energiepreisabhängig ist, ist seit dem Beginn des Russland-Ukraine-Kriegs von ~85 Prozent auf rund 60 Prozent in 2023 gesunken¹⁸.

Die Invasion Russlands in die Ukraine im Jahr 2022 führte auch zu Störungen auf den globalen Märkten für Nahrungsmittel und Düngemittel und bedrohte weltweit die Ernährungssicherheit. Die EU ist stark auf Düngemittel-Importe angewiesen. Es werden 30 Prozent, 68 Prozent bzw. 85 Prozent des Verbrauchs an anorganischem Stickstoff, Phosphaten und Kalidüngern

15 DIHK: Deutscher Außenhandel 2023: Mehr Schatten als Licht

16 Handelsblatt: Dem Welthandel droht eine Blockade, 27.02.2024 & BMWK

17 FAZ: „USA retten Weltwirtschaft“, 28.02.2024

18 S&P Global Commodity Insights, Chemical Economics Handbook, September 2023

aus Ländern außerhalb der Europäischen Union eingeführt¹⁹. Die wichtigsten Lieferanten von Stickstoff-Düngemitteln in die EU sind Ägypten (23 Prozent), Russland (20 Prozent) und Algerien (14 Prozent). Die Gesamtimporte in die EU haben sich seit 2020 mehr als verdoppelt²⁰ und proportional auch die Einfuhr von Düngemitteln aus Russland.²¹ Chinas Anteil ist seit 2020 um das Achtfache angestiegen²². Das Land baut seine Unentbehrlichkeit für den europäischen Düngemittelmarkt rasant aus. Würden Länder wie Russland, Ägypten und China ihre Düngemittel-Exporte aussetzen, oder würden globale Lieferketten durch regulatorische oder physische Blockaden zum Erliegen kommen, wäre Westeuropa nicht in der Lage, diese Mengen binnen Jahresfrist zu kompensieren. Ernteauffälle und massive Einschränkungen in der Nahrungsmittelversorgung wären die Folge.

Ähnliche Betrachtungen können für eine Vielzahl chemischer Produkte angestellt werden.

Ein Masterplan für die deutsche (Chemie)Industrie

Wir haben in Deutschland einen Masterplan, wie wir Klimaschutz und Energietransformation gestalten wollen. Wir wissen, wieviel - oder besser - wie wenig CO₂ wir im Jahr 2030 ausstoßen wollen und wir haben Maßnahmen definiert, um den CO₂ Ausstoß zu senken. Das ist gut, wichtig und richtig.

Aber wissen wir auch, in vergleichbarer Detailtiefe wie wir in Deutschland in Zukunft Wachstum generieren, wo wir Technologieführerschaft beanspruchen und wie wir uns geostrategisch absichern wollen?

Ein Masterplan für die Industrie muss ökonomische, geostrategische und ökologische Faktoren in Einklang bringen. Im Folgenden möchte ich die Eckpfeiler eines solchen Masterplans am Beispiel der Chemieindustrie beschreiben.

Das Ziel jeder Strategie muss die Schaffung einer wettbewerbsfähigen und gleichzeitig nachhaltigen Chemieindustrie sein. Erfolgskritisch sind die Definition einer Entscheidungshierarchie und eine klare Prioritätensetzung. Diese ergibt sich meiner Ansicht nach aus einer Risikobetrachtung: Was könnte geschehen, wenn ein bestimmtes Ziel nicht berücksichtigt oder nicht erreicht wird? Je höher das sich daraus ergebende Risiko, desto höher die Priorität im Masterplan. Aus dieser Vorgehensweise resultiert folgende strategische

¹⁹ Ensuring availability and affordability of fertilisers - European Commission (europa.eu)

²⁰ European Union Imports of fertilizers - 2024 Data 2025 Forecast 2000-2022 Historical (tradingeconomics.com)

²¹ European Union Imports of fertilizers from Russia - 2024 Data 2025 Forecast 2000-2022 Historical (tradingeconomics.com)

²² European Union Imports of mineral or chemical fertilizers, nitrogenous from China - 2024 Data 2025 Forecast 2000-2022 Historical (tradingeconomics.com)

Hierarchie:

1. Festlegung von Chemieprodukten, die bei Unterbrechung globaler Lieferketten zu einer Gefährdung der Grundversorgung führen können. Bestimmung minimaler Eigenproduktionsquoten für diese Produkte.
2. Sollte die Eigenproduktion ökonomisch nachteilig gegenüber Importen sein, Definition einer Innovationsstrategie mit dem Ziel, die Kostennachteile durch Technologiefortschritte mindestens auszugleichen. Dabei meine ich explizit nicht die Lebensverlängerung nicht-zukunftsfähiger Technologien und Installationen. Mit öffentlichen Mitteln gefördert werden sollte die Entwicklung und Markteinführung international wettbewerbsfähiger und gleichzeitig nachhaltiger Verfahren. Beide Ansprüche müssen parallel gedacht werden. Durch die Berücksichtigung der Wettbewerbsfähigkeit als Kriterium wird der spätere Zugang zum Weltmarkt sichergestellt. Um schnell und pragmatisch vorgehen zu können, ist Technologieoffenheit entscheidend.
3. Schaffung geeigneter Standortrahmenbedingungen, um der Chemieindustrie in Gänze die Transformation zu einer wettbewerbsfähigen Net-Zero-Produktion zu ermöglichen. Dazu gehört die schnellstmögliche Umsetzung von:
 - a. Sanierung der Transportinfrastruktur Schiene, Wasser und Straße
 - b. Digitalisierung von Verwaltungsprozessen, generell politische Unterstützung von Digitalisierung / KI als Mittel zur Steigerung von Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit statt Betonung von Risiken
 - c. Turnaround in der Bildung
 - d. Ausbau von Erneuerbaren Energien, Übertragungsnetzen und Energienetzwerken (Wärmenetzwerke, Stromspeicherung usw.)

Bei den unter Punkt (3) genannten Zielen handelt es sich zwar um Aufgaben von Politik und öffentlicher Verwaltung, die schnellstmögliche Umsetzung erfordert aber ein Management, welches eher dem Vorgehen in einer privatwirtschaftlichen Unternehmung ähnelt. Ich schlage deshalb vor, auch für die dringend notwendigen Aufgaben unter (3) ein transparentes System mit Zielen, Meilensteinplänen und regelmäßigen Performance-Messungen aufzulegen.

Fazit

Durch die signifikante Verschlechterung fundamentaler Standortrahmenbedingungen hat die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Chemieindustrie erheblich abgenommen. Es droht ein unkoordinierter Strukturwandel mit Verlust von Wirtschaftskraft, Arbeitsplätzen, aber auch geostrategischer Unabhängigkeit. Zur Schaffung einer wettbewerbsfähigen und gleichzeitig nachhaltigen Chemie, die auch in der Lage ist, im Falle von Unterbrechungen globaler Lieferketten jederzeit eine Minimalversorgung gesellschaftlicher Grundbedürfnisse zu sichern, ist ein Masterplan für die Chemieindustrie notwendig. Dieser muss gemeinsam zwischen Unternehmen und Politik unter Beteiligung der Arbeitnehmervertretungen erarbeitet werden. Deutschland hat durchaus gute Chancen, seine Spitzenposition in der internationalen Chemieindustrie zu verteidigen – aber nur, wenn wir jetzt umgehend und konsequent handeln.



© DVGW e. V.

Prof. Dr. Gerald Linke
Vorsitzender des Vorstandes, 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 Energie-systeme, das die Gasforschung beheimatete. Dem schlossen sich Aufgaben als Technischer Geschäftsführer der Kokereigasnetz-Ruhr GmbH an sowie die Verantwortung länder-übergreifender 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.

„Mehr Wasserstoff wagen“ – vom Hype zum belastbaren Transformationspfad für die Gaswirtschaft

Prof. Dr. Gerald Linke

Wasserstoff und klimaneutrale Gase, wie Biomethan, stehen im Zentrum der Arbeit der Gaswirtschaft in diesem Jahr. Der Blick richtet sich insbesondere auf den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft in Deutschland. Dazu gehören neben der heimischen Erzeugung auch Wasserstoffimporte, das Wasserstoff-Kernnetz und die Kraftwerksstrategie.

Deutschland ist bislang gut durch den – vergleichsweise milden – Winter gekommen. Die Untergrundgasspeicher sind gut gefüllt und das gesetzliche Speicherziel mit 40 Prozent zum 01.02.2024 ist deutlich übererfüllt. Auch die Erdgaspreise haben sich wieder stabilisiert. Alles in allem hat die Gaswirtschaft bislang eine ihrer größten Krisen bewältigt. Mit dazu beigetragen hat schnelles und beherztes Handeln aller Akteure. Nun kann und sollte sich der Fokus wieder auf das belastbare Erreichen der Klimaneutralität bis 2045 richten, und die dafür notwendigen Maßnahmen. Politik und Branche haben das Ziel nicht aus den Augen verloren.

Seit zwei Jahren regiert die Ampel-Koalition mit dem Anspruch „Mehr Fortschritt wagen“. Für die Transformation der Energieversorgung hat sich die Koalition einiges vorgenommen. Für den Einsatz klimaneutraler Gase wurden Grundlagen gelegt. Jetzt gilt es den gesetzlichen Rahmen zu vervollständigen. Im Koalitionsvertrag von SPD, Grünen und FDP nimmt Wasserstoff für die Umsetzung der Klimaziele und als wichtiger Faktor für den Wirtschaftsstandort Deutschland eine zentrale Rolle ein. Es ist ein erklärtes Ziel der Bundesregierung, Deutschland bis 2030 zum Leitmarkt für Wasserstofftechnologien zu entwickeln. Auch für die Wettbewerbsfähigkeit Europas im 21. Jahrhundert wird der Aufbau einer Energieinfrastruktur für Wasserstoff als eine wesentliche Säule gesehen. Allen geopolitischen Turbulenzen zum Trotz, hat die Bundesregierung in zwei arbeitsreichen Jahren diese Ziele nicht aus den Augen verloren.

Für die Gaswirtschaft ist klar, wo bei der Verfügbarkeit von Wasserstoff, dem Infrastrukturaufbau, der Anwendung von Wasserstoff im Wärmemarkt und bei der Finanzierung der Transformation die Handlungsschwerpunkte im zweiten Teil der Legislaturperiode liegen sollten:

Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS)

Die Bundesregierung geht in ihrer Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie für das Jahr 2030 von einem erhöhten Wasserstoffbedarf von 95 bis 130 TWh aus, der über die heimische Wasserstoffherzeugung sowie über Importe von Wasserstoff und Derivaten gedeckt werden soll. In der Wei-

terentwicklung wurde auch der Einbezug von blauem Wasserstoff und die notwendige, auch bereits im Wärmeplanungsgesetz (WPG) und Gebäudeenergiegesetz (GEG) umgesetzte, Öffnung für den Wärmemarkt verankert. Die in der NWS angekündigten Maßnahmen und Instrumente müssen nun zeitnah und pragmatisch und an europäische Vorgaben anschlussfähig umgesetzt werden, um die aktuelle Markt-Dynamik, beispielsweise beim Elektrolyseurausbau, nicht durch Regulierungslücken auszubremsen

Leitmarkt für Wasserstofftechnologien

Es ist Ziel der Bundesregierung, dass Deutschland ein Leitmarkt für Wasserstofftechnologie werden soll. Allerdings sind für Innovationen entsprechende Förderungen langfristig zu gewährleisten und mit ausreichenden Ressourcen zu versehen. Um Technologien zu testen und zu optimieren, braucht es mutige Pilotprojekte. Aktuell lähmen der fehlende Rechtsrahmen sowie fehlende langfristige Investitionssicherheit finaler Finanzierungsentscheidungen in wesentlichen Wasserstoff-Pilotprojekten in Deutschland sowie die Skalierung bereits bestehender Wasserstofftechnik.

Kraftwerksstrategie

Ein wichtiger Schritt ist die kürzlich erzielte Einigung über die Kraftwerksstrategie. Diese ist ein Baustein, endlich verlässliche Rahmenbedingungen zu schaffen. Denn die Energiewirtschaft benötigt dringend klare Signale für den Zubau von Erzeugungskapazitäten. Die damit verbundenen Investitionen setzen Planungssicherheit voraus. Auch hier gilt: Das kann erst der Anfang sein. Die vorgesehenen Ausschreibungen über eine Kapazität von viermal 2,5 Gigawatt wird nicht ausreichen, um einerseits die anvisierte Erzeugungskapazität für den Wasserstoffhochlauf sicherzustellen und andererseits den auf 2030 vorgezogenen Kohleausstieg zu bewältigen. Allein für letzteres müssen 28 Gigawatt an gesicherter, allzeit verfügbarer Leistung kompensiert werden.

Im Hinblick auf diese Ziele empfiehlt es sich, die in der Kraftwerksstrategie genannten Maßnahmen näher zu beleuchten. Dort sind ausschließlich H2-ready Gaskraftwerke aufgeführt. Sprinter- und Hybridkraftwerke, die laut dem Entwurf vom Sommer 2023 je 4,4 Gigawatt umfassen sollten, werden nicht genannt und sind eventuell nicht länger Teil der Strategie. Damit würden in der Rechnung 8,8 Gigawatt an gasgefeuerter Kraftwerksleistung fehlen. Zudem scheint die Gesamtkapazität der bis zum Herbst geplanten Ausschreibungen lediglich einen Höchstwert darzustellen. Denn im Strategiepapier ist den 10 Gigawatt ein „bis zu“ vorangestellt. Auch dies könnte also im ungünstigen Fall eine Reduktion an geplanter H2-Kraftwerksleistung bedeuten. Und auch die aufgeführten Zeithorizonte sind wenig konkret und anspruchsvoll. Eine Entscheidung für den Umstieg der H2-ready Gaskraftwerke von Erdgas auf Wasserstoff soll erst im Jahr 2032 getroffen werden. Das klingt im Sommer 2023 noch ambitionierter, als das BMWK das Jahr 2035 als Umstiegsdatum genannt hatte.

Die Kraftwerke sollen nach dem Plan der Bundesregierung zudem systemdienlich sein. Damit dürften entsprechende Kapazitäten vor allem in Süddeutschland bzw. südlich von Netzengpässen aufgebaut werden. Auch dies greift zu kurz. Schließlich verteilen sich die bestehenden auf Wasserstoff umzurüstenden Gaskraftwerke und KWK-Anlagen dezentral über ganz Deutschland. Hier sollten wir neben dem Strom, nicht die Wärmewende aus dem Blick verlieren und insbesondere auch diese Kraftwerke „H2-ready“ und damit zukunftsfähig machen. Trotzdem enthält die Kraftwerksstrategie neben der grundsätzlichen wichtigen Signalwirkung an die Energiewirtschaft weitere positive Aspekte. So sollen die Planungs- und Genehmigungsverfahren, für die neu zu errichtenden Anlagen beschleunigt werden und auch die Hemmnisse bei Bau und Betrieb von Elektrolyseuren sollen abgebaut werden. Die Bundesregierung ist bei Wasserstoff also grundsätzlich auf dem richtigen Weg, muss allerdings noch einige Hausaufgaben machen und Fragen beantworten, unter anderem die nach der Herkunft des Wasserstoffs. Auch hier ist es wichtig, Investitionssicherheit durch einen definierten und verlässlichen Ordnungsrahmen zu garantieren, um weitere Initiativen und Projekte für den Ausbau der Wasserstoffherzeugung sowie der Import- und Export-Infrastrukturen voranzutreiben.

Wasserstoffinfrastruktur

Die Dringlichkeit des Ausbaus der Import- und Transportinfrastruktur wurde mit dem Krieg in der Ukraine und dadurch fehlenden Gaszulieferungen aus Russland bereits zu Beginn der Legislaturperiode sehr deutlich. Der hohe öffentliche Druck führte zu einer deutlich beschleunigten Genehmigung von mehreren LNG-Terminals. An diesem Tempo gilt es festzuhalten. Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass die geplanten Terminals schnellstmöglich auch für den Transport von Wasserstoff zur Verfügung stehen. Deutschland wird als hoch technologisiertes Industrieland auch in Zukunft einen Großteil seiner Energie importieren müssen. Es ist gut und richtig, dass Minister Habeck in den vergangenen Monaten regelmäßig, zuletzt in Algerien, Bezugsquellen und Partner sondiert. Die Frage von H2-Importpotentialen muss unter den Aspekten Verfügbarkeit, Bedarfe und Projekte diskutiert werden.

Laut Koalitionsvertrag sind Strom- und Wasserstoffnetze das Rückgrat des Energiesystems der Zukunft. Die Bundesregierung hat sich zu Beginn der Legislaturperiode vorgenommen, die Planung der verschiedenen Netzinfrastrukturen zusammenzubringen und zu verschränken. Zudem sollen Wasserstoffinfrastrukturen ausgebaut werden. Hierbei ist es zwingend notwendig, die Expertise von Fernleitungs- und Verteilnetzbetreibern in die Infrastrukturplanung einzubeziehen.

Es ist sehr zu begrüßen, dass die Bundesregierung mit der EnWG-Novelle noch in diesem Jahr den rechtlichen Rahmen für den Aufbau eines Wasserstoff-Kernetzes schaffen will. Der derzeit diskutierte Plan fällt allerdings um

1.500 Kilometer kleiner als der ursprüngliche Entwurf und lässt wesentliche Industriecluster, beispielsweise am Hochrhein, im Raum Chemnitz und im Raum zwischen Stuttgart und München, außen vor. Diese Defizite bei der regionalen Ausgewogenheit der Wasserstoff-Kernnetz-Planung müssen korrigiert werden. Damit Wasserstoff tatsächlich die Industriekunden erreicht, sind zudem zwingend die Verteilnetzbetreiber stärker in die Planung einzubinden. Mit dem Start in die zweite Phase der Netzplanung mit einem NEP Gas/H₂ sollten zudem die Finanzierungsgrundsätze auch für die am Kernnetz anschließenden Wasserstoffverteilnetze übertragen werden.

Anwendung von Wasserstoff in der Wärme

Laut Bundesregierung sollen alle Sektoren gleichermaßen Zugang zum Wasserstoffmarkt erhalten. Ein wichtiger Fokus lag in der ersten Hälfte ihrer Amtszeit auf dem Einsatz im Wärmemarkt. Es ist richtig, dass das GEG, neben Wärmepumpen und Solarthermie, Wasserstoff und Biomethan als klimaneutrale Alternative zur Öl- oder Gasheizung aufnimmt. Besonders wichtig war die Verzahnung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) mit der kommunalen Wärmeplanung und, dass Wasserstoff vom Gesetzgeber erstmals als Erfüllungsoption für den Wärmesektor gesehen wird. Allerdings sind die Vorgaben für Wasserstoff- und Biomethanversorgung zu detailliert geregelt, um praxisnah zu sein. Es ist ebenfalls zu begrüßen, dass mit dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) die Transformation der Wärmeversorgung in die Hand der kommunalen Akteure gegeben wird und damit der Vielfalt der Versorgungsstrukturen Rechnung getragen wird. Für die zukünftige Planung ist es bedeutend, den Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP) nach DVGW-Regelwerk, neben anderen Infrastrukturplänen als ein weiteres standardisiertes Planungsinstrument in die Wärmeplanung einzubeziehen.

Die Branche selbst macht Tempo beim Wasserstoffhochlauf

Diverse Projekte in jüngster Vergangenheit zeigen, dass über Wasserstoff als Energieträger nicht nur diskutiert wird, sondern das Thema bereits in der Praxis angekommen ist. So fiel Mitte Oktober auf der Verdichterstation Emsbüren in Niedersachsen der Startschuss zur Umstellung der ersten Ferngasleitung für den Transport von Wasserstoff. Als Teil des Projekts GET H₂ Nukleus soll der Kern für eine bundesweite Wasserstoffinfrastruktur etabliert werden. Mit der Umstellung wollen die beteiligten Netzbetreiber Abnehmern aus Industrie und Mittelstand einen Anschluss an die Wasserstoffversorgung ermöglichen.

Zudem ist in einem weiteren Vorhaben das innovative Doppelleitungssystem Wilhelmshaven-Küstenlinie (WKL) geplant, bestehend aus einer Wasserstoff- und einer parallelen Erdgasleitung. Die Leitungen verlaufen dabei entlang der niedersächsischen Küste und binden den Energy-Hub Wilhelmshaven sowie den dort produzierten bzw. importierten Wasserstoff an das Wasserstoff-Kernnetz an und versorgen gleichzeitig die ortsansässige Industrie mit Energie.

Ein weiteres Projekt startete Anfang November im Energiepark Bad Lauchstädt (Saalekreis in Sachsen-Anhalt) mit dem Beginn der zweiten Phase der Umstellung einer Gastransportleitung für den Wasserstofftransport. In den folgenden Monaten wird die Inbetriebnahme der Wasserstoffleitung weiter vorbereitet. Dazu ist unter anderem der Bau einer Übergabestation sowie die Einrichtung der Anlage zur Gasreinigung und -trocknung notwendig. Bis zur vollständigen Inbetriebnahme des Energieparks Bad Lauchstädt im Jahr 2025 sollen dann bereits Testtransporte von Wasserstoff erfolgen.

Einspeisung von 20 Prozent Wasserstoff problemlos

Ein Vorhaben, das für größere Aufmerksamkeit gesorgt hat, ist das zum Ende vergangenen Jahres abgeschlossene Gemeinschaftsprojekt des Netzbetreibers Avacon mit dem Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW). Die Projektbeteiligten erbrachten den Nachweis, dass ohne Veränderungen an den angeschlossenen Kundenanlagen 20 Prozent Wasserstoff in bestehende Gasnetze eingespeist werden können. Für das Projekt wurde ein Netzabschnitt im Gasverteilnetz von Avacon im Jerichower Land in Sachsen-Anhalt ausgewählt. Dabei handelt es sich um ein Mitteldruck-Verteilnetz aus den neunziger Jahren mit rund 35 km Leitungslänge, von dem etwa 350 Netzkunden mit Erdgas versorgt werden. Im Projektgebiet waren 352 Geräte, vor allem für Heizzwecke, von 30 Herstellern verbaut. Lediglich fünf Geräte wurden vor dem Start der Beimischung auf Wunsch der Hersteller getauscht. Bei der Laboruntersuchung der ausgebauten Geräte wurden jedoch keine sicherheitsrelevanten Mängel festgestellt, so dass auch diese im Netz hätten verbleiben können.

Die Stichproben zwischen den Beimischphasen waren durchweg positiv. Dabei wiesen alle Geräte weniger CO₂-Emissionen und auch weniger Kohlenstoff und Stickstoffoxide auf. So werden bei einem Gasgemisch von 20 Prozent Wasserstoff 7 Prozent CO₂ eingespart. Durch die Modernisierung eines Heizgerätes mit Brennwerttechnik liegt die Reduktion sogar bei etwa 17 Prozent CO₂. Berücksichtigt man beide Faktoren, sind mit 23 Prozent fast ein Viertel an CO₂-Einsparungen möglich.

Laut dem DVGW-Vorstandsvorsitzende Prof. Dr. Gerald Linke markieren die Ergebnisse einen Meilenstein in Richtung einer zügigen, technisch sicheren Wasserstoff-Transformation. Das Projekt hat eindrücklich bewiesen, dass sich die Einspeisung von Wasserstoff im großen Maßstab skalieren lässt, und Geräte im Bestand können en bloc auf Wasserstoff umgestellt werden.

Brücke zwischen Kernnetz und den Verbrauchern

Die Branche begrüßt ausdrücklich, dass die Bundespolitik mit einer Überarbeitung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) nun die Grundlage für eine gemeinsame Netzentwicklungsplanung für Gas und Wasserstoff schaffen und den Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur verstetigen will. Aufgrund ihrer

großen Bedeutung für die klimaneutrale Industrie-, Strom- und Wärmeversorgung ist es jedoch dringend geboten, die Gasverteilnetzbetreiber stärker an den Planungsprozessen zu beteiligen. Insbesondere die von den Gasverteilnetzbetreibern bereits erstellten Gasnetzgebietstransformationspläne (GTP) sind in die integrierte Netzentwicklungsplanung der Fernleitungsnetzbetreiber einzubeziehen, um einen reibungslosen Umstellungsprozess zu ermöglichen und die lokalen Wasserstoffbedarfe korrekt zu erfassen. Neben der Festlegung des Wasserstoffkernnetzes, wird dort auch die Transformation der Gasverteilnetze intensiv vorangetrieben, um Klimaneutralität zu erreichen.

Die dahinterstehenden Zahlen verdeutlichen dieses Anliegen: Rund 1,8 Mio. Gewerbe- und Mittelstandskunden und mehr als 20 Mio. private Haushalte beziehen ihr Gas gegenwärtig über die Gasverteilnetze. Auf über 550.000 Leitungskilometern versorgt das Gasverteilnetz rund 99 Prozent aller Erdgaskunden, die weit überwiegende Mehrheit der Gaskraftwerke, BHKWs und einen Großteil der Fernwärmeerzeugung.

Anfang Februar eröffnete die Initiative H2vorOrt die dritte Planungsphase des GTP. Neben vertieften netztechnischen Analysen wird dort auch der Dialog mit Großkunden und Kommunen intensiviert. Die Ergebnisse der Einzelplanungen werden im Herbst in einem deutschlandweiten Bericht zusammengefasst. Letztmalig wurde eine solcher Bericht im vergangenen September 2023 veröffentlicht. Dieser umfasst mit 415.000 km bereits drei Viertel der deutschen Gasverteilnetze und identifiziert die Bedürfnisse von Großkunden und Kommunen.

Große Zustimmung zu klimaneutralen Gasen

Das Commitment der Netzkunden in Bezug auf den Einsatz klimaneutraler Gase, wie Biomethan oder grünem Wasserstoff, ist groß. Lediglich 5 Prozent der im Zuge des GTP 2023 durch die Netzbetreiber knapp 1000 befragten Kommunen sehen keinen Bedarf für die Verwendung klimaneutraler Gase. Ähnlich groß ist der Zuspruch im industriellen Umfeld. Von den knapp 2000 befragten industriellen Großkunden setzen mehr als drei Viertel auf Wasserstoff. Mit 29 Prozent erwägen knapp ein Drittel den Einsatz von Wasserstoff hierbei bereits bis zum Jahr 2030, weitere 30 Prozent rechnen mit einer Umstellung in der kommenden Dekade. Groß ist auch der Bedarf an Biomethan. So haben die Teilnehmer im vergangenen Jahr mehr Einspeisebegehren erhalten, als es Einspeiseanlagen im Bestand gibt.

Klar ist dabei aber auch, dass die Nutzer und Verbraucher bei der Transformation der Wärmeversorgung im Mittelpunkt stehen müssen. Die Frage, wie Deutschland in Zukunft heizt, wird konkret vor Ort entschieden. Die Netzbetreiber und ihre Umstellpläne sind dabei ein wesentlicher Enabler. Dabei gilt für alle Bereiche: Wenn die Bundesregierung, Deutschland bis 2030 zum Leitmarkt für Wasserstofftechnologien entwickeln möchte, muss sie enorm an Tempo zulegen.

Gasgerätehersteller setzen H2-Readiness um

Die am 1. Januar 2024 in Kraft getretene Novelle des GEG soll einen entscheidenden Beitrag zum Erreichen der deutschen Klimaschutzziele leisten. Während in Neubauten nur noch Heizsysteme zulässig sind, die sofort mindestens 65 Prozent erneuerbare Energien nutzen, erhalten die Besitzer von Bestandsimmobilien erst mit der Wärmeplanung ihrer Kommune Klarheit darüber, welche Möglichkeiten der Wärmeversorgung ihnen künftig zur Verfügung stehen. Das 65 Prozent-Ziel kann grundsätzlich auch vollumfänglich über entsprechende Gastarife abgedeckt werden.

Wird der Einbau einer neuen Heizung vor abgeschlossener Wärmeplanung erforderlich, so dürfen auch weiterhin Gasheizungen verbaut werden, die bilanziell zunächst weiterhin Erdgas einsetzen sofern diese schrittweise mit einem zunehmenden (bilanziellen) Anteil grüner Gase, wie etwa Biomethan, betrieben werden können. Der Paragraph 71k, Absatz 1, des GEG macht jedoch eine bedeutende Ausnahme für Gasheizgeräte, die für den Betrieb mit reinem Wasserstoff umgerüstet werden können, sofern die örtliche Wärmeplanung ein Wasserstoffnetz vorsieht und der Netzbetreiber einen verbindlichen Plan für die Umstellung auf den neuen Energieträger bis Ende 2044 vorgelegt hat. In diesem Fall können die Geräte eingebaut werden, ohne die Vorgaben zur Nutzung erneuerbarer Energie erfüllen zu müssen. Genau diese Geräte werden nun von einigen großen Gasgeräteherstellern seit dem 1.1.2024 auch angeboten. Entsprechende Herstellererklärungen liegen vor. Die Geräte können nach einer Umrüstung zukünftig mit reinem Wasserstoff betrieben werden. Entsprechende Umrüstsätze sollen ab Anfang 2026 verfügbar sein. Die Umstellung der Geräte ist schnell und einfach möglich.

Vom Hype zum Transformationspfad

Wasserstoff wird vielfach noch als Hypethema belächelt, doch es ist deutlich konkreter und vielfach schon sehr real. Mit der Vorlage des Transformationspfades für die neuen Gase hat die Gaswirtschaft den Veränderungsprozess hin zur Klimaneutralität angestoßen. Er skizziert den Weg, um Deutschlands Energieversorgung klimaneutral und resilient zu gestalten und hat viele Bausteine: Die Transformation des Gassystems wird sowohl technisch als auch unternehmerisch umgesetzt. So wird die Wasserstoffverträglichkeit von Anwendungen getestet und die Industrie auf diesem Gebiet beraten. Die H2-Readiness der Gasinfrastruktur wird hergestellt, das Wasserstoffkernnetz wird entwickelt und Weiterentwicklung der heutigen Gasverteilnetze für den Aufbau der Wasserstoffverteilnetzstruktur wird vorangetrieben. Einkaufskompetenz auf internationalen Märkten wird aufgebaut und nicht zuletzt wird viel in die Erzeugung von Biomethan und grünem Wasserstoff investiert. Die Gaswirtschaft ist der festen Überzeugung, dass die Transformation des Energiesystems hin zur Klimaneutralität nur integrativ und in umfassender Kooperation mit der gesamten Energiewirtschaft und sämtlichen relevanten politischen, gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Akteuren gelingen kann.



© Land Niedersachsen

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.

Der Aus- und Umbau unseres Energiesystems ist die notwendige Voraussetzung zum Erreichen der Klimaziele

Minister Christian Meyer

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich verpflichtet, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden. Niedersachsen will dieses Ziel bereits bis 2040 erreichen. Dafür müssen wir alle Bereiche transformieren und die erneuerbaren Energien noch schneller ausbauen. Wir müssen sicherstellen, dass unsere Energieversorgung treibhausgasneutral ist und gleichzeitig unsere Abhängigkeit von Energieimporten verringern. Wir können zwar aufgrund unseres Energiebedarfs nicht vollständig darauf verzichten, aber wir müssen effizienter damit umgehen. Außerdem müssen wir unsere Energieeffizienz in allen Sektoren weiter steigern, um unseren Strom-, Wärme- und Mobilitätsbedarf zu senken. Die Gewinnung erneuerbarer Energien stößt auf begrenzte Möglichkeiten aufgrund von Flächen- und Nutzungskonkurrenzen. Aber je weniger Energie wir benötigen, desto weniger Fläche brauchen wir und desto weniger nachhaltig erzeugte Energie müssen wir importieren, beispielsweise in Form von grünem Wasserstoff.

Niedersachsen ist und bleibt Energieland Nummer 1

Niedersachsen ist Energieland Nummer 1 und steht im Vergleich der Bundesländer seit langer Zeit und konstant ganz oben in der Tabelle. In Bezug auf die real erzeugte Strommenge aus erneuerbaren Energien liegt Niedersachsen unangefochten an der Spitze. Während Deutschland im Jahr 2023 erstmals einen Bruttostromverbrauch von 52 Prozent aus erneuerbaren Energien verzeichnete, erreicht Niedersachsen erstmals über 100 Prozent und exportiert große Mengen an erneuerbaren Energien in andere Bundesländer und ins Ausland. Niedersachsen ist dank der Erneuerbaren Energien Stromüberschussland. Die Stromerzeugung in Niedersachsen ist somit so grün wie in keinem anderen Bundesland.

Bei der Windenergie haben wir uns im Jahr 2023 mit 131 neuen Anlagen und 638 Megawatt im Vergleich zum Vorjahr um 32 Prozent gesteigert – das ist der höchste Zubau von Windkraftanlagen in Niedersachsen seit 2017. Zusätzlich wurden im selben Jahr 202 neue Anlagen genehmigt. Das Land strebt an, bis 30 Gigawatt Windenergie in Niedersachsen zu installieren, wobei derzeit etwa 12,5 Gigawatt in Betrieb sind. Unser Ziel ist es, jährlich netto 1,5 Gigawatt oder etwa 300 Anlagen in Betrieb zu nehmen. Diese Ausbaugeschwindigkeit haben wir zwar noch nicht erreicht, aber die Genehmigungen zeigen, dass das möglich ist und wir auf dem richtigen Weg sind.

Auch im Bereich der Photovoltaik konnten wir in Niedersachsen dank der Erleichterungen der Ampel im Bund – wie auch andere Bundesländer – deutliche Fortschritte verzeichnen und den Zubau mehr als verdoppeln. Im Jahr

2023 gingen landesweit 1.411 Megawatt Photovoltaik ans Netz, was eine Verdopplung im Vergleich zum Vorjahr mit 614 Megawatt darstellt. Insgesamt strebt Niedersachsen 65 GW Photovoltaik an – mehr als die Planung auf Bundesebene für uns vorsieht. 2024 und 2025 gehen erstmals wieder über 2 GW Offshore-Windstrom zusätzlich in Niedersachsen ans Netz und auch die Stromleitungen SüdLink und A-Nord sind endlich im Bau um günstigen EE-Strom in den Süden zu lenken.

Insgesamt ist Niedersachsen auf einem guten Weg, bereits bis 2040 klimaneutral zu sein. Der Energiesektor ist dabei von zentraler Bedeutung.

Klimaneutrales Energiesystem

Für eine klimaneutrale Energieversorgung reicht es jedoch nicht nur die erneuerbaren Energien auszubauen. Es gilt, das gesamte Energiesystem in Niedersachsen und in Deutschland grundlegend umzugestalten. Die drei Bereiche Energiebereitstellung, Energiebedarf bzw. Verbrauch sowie Energietransport werden für ein klimaneutrales Energiesystem vollständig transformiert und neu ausgerichtet werden müssen. So ist für die Energiebereitstellung die vollständige Versorgung durch Erneuerbare Energien, insbesondere On- und Offshore-Windenergie sowie Solarenergie, und den zusätzlichen Import grüner Gase erforderlich. In der Folge müssen die Energiebedarfe der Wirtschaft, der Haushalte, der öffentlichen Hand und des Verkehrs auf Basis neuer Technologien und Verfahren gedeckt werden. Und schließlich sind für den Energietransport dieser regenerativen Energiemengen eine Vielzahl neuer und zusätzlicher Speicher- Übertragungs- und Verteilungsinfrastrukturen sowohl für grünen Strom als auch grünes Gas erforderlich.

Für die Transformation jeder dieser Bereiche des neuen Energiesystems ist eine Vielzahl von Prozessen notwendig, die maßgeblich von der Bundesebene bestimmt werden und zum Teil schon seit Jahren etablierten Verfahren und definierten Pfaden folgen. So wird der künftige Transport von grünem Strom - insbesondere aus Niedersachsen und der vorgelagerten Nordsee - in die Verbrauchsschwerpunkte Deutschlands über den Netzentwicklungsplan Strom bestimmt. Für den Transport von grünem Wasserstoff hingegen hat erst kürzlich der Bund den Entwurf für ein Wasserstoff-Kernnetz vorgestellt. Zudem ist gerade für Niedersachsen die Entwicklung und Neuaufstellung der vorhanden Hafeninfrasturktur als Drehscheibe für den Import von sehr großen Mengen an grünen Gasen von erheblicher Bedeutung.

Allerdings ergibt sich für die niedersächsische Energie- und Klimapolitik eine große Herausforderung schon allein daraus, dass es auf der Bundesebene bislang nicht gelungen ist, die Netzentwicklungspläne für Strom, Gas und nunmehr auch Wasserstoff inhaltlich präzise aufeinander abzustimmen bzw. sogar zu einem nicht nur dem Namen nach integrierten Systementwicklungsplan weiterzuentwickeln.

Darüber hinaus sind neben diesen Bundesprozessen in Niedersachsen zurzeit zwei weitere Prozesse in Planung und Vorbereitung, welche die regionale bzw. lokale Energieversorgung im Land künftig maßgeblich bestimmen werden. Zum einen betrifft das die kommunale Wärmeplanung. Und zum anderen den Ausbau der Windenergie, der in Niedersachsen im Wesentlichen mit Hilfe der Regionalplanung gesteuert wird und den Ausbau der Photovoltaik auf der Erzeugungsseite und verbrauchsseitig die Zunahme des Stromverbrauchs trotz steigender Energieeffizienz durch Transformation von Prozessen, des Wärmesektors und der Mobilität. Diese Prozesse hängen natürlich stark mit der Netzentwicklungsplanungen zusammen: Beispielsweise ist es für die kommunale Wärmeplanung entscheidend zu wissen, ob für eine künftige haushaltsindividuelle Wärmeversorgung die notwendigen regionalen Verteilnetze für grünen Strom oder aber auch grünen Wasserstoff zu erwarten sind.

Die zu lösende Aufgabe vor der wir alle stehen lautet daher zusammengefasst: Es gilt, die unterschiedlichen energierelevanten Prozesse sowohl horizontal zwischen den Sektoren als auch vertikal zwischen Bund, Land und den Kommunen Schritt für Schritt zusammenzuführen und zu einer integrierten Energiesystembetrachtung und -planung weiterzuentwickeln. Dies ist nicht zuletzt erforderlich, um durch eine zielgerichtete Planung der Vorhaben Kosten durch die Vermeidung von unnötigem Ausbau, die den Verbraucher belasten könnten, sowie Aufwand für die Planungs- und Genehmigungsverfahren zu verringern. Dieses wiederum kommt unmittelbar auch der zwingend gebotenen Verfahrensbeschleunigung für Energievorhaben zugute.

Eine solche integrierte Energiesystementwicklung unter Berücksichtigung aller relevanten Prozesse ist aber auch zur Identifikation und Nutzung von Standort- und Wachstumschancen vor Ort von zentraler Bedeutung. Eine günstige und gute, grüne Energieversorgung wird für die Ansiedlung bzw. den Erhalt von Wirtschaft und Gewerbe immer wichtiger. Aus diesem Grund muss eine Energiesystementwicklungsstrategie mit regionalen Wirtschaftskonzepten und Transformationsinitiativen in geeigneter Weise verbunden werden.

Rechtssicherere und zügigere Planungs- und Genehmigungsverfahren

Das Gelingen der Energiewende setzt einen beschleunigten Zubau von Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Erneuerbaren Energien voraus. Langwierige Planungs- und Genehmigungsverfahren laufen dem zuwider.

Bund und Länder sowie die Europäische Union (EU) haben in den letzten zwei Jahren zahlreiche Rechtsänderungen vorgenommen, um die Energiewende zu beschleunigen. Dabei haben alle Beteiligten nach Jahren des weitgehenden Stillstands große Schritte in die richtige Richtung gemacht. Der Bund hat mit seinem Oster- und seinem Sommerpaket ganz erhebliche Rechtsänderungen bewirkt. Mit dem Solarpakt gehen weitere Änderungen einher. Zuletzt

haben die Länder gemeinsam mit dem Bund den Pakt für Planungs- und Genehmigungsbeschleunigungen verabschiedet, den es nun umzusetzen gilt.

Auch der EU ist mit der Erneuerbare-Energien-Richtlinie III und der sogenannten Notfall-Verordnung als Reaktion auf den russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine – bei aller Diskussionen um Detailfragen – Beachtliches gelungen.

Änderungen von Gesetzen dürfen sich allerdings nicht auf das Verfahrensrecht beschränken. Die schlichte Vorgabe, über einen Antrag schneller zu entscheiden kann zwar im Einzelfall dazu führen, dass Vorhaben schneller realisiert werden dürfen. Der Staat muss jedoch auch die inhaltlichen Genehmigungsanforderungen wie zum Beispiel die des Arten-, Bau- und Immissionsschutzrechts ins Auge fassen und Klarheit schaffen. Anderenfalls können Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien nicht rechtssicher geplant, errichtet und auf Dauer betrieben werden. Denn ist die Rechtslage unklar, werden weniger Anlagen geplant, weil Vorhabenträger befürchten müssen, dass die Genehmigungsbehörde den Genehmigungsantrag ablehnen wird. Außerdem besteht bei Unsicherheiten hinsichtlich der Auslegung des Rechts regelmäßig das Risiko, dass Dritte erfolgreich gerichtlich gegen eine erteilte Zulassung vorgehen.

Einen erheblichen Beitrag für eine größere Rechtssicherheit kann durch Rechtsvereinfachung geleistet werden. Erforderlich sind gesetzliche Vorgaben in allen relevanten Rechtsbereichen, die so eindeutig sind, dass Streit über ihre Auslegung weitgehend vorgebeugt ist. Eine Behörde kann ein Genehmigungsverfahren nur dann schnell und rechtssicher abschließen, wenn die Antragsunterlagen vollständig sowie inhaltlich korrekt sind und sich einfach prüfen lassen. Entsprechendes gilt für die Ausweisung von Flächen für Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Erneuerbaren Energien im Zuge von Planungsverfahren. Dass Rechtsvereinfachung ein ambitionierter Ansatz in einem politischen System ist, das traditionell mit Berechtigung auf größtmögliche Harmonisierung der widerstreitenden Ziele setzt, steht außer Frage. Ohne Vereinfachung der Prüfbarkeit von Umweltstandards wird sich die gewünschte Beschleunigung jedoch nicht erzielen lassen. Anspruch muss es daher sein, das hohe Schutzniveau für geschützte Rechtsgüter beizubehalten. Der demokratisch legitimierte Gesetzgeber ist allerdings gehalten, wo dies unumgänglich ist, Zielkonflikte auch dadurch aufzulösen, dass er dem Ausbau Erneuerbarer Energien sichtbar Priorität einräumt.

Im Arten- und Naturschutzrecht hat der Bund bereits begonnen, durch anwendungsorientierte gesetzliche Konkretisierungen dafür zu sorgen, dass dieser von der einzelfallbezogenen Rechtsprechung geprägte Bereich rechtssicher gestaltet wird. Weitere Standardisierungen, namentlich für den Umgang mit Fledermäusen und störungsempfindlichen Arten, können dazu beitragen, Konflikte zugleich sachgerecht, rechtssicher und schnell zu lösen. Zugunsten der Rechtssicherheit sollte der Bund allerdings die Beantwortung von

Detailfragen nicht nur Leitfäden überlassen, die er und die Länder herausgeben. Die Gerichte sind an Aussagen in derartigen Handreichungen nicht gebunden!

Positiv ist die Reform der Flächenplanung für Windenergieanlagen durch den Bund. Die bisherige Rechtslage, welche auf minimalen gesetzlichen Regelungen und einer kaum noch zu erfassenden Rechtsprechung basierte, wurde von allen Seiten seit Jahren kritisiert und ist nun überwunden. Das Windenergieflächenbedarfsgesetz hat dafür gesorgt, dass Planungsträger wieder in die Lage versetzt werden, Planungen zugunsten der Windenergie vorzunehmen, ohne befürchten zu müssen, dass diese höchstwahrscheinlich erfolgreich beklagt werden.

In Niedersachsen werden wir im ersten Halbjahr 2024 die regionalen Planungsträger verpflichten ausreichend Flächen auszuweisen, um die Vorgabe von 2,2 Prozent der Landesfläche aus dem Windflächenbedarfsgesetz zu erfüllen. Die Flächenziele kennen die Kommunen seit Mitte 2023 und arbeiten bereits vielfach daran. Mit der Ausweisung von Flächen für die Windenergie wird ein großes Hemmnis für den weiteren Zubau der Windenergie beseitigt werden. Unser Ziel ist es, dass bis 2026 ausreichend Flächen ausgewiesen werden, sodass wir das Ausbauziel bis 2035 schaffen können. Sowohl die Ausweisung als auch die nachgelagerte Genehmigung werden wir in Niedersachsen wie gewohnt partnerschaftlich mit den Kommunen angehen. So verdoppeln wir die ausgewiesene Fläche und erleichtern bei neu ausgewiesenen Flächen, bei denen einer strategische Umweltprüfung durchgeführt wurde die anschließende Genehmigung.

Um die kurzfristige Flächenverfügbarkeit zu steigern, ist der Bund jedoch weiterhin gefragt. Da Planungen ein Instrument mit naturgemäß längerer Vorlaufzeit sind, bietet es sich an, durch gesetzliche Privilegierungen neue Gebiete für die Energiewende zu öffnen. Positive Beispiele in dieser Hinsicht sind die gesetzliche Privilegierung des Repowerings von Windenergieanlagen sowie die bundesgesetzliche Privilegierung der Freiflächen-Photovoltaik.

Auch wenn Rechtsänderungen bei der Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren im Fokus stehen, ist es wichtig, sämtliche Aspekte zu betrachten, die den Ausbau der Erneuerbaren Energien verzögern. Sich allein darauf zu beschränken, den Fortschritt quasi per Gesetz anweisen zu wollen, wäre ein Fehler. So stellt der Personalmangel – vor allem, aber nicht nur – in den Genehmigungsbehörden eine erhebliche Herausforderung dar, eine zunehmende Transformation aller Wirtschaftsbereiche administrativ bewältigen zu können. Eine verstärkte Digitalisierung der Verwaltungsabläufe ist unumgänglich. Entsprechendes gilt für den Einsatz künstlicher Intelligenz dort, wo Aufgaben anhand klarer Vorgaben automatisiert abgearbeitet werden können. Wir müssen mit den knapper werdenden Personalressourcen „smarter“ umzugehen lernen.

Ohne ein Mehr an qualifiziertem Personal wird die Energiewende gleichwohl nicht gelingen. Die Haushaltsgesetzgeber der Länder, aber auch – dies sei ausdrücklich erwähnt – der des Bundes kommen nicht darum herum, hierfür die notwendigen finanzielle Mittel zur Verfügung zu stellen.

Helfen würde es auch, vermehrt zentrale Ansprechstellen einzurichten, die die an der Energiewende Beteiligten bei der Auslegung und Anwendung von Gesetzen und der Abwicklung von Genehmigungsverfahren mit ihrer Expertise unterstützen. In Niedersachsen gehen wir bereits erfolgreich diesen Schritt: Die Servicestelle Erneuerbare Energien berät die Planungs- und Genehmigungsbehörden in Rechtsfragen und steht auch den Vorhabenträgerinnen zur Verfügung, wenn einmal in einem Genehmigungsverfahren eine Sach- oder Rechtsfrage nicht einvernehmlich mit der Genehmigungsbehörde beantwortet werden kann.

Schließlich ist es wichtig, allen maßgeblichen Akteuren Gehör zu geben und nicht die Energiewende aus dem ministeriellen Elfenbeinturm gestalten zu wollen. Welche tatsächlichen und rechtlichen Probleme sich in der Planungs- und Genehmigungspraxis ergeben, wissen die an den entsprechenden Verfahren Beteiligten am besten. Namentlich sind dies neben den Bediensteten der Genehmigungsbehörden vor allem die Vertreterinnen und Vertreter der kommunalen Spitzenverbände, der Verbänden der Vorhabenträger sowie der Umweltverbände. Ein stetiger und strukturierter Austausch, wie ihn die niedersächsische Landesregierung derzeit im Rahmen der Taskforce Energiewende pflegt, kann inhaltlich einen nachhaltigen Wissenstransfer initiieren und zudem auf persönlicher Ebene Vertrauen schaffen.

Akzeptanz schaffen und erhalten

Damit der nötige Umbau des Energiesystems und der Ausbau der Erneuerbaren akzeptiert wird, ist es unerlässlich, dass die Menschen davon profitieren. Positiv ist es, wenn sie oder stellvertretend die betroffenen Gemeinden für den Bau von Höchstspannungsleitungen jährliche Zahlungen erhalten.

Vom Ausbau der Windenergie profitieren die Regionen bereits aufgrund von Gewerbesteuererinnahmen und wirtschaftlichen Effekten mit gut 0,2 ct/kWh. Um die Akzeptanz zu erhalten und wo erforderlich weiter zu steigern, werden wir diejenigen, die nicht freiwillig den Gemeinden Mittel von 0,2 ct/kWh zahlen, verpflichten 0,2 ct/kWh an die betroffenen Gemeinden von raumbedeutsamen Windkraft- und Freiflächensolaranlagen zu zahlen. Zudem wollen wir die grundsätzliche Pflicht einführen, den betroffenen Gemeinden oder den betroffenen Menschen Vorteile im Umfang von 0,1 ct/kWh zufließen zu lassen, bspw. als Direktzahlung oder vergünstigte Energielieferung zukommen zu lassen oder die Menschen zu beteiligen. Damit und mit den Vorteilen für Versorgungssicherheit und günstige Grünstromversorgung vor Ort durch Energetische Nachbarschaften, einfachere Mieterstrommodelle, Eigenstromversorgung von Industrie, Handel und Gewerbe schaffen wir die nötige Akzep-

tanz für den Ausbau der Erneuerbaren. Die Menschen werden dadurch erleben, wie sie vom neuen Energiesystem profitieren.

Chancen und Herausforderungen durch Änderungen am Energiemarkt

Die jüngste Vergangenheit sowie die aktuellen Entwicklungen zeigen, dass der Energiemarkt grundlegenden Veränderungen unterliegt. Für den Gasmarkt markierte der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine eine Zeitenwende. Russland, der noch im Jahr 2021 größte Erdgaslieferant für Europa, reduzierte seine Lieferungen nach Europa und insbesondere Deutschland massiv bzw. Deutschland machte sich unabhängig von den Importen. Für den Strommarkt stellt die erwähnte Elektrifizierung großer Teile des Verkehrs, der Wärmebereitstellung für Gebäude und Industrie sowie die Herstellung von grünem Wasserstoff eine große Herausforderung dar. Der Strombedarf in Deutschland wird sich dadurch bis 2030 deutlich erhöhen. Dabei wird ein immer größerer Anteil des Stromverbrauchs in Deutschland durch Erneuerbare Energien gedeckt.

Die durch den russischen Angriffskrieg verursachten Energiepreissteigerungen haben die Gefahren eines fossilen Energiesystems für unseren Wirtschafts- und Industriestandort schonungslos offengelegt. Auch wenn sich die Energiemärkte nun wieder etwas beruhigt haben, ist es wichtig, dass wir die richtigen Schlüsse aus den Entwicklungen der letzten zwei Jahre ziehen: Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist nicht nur für die Umsetzung der Klimaneutralität entscheidend, sondern auch der zentrale Stützpfeiler für planungssichere, bezahlbare und wettbewerbsfähige Strompreise. Diese Erneuerbaren-Dividende kann jedoch erst mittelfristig in hinreichendem Umfang realisiert werden. Wir brauchen daher zusätzliche Maßnahmen, um die Strompreise schon in den nächsten Jahren zu senken. Auf diese Weise können auch zusätzliche Anreize zum Umstieg auf strombasierte Anwendungen und Produktionsverfahren geschaffen werden. Bei der Umsetzung dieser Maßnahmen sollten zudem alle Verbrauchergruppen berücksichtigt werden: private Verbraucherinnen und Verbraucher, Handwerksbetriebe und KMU genauso wie die energieintensive Industrie.

Um die Strompreise für alle zu senken, müssen wir vor allem die staatlich induzierten Strompreisbestandteile in den Blick nehmen, insbesondere die Steuern und die Netzentgelte. Ich begrüße es sehr, dass die Bundesregierung im Rahmen des Strompreispaketes bereits die Senkung der Stromsteuer für die Unternehmen des produzierenden Gewerbes auf den europarechtlich zulässigen Mindestwert beschlossen hat. Die Stromsteuer beträgt nun – zunächst für die Jahre 2024 und 2025 – nur noch 0,05 ct/kWh statt zuvor über 1,5 ct/kWh. Eine Absenkung der Stromsteuer auf das europarechtlich zulässige Minimum muss es allerdings auch für die privaten Haushalte geben. Damit würde der Strompreis für diese Verbrauchsgruppe um rund 2 ct/kWh sinken. Ein privater Haushalt mit durchschnittlichem Stromverbrauch würde so um rund 70 bis 80 Euro pro Jahr entlastet.

Neben den Anpassungen bei der Stromsteuer bedarf es zudem mehr Fairness bei den Verteilnetzentgelten. Aktuell sind vielfach gerade jene Regionen von besonders hohen Netzentgelten und in der Folge von besonders hohen Strompreisen betroffen, die beim Ausbau der Erneuerbaren Energien ambitioniert vorangeschritten sind und bereits viele regenerative Erzeugungsanlagen an ihr Stromnetz angeschlossen haben. Da der Strom aus solchen erzeugungsstarken Regionen grundsätzlich auch in anderen Teilen Deutschlands benötigt wird, wird die einseitige Belastung bei den Netzentgelten von vielen Bürgerinnen und Bürgern zu Recht als unfair empfunden. Es ist daher richtig, dass die Bundesnetzagentur an einer neuen Verteilung der Kosten der EE-Netzintegration arbeitet. Genau wie in der Vergangenheit bei den Übertragungsnetzen sollten die Verteilnetzentgelte zudem durch Bundeszuschüsse gesenkt werden. Idealerweise sollten die Netzentgelte in Regionen mit weit überdurchschnittlichen Anteilen Erneuerbarer Energien mittelfristig vollständig entfallen. Damit wäre gewährleistet, dass die Vorteile der Erneuerbaren Energien direkt bei den Menschen vor Ort ankommen und genau dort, wo es viel erneuerbaren Strom gibt, auch der Einstieg in die Sektorkopplung massiv unterstützt wird.

Im Zuge der Elektrifizierung von Wärme und Verkehr werden in den kommenden Jahren viele Millionen Wärmepumpen, Heimspeicher und Elektrofahrzeuge an das deutsche Stromnetz angeschlossen werden. Dies führt zunächst zu einer deutlich höheren Nachfrage nach Strom. Jedoch eint alle diese Verbrauchseinrichtungen der große Vorteil, dass sie ihren Strombedarf kurzfristig anpassen, sie also Flexibilität bereitstellen können.

Flexibilität gehörte bereits in der Vergangenheit zu den wesentlichen Erfordernissen eines effizienten und sicheren Stromsystems. Traditionell ging es dabei um die Anpassung an Schwankungen des Stromverbrauchs, vor allem zwischen Winter und Sommer beziehungsweise Tag und Nacht. Bis 2035 strebt Deutschland eine weitestgehend klimaneutrale Stromversorgung an. Wind- und Solarenergie werden dann die vorherrschenden Energiequellen sein. In solch einem auf Windkraft und Photovoltaik basierenden Stromsystem müssen zusätzlich große Erzeugungsschwankungen ausgeglichen werden. Der Bedarf an Flexibilität wird daher in den nächsten Jahren noch deutlich zunehmen.

Wie bereits angeklungen, weisen insbesondere haushaltsnahe Flexibilitäten (Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen und Heimspeicher) sehr große Flexibilitätpotenziale auf. Eine modernisierte Tarifstruktur ist dabei der Schlüssel, um dieses Potenzial auch zu heben, und auch private Verbraucherinnen und Verbraucher nicht finanziell zu überfordern.

Fast alle Verbraucherinnen und Verbraucher nutzen heute einen Stromtarif mit einem festen Arbeitspreis, der im Tages- und Wochenverlauf keinen Schwankungen unterliegt. Diese starren Tarife machen es zwar finanziell attraktiv, Solarstrom vom eigenen Dach möglichst selbst zu nutzen. Es fehlt

jedoch der Anreiz für eine systemdienliche Lastverschiebung – das heißt, den Strom dann zu verbrauchen, wenn gerade besonders viel Strom im System zur Verfügung steht, etwa weil die Erzeugung aus den Erneuerbaren Energien besonders hoch ist. Ein wichtiges Lösungselement liegt in dynamischen Stromtarifen, die die Preisschwankungen an der Strombörse widerspiegeln. In Zeiten hoher Verfügbarkeiten von erneuerbarem Strom sind die Preise an der Strombörse in der Regel niedriger, in Zeiten der Knappheit steigen die Preise dagegen an. Solche Tarife können haushaltsnahe Flexibilitäten aktivieren, indem sie den Verbraucherinnen und Verbrauchern die Möglichkeit eröffnen, durch zeitlich angepasstes Verbrauchsverhalten ihre Stromkosten zu senken, beispielsweise dann die Wärmepumpe - soweit es möglich ist – dann anzuschalten, wenn der Strom günstig ist und das Haus als Wärmespeicher zu nutzen. Es ist daher ein richtiger und wichtiger Schritt, dass ab 2025 alle Stromanbieter dazu verpflichtet sind, ihren Kunden auch dynamische Stromtarife anzubieten.

Dynamische Stromtarife allein bilden jedoch nur einen Bereich ab, in dem die Bereitstellung von Flexibilität künftig von großer Bedeutung ist. Daneben können haushaltsnahe Flexibilitäten auch einen wichtigen Beitrag leisten, um die Stromnetze zu entlasten und somit den Netzausbaubedarf zu reduzieren. Denn neben einem systemdienlichen Verbrauchsverhalten wird auch ein netzdienliches Verbrauchsverhalten für unser Energiesystem immer wichtiger – das heißt, in Zeiten hoher Netzauslastungen Strom zu sparen oder den Stromverbrauch in Zeiten mit niedrigen Netzauslastungen zu verschieben. Bislang gibt es für private Stromverbraucherinnen und Stromverbraucher kaum Anreize für solch ein netzdienliches Verbrauchsverhalten. Ich begrüße es daher, dass die Bundesnetzagentur für steuerbare Verbrauchseinrichtungen wie Ladestationen, Wärmepumpen oder Heimspeicher künftig zeitvariable Netzentgelte ermöglichen möchte.

Fazit: Der Umbau unseres Energiesystems ist unabdingbar

Der Umbau unseres Energiesystems von technischer und ökonomischer Seite ist eine große Herausforderung. Er ist machbar. Er ist unabdingbar, wenn wir den Klimawandel dämpfen und die Folgen des Klimawandels im Zaum halten wollen.

Das dynamische System erfordert bei dynamischer Erzeugung auch flexiblen Verbrauch, ein darauf abgestimmtes Strom-, Gas- und Wärmenetz und einen dynamischen Energiemarkt, der mit neuen Tarifmodellen dafür sorgt, dass Verbraucherinnen und Verbraucher von Phasen günstiger Strompreise profitieren.

Die Herausforderungen sind groß, sie anzunehmen ist nötig, für eine lebenswerte Zukunft.



© Netze BW GmbH

Dr. Christoph Müller
Vorsitzender der Geschäftsführung, Netze BW GmbH

Dr. Christoph Müller ist seit 2013 Geschäftsführer für Finanzen bei der Netze BW GmbH, der Verteilnetzgesellschaft des EnBW-Konzerns, seit 2015 dabei auch Vorsitzender der Geschäftsführung. Von 2010 bis 2013 war er Geschäftsführer Risk & Finance bei der EnBW Trading GmbH, davor im Vorstand der EnBW Transportnetze AG (heute Transnet BW GmbH), zuständig für Finanzen & Netzvertrieb. Er arbeitet seit 2000 bei der EnBW und war vorher bei PowerGen UK plc (heute E.ON UK plc). Er studierte Volkswirtschaftslehre an der WWU Münster und hat einen MBA der Warwick Business School. Unter www.linkedin.com/in/mueller-energie/ setzt er sich regelmäßig mit den vielfältigen spannenden Facetten der Energiewirtschaft auseinander.

Über die theoretische Suche nach dem energiewirtschaftlichen Paradies

Dr. Christoph Müller

In seinem Artikel „Perspektiven Regenerativer Energien am Beispiel Deutschlands“ gleicht der Autor Joachim Nitsch die Ergebnisse verschiedener Studien für den langfristigen Anteil erneuerbarer Energien in der Gesamtenergiebereitstellung ab. Insbesondere vergleicht er dabei die Kostenstrukturen für verschiedene erneuerbare Energieformen, die als technisch erreichbar angesehen werden. Der größte Zuwachs wird dem Segment unter 15 Pfennig/kWh zugeschrieben, das von 25 TWh im Jahr 2000 auf 341 TWh 2020 anwächst, im Wesentlichen getragen durch Geothermie und Wind. Photovoltaik wird für 2020 ein Potential von 130 TWh zugeschrieben, allerdings mit Kosten über 25 Pfennig/kWh.

Richtig – „Pfennig/kWh“, denn der immer noch lesenswerte Artikel von Joachim Nitsch ist von 2001. Und mit Blick auf unsere aktuellen Debatten ist es durchaus erhellend, sich die energiewirtschaftlichen Studien von damals noch einmal anzuschauen. In den von Joachim Nitsch betrachteten Studien wird die erneuerbare Erzeugung im Jahr 2020 für Deutschland mit 119 TWh oder 23 Prozent des Gesamtstromverbrauchs prognostiziert. Wie wir wissen, war es gut das Doppelte, was zum Beispiel auch an den Stromerzeugungskosten aus Photovoltaik liegt, die deutlich unter 25 Pfennig/kWh bzw. 12,5 Cent/kWh gesunken sind.

Nun ist es altklug, sich über Studien aus dem Jahr 2000 auszulassen. Die von Nitsch aufgeführten Studien von Shell, dem World Energy Council und Anderen waren der zentrale Erkenntnisstand der damaligen Zeit. Die Betrachtung sollte eher zu der Frage führen, warum wir eigentlich glauben, dass unseren heutigen Studien ein irgendwie besser geartetes Schicksal bei einem zukünftigen Abgleich in Aussicht steht? Die Betrachtung der Studien der Vergangenheit relativiert das Gewicht, das wir heutigen Studien geben sollten.

Dies insbesondere, da Studien und Konzepte der zentrale Gegenstand unserer energiewirtschaftlichen Debatten geworden sind. Schaffen wir nach dem Kernenergieausstieg auch den Kohle- und den Gasausstieg und damit den Übergang in eine erneuerbare Energiewirtschaft? Die dena, das Umweltbundesamt, die Stiftung Agora Energiewende, das EWI der Universität Köln, die energiewirtschaftlichen Berater BET und Consentec, aber auch BCG und McKinsey und viele mehr haben Studien veröffentlicht, in denen sie aufzeigen, was es braucht und wie die zügige Transformation des Energiesystems gelingen kann. Auch wenn diese Studien sicher alle gemeinsam den Test der Zeit nicht bestehen werden, werden sie zur Begründung von politischen Forderungen oder gar politischen Handlungen herangezogen. Wasserstoff hat keine Rolle in der Wärmewende – das zeigt eine Studie! Die Energietransformation benötigt weiter Moleküle und damit Wasserstoff – belegt durch eine

Studie! Der Kohleausstieg bis 2031 ist sicher zu schaffen – wir haben hier eine Studie, die das zeigt. Deutschland läuft auf eine Stromlücke zu – detailliert nachgewiesen in dieser Studie.

Ein fast schon religiöses Grundmotiv erschwert dabei die Debatten. Alle Studien zeigen die Zukunft einer transformierten, klimaneutralen und kostenseitig darstellbaren Energiewirtschaft und damit das energiewirtschaftliche Paradies. Und dieses Paradies ist im Diesseits erreichbar, wenn man nur konsequent dem Weg nachgeht, den die jeweilige Studie aufzeigt. Dieser Weg ist beschwerlich und anstrengend, aber er ist gangbar. Alle Studien setzen in der Regel nur in geringem Umfang technische Innovationen voraus, um das energiewirtschaftliche Paradies zu erreichen. Ein Wasserstoffnetz für ganz Deutschland ist vorstellbar. Es gibt zwar weltweit noch kein Großkraftwerk mit Wasserstoff als Primärenergieträger, aber keiner zweifelt daran, dass das technisch möglich ist. Die IT- und Telekommunikationsinfrastruktur für die Steuerung des Stromverbrauchs von 10 Mio. oder mehr Haushalten existiert noch nicht, aber es ist alles vorhanden, um diese aufzubauen. Die Paradiese, die uns die Studien zeigen, sind nur mit Willen erreichbar. Und mit Blick auf die im Diesseits real drohende Hölle einer Welt im Klimawandel wird allenthalben gefordert, diesen Willen auch aufzubringen und jetzt die Studienwelten umzusetzen.

Diese Debatten verstellen die Sicht darauf, dass – so unterschiedlich die Studien auch sind – sie alle eine sehr hohe Verfügbarkeit, Anpassungs- und Umsetzungsgeschwindigkeit für die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Umwelt annehmen. Papier ist geduldig und PowerPoint bunt – was dort schnell als erreichbar angenommen wird, ist in der praktischen Umsetzung vielfachen Hindernissen ausgesetzt, die sich eigentlich immer gleichen. Und noch ein weiterer, etwas versteckter Punkt geht in den Studiendebatten verloren – dass sie bei allen Unterschieden doch Gemeinsamkeiten haben in dem, was umzusetzen und zu erreichen ist.

Gemeinsame Hindernisse...

Da mit dem spürbar voranschreitenden Klimawandel die Energiewende eine eilige Sache ist, werden ambitionierte Ziele für die Energietransformation gesetzt. Aber man muss gar nicht zwanzig Jahre warten, um im Rückblick die Probleme zu identifizieren – einige Herausforderungen sind uns jetzt schon sehr transparent. Es sind die großen gesamtgesellschaftlichen Debatten rund um die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Umwelt, die uns täglich umtreiben und die natürlich auch auf eine umzusetzende Energiewende wirken. Es ist daher bemerkenswert, dass alle Studien unterstellen, dass diese Konflikte gelöst sind bzw. wenigstens keinen verzögernden Einfluss auf die Erreichung der Energiewendeziele haben werden. Tatsächlich drohen hier massive Umsetzungsverzögerungen, völlig unabhängig davon, welche energiewirtschaftliche Zukunftswelt angestrebt wird.

Kapital: Regelmäßig wird unterstellt, dass die notwendigen Investitionen für die Energietransformation attraktiv sind und es daher kein Problem ist, ausreichend das notwendige Kapital zu akquirieren. Unzweifelhaft ist, dass Deutschland ein attraktives Land für internationale Infrastrukturinvestoren sein kann. Das Länderrisiko ist gering, trotz aller Unkenrufe ist die politische Stabilität vergleichsweise hoch. Allerdings muss auch die Verzinsung von Investitionen stimmen – und hier zeigen sich zunehmend Schwierigkeiten. Um jetzt nicht in das fachliche Kleinklein rund um Gewinnabschöpfungen bei hohen Marktpreisen und zu niedrigen Eigenkapitalverzinsungen im regulierten Geschäft zu versinken, nur folgende kleine beispielhafte Kausalkette, die das Problem eigentlich schon ganz gut beschreibt: Das Wasserstoffkernnetz soll eine Verzinsung bekommen, die sich direkt von der aktuellen Eigenkapitalverzinsung für das Stromnetz ableitet. Diese wird von der Branche als zu niedrig angesehen. Das niedrige Niveau wird von Seiten der Regulierung, der Politik und auch der Kundenverbände mit dem guten Risikoprofil gerechtfertigt – anders als in Wettbewerbsgeschäften bekommt man sein investiertes Geld sicher wieder zurück. Beim Wasserstoffkernnetz verlangt die Politik für diesen Zinssatz aber auch einen Selbstbehalt in Höhe von 25 Prozent für „Stranded Investments“, falls das Wasserstoffkernnetz scheitert. Das Wasserstoffkernnetz ist offensichtlich nicht „sicher“ und hat damit ein anderes, schlechteres Risikoprofil als das Stromnetz. Ob das Wasserstoffkernnetz vor diesem Hintergrund von Investoren als attraktiv angesehen wird, muss die Zeit zeigen. Und wenn die Zeit etwas zeigen muss, heißt das vor allem eines: Schnell geht es nicht.

Arbeit: Die ganzen Projekte müssen umgesetzt werden. Auch hier eine beispielhafte Betrachtung: Viele Gemeinden wollen 2035 klimaneutral sein und haben sich Studien erstellen lassen, die ihnen aufzeigen, wie das umzusetzen ist. Eine Großstadt mit 500.000 Einwohnerinnen und Einwohnern wird gut und gerne 100.000 Gasanschlüsse haben. Das bedeutet also, dass ca. 50.000 Hausanschlüsse pro Jahr umgestellt werden müssen, damit eine Klimaneutralität bis 2035 erreicht werden kann. Das sind 200 Gasanschlüsse pro Werktag allein in dieser einen Stadt – und es geht nicht um einen Zählertausch, sondern um die Umstellung der Wärmeversorgung des Gebäudes. Ist das möglich? Natürlich ja! Macht sich das nebenbei und von allein? Natürlich nein! Die nicht verfügbaren Fachkräfte werden zu einem begrenzenden Faktor. Und das nicht nur im Wärmebereich, sondern auch im Übertragungs- und Verteilnetz, wo jeweils rund 300 Mrd. Euro über die nächsten 20 Jahre auf ihre operative Umsetzung warten und in der Stromerzeugung, wo in der Größenordnung 50 Gaskraftwerke gebaut werden sollen. In die Anlehnung an die „Cash Burn Rate“ von Start-ups könnte man eine „Cash Build Rate“ definieren, die man zur Umsetzung der Energiewende noch deutlich steigern müsste.

Und schließlich der Faktor Umwelt: Leben, auch das klimaneutrale, ist immer Ressourcenverbrauch. Im aktuellen Umfeld der Energiewende merken wir, dass das insbesondere die Ressource „Fläche“ betrifft. Zunehmend wird uns

klar, dass auch die Energietransformation mit deutlichen Flächenverbräuchen einhergeht. Neue Stromleitungen brauchen regelmäßig neue Trassen. Auch Windräder und PV-Anlagen gehen mit Flächenverbräuchen einher. Zum Ausgleich gebracht werden die widerstreitenden Interessen in Genehmigungsverfahren. Die Genehmigungsverfahren sind als ein echter Bremsklotz in der schnellen Umsetzung der Energietransformation erkannt. Vielfach wird hier das neue „Deutschlandtempo“ gefordert, mit dem LNG-Terminals an die Küste gesetzt wurden. Gerade das LNG-Beispiel macht aber deutlich, dass Genehmigungsverfahren in ihrer eigentlichen Rolle ausgehöhlt werden: Ein geordneter Interessensausgleich der vielen von einem Projekt Betroffenen findet nicht mehr statt. Weiterhin sind Deutschlandtempo-Genehmigungen bisher auch nur Einzelbeispiele. Genehmigungsverfahren sind immer noch ein unkalkulierbarer Risikofaktor in jeder Zeitplanung. Es fehlt an einer durchdachten Beschleunigung der Verfahren, die den ausgleichenden Charakter und ein grundlegendes „Gehört werden“ erhält, gleichzeitig aber die Verfahrenszeiten kürzer und vor allem berechenbarer macht.

Diese Probleme in den Bereichen Kapital, Arbeit und Umwelt sind selbstgemacht und in weiten Teilen auch lösbar. In Studien kommen sie daher eher als Nebenbedingung vor, deren Auflösung zumindest vor dem Hintergrund des Jahrhundertprojekts Energietransformation unterstellt wird. Im wahren Leben kosten diese Hindernisse allesamt Zeit. Und sie beinhalten alle größere bis große gesellschaftliche Konfliktthemen, die auch nicht für die Energiewende beiseitegeschoben werden können. Die Frage des akzeptierten Gewinnniveaus von Energieunternehmen vor dem Hintergrund einer marktwirtschaftlichen Grundordnung und der Daseinsvorsorge mit Energie ist dabei vielleicht noch die einfachste. Zumindest im Vergleich mit einer grundlegenden Reform der Genehmigungsverfahren oder dem Umgang mit dem Fachkräftemangel (der leise Hinweis, dass es beim „Faktor Mensch“ auf diesem Planeten keinen Mangel gibt, macht klar, wie groß die gesellschaftlichen Debatten bei diesem Punkt sind). Und so verhindern diese Grundkonfliktthemen für alle Studien absehbar die Erreichbarkeit der ambitionierten Zeitpläne.

... gemeinsame Wege voran...

Auch wenn die vielen Studien zu einer transformierten Energiewelt unterschiedlich gelagert sind, so haben sie durchaus gemeinsame Punkte. Neben den Problemfeldern rund um Kapital, Arbeit und Umwelt verhindern gerade die Diskussionen um den richtigen Weg, dass diese Gemeinsamkeiten erkannt und schneller im eigentlich greifbaren gesellschaftlichen Konsens angegangen werden.

In Bezug auf die zukünftige Stromerzeugung sehen alle Studien einen kräftigen Zubau von Windkraft- und PV-Anlagen. Im Kern nicht überraschend, wenn man über eine klimaneutrale Stromerzeugung nachdenkt. Es gibt in den Studien verschiedene Ansätze, wie das Problem der „Dunkelflaute“ bzw. der allzeitig ausreichend gesicherten Kraftwerkskapazität gelöst wird, aber

mehr Wind und mehr PV ist trotzdem ein Konsenspunkt aller Studien. Insofern muss es frustrieren, dass wir beim Ausbau insbesondere der Winderzeugung nicht die Größenordnungen erreichen, die wir in der Vergangenheit bereits gesehen haben. In den Jahren 2014 bis 2017 wurden in Deutschland pro Jahr rund 5 GW Windkraftanlagen ans Netz angeschlossen. Mit diesem Tempo kämen sogar die sehr ambitionierten Ziele des Ampel-Koalitionsvertrags zumindest in Sichtweite.

Aber die Gemeinsamkeiten verstecken sich auch in weniger offensichtlichen Stellen. Eines der härtesten mit Studien umkämpften Felder der letzten Jahre war die Wärmeversorgung und hier insbesondere der Wasserstoff. Hat Wasserstoff in der Haushaltswärmeversorgung eine Rolle? Dass Wasserstoff hier keinen Einsatz findet, wurde genauso oft und nachvollziehbar dargelegt, wie dass er ein zentraler Baustein für eine gelingende Wärmewende ist. Aber auch das härteste Pro-Wasserstoff-Gutachten unterstellt nicht, dass alle zurzeit betriebenen Gasverteilnetze auf Wasserstoff umgestellt werden. Dass es einige Netze gibt, die nicht mittransformiert werden, ist unvermeidlich. Die deutsche Gasversorgung muss also auf jeden Fall in der Lage sein, Gasverteilnetze in einzelnen Gemeinden oder Teilorten komplett „auf null“ herunterzufahren – technisch sicher, wirtschaftlich ohne Schiffbruch und im sozialen Frieden. Wann wird ein Gasstrang zwingend stillgelegt und die letzten noch verbleibenden Haushalte gezwungen(!), ihre Wärmeversorgung umzustellen? Wenn noch sechs, fünf, vier oder drei Haushalte angeschlossen sind? Auch wenn einer der Haushalte von einem über 80-jährigen Ehepaar bewohnt wird (ein Alter von über 80 Jahre war in den Debatten rund um das Heizungsgesetz ein angedachtes Ausnahmekriterium)? Werden die Gasnetzentgelte für die letzten Haushalte subventioniert? Wie geht man mit einem Stadtwerk um, das die Sonderabschreibungen für das Anlagevermögen nicht verkraften kann? Verlangen wir den Rückbau der stillgelegten Gasleitungen vor dem Hintergrund, dass wir sowieso zu wenig Fachkräfte haben? Dafür, dass die Stilllegung zumindest von Teilen des Gasnetzes sicher auf uns zukommt, ist der Prozess der Stilllegung in seinen vielen Facetten und Herausforderungen überraschend ungeklärt und unstrukturiert. Das zu sortieren wäre ein weiteres, lohnenswertes Arbeitsfeld, mit dem man heute beginnen könnte und das für jede Energiewelt, die auf uns zukommt, ein wertvoller Baustein wäre.

... und gemeinsame „Elefanten“

Wir tun uns so schwer, die gemeinsamen Punkte der Studien herauszuarbeiten und mit deren Umsetzung zu beginnen, weil wir immer noch die großen Ausstiegsdebatten führen. Mit den großen „Elefanten“ „Kernenergiewiedereinstieg“ und „Kohleausstieg 2030“ im Raum kann man sich nicht konstruktiv an den Tisch setzen, um die für alle Studien bestehenden Umsetzungshindernisse zu lösen und die unstrittigen Punkte anzugehen. Dabei sind beides – Kernenergiewiedereinstieg wie Kohleausstieg 2030 – aus praktischer Sicht völlige Geisterdebatten.

Einmal vom besten Verlauf ausgehend gedacht und die ganzen gesellschaftlichen Debatten und unweigerlichen heftigsten Proteste außen vor gelassen: Die Genehmigung für ein Kernkraftwerk wird nicht schneller gehen als die für eine Hochspannungsleitung, was – sehr positiv gedacht – zehn Jahre wären. Und wenn Deutschland sein erstes neues Kernkraftwerk bauen würde, dann wahrscheinlich nicht schneller als das Weltunternehmen der Kernenergie, die EDF. Diese benötigt für den Neubau in Flamanville mittlerweile 15 Jahre. Zeiten für Konzeption und Planung nicht eingerechnet ist also der früheste Zeitpunkt für ein neues deutsches Kernkraftwerk 2050. Damit ist klar, dass die Kernenergie kein Lösungsbaustein sein kann, wenn man die internationalen vertraglichen Verpflichtungen im Bereich des Klimaschutzes auch nur annähernd erfüllen möchte.

Gleiches gilt für den Kohleausstieg im Jahr 2030. Die Debatte rund um die Laufzeitverlängerung der letzten drei Kernkraftwerke hat gezeigt, dass Versorgungssicherheit das übergeordnete Kriterium ist, dem man alles unterordnet. Das ist auch gut so. Es wird keinen Kohleausstieg geben, wenn keine belastbaren Alternativen für eine sichere Stromversorgung zur Verfügung stehen. Das Vorziehen des Ausstiegsziels für die Kohle von 2038 auf 2030 im Ampelkoalitionsvertrag ist viel beachtet worden, dabei war der angefügte Nebensatz entscheidend: „Kohleausstieg bis 2030, wenn das möglich ist.“ Seit der Kohlekommission kann mit etwas gutem Willen der Kohleausstieg als gesamtgesellschaftlicher Konsens unterstellt werden (und es wird nur wenige Kohlefetischisten geben, die nur um der Sache der Kohleverstromung unbedingt Kohlekraftwerke halten wollen). Aber ganz sicher und ohne notwendigen guten Willen ist die allzeit sichere Stromversorgung ein gesamtgesellschaftlicher Konsens.

Energiewende. Sicher. Machen.

Es braucht nicht noch eine weitere Studie, die Transformationswege ausleuchtet und das Paradies einer klimaneutralen Energieversorgung beschreibt. Was es viel eher braucht, ist eine konkrete Projektplanung: Wer macht was bis wann mit wem? Am Ende, und das zeigt der Rückblick auf die Studien der Vergangenheit, sind sowieso alle Studien falsch. Trotzdem sind die Studien hilfreich, wenn man sich auf die Arbeitsschwerpunkte fokussiert, die zum einen für alle Studien gleichermaßen die großen Herausforderungen darstellen und zum anderen die Gemeinsamkeiten in allen Studien darstellen.

Jede Transformation der Energiebereitstellung braucht Antworten auf die Fragen der Finanzierung, des Fachkräftemangels und der Genehmigungsverfahren. Keine Energiewende, egal welcher Studie folgend, kann gelingen, wenn die Produktionsfaktoren Kapital, Arbeit und Umwelt nicht mit voller Kraft für diese Energiewende zur Verfügung stehen. Kaum etwas in diesem Bereich kann schnell und einfach gelöst werden. Alle Studien geben uns also unausgesprochen die Frage mit, wie wir mit diesen Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende umgehen.

Mehr Windkraft- und mehr PV-Erzeugung ist eine große Gemeinsamkeit aller Studien. Andere – wie die auf jeden Fall notwendige Stilllegungsfähigkeit für einzelne Gasnetze – sind versteckter. Es wird mehr Gemeinsamkeiten geben, die wir herausarbeiten und in die Umsetzung bringen müssen. Allein schon bei Windkraft- und PV-Erzeugung haben wir viel zu tun.

Die Energiewende hat kein Erkenntnisproblem. Sie steckt in der Umsetzung fest. Noch eine Studie zu machen, wie man die in der Umsetzung verlorene Zeit vielleicht doch noch aufholen kann, ist nicht die Antwort. „Wichtig ist auf'm Platz!“ gilt auch für die Energiewende.



© 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.

Die Strom-Verteilernetze als Hebel für die Energiewende

Klaus Müller

Der Hochlauf von E-Mobilität und viele neue Wärmepumpen erfordern einen schnellen Ausbau der unteren Spannungsebene. Aber nicht nur.

Mit dem Begriff Energiewende verbindet sich Vieles: Versorgungssicherheit, Klimaschutz, soziale Gerechtigkeit, ökonomische Stabilität. Was all diese Begriffe eint, ist eine Hoffnung, die in der Zukunft liegt. Hoffnung bedeutet auf der einen Seite einen Mangel an Gewissheit. Zugleich ist sie aber auch eine starke Triebfeder. Wir brauchen die Energiewende und wir wollen sie.

Es gibt viele Hebel, die dafür in Frage kommen. Bei der Bundesnetzagentur bieten sich in allen regulierten Sektoren Potenziale. Doch für diesen Text konzentriere ich mich auf einen davon:

Die Strom-Verteilernetze. Je größer der Anteil an Erneuerbaren Energien, desto bedeutsamer sind sie. Oder umgekehrt: Ohne leistungsfähige Netze keine Energiewende.

Für das weitere Gelingen der Energiewende auf dem Weg zu einem klimaneutralen Stromsystem ist neben dem zügigen Ausbau erneuerbarer Energien und der Stromnetze ein stabiler Netzbetrieb essenziell. Das gilt auch und gerade in den unteren Spannungsebenen. Die Energiewende verändert die Stromversorgung in Deutschland grundlegend. Marktteilnehmer und Netzbetreiber müssen neuen Anforderungen gerecht werden, um einen stabilen Betrieb des Stromversorgungssystems und damit auch die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Das bedeutet: Wir brauchen weiterentwickelte Konzepte für den Netzbetrieb. Genauso mehr technische Spezifikationen und klare Regelsetzungen der Stromnetze.

Zahlen sind abstrakt. Dennoch möchte ich mit ihnen beginnen, weil sie die Dimension dieses Thema verdeutlichen: Die 82 größten Strom-Verteilernetzbetreiber haben uns einen Investitionsbedarf beim Netzausbau bis 2032 von 42 Milliarden Euro genannt.

Vor diesem Hintergrund erscheinen mir folgende Fragen zentral:

Reichen die Investitionen, reicht der Netzausbau, für die umfassende Integration der Erneuerbaren?

Welche Bedeutung haben die Gesetzesvorhaben, die die Bundesregierung im vergangenen Jahr durchgebracht hat?

Welche Teilhabe werden die Verbraucherinnen und Verbraucher haben?

Stichworte sind hier die Steuerung von Verbrauchseinrichtungen zur optimierten Nutzung des Netzes. Damit zusammen hängt die Digitalisierung.

Wie steht es um die regulatorische Anerkennungsfähigkeit von Investitionen insbesondere auf der Gasverteilernetzebene?

Und für uns natürlich weiterhin höchst relevant: Können wir uns auf die Versorgungssicherheit verlassen?

Der anhaltende Zubau Erneuerbarer Energien führt zu einer deutlichen Zunahme dezentraler Erzeugungsstrukturen. Von allen Akteuren wird dies Anstrengungen erfordern, insbesondere auf der Verteilernetzebene. Diese Anstrengungen werden wir regulatorisch sinnvoll begleiten.

Herausforderungen und Handlungsfelder gibt es einige.

Beginnen wir mit dem §14d EnWG. Er war im vergangenen Jahr Gegenstand wilder Diskussionen.

Die größte Herausforderung des Verteilernetzes ist sein Ausbau. Er muss rechtzeitig und bedarfsgerecht stattfinden, im notwendigen Umfang und an den richtigen Stellen.

Wo genau brauchen wir mehr Netze für den Zubau von Wind, Photovoltaik, Ladesäulen und Wärmepumpen? Das muss sich nun jeder Verteilernetzbetreiber fragen.

Dazu haben die Verteilernetzbetreiber im Jahr 2023 erstmals sechs regionale Szenarien erstellt. Sie fassen die Herausforderung in Zahlen. Diese Szenarien müssen bei der Erstellung der Netzausbaupläne 2024 in einen Netzausbaubedarf übersetzt werden. Der Treiber des Netzausbaus unterscheidet sich dabei abhängig von der betrachteten Netzebene.

Grundsätzlich ist in den höheren Spannungsebenen der Ausbau getrieben vom Zubau der Erneuerbaren. In den unteren Spannungsebenen hingegen wird vor allem der beginnende Hochlauf der Elektromobilität und der Einbau von Wärmepumpen zu Netzausbau führen. Ladesäulen und Wärmepumpen – das ist gemeint, wenn von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen die Rede ist. Um sie geht es in dem erwähnten Paragraphen.

Die bestehende Verteilernetzbetreiber-Landschaft ist nicht nur eigentumsrechtlich und organisatorisch sehr heterogen. Sondern sie ist auch technisch und wirtschaftlich sehr unterschiedlich aufgestellt.

Energieversorgung im Wandel

Die Regionalszenarien sollen eine systematische und transparente Grundlage für eine vorausschauende Netzausbauplanung bilden. Die Planungsregionen müssen hierfür einen Entwicklungspfad darstellen. Sie müssen Annahmen treffen, wie sich Erzeugung und Last verändern werden. Nehmen wir das Beispiel der Planungsregion West, die sich auch über Teile von NRW erstreckt. Innerhalb dieser Planungsregion haben sich 29 Netzbetreiber zusammengefunden.

Diese Region hat sich – ähnlich wie auch andere Planungsregionen – zur Prognose ihrer Versorgungsaufgabe im Wesentlichen eines Top-down-Ansatzes bedient. Das heißt, man hat sich am Szenariorahmen des Netzentwicklungsplans der Übertragungsnetzbereiber (ÜNB) orientiert.

Das ist richtig. Wir wollen ja die Ziele, die sich im Szenariorahmen des Netzentwicklungsplans spiegeln, umgesetzt sehen. Aber für die Netzplanung ist noch etwas wichtig: eigene Erkenntnisse der Verteilernetzbetreiber über die lokale Entwicklung der Versorgungsaufgabe sollen Berücksichtigung finden. Konkret: Wir sehen in dem Szenario beispielsweise, dass in dem Bereich Verkehr bis 2045 eine Versiebenfachung des Stromverbrauchs von 5,8 auf 43,7 Terawattstunden pro Jahr angenommen wird. Im Bereich der Wärmepumpen liegen die Annahmen bei einer Verzehnfachung von 2,8 auf 23,1 Terawattstunden pro Jahr.

Auf der Erzeugungseite nimmt die Planungsregion West beispielsweise an, dass sich die Leistung nahezu verachtfachen wird, von 9,9 auf 77,5 Gigawatt. Die Leistung der Windräder soll sich mehr als verdoppeln, von 10,9 auf 27,8 Gigawatt.

Und da ist es für die Netzplanung natürlich nicht egal, ob die Anlagen eher in Dormagen oder in Bonn an das Netz angeschlossen werden müssen.

Die Aufgabe der Verteilernetzbetreiber ist es folglich, den Wandel des Energieversorgungssystems abzubilden. Anschließend müssen sie dies in vorausschauende Netzausbaumaßnahmen übersetzen.

Bis zum 30. April 2024 müssen die Netzausbaupläne fertig sein. Es ist zwingend, spätestens bis dahin die Regionalszenarien auf die einzelnen Verteilernetz-Gebiete herunterzubrechen.

Künftig wird auch darüber nachzudenken sein, dass die Verteilernetzbetreiber noch stärker die selber ermittelten Kennzahlen in der Regionalszenarien einfließen lassen (also Bottom-Up).

Veröffentlicht werden diese Pläne auf der gemeinsamen Internetplattform der Verteilernetzbetreiber. <https://vnbdigital.de>

Festhalten möchte ich: Wir bewerten die pünktliche Veröffentlichung der Regionalszenarien 2023 durch die Verteilernetzbetreiber und auch die Organisation innerhalb der Planungsregionen sehr positiv. Die gewachsenen Anforderungen an das Verteilernetz sind noch eine große Aufgabe. In der gewachsenen Aufgabe zeigt sich aber im Grunde ein positiver Trend: Die Energiewende hat dezentral Fahrt aufgenommen. Durch dezentrale Einspeisung und Veränderungen auf der Lastseite, wie beispielsweise durch die Integration von Ladeinfrastruktur und Wärmepumpen, gewinnt für die Verteilernetzbetreiber das Wissen über den tatsächlichen Netzzustand immer mehr an Bedeutung.

Im Kern geht es um die Frage: Inwiefern werden für kritische Netzbereiche bereits echtzeitnahe Netzzustandsdaten an zentraler Stelle erfasst? Hier zeigt sich weiterhin ein deutliches Gefälle in Bezug auf die betrachtete Spannungsebene.

In der Hochspannung ist eine fast vollständige Erfassung vorhanden. In der Niederspannung jedoch erfasst weiterhin nur eine Minderheit der Verteilernetzbetreiber echtzeitnahe Zustandsdaten kritischer Bereiche.

In Sachen Digitalisierung sehen wir, dass diese in einigen Bereichen schon relativ weit fortgeschritten ist. Ein Beispiel ist hier die Verfügbarkeit digitaler Netzpläne. In anderen Bereichen wie z.B. der Beobachtbarkeit der Netze in der Niederspannung ist sicherlich noch Spielraum.

Die Wirtschaftswoche sprach in diesem Zusammenhang passenderweise vom „blinden Fleck“ der Energiewende. Dieser „blinde Fleck“ liegt nicht zuletzt bei der Integration der Wärmepumpen und Ladeeinrichtungen. Über deren Verhalten und dessen Auswirkungen auf die Netze wissen die Verteilernetzbetreiber noch sehr wenig.

Wir haben mit der Neuauflage des § 14a EnWG ein regulatorisches Instrument entwickelt, das etwaigen hohen Gleichzeitigkeiten im Verteilernetz Rechnung trägt. Gleichzeitigkeiten wie sie insbesondere durch das Laden von Elektroautos und den Betrieb von Wärmepumpen passieren können.

Akzeptanz der Menschen für den Ausbau schaffen

Diese Gleichzeitigkeiten haben ein hohes Potenzial beim Netzausbaubedarf. Was Erneuerbaren-Anlagen auf der Hoch- und Mittelspannung durch Einspeisung auslösen, können die neuen flexiblen Verbraucher lastseitig in der Niederspannung auslösen: Netzausbau.

Ob das flächendeckend sein wird, bleibt abzuwarten. Jedenfalls muss dieser Netzausbau viel schneller vorankommen.

Wir erwarten von den Verteilernetzbetreibern, dass sie loslegen, wenn sie mit Engpässen rechnen.

Der Zusammenhang einer Hochspannungsleitung mit der eigenen Stromversorgung mag vielen Menschen abstrakt erscheinen. Mit den Ausbaumaßnahmen verhält es sich anders. Dafür wollen wir sehr viel früher eine höhere Akzeptanz erreichen, weil sie die Menschen sehr konkret betreffen. Die Chancen dafür stehen gut, denn die Maßnahmen kommen ihnen zu Gute.

Trotz allem ist es nötig und sinnvoll, zusätzlich und insbesondere im Übergang eine Steuerungsmöglichkeit durch den lokalen Verteilernetzbetreiber zu eröffnen. Nur so kann der Anschluss von Wärmepumpen und Ladeeinrichtungen ohne Verzögerungen stattfinden.

Im Januar 2023 ist ein novellierter § 14a EnWG in Kraft getreten. Auf dessen Grundlage hat die Bundesnetzagentur zwei Festlegungsverfahren eingeleitet.

In aller Kürze: In Fällen, in denen Verteilernetzbetreiber eine akute Überlastung in einem Netzbereich feststellen, sollen sie die Möglichkeit zur temporären Dimmung des Strombezugs von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen in diesem Bereich erhalten.

Dabei dürfen die Betreiber Steuerungseingriffe nur vornehmen, wenn sie mit Hilfe von Echtzeitmessungen Überlastungen feststellen. Echtzeitmessungen heißt automatisch: die Regelungen werden auch die Digitalisierung der unteren Spannungsebenen massiv vorantreiben.

Bis 2030 sollen fünfzehn Millionen Elektrofahrzeuge und sechs Millionen Wärmepumpen in Betrieb sein. Diese Wende im Verkehrs- und Energiebereich trägt dazu bei, die vereinbarten Klimaziele zu erreichen. Dies sollte man sich gelegentlich vor Augen halten – bei allen Debatten um Paragraphen und technische Details.

Wärmepumpen und Elektrofahrzeuge haben ein großes Flexibilitätspotenzial.

Dies kann die Integration der Erneuerbaren verbessern und dem Verbraucher Erlösmöglichkeiten eröffnen. Das gilt insbesondere in bereits existierenden Märkten, also dem klassischen Strommarkt wie auch dem Regelenergiemarkt.

Auch bei kleineren Einheiten im Pool und unter Einhaltung der Präqualifikationsbedingungen ist das heute schon möglich.

Eine Vermarktung hängt im Wesentlichen von der technischen Ausstattung ab: Wallboxen und Wärmepumpen müssen zukünftig mit intelligenten Messsystemen und einer Steuerbox ausgerüstet sein. Dann ist eine Bilanzierung auf Basis von Viertelstundenwerten möglich. Auch hierfür sind die 14a-Festlegungen eine wichtige Voraussetzung.

Reagieren viele Verbraucherinnen und Verbraucher gleichzeitig auf Preissignale, kann sich die gleichzeitige Netznutzung noch weiter erhöhen. Engpässe im Netz wären die Folge.

Daher sind Eingriffsmöglichkeiten für den Netzbetreiber unerlässlich.

Bürokratie zurückfahren, Prozesse beschleunigen

Die Landschaft der Verteilernetzbetreiber in Deutschland ist vielfältig. Deshalb variieren bei ihnen derzeit Form und Inhalt des Netzanschlussprozesses. Die Netzbetreiber haben gemeinsam die eben erwähnte Internetplattform nach § 14e EnWG errichtet. Sie soll die Netzanschlusspetenten einfach und schnell zum richtigen Netzbetreiber lotsen.

Erfreulich ist auch der Standardisierungsprozess des Netzanschlusses. Insbesondere begrüßen wir dies bei den privaten Ladeeinrichtungen in Niederspannung und bei den kleinen Erneuerbaren-Anlagen. Umsetzungsfrist der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) war der 01.01.2024 und fürs EEG wird es der 01.01.2025 sein.

Für den von der Bundesregierung geplanten Hochlauf von Erneuerbaren-Anlagen ist die Vereinfachung und Beschleunigung bei kleinen und mittleren Photovoltaik-Anlagen dringend erforderlich. Dies wird dazu führen, dass Netzbetreiber und Anlagenplaner vom Verwaltungsaufwand entlastet werden.

Dazu wurde das Solarpaket auf Gesetzesebene erarbeitet – die Beschleunigung liegt hier im Fokus.

Inwieweit auch Netzanschlussbegehren in höheren Spannungsebenen und für größere Anlagen für Standardisierungen geeignet sind, ist noch offen. Im Sinne einer positiven Sogwirkung sollten Netzbetreiber ihre digitalen Portallösungen aber auch für größere Photovoltaik-Anlagen und andere Erneuerbaren-Anlagen nutzen.

Netzausbau, Digitalisierung, Netzsteuerung, Netzanschluss - Themen genug, um auch auf das Regulierungssystem zu schauen. Wo ergeben sich Herausforderungen in der Regulierung?

Apropos: Wie steht es eigentlich mit der Bundesnetzagentur nach der EuGH-Rechtsprechung?

Nach wie vor gilt: Der bisherige Rechtsrahmen stellt Stabilität und Vorhersehbarkeit der Regulierung des Netzzugangs und der Netzentgelte sicher. Die Bundesnetzagentur bleibt nach der Umsetzung des EuGH-Urteils den bestehenden Zielen weiterhin verpflichtet.

Fortgang und Abschluss des Gesetzgebungsprozesses zur EuGH-Umsetzung sind für eine sachgerechte Arbeit der Bundesnetzagentur von hoher Bedeutung.

Folgende Verordnungen werden in den nächsten Jahren auslaufen:

Stromnetzzugangsverordnung (StromNZV),
Gasnetzzugangsverordnung (GasNZV),
Gasnetzentgeltverordnung (GasNEV),
Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) und
Anreizregulierungsverordnung (ARegV).

Es wird an der Bundesnetzagentur sein zu entscheiden, ob und in welchem Umfang materielle Neuregelungen erforderlich sind oder ob eine „Neufestlegung“ des bisherigen Modells ausreichend ist.

Bei der Diskussion von Anpassungsvorschlägen stellen wir uns folgende Kontrollfragen:

Hat der bisherige Rechtsrahmen die Regulierungsziele bereits erfolgreich bewältigt? Ist eine Neuregelung erforderlich?

Besteht ein angemessenes Verhältnis zwischen dem verfolgten Ziel und dem regulatorischen Eingriff durch ein verändertes Regelungsmodell?

Welche Regelung passt für welche Netzbetreiberkategorie? Und ist angesichts der teilweise sehr unterschiedlichen Herausforderungen eine Differenzierung nach:

Übertragungsnetzbetreibern,
Fernleitungsnetzbetreibern,
Verteilernetzbetreibern Strom und
Verteilernetzbetreibern Gas
erforderlich?

Kurzum, das Urteil des Europäischen Gerichtshofs gibt der Bundesnetzagentur die Möglichkeit, das Regulierungssystem an den Zukunftsthemen Beschleunigung des Netzausbaus, Digitalisierung der Netze, Erhalt der Versorgungssicherheit und den Weg in die Klimaneutralität auszurichten und zu modernisieren.

Die Bundesnetzagentur ist sich ihrer nun gesteigerten Verantwortung bewusst. Sie wird selbstverständlich weiterhin ihre künftigen Entscheidungen im engen Dialog mit sämtlichen Stakeholdern erarbeiten.

Die Bundesnetzagentur ist offen für gute Sachargumente, wird der Debatte darüber die nötige Zeit einräumen, erwartet aber auch eine qualifizierte Diskussion von allen Beteiligten.

Dies kann vor allem im Rahmen des bekannten und bewährten Konsultationsverfahrens geschehen. Gemeint ist, dass sich alle Beteiligten frühzeitig und intensiv mit dem Verfahren befassen.

Der von der BNetzA für die vierte Regulierungsperiode festgelegte Eigenkapitalzinssatz sorgt für einen verlässlichen und stabilen Investitionsrahmen. Sowohl Investoren als auch Ratingagenturen betonen regelmäßig, dass ein verlässliches und prognostizierbares Regulierungssystem ein wesentliches Entscheidungskriterium für Investitionsentscheidungen darstellt.

Verlässlicher Rahmen für Investitionen

Netzbetreiber treffen ihre Investitionsentscheidungen für einen langen Zeitraum. Für diesen ist der regulatorische Rahmen und das langfristige Vertrauen in die Investitionsbedingungen letztlich auch für die Renditeerwartungen der Anleger entscheidend.

Wenn eine Investition zu tätigen ist, die über 40 Jahre abgeschrieben wird, kommt der Frage nach dem EK-Zins für die nächsten 5 Jahre eine begrenzte Bedeutung zu.

Wichtiger ist aber das Vertrauen darauf, dass die Anwendung einer vernünftigen Methodik zur Bestimmung dieses Zinssatzes konstant ist. Dennoch haben wir eine Anpassung der Kapitalvergütung im Instrument des Kapitalkostenaufschlags vorgesehen.

Damit wird die Bundesnetzagentur auf ein sich wandelndes dynamisches Zinsumfeld reagieren und zu einem attraktiven Investitionsumfeld beigetragen. Damit lösen wir unsere Zusagen ein und zeigen, dass wir Methodenkonstanz an der Realität spiegeln.

Welchen Effekt die Anpassung im Kapitalkostenaufschlag auf die Investitionsbereitschaft der Netzbetreiber haben wird, lässt sich noch nicht sagen.

Aber auch schon vor der Anpassung im Kapitalkostenaufschlag haben wir umfangreiche Investitionen gesehen. Aktuelle und jüngere Transaktionen im Bereich der Netze in Deutschland deuten auf eine hohe Attraktivität der regulierten Unternehmen für Investoren hin.

In vielen Fällen wurden im Nachgang der Eigenkapital-Zinssatzentscheidung sogar große Investitionsprogramme angekündigt.

Aus ganz anderen Gründen nehmen wir bei den Gasnetzbetreibern insbesondere im Bereich der Entgelt- und Zugangsregulierung einen erhöhten Druck wahr. Sie wollen kurzfristig möglichst belastbare Signale zur künftigen Ausgestaltung des regulatorischen Rahmens bekommen.

Dabei kommt den neuen Gesetzesvorhaben zur Wärmeplanung große Bedeutung zu.

Die Städte und Gemeinden spielen dabei für das Gelingen der Wärmewende eine entscheidende Rolle. Laut Gebäudeenergiegesetz (GEG) müssen diese dem Bund sogenannte Wärmepläne vorlegen. Gemeindegebiete ab 100.000 Einwohnern haben etwas weniger Zeit, nämlich bis Mitte 2026, die anderen bis Mitte 2028 (§ 4 Wärmeplanungsgesetz - WPG).

Ziel des Gesetzesentwurfs ist es, zu ermitteln, wie die Rahmenbedingungen für die kommunale Wärmeplanung genau aussehen. Die Wärmenetze sollen bis 2045 vollständig auf Erneuerbare Energien umgestellt werden.

Die Wärmeplanung hat damit letztendlich Auswirkung auf Anschluss-, Zugangs- und Entgeltfragen bei den Erdgasnetzen – letztlich auch auf Stilllegungs- oder gar Rückbauentscheidungen. Wir stehen hierzu im Austausch mit der Branche.

Vorschläge, die wir hierbei in verschiedenen Gesprächen aufgenommen haben, sind die Verkürzung der Abschreibungsdauern auch bei Bestandsanlagen und die Anerkennung von Stilllegungskosten.

Versorgungssicherheit

Der Winter liegt hinter uns. Wir haben ihn mit sehr viel weniger Sorge erwartet als den ersten Winter nach der russischen Totalinvasion in die Ukraine. Damals herrschte nicht immer Klarheit über die Frage, ob das Gas für Wirtschaft und Haushalte reichen würde. Das ist jetzt anders. Dennoch bleiben Herausforderungen zu bewältigen.

Insbesondere bei der Gasversorgung haben sich die Voraussetzungen verbessert. Mit über siebzig Prozent liegt der Füllstand der Gasspeicher deutlich über dem Mittel der Jahre 2017 bis 2021, also einem Zeitraum, als das Gas noch überwiegend und zuverlässig aus Russland kam. Die gesetzlich vorgeschriebene Quote erreichen wir regelmäßig. Trotzdem ist es zwingend notwendig, weiterhin Gas einzusparen und weitere LNG-Terminalkapazitäten zu etablieren.

Als Bundesnetzagentur haben wir Verbräuche, Speicherfüllstände und nicht zuletzt die Temperaturen weiterhin sehr genau im Blick.

Bezüglich der Stromversorgung zeigen die Ergebnisse der Systemanalyse nach Netzreserveverordnung, dass die Netzsicherheit gewährleistet ist. Sie erfordert jedoch weiterhin das Vorhalten einer Netzreserve. Um in allen Stunden des Betrachtungszeitraums den engpassfreien Netzbetrieb gewährleisten zu können, brauchen wir also Reservekraftwerke.

Was sich inzwischen gut eingespielt hat, sind die Prozesse der Winterorganisation zwischen Übertragungsnetzbetreibern, BMWK und Bundesnetzagentur. Praktisch bedeutet dies, dass die Fachleute aus den genannten Häusern wöchentlich die Lage auf den Strommärkten und bei den Erzeugungsquellen analysiert haben. Bei Anzeichen von Gefahren hätten sie sehr kurzfristig über eventuell notwendige Maßnahmen entscheiden können.

Fazit

Zahl und Umfang der Herausforderungen für die Verteilernetzbetreiber sind groß.

Um mit dem Zubau dezentraler Erzeugungsanlagen und den Entwicklungen auf der Lastseite Schritt halten zu können, müssen die Verteilernetze auf allen Spannungsebenen erheblich verstärkt, ausgebaut und insbesondere dort, wo noch Aufholbedarf besteht, digitalisiert werden.

Unsere behördlichen Aufgaben liegen nicht nur in der Energieregulierung, sondern auch in den Sektoren Verkehr und Digitalisierung. Umso mehr müssen die Ausbauziele abgestimmt sein.

Es funktioniert also nur vorausschauend: Der Ausbau des Netzes muss vor der Errichtung der Anlage beginnen.

Die kommunalen Unternehmen haben die Möglichkeit zu beweisen, dass sie die Treiber der Transformation sein können. Die Verteilernetzbetreiber betonen zurecht deren Bedeutung für die Energiewende.

Herausforderungen bedeuten gleichzeitig Entfaltungsmöglichkeiten in verschiedene Richtungen. Die neuen Regeln und die Digitalisierung bieten neue Chancen, die wir nutzen wollen.

Doch der letzte Absatz bliebe nichts als aneinandergereihte Worte. Transformation bedeutet am Ende nichts anderes als den Willen zur Veränderung. Den brauchen wir auf allen Ebenen von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Die Verteilernetze sind ein großer Hebel. Deshalb habe ich sie für diesen Text beleuchtet. Viele Themen laufen bei ihnen zusammen, von Ausbau bis Digitalisierung. Doch das Energiesystem der Zukunft besteht aus viel mehr Komponenten. Aus neuen Technologien, anderen Energieträgern, aus europäischen und globalen Playern, die wir heute vielleicht noch nicht mal im Blick haben. Vieles liegt noch verschwommen in der Ferne. Fest steht aber: Diese Wende, die wir vor uns haben, erfordert eine große Anstrengung von allen. Und vor allem muss es schnell gehen. Ich persönlich bin gespannt, was uns noch alles erwartet.



© Land Nordrhein-Westfalen

Mona Neubaur
Ministerin für Wirtschaft, 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.

Energiewende in Nordrhein-Westfalen: Aus Anspruch wird Wirklichkeit

Ministerin Mona Neubaur

Die Energiewende ist ein Veränderungsprojekt, das in Größe, aber auch in den innewohnenden Chancen von historischer Dimension ist. Die bereits errungenen Fortschritte sind gegen Vergeblichkeitsgefühle in Stellung zu bringen. In Nordrhein-Westfalen treiben wir die Energiewende mit zielgerichteten Maßnahmen voran und lassen so aus dem Anspruch, den die Zeit an uns stellt, Wirklichkeit werden.

Mit Beginn des russischen Angriffskriegs, der seit über zwei Jahren unermessliches Leid über die Ukrainerinnen und Ukrainer bringt, endete nicht nur die lange stabile Friedenshoffnung in Europa, sondern auch das deutsche Geschäftsmodell, das die monetären Vorteile russischer Gaslieferungen einführte, aber die Kosten der dadurch geschaffenen Abhängigkeit, Verwundbarkeit und moralischen Korruptierbarkeit nicht kalkulierte. Durch die in Folge des russischen Angriffs ausgelösten Verwerfungen an den Energiemärkten und eine bis heute belastende europäische Energiekrise ist dies allen vor die nicht mehr verschließbaren Augen geführt worden.

Rückblick: Handlungsfähigkeit auf dem Höhepunkt der Energiekrise

Die Energiekrise hat uns zu schnellem Handeln gezwungen. Eine angespannte Lage für die Versorgungssicherheit, explodierende Gaspreise und ein Rekordhoch auch bei den Strompreisen forderten schnelles, auch pragmatisches Handeln.

Nur mit einer gemeinsamen Anstrengung des Bundes, der Länder, der Bundesnetzagentur und der Energieversorgungsunternehmen konnten die Herausforderungen bewältigt, konnte die Gasversorgung in Deutschland jederzeit gewährleistet werden. Die Energiekrise hat so einerseits gezeigt, dass unser Energiesystem auch in Extremsituationen belastbar ist und zuverlässig funktioniert, mahnt aber andererseits, sich darauf nicht auszuruhen und alle Anstrengungen für dauerhaft gewährleistete Versorgungssicherheit und den Aufbau neuer Resilienz zu unternehmen.

Die am 23. Juni 2022 ausgerufene Alarmstufe des Notfallplans Erdgas dauert an; weiterhin gilt es, wachsam zu bleiben und den Weg eines sparsamen Gasverbrauchs zu verfolgen. Im Winter 2023/2024 hatten wir mit gut gefüllten Gasspeichern und bereits funktionierenden LNG-Terminals eine deutlich bessere Ausgangslage als im Winter zuvor. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass weder Erdgas noch LNG eine langfristige Lösung bieten. Wir werden unsere Energieversorgung nur dann nachhaltig sichern, wenn uns die Energiewende gelingt und wir uns von fossilen Energieträgern lösen können. Dabei verbinden sich ökonomische, ökologische und sicherheitspoli-

tische Perspektiven: Die Energiewende erhöht unsere Souveränität, erweitert unseren wirtschaftlichen Handlungsspielraum und trägt wesentlich zum Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen bei.

Doppelte Sinnhaftigkeit der Transformation

Die große Aufgabe der Transformation unseres Energiesystems und der gesamten Wirtschaft ist kein Selbstzweck – sie ist wahrgenommene Verantwortung angesichts der dramatischen Auswirkungen des Klimawandels und sie ist eine wahrzunehmende wirtschaftliche Chance. Diese Basis einer „gekoppelten Sinnhaftigkeit“ gilt es hervorzuheben: Ökologische Verantwortung und ökonomische Rationalität fallen bei der Transformation zusammen. Anders gesagt: Investitionen in Klimaschutz, Energieeffizienz und Ressourcenschutz rechnen sich im übertragenen wie im wörtlichen Sinne. Deshalb legen wir unserem ambitionierten Ziel, Nordrhein-Westfalen zur klimaneutralen Industrieregion zu entwickeln, eine integrierte Perspektive zugrunde, die die Wettbewerbs- und damit Zukunftsfähigkeit unseres Standortes in den Fokus stellt.

Mit dem massiv beschleunigten Ausbau der Erneuerbaren Energien schaffen wir die Grundlagen für mehr Energiesouveränität, eine verlässliche Versorgung und ein mittel- und langfristig wieder sinkendes Preisniveau. Gleichzeitig gewinnt der Standort im internationalen Wettbewerb an Attraktivität. Denn Unternehmen werden zukünftig dort investieren, wo ausreichend grüne Energie zur Verfügung steht. Wichtig ist, dass wir ein Marktdesign entwickeln, in dem Erneuerbare Energien ihren preissenkenden Effekt ausspielen können.

Kohleausstieg: Ein neues Kapitel der Energieversorgung

Die Umstellung auf eine klimaneutrale Wirtschaft erfordert massive Investitionen in neue Technologien und Infrastrukturen. Gleichzeitig müssen wir auch unsere Energie- und Ressourceneffizienz erhöhen und weniger fossile Rohstoffe und Energieträger nutzen. Der Wandel ist in Nordrhein-Westfalen mit seinem industriellen Herz und seiner langen Bergbau-Tradition wirtschaftlich wie kulturell tiefgreifend.

Der Bergbau und der Tagebau haben Nordrhein-Westfalen über Dekaden geprägt, haben unsere Industrie und die Menschen mit Energie versorgt, haben gutbezahlte Arbeitsplätze bereitgestellt. Diese Lebensleistung vieler fleißiger Hände, die mit teils schwerer körperlicher Arbeit unseren gesamtgesellschaftlichen Wohlstand erarbeitet haben, wird nicht vergessen.

Nun schlagen wir ein neues Kapitel im wandelerfahrenen Nordrhein-Westfalen auf. Mit der Verständigung zwischen meinem Haus sowie dem Bundeswirtschaftsministerium mit RWE und der Änderung des Kohleverstromungsbeendigungsgesetzes ist der um acht Jahre vorgezogene Braunkohleausstieg in Nordrhein-Westfalen beschlossen. Spätestens am 31. März 2030 endet die

Braunkohlenförderung und -verstromung im Rheinischen Revier. Die Kraftwerke an den Standorten Niederaußem und Neurath gehen als letzte verbleibende Braunkohlekraftwerke in Nordrhein-Westfalen vom Netz. Ab dann verbleibt lediglich ein Kraftwerksblock in Niederaußem bis zum 31. Dezember 2033 in der zeitlich gestreckten Stilllegung und damit als Notreserve zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit.

Damit der Kohleausstieg gelingt, die Energiewende inklusive Back-up-Kapazitäten vollendet wird und die Energieversorgung jederzeit und dauerhaft gesichert ist, sind verschiedene Voraussetzungen zu erfüllen, die nachfolgend skizziert werden. Vieles ist auf die Rahmensetzung von Bund und EU angewiesen – umso mehr soll auch das verdeutlicht werden, was wir im Land in eigener Verantwortung unternehmen.

Klar ist: Nordrhein-Westfalen soll eine zentrale Energieregion mit einer stark ausgeprägten Industrie bleiben. Der Ausbau Erneuerbarer Energien schafft dazu ein nachhaltiges Fundament.

Ausbau Erneuerbarer Energien hat Fahrt aufgenommen

Durch eine fokussierte Landespolitik ist es uns gelungen, den Zubau der Erneuerbaren Energien in Nordrhein-Westfalen Fahrt aufnehmen zu lassen. Die Gesamtleistung der in unserem Land installierten Photovoltaik ist zum Jahresbeginn 2024 auf rund 9,7 Gigawatt angestiegen. Mit 2.089 Megawatt zugebauter Leistung konnte der Zubau gegenüber dem – bereits sehr erfolgreichen – Vorjahr verdoppelt werden. Dieser positive Trend spiegelt sich auch auf Bundesebene wider. Dennoch besteht weiterhin massiver Ausbaubedarf, damit wir das auf Bundesebene für 2030 avisierte Ziel von 215 Gigawatt Leistung erreichen.

Nordrhein-Westfalen wird hierbei auch künftig seinen Beitrag leisten. Um dem Ausbau weiter voranzutreiben, haben wir in der jüngsten Novelle der Landesbauordnung Solarpflichten verankert. Die erfolgreiche Kampagne „Mehr Photovoltaik auf Gewerbedächern“ werden wir auch in den kommenden Jahren fortführen.

Auch die Potenziale der Freiflächen-Photovoltaik wollen wir zukünftig konsequenter heben. Mit dem Pakt für Planungs- und Genehmigungsbeschleunigung von Bund und Ländern adressieren wir baurechtliche Hemmnisse wie das derzeitige notwendige aufwändige Verfahren der Bauleitplanung. Beim Ausbau entlang von Bundesfernstraßen und überregionalen Schienenwegen sehen wir großes Potenzial, das wir heben wollen. Weitere Flächenpotenziale bestehen in einer effizienten Doppelnutzung von Flächen durch Agri-Photovoltaik (Kombination von Landwirtschaft und Photovoltaik) oder Floating-Photovoltaik (schwimmende Photovoltaik-Anlagen auf Wasserflächen).

Auch im Bereich der Windenergie verfolgen wir ambitionierte Ziele: Wir wollen die Voraussetzungen für 1.000 neue Windkraftanlagen schaffen. Dazu haben wir eine interministerielle „Task Force Ausbaubeschleunigung Windenergie NRW“ errichtet, die Hemmnisse beim Ausbau identifiziert und Maßnahmen zu deren Beseitigung entwickelt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Verschlankung und Beschleunigung von Genehmigungsprozessen und auf der Ausweisung geeigneter Landesflächen.

Die bereits deutlich sichtbare Dynamik bestärkt uns: Im vergangenen Jahr wurden 116 Neuanlagen zugebaut. Damit stieg die installierte Leistung in 2023 um 425 Megawatt auf insgesamt rund 7,2 Gigawatt. Trotz der hohen Einwohnerdichte lag Nordrhein-Westfalen beim Zubau von Windenergie 2023 im Bundesländervergleich auf dem dritten Platz. Bei den Genehmigungen waren wir Spitzenreiter.

Um das Ausbautempo aufrechtzuerhalten und zu beschleunigen, haben wir eine ambitionierte Änderung des Landesentwicklungsplans erarbeitet und dem Landtag zur abschließenden Beschlussfassung in diesem Frühjahr zugeleitet. Parallel arbeiten die sechs Planungsregionen im Land bereits an der Umsetzung in den dortigen Regionalplänen. Wir ermöglichen damit die dringend benötigte Flächenbereitstellung für die Energiewende. Unser Ziel ist es, bereits 2025 und damit sieben Jahre früher als vom Bund gefordert, 1,8 Prozent der Landesfläche für Windenergie zur Verfügung zu stellen.

Bereitstellung flexibler Back-up Kapazitäten

Das Ambitionsniveau beim Ausbau der Erneuerbaren Energien muss bei einer ganzheitlich gedachten Energiewende in allen Bereichen entsprechend hoch eingestellt werden. Wir müssen etwa auch smarte Konzepte entwickeln, um auf die Dargebotsabhängigkeit der Erneuerbaren Energien zu reagieren. Dabei werden Energiespeicher sowie die Flexibilisierung der Nachfrage in der Industrie eine immer wichtigere Rolle einnehmen. Auch die netzdienliche Steuerung von Elektrofahrzeugen sowie die sinnvolle Verknüpfung des Stromsektors mit dem Gassektor (Power-to-Gas) und dem Wärmesektor (Power-to-Heat) bieten Flexibilitätspotenzial.

Neben der Flexibilisierung auf der Verbraucherseite brauchen wir flexible Kapazitäten auf der Erzeugerseite. Wir werden auch langfristig nicht ohne gesicherte Leistung in Form von hochflexiblen Kraftwerke auskommen. Diese Kraftwerke sollen nur dann zum Einsatz kommen, wenn die Wind- und Sonnenenergie nicht hinreichend Leistung erbringt, etwa, weil eine Wind- und Sonnenflaute sich überschneiden oder mit Lastspitzen zusammentreffen. Für diese seltenen Fälle gilt es, flexibel zuschaltbare Leistungskapazitäten vorzuhalten.

Wir setzen dabei auf wasserstofffähige Gaskraftwerke, die jedoch aufgrund der zu erwartenden geringen Betriebsstunden im derzeitigen Strommarktde-

sign unrentabel sind. Notwendig sind daher Investitionsanreize, damit Kraftwerksbetreiber entsprechende Marktkapazitäten aufbauen. Zudem streben wir eine Überarbeitung des Strommarktdesigns an, die die Vergütung von gesicherter Erzeugungskapazität und die Schaffung von Flexibilitätsanreizen in den Fokus nimmt. Die vom Bund vorgelegten Eckpunkte zur Kraftwerksstrategie mit vorgesehenen 10 Gigawatt Reserveleistung sind ein wichtiger Schritt, der aber noch nicht ausreicht. Wir werden unsere Forderung über den Bundesrat einbringen, dass der Bund deutlich größere Kraftwerksreserven vorsieht.

Nordrhein-Westfalen ist als sehr energieintensives Industrieland mit einem jährlichen Verbrauch von 131,5 Terrawattstunden (etwa 24 Prozent des bundesweiten Stromverbrauchs) in besonderem Maße auf eine sichere und planbare Energieversorgung angewiesen. Mit den zahlreichen „alten“ Kohlekraftwerksstandorten und deren netzdienlicher Lage haben wir aber auch die besten Voraussetzungen für die Errichtung von „neuer“, nachhaltigerer gesicherter Leistung. Unsere Region wird auch künftig einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung leisten.

Energieinfrastruktur: Leitungen in die Verbrauchszentren

Für das Gelingen der Energietransformation bedarf es zudem einer leistungsstarken, modernen und resilient ausgebauten Energieinfrastruktur. Der Strom aus Erneuerbaren Energien muss von den Erzeugungsregionen zu den Verbrauchszentren in den Industrieregionen transportiert werden.

Die nötigen Weichenstellungen haben wir in Nordrhein-Westfalen bereits gestellt. Wesentliche Leitungsvorhaben wurden mittlerweile genehmigt und seitens des Bundesverwaltungsgerichts gerichtlich bestätigt. Auch vom Ausbau der Offshore-Windenergie wird Nordrhein-Westfalen profitieren – wir werden Offshore-Land. Mit insgesamt neun Offshore-Leitungen wird grüner Strom von der deutschen Nordseeküste zu den Menschen an Rhein und Ruhr geleitet. Dadurch wird eine Leistung von 18 Gigawatt nach Nordrhein-Westfalen transportiert.

Weichen für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft sind gestellt

Für den Erhalt und die Weiterentwicklung unserer energieintensiven Industrie die passende Energieinfrastruktur zu schaffen, setzt auch den Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur voraus. Die sieben IPCEI-Wasserstoffvorhaben, bei denen wir als Landesregierung im hohen dreistelligen Millionenbereich entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette Maßnahmen fördern, die den Industriestandort zukunftsfest machen, sind ein wesentlicher Teil unserer Transformationsstrategie.

Aufbauend auf schon gestarteten Pilotvorhaben sollen in den nächsten Jahren die ersten Großanlagen in der Industrie in Betrieb genommen, große

Elektrolyseanlagen aufgebaut und auch LKW und Busse auf Wasserstoff umgestellt werden.

Mit dem Wasserstoff-Kernnetz hat der Bund die Weichen für den schnellen Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft gestellt. Bis zum Jahr 2032 soll ein erstes Wasserstoff-Kernnetz als Startnetz entstehen und die ersten Energie- und Industriebetriebe anschließen. In Nordrhein-Westfalen sind zunächst rund 1.600 Leitungskilometer vorgesehen. Die Planungen gilt es nun in die Umsetzung zu überführen. Mit der ersten Anzeige der Umstellung einer Gasleitung von Niedersachsen nach Legden im Münsterland und den ersten Antragsunterlagen für die Wasserstoffinfrastruktur von Dorsten ins Ruhrgebiet wurde im Jahr 2023 der erste genehmigungsrechtliche Grundstein gelegt. Der Aufbau einer weitreichenden Infrastruktur ermöglicht zusätzlich den Import von grünem Wasserstoff, der für die Industrie in Nordrhein-Westfalen eine große Rolle spielt: Aktuell gehen wir davon aus, dass mindestens 80 Prozent des benötigten Wasserstoffs importiert werden muss.

Dabei nimmt der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft bereits an Fahrt auf, und als Landesregierung unterstützen wir dies nach Kräften, etwa durch zahlreiche Machbarkeitsstudien und Projekte, die den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft beschleunigen sollen:

Gemeinsam mit dem Bund ermöglicht Nordrhein-Westfalen das größte Dekarbonisierungsprojekt in Deutschland. Durch die Teil-Umrüstung des größten europäischen Stahlhüttenwerks bei thyssenkrupp Steel in Duisburg und die Umstellung der Fertigung auf Wasserstoff können jährlich bis zu 3,5 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen eingespart werden. Als Land fördern wir dieses Ankerprojekt, dessen Transformationserfolg in nachgelagerte Branchen ausstrahlen soll, mit bis zu 700 Millionen Euro.

Wir unterstützen den Umbau auch in anderen Branchen: Saint Gobain will in Herzogenrath nahe der deutsch-niederländischen Grenze die weltweit erste klimaneutrale Glasproduktion aufbauen und mit Hilfe von Wasserstoff und grünem Strom mehr als 100.000 Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen. Im ersten Schritt gibt das Land dafür knapp vier Millionen Euro. Die industrielle Umsetzung erfolgt in einer zweiten Phase.

Die Enapter GmbH im münsterländischen Saerbeck arbeitet gemeinsam mit der Fachhochschule Münster am Markthochlauf von Wasserstofftechnologien. Ziel ist die automatisierte Massenfertigung von Elektrolyseuren, die die Anlagen und damit auch die Produktion von Wasserstoff erheblich verbilligen würden. Das Projekt fördern wir mit 10,7 Millionen Euro.

Mit der Leitstelle H2.NRW haben wir Anfang des Jahres eine zentrale Anlaufstelle für alle Akteurinnen und Akteure der Wasserstoffwirtschaft wie Unternehmen, Kommunen, Netzbetreiber sowie Bürgerinnen und Bürger geschaf-

fen, um die Produktion, den Einsatz und den Import von Wasserstoff zu unterstützen.

Umgang mit Kohlenstoff: Carbon Management

Mit der Elektrifizierung von Prozessen oder der Nutzung von Wasserstoff können zwar bei der Energieproduktion entstehende CO₂-Mengen vermieden werden, nicht aber prozessbedingte CO₂-Emissionen, die insbesondere in der Zement- und Kalkindustrie entstehen. Das Abscheiden und Speichern bzw. Nutzen von CO₂-Mengen – Carbon Capture and Storage (CCS) bzw. Carbon Capture and Utilization (CCU) – ist unbedingt auf diese unvermeidbaren Kohlenstoff-Emissionen zu begrenzen.

Ein Kohlenstoff-Management geht über Vermeidung hinaus: Langfristig ist das Ziel, den bereits im Wirtschaftssystem vorhandenen Kohlenstoff im Kreislauf zu führen und so den Eintrag zusätzlicher fossiler Kohlenstoffmengen sowie die Entstehung von CO₂ zu vermeiden. Dazu muss die Industrie die Nutzung von fossilen Kohlenstoffquellen künftig so weit wie möglich reduzieren und durch nachhaltige Alternativen, wie durch Recycling gewonnene Sekundärrohstoffe oder Biomasse, ersetzen.

In der Ende 2021 erschienenen Carbon Management Strategie NRW sind zentrale Maßnahmen aufgeführt, die unter anderem zu einer Reduzierung der Kohlenstoffintensität und einer nachhaltigen Kohlenstoffnutzung beitragen können. Im ersten Halbjahr 2024 werden wir einen Aufruf starten, um Modellregionen dabei zu unterstützen, Konzepte für die Nutzung von CO₂ zu entwickeln und umzusetzen.

Die kürzlich vorgestellten Eckpunkte der nationalen Carbon Management Strategie sowie der Entwurf zur Änderung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes bestätigen uns in dem in Nordrhein-Westfalen bereits eingeschlagenen Weg und setzen die Rahmenbedingungen für ein ganzheitliches Carbon Management.

Energiewende heißt auch Wärmewende

Ein wichtiger Baustein der Energiewende ist die nachhaltige Wärmeversorgung. Zentral ist hierbei die Nutzung aller erneuerbarer Wärmequellen – sowohl für die leitungsgebundene als auch die dezentrale Wärmebereitstellung.

Eine steigende Bedeutung kommt der Geothermie zu. Zur strategischen Entwicklung dieser klimaneutralen und regional verfügbaren Wärmequelle arbeitet mein Haus an einem Masterplan Geothermie, der die handlungsleitenden Ausbauziele und die damit einhergehenden konkreten Maßnahmen des Landes beschreibt.

Neben der oberflächennahen Geothermie für die Einzelgebäude- oder Quartiersversorgung bietet insbesondere heißes Wasser aus der Tiefe – also die mitteltiefe oder tiefe Geothermie – die Chance, die vorhandene Fernwärmeinfrastruktur in Nordrhein-Westfalen mit klimafreundlicher Wärme zu versorgen.

Dafür ergreifen wir konkrete Maßnahmen: Beginnend im Jahr 2021 starteten landesfinanzierte seismische Erkundungen (2D-Seismik) des Untergrunds im zentralen Münsterland. Darauf basierend haben sich die Stadtwerke Münster einem konkreten Vorhaben verschrieben, das landesseitig mit 5,7 Millionen Euro gefördert wird. 2022 und 2023 folgten seismische Messungen im zentralen Rheinland zwischen Düsseldorf und Duisburg sowie am Niederrhein. Ab dem Jahr 2024 wird dieser Ansatz in ein Explorations- und Bohrprogramm Geothermie überführt, welches in den kommenden fünf Jahren die Machbarkeit von wärmegeführten Projekten in Nordrhein-Westfalen zeigen wird. Zusätzlich wird ein landeseigenes Instrument zur Absicherung des Fündigkeitsrisikos bei mitteltiefen und tiefen Bohrungen aufgelegt.

Die Erschließung neuer Wärmequellen ist ein Teil dessen, was vor Ort in eine konkrete Planung gegossen werden muss: Mit der kommunalen Wärmeplanung werden die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten für eine passgenaue Wärmeplanung berücksichtigt. Nach dem Abschluss des parlamentarischen Verfahrens auf Bundesebene arbeiten wir gegenwärtig mit Hochdruck an einem entsprechenden Landesgesetz. Die Einführung der kommunalen Wärmeplanung als zentralem strategischen Planungsinstrument ist von hoher Bedeutung, um den Weg in Richtung klimaneutraler Wärmeversorgung in den einzelnen Kommunen aufzuzeigen. Sie soll für mehr Sicherheit und Planbarkeit hinsichtlich der zukünftigen Optionen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung in den einzelnen Gebäuden sorgen.

Antriebswende als zentraler Stellhebel für die Dekarbonisierung

Auch der Verkehrssektor wird sich im Rahmen der klimaneutralen Transformation verändern müssen. Tatsächlich hinkt der Mobilitätsbereich bei den Klimazielen hinterher. Als Land setzen wir bei klimafreundlichen Antrieben an und denken neben den privaten Haushalten vor allem an unsere starke Logistikbranche.

Wir wollen die Anzahl der öffentlich zugänglichen Ladepunkte für Elektrofahrzeuge bis 2030 fast verfünffachen. Damit künftig noch mehr Menschen – auch ohne private Lademöglichkeit – ihr Elektroauto problemlos und zügig laden können, müssen bis 2030 rund 66.000 öffentlich zugängliche Normalladepunkte und mehr als 7.000 Schnellladepunkte hinzugebaut werden. Zudem werden insgesamt rund 550.000 Ladepunkte am Arbeitsplatz und 1,5 Millionen Ladepunkte an Wohngebäuden benötigt.

Unser Handlungskonzept für den Ausbau der Ladeinfrastruktur, das im November 2023 veröffentlicht wurde, sieht Maßnahmen in sieben Themenfeldern vor: Neben einer weiteren Förderung der Ladeinfrastruktur wollen wir darauf hinwirken, dass Ladepunkte verstärkt an Mietwohnungen, am Arbeitsplatz sowie auf Supermarktparkplätzen entstehen. Stromnetze müssen für den weiteren Hochlauf der E-Mobilität ertüchtigt werden, Elektromobilität muss intelligent in das Stromnetz eingebunden werden und etwa die Möglichkeiten bidirektionalen Ladens nutzen, bei dem E-Auto-Akkus idealerweise erneuerbar erzeugten Strom speichern und wieder abgeben können. Hierzu hat unsere Landesgesellschaft NRW.Energy4Climate bereits eine Studie erstellt.

Die Umstellung des schweren Straßengüterverkehrs steht noch weitgehend am Anfang. In den nächsten Jahren wird es darum gehen, eine leistungsfähige Ladeinfrastruktur und Wasserstofftankstellen für den Güterverkehr zu errichten, die eine ausreichende Versorgung mit grünem Strom beziehungsweise grünem Wasserstoff gewährleisten.

Mit dem im November 2022 veröffentlichten Handlungskonzept „Schwerer Straßengüterverkehr Nordrhein-Westfalen“ zeigen wir auf, welche klimaneutralen Antriebsoptionen es gibt, welche dieser Optionen die größten Potenziale besitzen und wie die konkreten Unterstützungsangebote sowie Handlungsansätze aussehen. Ziel ist es, bis zum Jahr 2030 die Anzahl emissionsfreier Fahrzeuge im schweren Straßengüterverkehr auf 80.000 Fahrzeuge zu steigern. Hierbei begleiten wir Akteurinnen und Akteure aus der Transport- und Logistikbranche mit Förderangeboten sowie mit Informationsangeboten in Form von Workshops und Publikationen. Zudem unterstützen wir Initiativen zur Beschaffung von Fahrzeugen – etwa HyTrucks.NRW.

Um die Antriebswende in sämtlichen Verkehrsbereichen voranzutreiben, ist auch die Dekarbonisierung des ÖPNV und des Schiffsverkehrs erforderlich. Im Rahmen der Initiative „1.000 Brennstoffzellenbusse für NRW“ setzen wir uns für den Hochlauf von Brennstoffzellenbussen bei der Personenbeförderung ein. Zudem wird der Einsatz der ersten Binnenschiffe mit reinem Brennstoffzellenantrieb auf dem Rhein vorangetrieben.

Veränderungspartnerschaft mit der Wirtschaft

Die Transformation ist eine Herausforderung, die Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zur gemeinsamen Bewältigung aufruft. Wir brauchen ein konstruktives Miteinander, das uns stärkt – nicht ein polarisierendes Gegeneinander, das uns schwächt. In einer Veränderungspartnerschaft wollen wir gemeinsam mit der Wirtschaft den Transformationspfad beschreiten. Dabei setzen wir auf den Dialog, auf die gemeinsame Erarbeitung von Strategien und Maßnahmen und auf Unterstützung der Unternehmen, insbesondere aus dem Mittelstand.

Mit der Initiative IN4climate.NRW ziehen wir mit aktuell über 40 Industrieunternehmen und fünf wissenschaftlichen Instituten an einem Strang, um innovative Strategien und Lösungen für eine klimaneutrale und wettbewerbsfähige Industrie zu erarbeiten. Im Fokus dieser Plattform steht die Transformation der energieintensiven Grundstoffindustrie.

Um der vielfältigen und eng vernetzten Industrielandschaft in Nordrhein-Westfalen gerecht zu werden, haben wir 2022 den Industriepakt ins Leben gerufen. Hier haben sich Industrie, Verbände, Technologieanbieter sowie Wissenschaft und Politik zusammengeschlossen, um zusammen an dem Ziel eines klimaneutralen Industriestandortes Nordrhein-Westfalen zu arbeiten. In einem gemeinsamen Strategieprozess wird ein Transformationspfad entwickelt, werden konkrete Maßnahmen für die Unternehmen erarbeitet. Wir setzen damit auf Kooperation mit den Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Wir wollen in der Transformation niemanden alleinlassen und unterstützen sowohl bedeutende Ankerbetriebe als auch die mittelständischen Betriebe und das Handwerk dabei, ihre Prozesse schnellstmöglich auf klimaneutrale Verfahren und kreislaufbasierte Prozesse umzustellen. Um gerade den Mittelstand und das Handwerk in der Transformation zu begleiten, haben wir im November 2022 das „Starterpaket Klimaneutraler Mittelstand“ auf den Weg gebracht. Kleine und mittlere Unternehmen erhalten Unterstützung, um auf Erneuerbare Energien umzusteigen und Transformationskonzepte zu entwickeln, die den eigenen Umbau planvoll und unter Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit ermöglichen sollen.

Ein Großteil der für die Transformation notwendigen finanziellen Mittel wird von privaten Unternehmen kommen müssen. Wir sehen den Staat in der Verantwortung, für Planungssicherheit und damit ein positives Investitionsklima zu sorgen. Ich habe dazu den Vorschlag eines „Investitionsboosters“ eingebracht: Mit einer Steuergutschrift in Höhe von 25 Prozent für klimafreundliche Investitionen der Unternehmen kann relativ unbürokratisch das Dreifache an privaten Mitteln gehebelt werden. Mit einem im Grundgesetz verankerten Sondervermögen von 50 Milliarden jährlich schaffen wir Planungssicherheit und reizen damit die so wichtigen Investitionen für eine nachhaltige Gesellschaft an – Investitionen in Schieneninfrastruktur, Wasserstoffnetze, energetische Gebäudesanierung, Heizungsumbau, Elektromobilität, wasserstoffbasierte Stahlerzeugung, Bildungsmaßnahmen oder Forschung und Entwicklung. Weil die Investitionen Wachstum und damit auch Steuereinnahmen schaffen, ist ein solches Sondervermögen selber eine lohnende Investition in die Zukunft.

Energie- und Wärmestrategie

Für Energiewende und Transformation muss der Blick geschärft und geweitet werden: Einerseits müssen die verschiedenen Sektoren wie Energieversorgung, Mobilität, Wärme und Gebäude, Industrie und Infrastrukturen ein-

zeln betrachtet werden, andererseits ist aber auch das Gesamtbild inklusive potenzieller Synergieeffekte nicht aus den Augen zu verlieren. Als integrierter Ansatz soll die Energie- und Wärmestrategie, die wir zeitnah vorlegen werden, sowohl langfristige Ziele für das Energiesystem in Nordrhein-Westfalen als auch Maßnahmen für deren Erreichen definieren. Diese Strategie entsteht nicht im sprichwörtlichen „stillen Kämmerlein“: In einem breiten Beteiligungsprozess beteiligen wir Stakeholder aus Wirtschaft, Wissenschaft und der Verbändelandschaft. So sichern wir nicht nur die Praxisrelevanz, wir stärken auch den Ansatz, dass die Transformation ein gemeinsamer Prozess ist – denn auch wenn wir die Weichen stellen, die Investitionen tätigen die Unternehmen.

Aus Anspruch wird Wirklichkeit

Die vielfältigen disruptiven Entwicklungen, die sich in letzter Zeit zu Stapelkrisen auftürmen und absehbar auch die kommenden Jahre und Jahrzehnte prägen werden, drohen mit Überforderung. Die aktuelle wirtschaftliche Lage macht alles nicht leichter. Aber die momentane Wahrnehmung der drohenden Überforderung wird uns, so ergibt hoffentlich ein Rückblick eines Tages, am Ende getäuscht haben: Der Staat ist handlungsfähig – das haben wir in der Energiekrise bewiesen, und das beweisen wir bei der Unterstützung unserer Unternehmen bei der Transformation, beim Ausbau Erneuerbarer Energien und bei weiteren Aufgaben auf dem Transformationspfad.

Die Energiewende ist ein anspruchsvolles Projekt, bei dem bereits erhebliche Fortschritte erzielt wurden. Vergeblichkeitsgefühle sind daher kein guter Anwalt von Realität und Zukunft. Das klare Signal, das wir mit unserer Energie- und Wirtschaftspolitik geben, ist eines, das die Größe der Aufgabe ernst, aber die Chancen in den Blick nimmt: Wer in unserem Land in grüne Technologien, in Erneuerbare Energien, in Ressourcenschonung und Energieeffizienz investiert, der investiert nicht vergeblich.

Zukunftsfähigkeit heißt, die planetaren Grenzen und gleichzeitig die ökonomischen Chancenräume zu berücksichtigen. Gelingt es uns, eine nachhaltige, bezahlbare und unabhängige Energieversorgung auf die Beine zu stellen, schaffen wir damit nicht nur die Grundlage für die klimaneutrale Transformation, sondern auch für einen zukunftsfähigen, nachhaltig attraktiven und wettbewerbsfähigen Wirtschaftsstandort. Dieser Anspruch wird bereits Schritt für Schritt Wirklichkeit.



© VDA e.V.

Andreas Rade
Geschäftsführer Politik & Gesellschaft, VDA Verband der Automobilindustrie e.V.

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.



© VDA e.V.

Loïc Geipel
Referent für Klimapolitik, VDA Verband der Automobilindustrie e.V.

Nach seinem Studium der Volkswirtschaftslehre und Philosophie war Loïc Geipel zunächst mehrere Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter für Abgeordnete der SPD-Fraktion im Deutschen Bundestag tätig. Dort wirkte er unter anderem im Büro des stellvertretenden Landesvorsitzenden der SPD Hessen, Timon Gremmels, an zentralen energie- und klimapolitischen Gesetzesvorhaben mit, unter anderem am Erneuerbare-Energien-Gesetz, dem Klimaschutzgesetz und dem CO₂-Preis. Seit 2021 ist Loïc Geipel im VDA als Referent für Energie- und Klimapolitik zuständig.

Der Standort am Scheideweg: Wie eine aktive Industriepolitik Deutschland aus der Krise führt

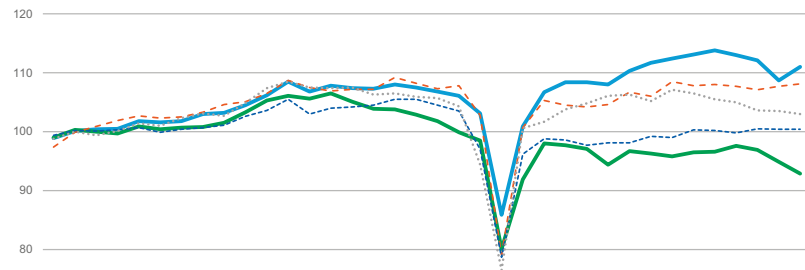
Andreas Rade & Loïc Geipel

Is Germany once again the sick man of Europe?, fragte der britische *Economist* angesichts der deutschen Wachstumsschwäche kürzlich. Und auch wenn die Vorzeichen heute sicherlich andere sind als vor gut 20 Jahren, als anhaltende Massenarbeitslosigkeit das Land plagte und das Bild Deutschlands als kranker Mann Europas um die Welt ging: Viele Indikatoren der deutschen Wirtschaft geben Anlass zur Sorge. Die Bundesregierung geht in ihrem Jahreswirtschaftsbericht von einem Wachstum des Bruttoinlandsprodukts von lediglich 0,2 Prozent und damit von einer wirtschaftlichen Stagnation aus – ein deutlicher Einbruch gegenüber der bisherigen Prognose aus dem Oktober 2023, als die Bundesregierung noch mit einem spürbaren Wachstum von 1,3 Prozent rechnete. Zuvor hatten bereits der IWF und die OECD ihre Wachstumsprognose für Deutschland auf 0,4 respektive 0,3 Prozent halbiert. Unter den großen Industrie- und Schwellenländern sind die konjunkturellen Aussichten nur in Argentinien schlechter. Und auch in den nächsten fünf Jahren dürfte Deutschland Prognosen des IWF zufolge langsamer wachsen als die USA, als Frankreich, Spanien und selbst als das Vereinigte Königreich, das wirtschaftlich weiter stark unter dem Brexit leidet.

Verlust industrieller Wertschöpfung

Index der Produktion im verarbeitenden Gewerbe

Index: 2015 = 100; preis-, saison-, kalenderbereinigt



Für die deutsche Industrie gestaltet sich die wirtschaftliche Lage noch herausfordernder: Ihr Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung ist seit dem letzten Vorkrisenjahr 2019 um rund 2 Prozentpunkte auf gut 20 Prozent zurückgegangen. Was zunächst nach einem vergleichsweise kleinen Rückgang aussieht, weist auf strukturelle Veränderungen in der ökonomischen Beschaffenheit des Landes hin. Die industrielle Produktion ist in dieser Zeit im Durchschnitt um fast zehn Prozent zurückgegangen. Am Beispiel der Automobilindustrie bedeutet das: Die Anzahl in Deutschland produzierten Pkw ist

von 4,7 Mio. in 2019 auf 4,1 Mio. Stück in 2023 zurückgegangen. Energieintensive Unternehmen, die besonders unter den gestiegenen Energiekosten leiden, hatten im selben Zeitraum gar einen Einbruch der Produktion um durchschnittlich rund zwanzig Prozent zu verzeichnen. Das Kieler Institut für Weltwirtschaft geht dabei davon aus, dass „ein Teil der energieintensiven Produktion hierzulande nicht mehr rentabel ist und dies voraussichtlich auch nicht wieder werden wird“; der Verlust der industriellen Wertschöpfung könnte also von Dauer sein. Der Wirtschaftsstandort Deutschland, dessen Erfolg und Wohlergehen deutlich stärker von der Industrie abhängt als in anderen Ländern, trifft diese Entwicklung hart.

Gewiss, die Gründe für die wirtschaftliche Flaute sind vielfältig. Dabei sind es zuvorderst globale Faktoren, die zu einem Erlahmen der wirtschaftlichen Dynamik Deutschlands führten, allen voran die schreckliche und völkerrechtswidrige Invasion Russlands der Ukraine, die von Vladimir Putin auch zwei Jahre nach Kriegsbeginn ohne jede Rücksicht auf menschliches Leid unablässig vorangetrieben wird. Zwar konnten die Turbulenzen an den Energiemärkten, die das Ende der pipeline-gebundenen russischen Gaslieferungen nach Deutschland verursacht hat, und die darauffolgenden, extremen Preisspitzen durch die Diversifizierung der Bezugsquellen und durch beherztes politisches Handeln etwa beim Bau neuer LNG-Terminals weitgehend überwunden werden. Eine ernsthafte Versorgungskrise, die sogenannte Gasmangellage nationaler Tragweite, ist ausgeblieben und dürfte auch in den kommenden Jahren kein Thema mehr sein. Doch die hohe Inflation wirkt nach, eine allgemeine Verunsicherung und die starke Kaufzurückhaltung und allgemeine Verunsicherung sind weiterhin prägend.

Der Standort Deutschland verliert an Attraktivität

Dass Deutschland stärker als andere Länder von der aktuellen Krise betroffen ist, hat ebenfalls seine Gründe: Wie kaum ein anderes Land war Deutschland abhängig von russischem Erdgas, zum Ausgleich der volatilen erneuerbaren Energien im Stromsektor, als günstiger Energieträger für Wärme und Industrie, und auch als Rohstoff für die deutsche chemische Industrie. Fast 50 Prozent des deutschen Erdgasverbrauchs kamen noch 2021 aus Russland; dass sich Deutschland in zwei Jahren nahezu vollständig von den russischen Erdgaslieferungen lösen konnte, ist insofern eine bemerkenswerte Leistung, die jedoch nicht ohne Friktionen und Wohlstandsverluste gelingen konnte. Erschwerend kommt hinzu, dass Deutschland als exportorientierte Wirtschaftsnation wie kaum ein anderes Land unter der konjunkturellen Schwäche Chinas und dem sich eintrübenden Welthandel leidet: Die protektionistischen Tendenzen schaden der Weltwirtschaft insgesamt, der deutschen Wirtschaft aber ganz besonders.

Die globalen Herausforderungen dürfen jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass viele Probleme hausgemacht sind. Seit 2014 Deutschland hat Deutschland kontinuierlich an Wettbewerbsfähigkeit verloren und ist im *World Compe-*

titiveness Ranking von Platz sechs auf Platz 22 abgerutscht. Überbordende bürokratische Anforderungen, Berichts- und Dokumentationspflichten lähmen das Land. Wie aus einer Statistik der Bundesregierung hervorgeht, hat die Regelungsdichte im ohnehin stark regulierten Deutschland seit 2014 um mehr als 14.000 weitere Einzelnormen zugenommen. Mehr als 4.300 Gesetze und Rechtsverordnungen regeln heute das Bundesrecht. Die Konsequenz: Lange Genehmigungsverfahren verzögern die Transformation, bei der Windenergie und den Stromnetzen ebenso wie beim Neu-, Aus- und Umbau von Fabriken und Werken. Wenn solche Vorhaben durch Bürgerinitiativen nicht gleich ganz zu Fall gebracht werden: Die Erweiterung des Tesla-Werks in Grünheide steht auf der Kippe, weil sich die Bürgerinnen und Bürger vor Ort mehrheitlich gegen die Pläne ausgesprochen haben.

Neben der Bürokratie und zu lange andauernden Genehmigungsverfahren sorgt ein sich immer stärker manifestierender Fachkräftemangel dafür, dass die Innovationskraft der Unternehmen ausgebremst wird. Angesichts der demografischen Entwicklung könnten bis 2030 mehr als fünf Millionen Fachkräfte fehlen. Schon heute geben mehr als 70 Prozent der mittelständischen Unternehmen der Automobilindustrie an, unter einem Mangel an Fach- und Arbeitskräften zu leiden. Das Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB) hat errechnet, dass Deutschlands Wachstumspotenzial in den kommenden Jahren um jeweils einen halben Punkt höher ausfallen könnte, wäre das Angebot an Arbeitskräften größer. Hinzu kommt ein nicht wettbewerbsfähiges und nicht mehr zeitgemäße Steuersystem: Innerhalb der Europäischen Union ist die Belastung für die Unternehmen nur in Malta höher, außerhalb der EU nur in Japan.

So fällt der Ausblick für den Standort Deutschland wenig hoffnungsvoll aus: Deutschland leidet an einer strukturellen Wachstumsschwäche, die sich auch in den nächsten Jahren weiter manifestieren dürfte: Bis 2030 liegen die jährlichen Raten des Potenzialwachstums laut Kiel Institut für Weltwirtschaft voraussichtlich durchweg unter 0,5 Prozent. Ernstzunehmende Reformen, die an dieser Wachstumsschwäche etwas ändern könnten, wurden zu lange aufgeschoben.

Die Märkte der Zukunft werden jetzt verteilt

Die Wachstumsschwäche Deutschlands kommt zum denkbar ungünstigsten Zeitpunkt. Die Transformation erfordert enorme Investitionen, die unter großer Unsicherheit und einem hohen Zinsniveau getätigt werden müssen. Fünf Billionen Euro müssen in Deutschland laut KfW investiert werden, um die Transformation zu bewältigen und Klimaneutralität bis Mitte des Jahrhunderts zu erreichen. Diese gewaltige Summe relativiert sich selbst dann nur teilweise, wenn man berücksichtigt, dass die Investitionen in den Klimaschutz auch solche Investitionen umfassen, die ohnehin getätigt werden. So betragen die notwendigen Mehrinvestitionen bei 1,9 Bio. Euro bis 2045 (KfW) bzw. 860 Mrd. Euro bis 2030 (BDI/BCG).

Dabei werden die Märkte der Zukunft bereits jetzt neu verteilt; bei klimaneutralen Grundstoffen, im Maschinen- und Anlagenbau, bei der Energie- und Wärmetechnik, bei alternativen Antrieben und dem Fahrzeugbau oder auch im Bereich der künstlichen Intelligenz. Deutschland droht dabei immer weiter ins Hintertreffen zu geraten: China ist bei der industriellen Produktion von Wind- und Solaranlagen sowie von Batterien weit enteilt. Um nur ein Beispiel zu geben: Im vergangenen Jahr 2023 hat China fast 220 GW an neuen Photovoltaik-Anlagen installiert; damit errichtet China in einem einzelnen Jahr mehr als doppelt so viele und leistungsstarke PV-Anlagen, wie Deutschland seit Anbeginn der Energiewende und dem Inkrafttreten des Erneuerbare-Energien-Gesetzes im Jahr 2000 zubauen konnte. Die USA wiederum führen nicht nur bei der Digitalisierung und im Rennen um die Technologieführerschaft bei der künstlichen Intelligenz. Mit dem *Inflation Reduction Act* haben sie zudem ein Investitionsprogramm aufgelegt, das den eigenen Standort im globalen Wettbewerb um Investitionen deutlich begünstigt. Mithilfe von ohnehin deutlich niedrigeren Energiepreisen, steuerlichen Investitionsanreizen und aktiver Industriepolitik, die unter dem *Buy American* Dogma auch vor *local content* Vorgaben keinen Halt macht, soll gewährleistet werden, dass die Produktionsstandorte und Lieferketten von Zukunftstechnologien wie Computerchips, Batterien, und kritischen Rohstoffen vornehmlich in den USA selbst angesiedelt werden. Seit Verabschiedung des Investitionsprogramms erlebt die US-amerikanische Wirtschaft eine beeindruckende Renaissance des produzierenden Gewerbes: Die Investitionen in Fabriken und industrielle Produktionsstandorte haben sich dort seit Ende 2021 real verdoppelt, im Bereich von Halbleitern, Elektronik und Elektrotechnik gar vervierfacht.

Die Automobilindustrie ist Treiber der Transformation

Droht Deutschland im globalen Wettbewerb angesichts dieser Entwicklungen also den Anschluss zu verlieren? Wir sind überzeugt: Mit den richtigen Rahmenbedingungen kann Deutschland auch aus der aktuellen Krise gestärkt hervorgehen. Die deutsche Automobilindustrie steht dabei sinnbildlich für die Herausforderungen der Transformation: Hersteller und Zulieferer verfügen über das notwendige Know-How, die Technologien und Produkte: Deutsche E-Autos sind technologisch ausgereift, bei Ladeleistung, Reichweite, Effizienz und Haltbarkeit führend. Dass Deutschland hinter China und vor den USA weltweit der zweitgrößte Produzent von Elektro-Pkw ist, unterstreicht den Anspruch unserer Hersteller, die globalen Automobilmärkte auch im elektrischen Zeitalter maßgeblich zu prägen.

Dabei nimmt die Modellvielfalt bei den elektrischen Fahrzeugen in allen Segmenten weiter zu. Selbst im Bereich der Nutzfahrzeuge stehen alternative, klimaneutrale Antriebe unmittelbar vor einer breiten Einführung in den Massenmarkt: Elektrische Stadtbusse beweisen sich bereits zunehmend im Alltagseinsatz. E-Lkw, die mit einer Batterieladung 500 Kilometer zurücklegen können und damit langstreckentauglich sind, stehen unmittelbar vor der Serienproduktion. In den nächsten Jahren werden sie sukzessive um brennstoff-

zellelektrische Lkw ergänzt, sodass für alle Anwendungsfälle des Straßen-güterverkehrs klimaneutrale Alternativen zur Verfügung stehen. Inmitten ihres wohl größten Umbruchs seit Erfindung des Automobils investieren Hersteller und Zulieferer Milliardensummen in Forschung und Innovation, in die Elektrifizierung und digitale Vernetzung, allein von 2024 bis 2028 rund 280 Mrd. Euro.

Trotz dieser vielversprechenden Ausgangslage stockt die Transformation, nicht global, wo der Hochlauf elektrischer Fahrzeuge in allen Segmenten weiter Fahrt aufnimmt, sondern in Deutschland. Aufgrund der erratischen Förderpolitik wird der Absatz batterieelektrischer Fahrzeuge im Jahr 2024 in Deutschland vermutlich zum ersten Mal überhaupt sinken. Dies steht im eklatanten Widerspruch zur Zielsetzung der Bundesregierung, bis 2030 mindestens 15 Mio. elektrische Fahrzeuge zu erreichen. Andere Industriebranchen stehen in Deutschland vor ähnlichen Problemen: Ambitionierte Ziele prägen die politische und gesellschaftliche Debatte, doch bei der Umsetzung der notwendigen politischen Rahmen- und Standortbedingungen geht es zu langsam voran.

Eine moderne Infrastruktur und wettbewerbsfähige Energiepreise sind der Schlüssel zum Erfolg

Die deutsche Automobilindustrie hat jedenfalls alle Voraussetzungen dafür geschaffen, die Ziele der Bundesregierung zu erreichen. Um beim Beispiel zu bleiben: Allein die deutschen Fahrzeughersteller werden bis zum Jahr 2030 deutlich mehr als 15 Mio. E-Autos produzieren. Doch in welchen Märkten sie abgesetzt und wo sie gebaut werden, hängt von den jeweiligen Rahmenbedingungen und Standortbedingungen ab. Hier hat Deutschland Nachholbedarf – und hier muss Deutschland besser werden. Nur dann kann Deutschland gestärkt aus der Krise hervorgehen und die Transformation als starker Industriestandort erfolgreich gestalten. Zwei Handlungsfelder sind besonders bedeutend, um Deutschland zurück auf die Erfolgsspur zu bringen:

1. Infrastruktur: Dass die Ladeinfrastruktur für den Erfolg der E-Mobilität kritisch ist, sollte sich mittlerweile herumgesprochen haben. Menschen brauchen die Gewissheit, überall und zu jeder Zeit unkompliziert laden zu können. Und so wird der Zustand der Ladeinfrastruktur in einer repräsentativen Allensbach-Umfrage im Auftrag des VDA weiter als größtes Hemmnis angeführt, wenn die Anschaffung eines neuen Fahrzeugs bevorsteht. Doch weiterhin verfügen nahezu die Hälfte aller deutschen Gemeinden über keinen einzigen Ladepunkt. Fast vier Fünftel aller Gemeinden haben noch keinen Schnellladepunkt. Bei der Ladeinfrastruktur besteht jedoch zumindest Anlass zur Zuversicht: Der Ausbau der Ladeinfrastruktur hat zuletzt sichtlich angezogen und mit dem Masterplan Ladeinfrastruktur II, dem Deutschlandnetz und der Versorgungsaufgabe für Tankstellenbetreiber wurden wichtige Weichen gestellt – und auch am initialen Ladenetz für E-Lkw wird intensiv gearbeitet. Beim Ausbau der Stromnetze wird die Dimension der Aufgabe hingegen weiter notorisch

unterschätzt. Der offiziellen Prognose der Bundesregierung zufolge wird der Stromverbrauch Deutschlands bis zum Jahr 2030 um vierzig Prozent anwachsen. Die Kapazität der deutschen Stromnetze wird sich im selben Zeitraum angesichts der Erzeugungsspitzen der erneuerbaren Energien hingegen verdoppeln müssen. Wie gleichzeitig Millionen Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen an das deutsche Stromnetz angeschlossen werden können, bleibt unklar: Weiterhin mangelt es weiterhin an einem erkennbaren Konzept, wie die notwendige Ertüchtigung des insgesamt fast zwei Millionen Kilometer langen deutschen Stromnetzes signifikant beschleunigt werden kann.

2. Strompreise: Die Elektrifizierung von Mobilität, Wärmeversorgung und Industrieprozessen, die für das Erreichen der Klimaziele erforderlich ist, aber auch der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft: Alle diese notwendigen Transformationsschritte sind auf wettbewerbsfähige Strompreise angewiesen. Zwar haben sich die Strompreise nach ihren krisenbedingt historischen Höchstständen wieder deutlich normalisiert. Doch auch ohne Blick in die Glaskugel lässt sich sagen: Die Strompreise werden in Deutschland in den kommenden Jahren für Industrie und Verbraucher voraussichtlich strukturell höher liegen als in anderen Weltregionen. So hat eine Analyse von BDI, BCG und IW Köln ergeben, dass die Strompreise für die Industrie in Deutschland doppelt bis dreifach höher liegen als für vergleichbare Wettbewerber in China oder den USA. Und auch an öffentlichen Ladesäulen zeigt ein Ländervergleich, dass die Strompreise in Deutschland schlicht nicht wettbewerbsfähig sind. Dabei sind die Preise für Ladestrom nach dem abrupten Ende der Kaufprämie der entscheidende Hebel, um die finanzielle Attraktivität der E-Mobilität wieder zu steigern. Das Strompreispaket der Bundesregierung schafft hier nur teilweise Abhilfe: Zwar war die teilweise Absenkung der Stromsteuer auf den europäischen Mindestsatz ein entscheidendes Signal, um den industriellen Mittelstand in der Breite zu entlasten. Da die Absenkung auf das produzierende Gewerbe beschränkt bleibt, sind private Verbraucher und öffentliche Verbraucher jedoch außen vor; die Chance, die E-Mobilität über günstigere Strompreise anzureizen, ist damit wohl verpasst. Und weil der fest eingeplante Bundeszuschuss zu den Netzentgelten nach dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Bundeshaushalt wieder einkassiert werden musste, werden die Stromnebenkosten in Deutschland tendenziell weiter steigen.

Eine erfolgreiche Transformation erfordert eine aktive Industriepolitik

Die deutsche Industrie ist fest entschlossen, die Transformation am Standort Deutschland erfolgreich zu gestalten. Die erforderlichen Investitionen in moderne Produktionstechnologien, neue Standorte und Märkte werden jedoch nur dann in Deutschland geleistet werden, wenn die Unternehmen hierzulande wirtschaftlich erfolgreich sein können und positive Erwartungen an die Zukunft haben. Der Staat muss die dafür notwendigen Rahmenbedin-

gungen schaffen. Ohne eine deutlich aktivere Industriepolitik, ohne strukturelle Verbesserungen bei Bürokratie und Genehmigungsverfahren, Energiepreisen und Fachkräften dürfte dies kaum zu schaffen sein.

Noch ist das Bild in dieser Hinsicht ambivalent: Bei den Strompreisen schafft das Strompreispaket zumindest geringfügige Linderung. Doch die Netzentgelte laufen aus dem Ruder, ein neues Strommarktdesign lässt weiter auf sich warten. Das Fachkräfteeinwanderungsgesetz ist ein echter Paradigmenwechsel. Für ausländische Fachkräfte verbleibt Deutschland weiterhin zu unattraktiv. Die Entbürokratisierung wird im Rahmen sog. Praxis-Checks erstmalig ernsthaft und in Kooperation mit der Wirtschaft vorangetrieben. Die Anzahl der zu beachtenden Regularien wächst indes unablässig weiter.

Dass es ähnlich wie in den USA gelingen kann, die Ansiedlung von kritischen Wirtschaftsbereichen zu befördern, zeigen daher vor allem zwei Beispiele: Dank einer gemeinsamen Kraftanstrengung von Politik und Industrie holen wir in Deutschland gerade dort rasant auf, wo wir bislang Nachholbedarf hatten. Namentlich bei der Batterieproduktion, die bislang Domäne vor allem asiatischer sowie US-amerikanischer Unternehmen gewesen ist: Northvolt in Heide, CATL in Arnstadt, ACC in Kaiserslautern oder BMW in Straßkirchen sind nur einige Beispiele für ein groß angelegtes, industriepolitisches Unterfangen: Fast 40 Gigafactories sollen in den kommenden Jahren in Deutschland und Europa für die Batteriezell- und Modulproduktion entstehen, viele davon unter direkter oder indirekter Beteiligung deutscher Unternehmen der Automobilindustrie.

Ähnlich positiv ist die Entwicklung bei der Halbleiter-Industrie. Ohne Halbleiter geht in der Industrie nicht viel, das hat die Automobilindustrie nach Corona wie kaum eine andere Branche schmerzlich erfahren müssen. Allein in einem neuen Neuwagen stecken mehr als 1.000 Mikrochips, Tendenz weiter steigend. Auch hier zeigt sich der Erfolg einer aktiveren Industriepolitik: Nach der ersten großen Erfolgsmeldung von ZF und Wolfspeed im Saarland konnten mit Intel in Magdeburg und TSMC bei Dresden weitere kritische Vorhaben bestätigt werden. Damit ist Deutschland auf gutem Weg, einen angemessenen Beitrag zum Ziel der EU-Kommission zu leisten, den Anteil der Halbleiterproduktion in Europa bis 2030 auf 20 Prozent zu verdoppeln.

Neben diesen Leuchttürmen einer aktiven Industriepolitik braucht es nun noch eine plausible Antwort, wie der industrielle Mittelstand, Rückgrat und Motor der deutschen Wirtschaft, bei der Transformation besser unterstützt werden kann. Förderprogramme laufen hier, sofern sie angesichts der knappen Kassenlage überhaupt fortgesetzt werden, regelmäßig ins Leere – und das Wachstumschancengesetz, das zumindest gewisse Impulse für Zukunftsinvestitionen leisten könnte, ist weiterhin Gegenstand politischer Schaufensterkämpfe. Und so bleibt vor allem das politische Bekenntnis zur Ansiedlung der Halbleiter- und Batterieproduktion, das in der Politik weiter Schule machen sollte – und Mut macht für die Zukunft.



© Evonik Industries AG

Dr. Harald Schwager
Mitglied und stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes,
Evonik Industries AG sowie Mitglied des Vorstandes, Forum für
Zukunftsenergien e.V.

Dr. Harald Schwager ist promovierter Chemiker und begann seine Karriere bei der BASF. Dort war er zuletzt Mitglied des Vorstands von 2008 bis 2017. Seit September 2017 ist 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 für drei Jahre vom Bundespräsidenten in den wissenschaftsrat berufen. Im Sommer 2020 wurde er von der Mitgliederversammlung in den Vorstand des Forums für Zukunftsenergien gewählt.

Was in den stürmischen Zeiten der Polykrisen getan werden muss:

Transformation zwischen Wunsch und Wirklichkeit

Dr. Harald Schwager

Wir leben in äußerst stürmischen Zeiten. Das aktuelle Weltgeschehen wird in den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Debatten passgenau als „Polykrisen“ beschrieben. Wir erleben nicht nur die Klimakrise, sondern weitere fundamentale Krisen, die zeitlich parallel verlaufen und sich gegenseitig beeinflussen und verstärken. Der nun zwei Jahre währende Krieg Russlands gegen die Ukraine, die erschütternde Eskalation des Konfliktes im Nahen Osten bringen viel Leid für die Menschen – ein zeitnaher Ausweg ist nicht erkennbar. Hinzu kommen die außenpolitisch bedrohlichen Spannungen zwischen China und Taiwan und Abschottungsstrategien der Wirtschaftsmächte USA und China. Diese Kriege und Konflikte wirken weit über ihre Region hinaus. Von ihren Verläufen und Wechselwirkungen hängt es letztlich ab, ob Europa und insbesondere Deutschland die Energie- und Wirtschaftskrise überwinden kann und wettbewerbsfähig bleibt.

Maßgeblich wird zudem sein, wie die Politik hierzulande Handlungs- und Einigungsfähigkeit sowie Realitätssinn bei zunehmender Komplexität und Unsicherheiten in Zeiten der Polykrisen unter Beweis stellt. Was im akuten Krisenmodus 2022 gelungen ist, fehlt derzeit: Damals gab es den Willen und die Fähigkeit der demokratischen Kräfte zur politischen Einigung aufzubringen.

Der Wunsch und letztlich die Notwendigkeit, die Transformation zur Klimaneutralität Wirklichkeit werden zu lassen, ist für sich genommen eine komplexe Daueraufgabe, die schon in „einfacheren“ Zeiten eine gigantische Herausforderung darstellt – erst recht aber vor dem Hintergrund der Polykrisen. Es könnte sich nun rächen, dass wir viel zu lange und viel zu viele Details des Green Deal debattiert haben, ohne die Veränderungen des Weltgeschehens angemessen zu berücksichtigen. Deshalb brauchen wir nun einen dem Green Deal gleichgestellten Industrial Deal, denn nur die Industrie kann die Lösungen auf dem Weg zur Klimaneutralität liefern.

Außenpolitische Risiken und weltwirtschaftliche Lage sind schwer kalkulierbar

Die Ausgangslage für die Energiewende als Voraussetzung der Transformation ist außen- und innenpolitisch betrachtet denkbar schwierig. Die Energiewende ist hierzulande deshalb mehr Wunsch als Wirklichkeit.

Kaum absehbar ist, wie und wie lange der Abnutzungskrieg Russlands gegen die Ukraine weitergeht. Anders als zu Kriegsbeginn angenommen, wächst Russlands Wirtschaft trotz aller westlichen Sanktionen, so dass der Krieg von Russland ökonomisch offenbar weit länger durchgehalten werden kann, als die westlichen Länder kalkuliert hatten. Deutschland wird weiterhin große finanzielle und militärische Unterstützung für die Ukraine aufbringen und im Bundeshaushalt einplanen müssen. Darüber hinaus hat der Krieg nach Angaben des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) schon jetzt wirtschaftliche Kosten in Deutschland von über 200 Milliarden Euro verursacht. Diese Mittel fehlen für notwendige Zukunftsinvestitionen.

Selbst wenn wir derzeit sinkende Gaspreise sehen, lässt sich nicht mit Gewissheit sagen, wann die Energiekrise überwunden sein wird. Bislang verfestigt sich der Wettbewerbsnachteil der Energiekosten gegenüber wichtigen Wettbewerbsregionen, wie z.B. den USA.

Die weltwirtschaftlichen Aussichten sind insgesamt gedämpft. Der jährliche „Global Risk Report“, des World Economic Forum, benennt die instabile Weltordnung sowie weltweite wirtschaftliche Unsicherheiten durch Inflation und steigende Zinsen als Risiken. Weder die amerikanische Notenbank noch die Europäische Zentralbank geben derzeit Entwarnung.

Die Risiken für weltweite Handelsströme steigen. Die aktuellen globalen Spannungen und Konflikte, beeinträchtigen die Handelsrouten, denn ein Großteil des internationalen Seehandels wird auf nur wenigen Routen abgewickelt; darunter die Straßen von Malakka und Hormus und das Südchinesische Meer mit der Straße von Taiwan. Die jüngsten Angriffe von Huthi-Rebellen auf Frachtschiffe im roten Meer auf dem Weg zum Suez Kanal zeigen erneut, wie die Eskalation eines der vielen Krisenherde zur massiven Störung des Welthandelskreislaufs mit großen Auswirkungen auf Handel, Produktion, Energiepreise und Wirtschaftswachstum führen kann.

Wir werden als Volkswirtschaft ohne eigene Rohstoffe selbst bei idealer Umsetzung der Energiewende verletzlich bleiben. Energieimporte werden weiterhin notwendig sein. Deshalb setzt die Industrie neben dem massiven Ausbau der Erneuerbaren Energien auf eine aktive Energieaußenpolitik. Wir brauchen diversifizierte Importstrategien für Energie. Die Importstrategie der Bundesregierung, z.B. für treibhausgasarmen Wasserstoff lässt trotz Ankündigung nach wie vor auf sich warten. Doch auch bei weiteren Handelsabkommen, wie z.B. Mercosur müssen wir endlich vorankommen.

Politisch stellt sich angesichts der steigenden Handelsrisiken und erkennbarer Abschottungspolitik wichtiger Handelspartner zunehmend die Frage nach der Resilienz, z.B. auch für energieintensive Güter der Chemiebranche. Trotz eines massivem Umsatzeinbruchs und sinkender Zahlen von Export und Import insgesamt liegt die Exportquote der Chemiegüter gemäß dem Verband für Chemische Industrie (VCI) noch klar über der Importquote, wenn

man vom sehr knappen Ergebnis im Krisenjahr 2022 absieht. Der schwache Außenhandel hat sich mit entsprechend negativen Auswirkungen für die Chemiebranche auch 2023 fortgesetzt. In manchen ökonomischen Modellen zur Energiewende wird der Import für energieintensive Grundchemikalien aus „sonnenreichen“ Gegenden – wo sie günstiger produziert werden können – sehr hoch angesetzt. Und die dortigen Volkswirtschaften sehen hier ebenfalls große Geschäftsmodelle, die sie aktiv prüfen.

Zugleich wird ein reibungslos funktionierender Welthandel unterstellt. Das Risiko von zerrissenen Wertschöpfungsketten in Europa und die Abwanderung der energieintensiven Grundstoffindustrie wird in diesen Modellen billigend in Kauf genommen. Auch wenn die Analyse von Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck hier weit vorsichtiger ist, beim Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) hat der Minister sich klar für den Erhalt der Wertschöpfungsketten ausgesprochen und mit der Wiederansiedlung der Chipindustrie industrielle Akzente gesetzt. Gerade diese Zukunftsbranche ist auf die Chemie angewiesen. Sie ist einer der größten Kunden von Wasserstoffperoxid, einem vielseitig einsetzbaren umweltfreundlichen aber energieintensiven Grundstoff. Ohne ihn sind Reinträume undenkbar – und damit keine Halbleiterproduktion.

Schwaches Wirtschaftswachstum in Deutschland ist fatal für die Transformation und die Demokratie

Kluge Politik setzt immer die Wahrnehmung der Wirklichkeit voraus. Die Prognosen der Wirtschaftsinstitute zur Wachstumsentwicklung sind seit der Corona-Pandemie und insbesondere seit Beginn des Krieges sehr verhalten. Die Wachstumserwartung der Bundesregierung für 2024 musste schrittweise nach unten korrigiert werden. Die Prognose von ursprünglich 1,8 Prozent Wachstum wurde bereits im Herbst 2023 auf 1,3 Prozent reduziert; im Jahreswirtschaftsbericht wird sie nun mit 0,2 Prozent beziffert. Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck beklagt das nun prognostizierte Wachstum als „dramatisch schlecht“, Bundesfinanzminister Christian Lindner findet die Prognose „peinlich“ - als ob es keinen Zusammenhang zwischen Politik und Wirtschaft gäbe. Deutschland gehört mit diesen Zahlen jedenfalls zu den Schlusslichtern in Europa – weit hinter dem durchschnittlichen Wachstum von 0,8 Prozent in der Eurozone.

Eine Antwort, wie zentrale strukturelle Probleme des Wirtschaftsstandortes Deutschland, wie z.B. Bürokratieabbau, Energiekosten, Fachkräftemangel, fehlende Bildungs- und Betreuungseinrichtungen, eine anreizsetzende Förderkulisse mit schnellem Mittelabfluss sowie steuerliche Entlastung für Unternehmen, wie schnellere Planungs- und Genehmigungsverfahren für Industrieanlagen und Infrastruktur schlüssig angegangen werden sollen, bleibt die Bundesregierung bislang schuldig. So verwundert es, dass Bundeskanzler Olaf Scholz, noch im Frühjahr 2023 durch die „grüne Transformation der Wirtschaft“ hin zur Klimaneutralität „Wachstumsraten wie zu Zei-

ten des Wirtschaftswunders“ zeitnah für möglich hält, das wären immerhin 8 Prozent.

Selbstverständlich sieht die Industrie in der Zukunft viele Chancen im Green Tech Bereich und richtet ihre Portfoliostrategien auf die Transformation aus und steigert den Anteil des Umsatzes durch nachhaltige Produkte. Die aktuelle Kampagne der Chemiebranche „Erst mit uns gelingt die Transformation“ trifft es auf den Punkt: Denn kein Windrad, keine Solar- und keine Batteriezelle, kein Elektrolyseur für Wasserstoff kommt ohne Chemie aus. Evonik steigert den Anteil der nachhaltigen Produkte, unseren NextGen Solutions, am Umsatz trotz der schwierigen Bedingungen kontinuierlich: Inzwischen sind es mehr als 43 Prozent, bis 2030 sollen es 50 Prozent werden. Die Chemie ist essentieller Teil der Lösung. Diese Erkenntnis muss sich endlich politisch verfestigen.

Doch in dramatischen Umbruchszeiten, braucht es mehr als den politischen Wunsch nach grünem Wachstum und immer noch höhere Zielambitionen. Es braucht hierzulande ein klares Bekenntnis zur Standortpolitik, denn der sich beschleunigende Verlust an energieintensiven Industrien ist real. Sind Unternehmen oder gar eine ganze Industriebranche erst einmal verschwunden, kommen sie meist nicht wieder – mit enormen Folgen für die Wertschöpfung und den Wohlstand im Land.

Nach Zahlen des Instituts der Deutschen Wirtschaft (IW) betrug die direkte Bruttowertschöpfung der energieintensiven Branchen 2022 zirka 135 Milliarden Euro. Zählt man auch noch indirekte Effekte, beispielsweise die Wertschöpfung der Zuliefererindustrie mit hinzu, lag der Wertschöpfungsbeitrag bei über 240 Milliarden Euro. In den energieintensiven Unternehmen sind direkt 1,1 Millionen Menschen beschäftigt, die in der Regel über dem Durchschnitt vergütet werden. Weitere 1,3 Millionen indirekte Beschäftigte kommen hinzu. Aus den energieintensiven Branchen flossen 90 Milliarden Euro Steuern und Abgaben an den Staat.

Eine Chance auf die Stabilisierung der energieintensiven Branchen hierzulande hat die Bundesregierung z.B. durch die Absage an einen Industriestrompreis für die energieintensive Branchen vertan. Auf jeden Fall wurde zuletzt viel Vertrauen verspielt.

All die Versäumnisse, Verzögerungen und auch Fehlentscheidungen spiegeln sich nun in den 0,2 Prozent Wachstumserwartung wider. Und das niedrige Potentialwachstum zeigt, dass hinter der aktuellen wirtschaftlichen Schwäche zunehmend strukturelle Probleme stehen. Dieser Gemengelage stehen weiterhin unverändert ambitionierte Klimaziele mit enormen Investitionsbedarf für die Transformation gegenüber.

Das Beratungsunternehmen McKinsey hat 2021 in einer Studie errechnet, dass das Erreichen der Klimaneutralität Gesamtinvestitionen in Deutschland

von 6 Billionen Euro erfordert. Davon sind 5 Billionen zum Erhalt der Substanz notwendig, die Zusatzinvestitionen für die Transformation belaufen sich auf 1 Billion Euro bis 2045, d.h. es müssen jedes Jahr 40 Milliarden Euro pro Jahr zusätzlich investiert werden. Diese Dimension kann kein Staat ohne private Investoren aufbringen, also brauchen die Unternehmen den politischen Rahmen, um diese Mittel auch zu erwirtschaften und sicher in die Zukunftstechnologien investieren zu können.

Wir brauchen wirtschaftliche Stabilität insbesondere für den sozialen Zusammenhalt in diesem Land, um große Unsicherheiten zu überwinden. Angesichts der leider steigenden Zustimmung für die antidemokratischen Kräfte, wie der AfD, brauchen wir wirtschaftliche Stabilität letztlich auch für den Erhalt unserer Demokratie.

Blick auf die Energiewende aus der Perspektive der energieintensiven Industrie

Die Perspektive der Industrie auf die Energiewende als Voraussetzung der Transformation ist nach wie vor das energiepolitische Dreieck „sicher – sauber – bezahlbar“; dies gilt für alle Energieträger, d.h. für Strom, Gas und künftig auch für Wasserstoff.

Ausbau

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien liegt nicht auf dem Zielkorridor, die Versorgungssicherheit bleibt fraglich. Bei der Stromwende klaffen Wunsch und Wirklichkeit weit auseinander, so die ernüchternde Analyse.

Nach wie vor kommt der Ausbau der Windenergie nicht richtig voran. Genehmigungsverfahren sind sogar langsamer geworden, wie die Fachagentur Wind feststellte. In nahezu allen Phasen des Genehmigungsprozesses sei die Verfahrensdauer im vergangenen Jahrzehnt stark gestiegen.

Die Bilanz der Bundesnetzagentur für 2023 ist entsprechend mager: Ziel der Ampelkoalition war es, 2030 Onshore-Windkapazitäten von 115 GW am Netz zu haben. Im Jahr 2023 wurden Anlagen mit einer Leistung von insgesamt 3,5 GW neu installiert, Ende 2023 standen 61 GW zur Verfügung – gerade mal etwas mehr als die Hälfte. Nun kann man eine einfache Rechnung aufmachen: Ohne endlich das Tempo zu erhöhen, wie es die Bundesregierung seit Jahren verspricht, werden wir die Zielgröße für 2030 erst 2038 erreichen. Noch niederschmetternder sieht es bei Offshore-Wind aus. Der Zubau beschränkte sich im vergangenen Jahr auf einen einzigen Windpark mit 0,3 GW. Deutschland tritt auf der Stelle. Zu Beginn 2024 stand lediglich eine installierte Leistung von 8,5 GW Offshore-Wind zur Verfügung; die angestrebten 30 GW bis 2030 erscheinen illusorisch.

Die Genehmigungsverfahren versucht die Bundesregierung nun mit Ausnahmen für solche Energieinfrastruktur, die als im „überragenden öffentlichen Interesse“ eingeordnete wird, in den Griff zu bekommen. Nach Einschätzung der Bundesregierung könnte das Verfahren so um ein Jahr verkürzt werden. Gemessen an den vier bis fünf Jahren zur Errichtung eines Windparks, ist das immer noch viel zu langsam, um die Ausbauziele zu erreichen.

Der Analyse des Bundeswirtschaftsministers ist zuzustimmen: Ohne Veränderung der Grundeinstellung, „dass es gut ist, schlankere, einfachere oder einfach weniger Vorschriften zu machen“, wird sich nichts ändern. Dieser politischen Aufgabe müssen sich Gesetzgeber und die Verwaltungen in Bund und Land stellen und zwar für alle Genehmigungsprozesse, insbesondere aber auch wenn es um die nationale Umsetzung von EU-Regularien geht.

Die chemische Industrie wird durch die Elektrifizierung von Prozessen und Umstellung von Verfahren einen erheblichen Strommehrbedarf haben: 2045 sollen es insgesamt 500 TWh sein. Auch Evonik hat ein hohes Interesse an erneuerbar erzeugtem Strom. Daher beteiligen wir uns selbst am Ausbau, z.B. durch feste Abnahmeverträge bei Wind- und PV-Projekten. Evonik wird weltweit bis 2030 den extern bezogenen Strom zu 100 Prozent aus erneuerbaren Quellen beziehen und hat Umsetzungspläne für die verschiedenen Regionen. In Deutschland konnten wir bereits mehrere Power-Purchase-Agreements für Offshore Wind und PV abschließen. Damit werden wir zeitnah unsere eigene Grünstromquote klar über 50 Prozent erhöhen.

Versorgungssicherheit

Doch selbst im günstigsten Ausbauszenario ist nicht jederzeit vollumfänglich sichergestellt, dass die benötigte Strommenge aus erneuerbaren Energien für eine Vollelektrifizierung des gesamten Energiesystems zur Verfügung steht. Positiv ist, dass im ersten Halbjahr 2023 der Anteil der Erneuerbaren Energien bei 52 Prozent am durchschnittlichen Bruttostromverbrauch lag. Doch ist das eben nur ein Durchschnittswert. Saisonal bedingt und nach Wetterlage gibt es immer wieder Phasen, in denen die Erneuerbaren gerade einmal zirka 10 Prozent lieferten.

Belastbare Strategien für Speicher- und ausreichende grundlastfähige Kraftwerksleistung fehlen weiterhin. Durch den Ausstieg aus der Kernenergie und einem vorgezogenen Ausstieg aus der Braunkohleverstromung steht die Versorgungssicherheit absehbar unter Druck. Es fehlt ein zweites grundlastfähiges Energiesystem. Die bislang vorgelegten Eckpunkte der Kraftwerksstrategie für wasserstofffähige Gaskraftwerke lassen noch viele Fragen offen. Statt wie ursprünglich von 25 GW elektrischer Leistung, ist jetzt nur noch die Rede von insgesamt zehn GW. Schon die 25 GW elektrische Leistung wurde z.B. vom BDI als auch vom VCI für die Systemstabilität als zu niedrig angesehen. Erste Ausschreibungen für die neuen Kraftwerke soll es in diesem Jahr geben.

Ab 2028 werden die Kraftwerke möglichst in einen Kapazitätsmechanismus übergehen. Wie dieser ausgestaltet wird, ist aber noch völlig offen. Offen ist auch, woher die dafür notwendigen Mengen an treibhausgasarmen Wasserstoff kommen sollen. Die dringend benötigte Planungssicherheit für Investoren und Versorgungssicherheit für Stromkunden gibt es so nicht.

Kraftwerks-, Speicher- und Wasserstoffstrategie sowie der Ausbau der Erneuerbaren Energien und der Netzausbau für leitungsgebundene Energie müssen ineinandergreifen, damit Versorgungssicherheit gewährleistet ist. Wenn aber weder der Ausbau der Erneuerbaren Energien noch der Netzausbau im Plan liegen und für die anderen Eckpfeiler vorwiegend nur Strategien veröffentlicht sind, sehen wir die Versorgungssicherheit ernsthaft gefährdet.

Bezahlbarkeit für die Industrie weiterhin ungelöst

Das Gesamtsystem einer sicheren Energieversorgung wird teuer und ist in Deutschland von hohen Abgaben und Umlagen geprägt.

Wettbewerbsfähige Energiepreise sind aber entscheidend für Investitionen in die Transformation, gerade in wirtschaftlich schwierigen Zeiten. Die Branche ist mit 200 TWh Energieverbrauch (2022) energieintensiv. Nach wie vor ist Gas aufgrund des hohen Dampfbedarfs und der vielen Hochtemperaturprozesse mit einem Anteil von 38 Prozent der wichtigste Energieträger in der Chemie- und Pharmabranche. Gefolgt von 25 Prozent Strom. Darüber hinaus nutzt die Branche jährlich 2,8 Millionen Tonnen Erdgas als Rohstoff. Zwar sind die Gaspreise nach ihren Höchstständen 2022 im vergangenen Jahr wieder gesunken – allerdings in Deutschland weniger stark als in anderen europäischen Ländern. Im internationalen Vergleich ergibt sich, ein massives Gefälle zu den Gaspreisen, beispielsweise in den USA. Ohnehin bleibt auch für 2024 das Gaspreisniveau schwer prognostizierbar, die Preise dürften aber dauerhaft über dem langfristigen Trend liegen.

Krisenbedingt sind - wie der VCI angibt - insbesondere die Strompreise in den großen Mengenbändern (>150 GWh), also bei großen Verbrauchern, wie z.B. der Chemieindustrie gestiegen. Lag der Strompreis in Deutschland im letzten normalen Vorkrisenjahr 2020 bei sieben ct/kWh so lag er nach einem Höchststand im Jahr 2022 in Höhe von 21 ct/kWh im Jahr 2023 bei 16 ct/kWh, d.h. der Strompreis hat sich gegenüber dem Vorkrisenniveau in Deutschland mehr als verdoppelt. Wir liegen damit über dem europäischen Durchschnitt von 14 ct/kWh. Große Stromverbraucher zahlen aber z.B. das Doppelte im Vergleich zu französischen Wettbewerbern (8,8 ct/kWh). Im internationalen Vergleich ist dieser Strompreis definitiv nicht wettbewerbsfähig. Im vergleichbaren Mengenband liegt der Strompreis in den USA bei 4,4 ct/kWh, Deutschland liegt viermal höher und gegenüber China bei 9 ct/kWh liegen wir fast doppelt so hoch.

Um diesem sich bereits langfristig abzeichnenden Preistrend, der durch die Energiekrise nur verschärft wurde, etwas entgegenzusetzen, fordert die Chemiebranche seit Jahren ein europäisch abgestimmtes Konzept zum Industriestrompreis. Im letzten Jahr gab es dafür ein selten großes Bündnis an Befürwortern aus Politik-Industrie-Gewerkschaften und Ministerpräsidenten, die sich für einen Industriestrompreis oder zumindest einen Brückenstrompreis bis zur Überwindung der Krise eingesetzt haben. Doch nach Widerstand aus dem Kanzleramt und Bundesfinanzministerium konnte sich die Bundesregierung nur zu einem Stropaket durchringen, das für die energieintensive Industrie letztlich zu einem Nullsummenspiel führte. Nachdem die Entlastung bei den Netzentgelten nach dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts wieder revidiert wurde, ist absehbar, dass es zu weiteren Be- statt Entlastungen kommt. Planungs- und Investitionssicherheit sind für Unternehmen so nicht gegeben.

Wasserstoff als Schlüssel der Transformation

Treibhausgasarmer Wasserstoff ist der Schlüsselrohstoff der Transformation, da sich Politik, Industrie und Wissenschaft einig. Wasserstoff ist Energiepuffer für Strom und Wärme, Wasserstoff ist essentiell für die Herstellung von nachhaltigen Kraftstoffen im Mobilitätssektor und für die industrielle Nutzung, z.B. beim Einsatz in neuen Prozessen der Stahlindustrie. Für die Chemie ist er bereits heute einer der wichtigsten Rohstoffe. Die Branche ist derzeit mit 55 TWh der Hauptnutzer von Wasserstoff.

Treibhausgasarmen Wasserstoff in ausreichender Menge bereitzustellen und mit neuen Technologien zu produzieren, wird eine der großen Herausforderungen der Transformation sein. Allein durch Vorgaben von ambitionierten Industriequoten, der jüngst beschlossene Erneuerbaren Energien Richtlinie, die national umzusetzen sind, wird das nicht gelingen. Ab 2030 sollen 42 Prozent des in der Industrie eingesetzten Wasserstoffs „grün“ sein, d.h. er muss die Kriterien wie für die erneuerbaren Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs erfüllen (RNFBFO). Wir setzen uns stattdessen als Industrie für eine technologieoffene Herangehensweise ein, um die kostengünstigste und effektivste Technologie zu entwickeln und zu nutzen. Angesichts der absehbaren Nutzungskonkurrenzen mit erheblichen Preisfolgen kann es nicht sein, dass in Deutschland nur ein einziger Herstellungsweg von sogenannten „grünem“ Wasserstoff via Elektrolyse gefördert wird. Zu ambitionierten Bedingungen: Hier darf nur erneuerbarer Strom eingesetzt werden, der zudem im Zeitverlauf zunehmend restriktive Kriterien erfüllen muss. Die erneuerbaren Energieanlagen, die den Strom für den Elektrolyseur liefern, dürfen nicht älter als drei Jahre von dem Elektrolyseur gebaut sein, die Stromproduktion der Energieanlage muss annähernd zeitgleich zur Wasserstoffproduktion erfolgen, um nur die wichtigsten Grünstromkriterien zu nennen, die auf europäischer Ebene festgelegt wurden und dringend reformbedürftig sind.

Bei dem beschriebenen Ausbautempo der erneuerbaren Energien ist es sehr fraglich, ob das Ziel für die heimische Wasserstoffproduktion von zehn GW (28 TWh/a) im Jahr 2030 überhaupt erreicht werden kann. Angesichts der hohen Stromkosten ist schon jetzt absehbar, dass dieser „grüne“ Wasserstoff im Vergleich zur Produktion in anderen Weltregionen oder im Vergleich zum konventionell durch Dampfreformierung hergestellten Wasserstoff kaum wettbewerbsfähig sein wird.

Deutschland wird den Einsatz von Carbon Capture and Storage (CCS) sowie Carbon Capture Utilization (CCU) Technologien über die strategischen Überlegungen der Bundesregierung hinaus konkretisieren müssen, um auch blauen Wasserstoff herstellen zu können und weiterhin Kohlenstoff für die Chemieproduktion zur Verfügung zu haben. Denn nur so gelingt in unserem rohstoffarmen Land die Kreislaufwirtschaft. Durch die restriktive Gesetzgebung haben wir mehr als zehn Jahre bei der Technologieentwicklung im weltweiten Kampf gegen die Klimaerwärmung verloren.

Vor diesem Hintergrund ist es essentiell, dass wir für einen schnelleren Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft technologieoffen, d.h. dem Wasserstoff gegenüber völlig farbagnostisch voranschreiten. Es darf keine Rolle spielen, ob es sich um „roten“, „grünen“, „blauen“, „türkisen“, „gelben“ oder sonst wie „bunten“ Wasserstoff handelt. Als Beispiel sei die mögliche Wasserstoffein- und -ausspeisung in den Gasnetzen, den Co-Transport, via Membrantechnologie genannt. Wir dürfen nicht warten bis ausreichende Mengen an „grünem“ Wasserstoff verfügbar sind. Zum großtechnischen Testen der Technologie darf der Wasserstoff gerne „bunt“ sein.

Neben der heimischen Produktion werden wir enorme Importmengen für Wasserstoff benötigen. Die Bundesregierung setzt den Bedarf in 2030 mit insgesamt 95-130 TWh ohnehin sehr konservativ an. Das bedeutet aber auch einen Importbedarf von 67 bis 102 TWh/a. Die entsprechende Infrastruktur, Pipelines sowie Anlandepunkte für Schiffe müssen für die Zielerreichung in den kommenden sechs Jahren realisiert werden – gemessen am realen Deutschland-Tempo ist das sehr ehrgeizig.

Wenigstens ein erster kleiner Schritt dafür ist getan. Ein Entwurf für das Wasserstoffkernnetz zur Verbindung der Industriecluster und zu den großen Kraftwerksstandorten liegt vor und kann voraussichtlich im Sommer in die nächste Planungsphase gehen. Ein Konzept für den Wasserstoffanschluss in die Fläche hinein wird derzeit im Bundestag beraten, die bereits mehrfach angekündigte Importstrategie fehlt bislang. Es gibt also noch viele regulatorische Leerstellen, z.B. wie die künftigen Zertifizierungssysteme aussehen werden, die die Grundvoraussetzung für funktionierende Handelsplattformen sind. Ebenso fehlen Antworten auf die Fragen, wie der Einsatz von teurem treibhausgasarmen Wasserstoff angereizt bzw. das Preisdelta entsprechend

ausgeglichen werden kann. Ein Konzept für die grünen Leitmärkte steht nach wie vor noch aus. Die Ausschreibungen für Klimaschutzverträge sind angekündigt, aber noch nicht veröffentlicht.

Good Governance ist dringend erforderlich

Die aktuelle wirtschaftliche und politische Lage ist ernst. Wenn wir die Transformation bewältigen und die Energiewende voranbringen wollen, müssen wir angesichts der Polykrisen und wirtschaftlichen Schwäche die innenpolitischen Hausaufgaben beherzt angehen. Die Industrie muss den Willen bei der Bundesregierung zu einer Good Governance, also zum guten Regierungshandeln pragmatisch, effizient und lösungsorientiert erkennen können. Nur dann werden Investitionsentscheidungen am Standort ohne das momentane Klima der Unsicherheit möglich.

Wir brauchen ein starkes geeintes Europa, um angesichts der weltweiten Krisen wirtschaftlich und politisch bestehen zu können. Wir brauchen den EU-Binnenmarkt auch um unser Energiesystem zu vernetzen und kostengünstig zu optimieren. Wir brauchen in Deutschland und Europa zudem ein klares Bekenntnis zur industriellen Wertschöpfung. Als Industrie fordern wir deshalb, dass dem Green Deal ein gleichwertiger Industrial Deal zur Seite gestellt wird. Denn nur wenn wir eine starke Industrieproduktion in Europa haben, werden wir auch die industriellen Innovationen für den Klimaschutz entwickeln und bereitstellen können. Ein deutliches Signal dafür war der erste Termin, den die frisch erneut nominierte EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen bei der Chemieindustrie in Antwerpen absolviert hat. Zusammen mit vielen deutschen Unternehmen und über 70 Entscheidern aus unserer Branche haben wir unsere Bedingungen und Forderungen in der „Antwerp Declaration“ formuliert.

Die Industrie benötigt:

- einen europäischen Aktionsplan, um die Wettbewerbsfähigkeit zu einer strategischen Priorität zu erheben. Dieser Plan muss Maßnahmen zur Beseitigung von regulatorischen Inkohärenzen, Zielkonflikten, unnötiger Komplexität der Rechtsvorschriften und übermäßiger Berichterstattung umfassen.
- ein offenes politisches Umfeld, das es Unternehmen ermöglicht, die besten Lösungen zur Bewältigung von Herausforderungen zu finden. Die Gesetzgebung sollte Anreize für Unternehmen schaffen, in saubere Technologien zu investieren. Um die Ziele des Green Deal zu erreichen, sollen detaillierte Durchführungsverordnungen vermieden werden, die zu übermäßigem Berichterstattung führen. Es braucht einen Innovations-Stresstest bei jeder Rechtsvorschrift und jeder politischen Initiative.

- ein vereinfachtes Beihilfeverfahren für energieintensive Industriezweige, das es den nationalen Regierungen ermöglicht, das Risiko privater Investitionen in saubere Technologien sowohl durch Investitions- als auch durch Betriebskostenzuschüsse zu verringern. Dies dient dem Erhalt von hochwertigen Arbeitsplätzen.
- Konzepte, wie die Energiekosten in Europa wettbewerbsfähig werden. Dazu müssen regulatorische Abgaben minimiert werden. Es braucht eine Prioritätensetzung für kohlenstoffarme erneuerbare Energien und Kerneenergie. Wir brauchen grenzüberschreitende Stromversorgung, Netzausbau und Energiepartnerschaften mit rohstoffreichen Ländern.
- den Aufbau einer integrierten EU-Infrastruktur für Energie; dazu gehören CCUS sowie die Beseitigung von Engpässen im grenzüberschreitenden Verkehr und Ausbau der transeuropäischen Netze. Genehmigungshindernissen für Projekte zur industriellen Transformation müssen beseitigt werden.

Wenn die Bundesregierung nur diese fünf Positionen der Antwerpener Industriedeclaration nach der Europawahl auf europäischer Ebene einbringt und auf nationaler Ebene umsetzt, wäre schon viel gewonnen, um ein angemessenes Investitionsklima für die Zukunftstechnologien in Europa und Deutschland zu schaffen. Denn ohne Industrie wird es keine Zukunft geben: ob Transformation, Energiewende – oder wirtschaftliche Stabilität in Frieden und Freiheit.



© Claudia Zurlo Photography, PwC

Folker Trepte
Partner, Leiter Energiewirtschaft,
PwC GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Folker Trepte leitet seit 2020 den Fachbereich Energiewirtschaft bei PwC Deutschland. 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.



© PwC Strategy& (Germany) GmbH

Dr. Sebastian Hock
Director und Mitglied der Geschäftsleitung, Strategy& Deutschland

Dr. Sebastian Hock ist Director bei Strategy& Deutschland, der Strategieberatung von PwC. Er berät seit über zehn Jahren zahlreiche Unternehmen aus den Bereichen Energie, Technologie und Prozessindustrie. Die Schwerpunkte des studierten Chemikers mit MBA liegen dabei auf Corporate- und IT-Strategien sowie großen Transformationen und der Unterstützung bei der Digitalisierung.

Digitale Revolution in der Energiewirtschaft: Die Zukunft von Versorgungsunternehmen

Folker Trepte & Dr. Sebastian Hock

Die Energiewende ist politisch wie gesellschaftlich beschlossen, bei der Umsetzung hakt es allerdings noch. Unbestritten ist, dass drastische Einsparungen von Emissionen notwendig sind, diese jedoch nicht in der aktuellen Technologielandschaft vollzogen werden können. Gerade hier spielen Innovationen eine signifikante Rolle, beispielsweise durch den Einsatz digitaler Lösungen wie Smart Meter. Dieser Beitrag beleuchtet, wie es um die Digitalisierung der Energieversorger steht, welche Synergieeffekte genutzt werden können und wie sich bestehende Implementierungslücken schließen lassen.

Strengere gesetzliche Regularien wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2023), die volatile Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien und umweltbewusste Verbraucher:innen: Energieversorger müssen komplexe Herausforderungen lösen. Um wettbewerbs- und zukunftsfähig zu bleiben, führt für Unternehmen kein Weg an der Digitalisierung vorbei. So haben andere Industriezweige schon begonnen sich zu digitalisieren. Beispielsweise hat die Bankenindustrie bereits einige digitale Geschäftsmodelle implementiert (z. B. Online-Banking, Know your customer), während in der Unterhaltungsindustrie Streamingdienstleistungen den neuen Standard setzten. Im Vergleich ist der Digitalisierungsprozess in der Energiewirtschaft noch nicht vollumfänglich umgesetzt worden. Dabei ist die Digitalisierung für alle Energieversorger alternativlos, da sie als Voraussetzung für die Energiewende gilt.

1. Brücken bauen – Voraussetzungen für die Energiewende

Die Ambitionen für die Klimaneutralität sind hoch: Deutschland plant bis 2045 klimaneutral zu werden und bereits bis 2030 sollen mindestens 80 Prozent des Stromverbrauchs über erneuerbare Energien abgedeckt werden.¹ Im Mai 2023 veröffentlichte das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) zudem das Gesetz zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende (GNDEW), das den Rollout intelligenter Messsysteme beschleunigen soll. Die Versorgungsindustrie hat sich zu einer Klimaneutralität verpflichtet, doch der Weg ist weit. Denn die energiebedingten Emissionen machten 2021 etwa 84 Prozent der deutschen Treibhausgasemissionen (THG) aus.² Auch wenn 2022 bereits 46 Prozent des Stroms durch CO₂-neutrale Technologien

erzeugt wurden: Für eine merkliche Veränderung ist eine umfassende Dekarbonisierung des Energiesystems unerlässlich.

Zur Erreichung des gesteckten Netto-Null-Ziels müssen Investitionen in CO₂-neutrale Technologien, Infrastrukturausbau und Digitalisierung gleichermaßen gestemmt werden. In den letzten Jahren flossen Gelder in erneuerbare Stromerzeugungskapazitäten vor allem im Bereich der Solar- und Windenergie und große Infrastrukturprojekte wie Südlink wurden gestartet. Die notwendigen Investitionen in allen Bereichen übersteigen jedoch die Möglichkeit der Industrie, diese aus eigenen Mitteln zu stemmen.

Der Aus- und Umbau der bestehenden Infrastruktur kostet nicht nur wertvolle Zeit, sondern auch Geld. Im letzten Jahrzehnt beliefen sich die Kosten weltweit auf jährlich rund 300 Milliarden US-Dollar, nach Angaben der International Energy Agency (IEA) müssten diese im kommenden Jahrzehnt auf 560 bis 780 Milliarden US-Dollar steigen.³ Die für Netto-Null-Emissionen erforderlichen Investitionen in saubere Energie liegen zudem laut Schätzung der IEA im Jahr 2030 bei jährlich 4,6 Billionen US-Dollar.⁴ Für Deutschland belaufen sich die kumulativen Mehrkosten für die Energiewende auf rund 1,1 Billionen Euro bis 2045, was ungefähr 25 Prozent des deutschen Bruttoinlandsprodukts 2023 entspricht. Die Kosten für den Ausbau der erneuerbaren Energien kumulieren sich auf ungefähr 440 Milliarden Euro. Ohne Unterstützung von Investoren ist der Übergang in eine nachhaltige Energieversorgung nicht möglich. In Deutschland – wie in ganz Europa – wird die Finanzierungsfrage eine der wesentlichen Herausforderungen sein.

Auch die Politik ist hier gefragt. Beispielsweise sollte sie durch Garantien und Bürgschaften die Energieversorger bei der Finanzierung von Investitionen unterstützen. Gleichzeitig gilt es, mit eindeutigen Richtlinien und Lizenzen mögliche Hürden abzubauen, Prozesse zu vereinfachen und Anreize für die Umstellung zu schaffen. Denn lange Genehmigungsfristen, die technische Komplexität und der Fachkräfte- und Materialienmangel verzögern den Ausbau. Das Beispiel des Smart-Meter-Rollouts zeigt, dass die Gesetzgebung nicht nur für die Zielsetzung verantwortlich ist, sondern auch eine realistische Umsetzung gewährleisten sollte. Nachdem der Ausbau unter anderem auch durch aufwändige Verwaltungsverfahren verlangsamt wurde, hat das BMWK die Vorgaben im GNDEW angepasst.

Notwendigkeit von Innovation und Digitalisierung

Inmitten des komplexen Netzes aus Abhängigkeiten, Regulatorik und geopolitischen Unsicherheiten mit Auswirkungen auf die Energiebeschaffung sind Versorgungsunternehmen gut beraten, ihre eigenen Prozesse zu prüfen und

1 Bundesregierung, Anteil der Erneuerbaren Energien steigt. Fragen und Antworten zur Energiewende. 2024. www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/faq-energiewende-2067498

2 Umweltbundesamt, Energiebedingte Emissionen von Klimagasen und Luftschadstoffen. 2023. www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen

3 IEA, World Energy Outlook 2022

4 IEA, World Energy Investment 2023. www.iea.org/data-and-statistics/charts/historical-investment-in-energy-benchmarked-against-needs-in-iea-scenarios-in-2030

Potenziale zu nutzen sowie neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Denn es gibt eine Vielzahl von Lösungen, mithilfe derer Energieunternehmen dazu beitragen, Ressourcen einzusparen – beispielsweise E-Charging oder Smart Grids. Digitale Geschäftsmodelle spielen hier eine beträchtliche Rolle. Richtig eingesetzt, unterstützen Lösungen wie Smart Metering oder Smart Homes Versorger bei Abrechnungsprozessen und der Steuerung der Netze, der Anlagen und Verbraucher. Endkund:innen wiederum können als Prosumer, also in der Doppelrolle als Konsument und Produzent, ihren Verbrauch beziehungsweise die eigene Erzeugung und den eigenen Verbrauch beispielsweise durch eine PV-Anlage, einen Batteriespeicher oder das eigene E-Auto optimieren. Parameter wie die Qualität des Produkts, die Einsatzfähigkeit, das Innovationspotenzial sowie die Nutzererfahrung sind dabei entscheidend.

Beim Einsatz digitaler Geschäftsmodelle ist es immanent, die Kundenbedürfnisse einzubeziehen. Denn letztlich entscheiden die Verbraucher:innen darüber, welche technischen Lösungen sie nutzen. Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) hat mit der Studie „Digitalisierung aus Kundensicht“⁵ die Einstellung zur Digitalisierung in der Energieversorgung abgefragt. Die Studie erkennt hier drei Formen: Die digitalen Heavy-Nutzer, die komplett ausgerüstet und offen für Smart-Home-Technologie sind, sowie die digitalen Mainstream-Nutzer, die gut ausgerüstet sind und die Technik funktional einsetzen. Und zuletzt die digitalen Skeptiker, die die Technologie stark eingeschränkt nutzen. Diese Gruppe ist in der Studie allerdings in der Minderheit.

Auch wenn manche Zweifel bestehen: Die Digitalisierung der Energieversorgung wird überwiegend als notwendiger Baustein der Energiewende anerkannt. Die Befragten wünschen sich vor allem eine sichere Energieversorgung, bei der sie keine tiefgreifende Veränderung im eigenen Umgang mit Energie vornehmen müssen. Die Kund:innen akzeptieren dafür auch die Weitergabe ihrer Daten, wie beispielsweise beim Smart Metering. Allerdings unter der Prämisse, dass sie ihre Souveränität behalten und einen konkreten Nutzen erkennen können. Energieversorger gelten bei der Datenweitergabe als Vertrauensinstanzen, die die erhaltenen Daten sensibel behandeln.

Umsetzungslücke

In der Studie „Watt bringt uns voran? Wie digitale Geschäftsmodelle zur Wertschöpfung im Energiesektor beitragen können“⁶ hat ein Team bei PwC und Strategy& über 300 hauptsächlich in Europa ansässige Branchenexpert:innen befragt. Wie bereits in der ersten Studie von 2019 ging es darum, aus allen Bereichen der Wertschöpfungskette der Versorgerbranche mehr über

5 BDEW, Der digitale Kunde. Eine Studie. 2017. www.bdew.de/energie/digitalisierung/der-digitale-kunde

6 <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/energy-utilities/digital-business-maturity.html>

die Erwartungen, Fortschritte und Hürden im Kontext des digitalen Wandels zu erfahren. Die Studie zeigt, dass der klare Wille besteht, digitale Geschäftsmodelle zu etablieren, die Versorgungsunternehmen aber gleichzeitig noch einen weiten Weg vor sich haben:

- Die Versorgungsunternehmen konzentrieren sich darauf, digital unterstützte Angebote in ihr Kerngeschäft zu integrieren. Die Studienteilnehmenden erwarten, dass sich der Umsatz mit digital unterstützten Produkten und Dienstleistungen in den nächsten zehn Jahren verdoppeln wird.
- Die Teilnehmenden sehen zudem E-Charging und „smarte digitale Geschäftsmodelle“, die Flexibilität auf Verbraucherseite und im Stromnetz bieten, als die großen Zukunftsthemen, bei denen sich das vollständige Potenzial erst noch entfalten wird.
- Hierfür müssen Unternehmen verstärkt in Mitarbeitende mit den richtigen Fachkenntnissen für Technologie und digitale Geschäftsmodelle investieren sowie angemessene Finanzmittel bereitstellen.

2. Digitale Geschäftsmodelle für die Energie-Transformation

Die Entscheidung darüber, ob Kund:innen ein digitales Geschäftsmodell nutzen, hängt zu großen Teilen davon ab, welche Vorteile sich daraus für sie ergeben. Neben der Produktqualität, Innovationskraft und Nutzbarkeit überzeugen vor allem geringe Kosten. Denn Nutzer:innen möchten Energie zu besten Konditionen beziehen und dabei möglichst wenige Gewohnheiten ändern müssen. Versorger wiederum profitieren von entsprechenden Produkten, weil sie zusätzliche Umsätze generieren und durch die Vernetzung wirtschaftlicher Haushalte können. Aber welche Modelle bergen in Zukunft oder auch schon heute große Potenziale?

Laden von Elektroautos

Aus der modernen Mobilität sind Elektroantriebe nicht mehr wegzudenken. Entsprechend bietet die E-Mobilität für Energieunternehmen durch ganzheitliche Ladelösungen und -dienste für Elektroautos gute Verdienstmöglichkeiten. Für Versorgungsunternehmen, die entsprechende Stationen anbieten und betreiben, ergeben sich gleich mehrere Vorteile. Intelligente Ladetechnologien können die Ladeleistung dynamisch an die Netzkapazität anpassen. Das ermöglicht ein effizientes Netzlastmanagement und minimiert die Spitzenbelastungen. Indem Unternehmen Ladevorgänge außerhalb der Spitzenzeiten attraktiver machen, verbessern sie auch insgesamt die Netzstabilität.

Wenn Versorger ihre Infrastruktur Dritten zur Verfügung stellen, eröffnet sich eine zusätzliche Einnahmequelle. In Kopenhagen hat etwa der Energieversorger Enel in Zusammenarbeit mit Nissan und Nuvve, einem Unternehmen für E-Auto-Ladevorgänge, einen „Vehicle to Grid“-Knotenpunkt eingerichtet.

An diesem wird der in Batterien von E-Autos gespeicherte Strom in das Netz zurückgespeist, wenn die Fahrzeuge aktuell nicht genutzt werden und der Stromverbrauch zu hoch ist. Langfristig könnte dieser Ansatz auch für Haushalte funktionieren, sodass E-Autos potenziell auch die Speicherkapazität eines Netzes erhöhen könnten.

Eine gut ausgebaute Ladeinfrastruktur ist einer der zentralen Faktoren, die die Entscheidung von Verbraucher:innen für ein E-Auto beeinflussen. Versorgungsunternehmen haben hier ihren Anteil, die Elektromobilität zu fördern, Netzlasten zu optimieren und nachhaltigere Energielösungen zu entwickeln.

Smart Meter

Smart Meter, auch intelligente Stromzähler, messen den Energieverbrauch automatisch in kurzen Intervallen, oft im Stunden- oder Viertelstundenrhythmus, teilweise sogar noch häufiger. Über drahtlose oder kabelgebundene Netzwerke werden die Verbrauchsdaten dann an die Datenzentren der Energieunternehmen übermittelt. Energieversorger können diese Zahlen überwachen, analysieren und, wenn nötig, die Geräte aus der Ferne steuern, um die Netzauslastung zu optimieren. Diese bilaterale Kommunikation erleichtert in beide Richtungen die Steuerung des Stromverbrauchs.

Über ein eigenes Online-Portal können Endkund:innen ihre Verbrauchsdaten einsehen und entsprechend kurzfristig ihren Stromverbrauch an die niedrigste Energiepreisrate anpassen. Erste Anbieter haben einen stündlich dynamischen Stromtarif im Portfolio, der sich an der Entwicklung der Börsenstrompreise ausrichtet. Verbraucher:innen können zudem auch längerfristig von flexiblen Tarifen profitieren, indem sie ihre Energieverbrauchsgewohnheiten tiefergehend anpassen und so ihre Kosten senken.

Dass Privathaushalte und Unternehmen mit intelligenten Stromzählern ihre Energienutzung bewusster verfolgen können, hat auch Auswirkungen auf Energieversorger: Diese können den Gesamtverbrauch besser überblicken und sparen dadurch Geld, das sie ansonsten in teure Energiespeicherlösungen investieren müssten. Statt also die von erneuerbaren Quellen erzeugte Energie aufwändig zu speichern, können Versorger die erhöhte Planungssicherheit nutzen, um die Nachfrage besser auf jene Zeiten auszurichten, in denen Wind- und Sonnenenergie tatsächlich erzeugt wird. Dynamische Strompreise für Endkund:innen stellen beispielsweise eine Möglichkeit dar, um Haushalte zu incentivieren, ihren Stromverbrauch in kostengünstigere Stunden zu verschieben.

Die automatische Datenerfassung und -übermittlung spart durch den Entfall händischer Ablesungen zudem Zeit, verringert manuelle Fehler und vermeidet vor allem die häufig damit verbundenen hohen Kosten. Ein großer Vorteil, insbesondere bei schwer zugänglichen Messeinrichtungen. Die kontinuierli-

che Überwachung hilft, Unregelmäßigkeiten oder technische Probleme frühzeitig zu erkennen. Dies ermöglicht ein schnelles Eingreifen und minimiert so entsprechend Ausfallzeiten.

Smart Homes

Bereits seit einigen Jahren verbreitet, integrieren Smart-Home-Technologien zur Automatisierung und Vernetzung von Haushaltsgeräten und -systemen. Smarte Geräte wie Thermostate, Lichtschalter, Sicherheitskameras oder Haushaltsgeräte sind mit dem Internet verbunden oder kommunizieren direkt untereinander im lokalen Netzwerk. Über eine zentrale Steuerungseinheit als Heimserver oder in der Cloud können die Bewohner:innen die vernetzten Geräte überwachen und verwalten. Zusätzlich lassen sich mit Smart-Home-Systemen Aktionen programmieren, die nach vordefinierten Regeln, Zeitplänen oder Ereignissen automatisch ausgelöst werden. Dadurch lassen sich auch aus der Ferne der Stromverbrauch oder die Raumtemperatur regulieren und entsprechend Energie einsparen.

Was für Endverbraucher:innen komfortabel ist, hilft auch Energieversorgern. Denn eine effizientere Nutzung von Energie durch Smart Homes kann zu einer Entlastung des Stromnetzes führen und langfristig die Notwendigkeit teurer Netzausbaumaßnahmen verringern. Smart-Home-Energiemanagementsysteme wie die Lösung von Ison Energy überwachen beispielsweise den Energieverbrauch und die Stromerzeugung der Haushalte in Echtzeit, verbessern Ineffizienzen durch automatisierte Routinen und ermöglichen es den Haushalten, finanziell davon zu profitieren, indem sie erzeugten Strom an Netzbetreiber verkaufen und an Programmen zur Verbrauchssteuerung teilnehmen können. Diese Technologien lassen sich für individuelle Energiemanagementlösungen auch in die Produkte und Dienstleistungen anderer Unternehmen integrieren. Außerdem können mit Value-Added-Services gänzlich neue Einnahmequellen erschlossen werden, wie zum Beispiel Einbruchschutzanlagen, die auf Smart-Home-Technologie basieren und als Abomodell zusätzliche Einnahmen generieren.

Smart Grid

Damit die Vorteile der vernetzten digitalen Lösungen auch im großen Maßstab greifen können, braucht es ein intelligentes Stromnetz: Smart Grids integrieren moderne Kommunikations- und Informationstechnologien in das traditionelle Stromnetz und schaffen so ein effizientes Netzmanagement. Das ist notwendig, um die Erkenntnisse aus den gesammelten Daten sinnvoll umzusetzen.

In Spitzenzeiten können Smart Grids den Energieverbrauch durch intelligente Laststeuerung reduzieren und so Netzüberlastungen verhindern. Indem sie Schwankungen im Energieangebot ausgleichen, unterstützen sie zum einen die Stabilität der Netze und zum anderen die Integration erneuerbarer Energie-

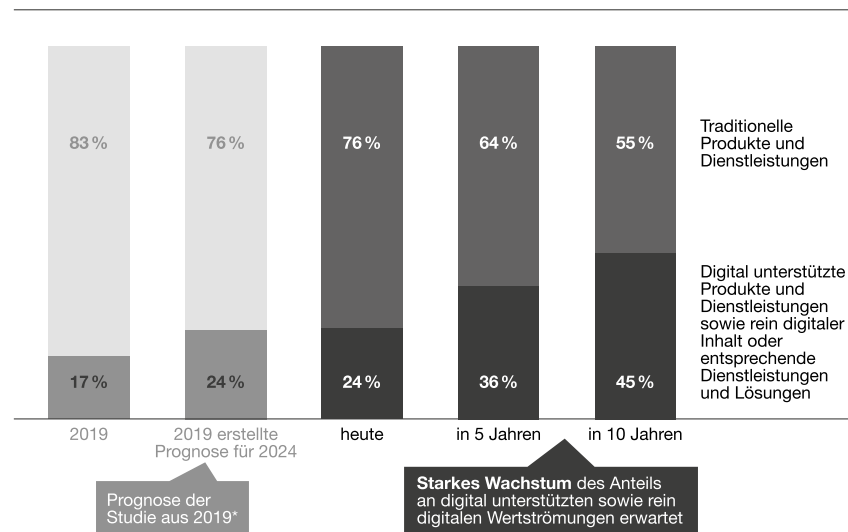
quellen wie Solar- und Windkraft. Über Smart Grids lassen sich auch dezentrale Energieressourcen bei vergleichsweise niedrigen Investitionskosten für den Netzausbau in die Gesamtstromversorgung einspeisen. Der Netzausbau hat einen großen Investitionsbedarf, der durch Smart-Grid-Technologien besser über die Zeit verteilt werden kann. Die niederländische Plattform GOPACS als Smart-Grid-Anbieter ermöglicht zudem Auszahlungen für Nachfrage- und Produktionsverschiebungen, um Engpässe im Stromnetz zu minimieren.

Zusätzlich schafft die kontinuierliche Überwachung des Netzes Transparenz über Verbrauchszahlen, aber auch mögliche Netzwerkprobleme. Statt aufwändiger Wartungen können Netzbetreiber ihre Anlagen aus der Ferne überwachen und frühzeitig auf Störungen reagieren. Das minimiert nicht nur die Wartungskosten, sondern auch entstehende Ausfallzeiten.

3. Status quo

Die Möglichkeiten digitaler Geschäftsmodelle sind bereits heute deutlich erkennbar. Für Energieversorger besteht ein klarer Handlungsdruck. Zwar haben sie den in unserer Studie von 2019 prognostizierten Anteil digitaler Geschäftsmodelle am Gesamtumsatz (24 Prozent) aktuell erreicht. Für eine Steigerung auf 36 beziehungsweise 45 Prozent in fünf respektive zehn Jahren müssen Energieversorger aber die Digitalisierung vorantreiben (Abb. 1). Nur dann können Versorgungsunternehmen margenstarke und skalierbare digitale Geschäftsmodelle erfolgreich einsetzen.

Abbildung 1
Erwarteter zukünftiger Anteil des Geschäftsbetriebs aus digitalen Geschäftsmodellen



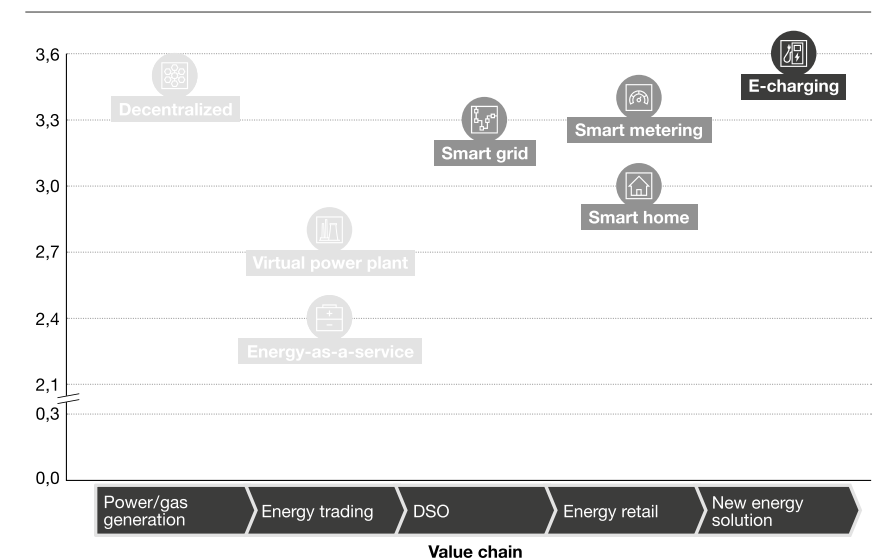
* 2019 Digital Operations study for energy – Power and utilities, PwC Strategy& Analyse
Quelle: Strategy& Analyse

Einer der Hauptanreize für die Umstellung ist aktuell das Synergiepotenzial, das rund 56 Prozent der Befragten in unserer Studie als die größte Triebkraft nennen. Wie solche Synergien aussehen können, verdeutlichen intelligente Stromzähler. So bietet etwa General Electric eine Lösung an, die die Nachfrage steuert. Auf dieser Basis schaffen Energieunternehmen Anreize für Unternehmen und Verbraucher:innen, ihren Stromverbrauch zu optimieren. Ziel der Versorgungsunternehmen ist es, effizienter zu arbeiten, um niedrigere Preise und Kosteneinsparungen zu realisieren. Eine intelligente Nachfragesteuerung umfasst dabei auch das Verschieben von Kapitalausgaben für Erzeugung, Übertragung und Verkauf. Zudem verhilft sie Versorgern mit stabileren Netzen zu mehr Zuverlässigkeit.

Mehrwerte schaffen

Weil die vorgestellten digitalen Geschäftsmodelle auf der Verbraucherseite der Wertschöpfungskette liegen (Abb. 2), müssen die Verbraucher:innen vom Mehrwert der Technologie überzeugt sein. Erst dann unterstützen sie diese auch.

Abbildung 2
Bedeutung digitaler Geschäftsmodelle über die gesamte Wertschöpfung hinweg*



* Die meisten digitalen Geschäftsmodelle wirken sich auf mehrere Positionen der Wertschöpfung aus. Hier wurde heuristisch nach Position in der Wertschöpfungskette klassifiziert.
Quelle: Strategy& Analyse

Die konkreten Vorteile, die sich Verbraucher:innen bieten, fallen dabei unterschiedlich aus: Als Schlüssel zur E-Mobilität liegt der Mehrwert des Ladens von Elektroautos mit Strom ihres Energieversorgers auf der Hand. Smart Meter und Smart Homes überzeugen durch finanzielle Vorteile und neue Bequemlichkeit. Dazu muss aber die unmittelbare Preisgestaltung Anreize

bieten, damit sich Haushalte anpassen und davon profitieren können. Smart Grids wiederum senken die Kosten des Energiesystems durch geringere Rückübertragungs- und Netzausbaukosten. Hiervon profitieren langfristig Netzbetreiber ebenso wie Haushalte finanziell.

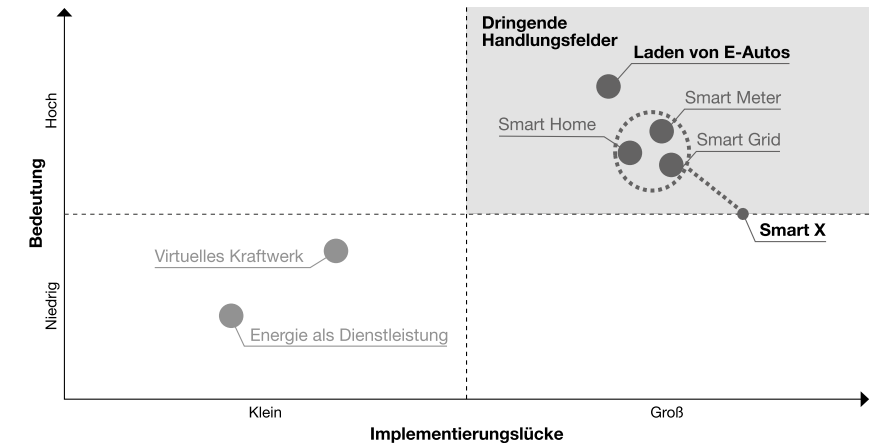
Der größte Vorteil von intelligenten digitalen Geschäftsmodellen ergibt sich aus der geschickten Nutzung von Daten sowie der Flexibilität. Beides ermöglicht Versorgern, anpassungsfähige Preise anzubieten. Nachvollziehbar wird das am Beispiel der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien: Während Solarenergie am Tag erzeugt wird, laden viele Besitzer:innen von E-Autos ihre Automobile hauptsächlich über Nacht auf. Versorgungsunternehmen müssen also teure Energiespeicher kaufen, in denen sie den tagsüber erzeugten Solarstrom speichern und ihn für die erhöhte Nachfrage bei Nacht zuliefern. Alternativ müssen sie in weitere Produktionskapazitäten investieren.

Derzeit gibt es für Verbraucher:innen keinen Anreiz, ihre zeitlichen Ladepräferenzen zu ändern. Würden aber mit anpassungsfähigen Strompreisen zu Produktionshochzeiten geringere Kosten anfallen, könnten Kund:innen dazu übergehen, ihr Auto mehrheitlich zu diesen Zeiten zu laden. Verbraucher:innen profitieren auf diese Weise von niedrigeren Stromkosten, während Energieunternehmen ihre Investitionskosten für Energiespeicher senken und attraktiver für Neukund:innen werden können.

Gründe für die bisherige Implementierungslücke

Für die digitale Transformation ist es notwendig, die Lücke zwischen der erwarteten Bedeutung von digitalen Geschäftsmodellen und dem tatsächlichen Grad ihrer Umsetzung zu schließen (Abb. 3).

Abbildung 3
Die Implementierungslücke



Quelle: Strategy&Analyse

Dass die Umstellung bislang stockt, hat vor allem zwei Gründe. Der erste: Wirtschaftliche Unsicherheiten verdecken die finanziellen Vorteile. Die vergangenen Jahre haben einige große Krisen hervorgebracht, die die Weltwirtschaft nachhaltig erschüttert haben. In der Energiewirtschaft wurden Investitionen ausgebremst, weil die Einführung neuer digitaler Geschäftsmodelle in diesem unsicheren und volatilen Umfeld mit einem höheren Risiko verbunden war. Zwischen wirtschaftlichen Rückschlägen wie der Rezession in Deutschland, zunehmenden geopolitischen Spannungen, neuen Gesetzen und Regularien sowie technologischen Problemen blieb bei vielen Unternehmen wenig Raum für eine tiefgreifende Umstellung. Das zeigt auch unsere Studie. 51 Prozent der Teilnehmenden stimmten der Aussage zu, dass die finanziellen Vorteile aus den Investitionen in digitale Geschäftsmodelle unsicherer werden. Die Folge: Bei 45 Prozent der Befragten werden auch die Zeitpläne für den digitalen Wandel insgesamt ungenauer.

Diese Ungewissheit wird auch in den nächsten Jahren nicht abnehmen. Das macht es umso wichtiger, dass Unternehmen ihre eigene Widerstandsfähigkeit erhöhen und sich für wesentliche Veränderungen in der Wirtschaft wappnen. Wer sich divers aufstellt und ein breites Angebot innovativer Dienstleistungen und Produkte etabliert, ist üblicherweise weniger stark von wirtschaftlichen Rückschlägen betroffen. Zudem ermöglicht eine flexible Firmenkultur eine schnellere Anpassung an die Herausforderungen eines dynamischen Umfelds. Nicht zu unterschätzen sind hier die regulatorischen Vorgaben,

auf die sich Versorgungsunternehmen im Idealfall proaktiv vorbereiten, statt nachzuziehen.

Der zweite Grund für die Implementierungslücke ist laut 55 Prozent der Befragten der erschwerte Zugang zu Kapital. Digitale Produkte und Dienstleistungen werden in zehn Jahren voraussichtlich fast die Hälfte der Einnahmen ausmachen. Daher müssen Unternehmen jetzt erhebliche, auch externe Finanzmittel für die Implementierung ihrer digitalen Geschäftsmodelle einsetzen. Genauer: Im Durchschnitt gehen die Umfrageteilnehmenden davon aus, dass sich die jährlichen Finanzmittel für eine vollständige Skalierung der Modelle auf etwa zwölf Prozent ihres Jahresumsatzes belaufen. Dem gegenüber stehen Nettomargen von durchschnittlich deutlich unter zehn Prozent. Ergo: Die erfolgreiche Transformation erfordert Investitionen in Höhe des gesamten Jahresgewinns eines Unternehmens.

Wie lässt sich diese Finanzierungslücke schließen? Für viele Versorgungsunternehmen ist ein Portfolio an Minderheitsbeteiligungen empfehlenswert. So können sie sich mit den Möglichkeiten und Herausforderungen der neuen Geschäftsmodelle oder Technologien vertraut machen, die sie implementieren möchten. Anschließend nutzen sie ihre gewonnenen Erkenntnisse, um ihre Führungsteams bei der Auswahl geeigneter Projekte zu unterstützen und ihnen dabei zu helfen, sich auf die strategischen Bereiche zu konzentrieren, die für die Umstellung wichtig sind.

Ein Beispiel für eine erfolgreiche Minderheitsbeteiligung ist Shell Ventures, eine Tochtergesellschaft der Royal Dutch Shell. Der Corporate-Venture-Fonds investiert in neue Technologien und digitale Geschäftsmodelle, die den Energie- und Mobilitätswandel beschleunigen. Der Vorteil des Portfolio-Ansatzes: Der Fonds kann verschiedene Angebote testen und in die vielversprechendsten weiterinvestieren.

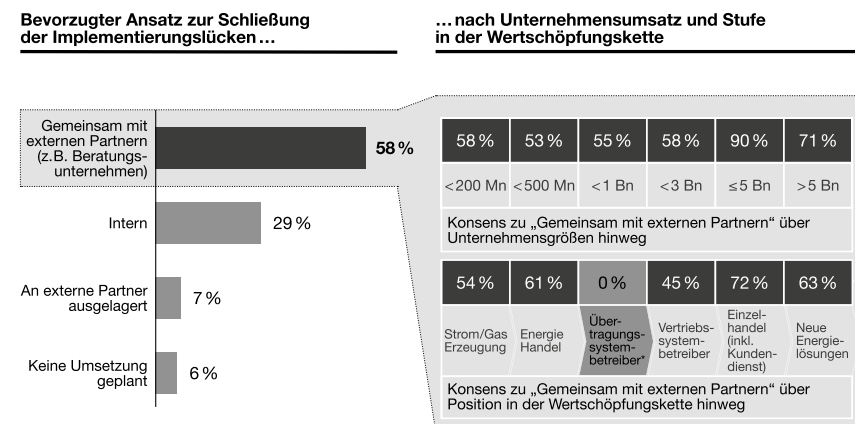
Versorgungsunternehmen sollten sich um Investoren oder staatliche Zuschüsse bemühen, um ihrem Implementierungsziel näher zu kommen. Um diese zu überzeugen, müssen Unternehmen klar kommunizieren, wie ihre Geschäftsmodelle rentabel werden. Der Staat wiederum hat den Investitionsrückstand bei digitalen Geschäftsmodellen selbst erkannt und bietet nun verschiedene Finanzierungsprogramme an. Ob das Digital Europe Programme, Connecting Europe Facility, InvestEU, Horizon Europe oder Creative Europe – die Angebotsliste ist lang.

4. Nächste Schritte zur Transformation

Neben Finanzmitteln aus Investoren- oder staatlicher Hand kann der Weg zum Erfolg auch über Partnerschaften führen. Unternehmen aller Größen und über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg sehen Partnerschaften in unserer Studie als den vielversprechendsten Weg (Abb. 4). Rund 58 Prozent der Befragten bevorzugen die Zusammenarbeit mit externen Partnern.

Abbildung 4

Partnerschaften werden als vielversprechendster Weg angesehen, um die Implementierungslücke zu schließen



*Nur n=1 und damit unzureichende Anzahl von Interviewpartnern aus einem TSO-Unternehmen befragt
Quelle: Strategy & Analyse

Der Energieversorger E.ON startete 2017 in Deutschland eine Partnerschaft mit der Google-Muttergesellschaft Alphabet und dem Technologieunternehmen tetraeder.⁷ Das Angebot: Hausbesitzer:innen können über die Plattform Sunroof das Solarpotenzial ihres Zuhauses ermitteln. Dazu werden verschiedene Technologien wie Google Earth und Google Maps, 3D-Modelle und Machine Learning kombiniert, um zu berechnen, wie viel Sonnenlicht in einem Jahr auf jedes erfasste Dach fällt. Aus diesen Daten errechnet E.ON den Energieertrag und potenzielle Kosteneinsparungen, die sich aus Solaranlagen ergeben. Ergänzend bietet das Unternehmen ein Komplettpaket aus Photovoltaik-Modulen, Aura-Batteriespeicher und der E.ON SolarCloud an. Das Beispiel verdeutlicht, dass Partnerschaften mit Technologieführern helfen können, bestehende Geschäftsmodelle zu digitalisieren.

IT-Expert:innen gesucht

Die wichtigste Fähigkeit liegt aber nach Einschätzung der Befragten darin, das interne IT-Fachwissen aufzubauen. Dafür braucht es Neueinstellungen von ausgebildetem Personal, das sich mit modernen Technologien auskennt und diese entsprechend einsetzen kann. Der bestehende Fachkräftemangel

7 E.ON und Google starten Partnerschaft zum Ausbau der Solarenergie. 2017. www.eon.com/de/ueber-uns/presse/pressemitteilungen/2017/2017-05-03-e-on-and-google-are-launching-partnership-to-expand-s.html

im Versorgungssektor verschärft sich allerdings zunehmend durch den Wettbewerb mit anderen Branchen, die sich ebenfalls digitalisieren. So sind nur die attraktivsten Arbeitgeber in der Lage, qualifizierte Fachkräfte aus Wirtschaftsinformatik, Cybersicherheit und Hardwareentwicklung von sich zu überzeugen.

Unternehmen können aber auch hier einige Maßnahmen ergreifen, um dem Mangel an IT-Fachkräften zu begegnen. Zunächst sollten Versorger die Rolle eines Chief Digital Officers besetzen, der die Schritte zur Digitalisierung überblickt und koordiniert. Er oder sie kann auch einschätzen, welche Fähigkeiten im Unternehmen relevant sind und das Recruiting entsprechend schärfen. Bei der Suche nach IT-Expertise sollten Unternehmen allerdings jeden Ansatzpunkt nutzen. Das können Spitzenkräfte aus dem Ausland sein oder Partnerschaften mit Universitäten und Forschungslaboren, über die der Nachwuchs in Praktika und Forschungsprojekten gefördert wird. Nicht zuletzt sollte das IT-Wissen innerhalb des Unternehmens insgesamt gestärkt werden.

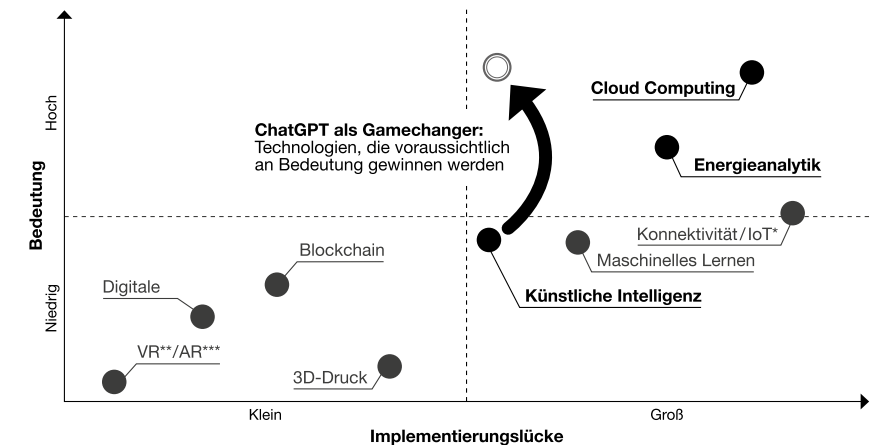
Laut 46 Prozent unserer Befragten mangelt es am internen Verständnis für die Notwendigkeit von digitalen Geschäftsmodellen. Hier sollten Unternehmen gezielt ansetzen und für ihre Mitarbeitenden interne Schulungs- und Ausbildungsprogramme für IT-, Datenanalyse- und KI-Kenntnisse anbieten. Upskilling wird zur Kernkompetenz der Unternehmensentwicklung.

Schlüsseltechnologien machen die Umstellung möglich

Wenn klar ist, welche digitalen Geschäftsmodelle sich anbieten, sollten Unternehmen mit den passenden Schlüsseltechnologien einen Rahmen schaffen, der die Entwicklung innovativer Ideen, die Identifizierung neuer Möglichkeiten und das Ausloten neuer Geschäftsmöglichkeiten erleichtert. Unsere Studie hat verdeutlicht, dass vielen Versorgungsunternehmen das grundlegende Verständnis einiger der wichtigsten Technologien aktuell noch fehlt (Abb. 5). Das erklärt auch das Zögern bei der Implementierung digitaler Geschäftsmodelle.

Abbildung 5

Relevanz und Implementierungsgrad nach Schlüsseltechnologie



*IoT: Internet of Things; **VR: Virtual Reality = virtuelle Realität; ***AR: Augmented Reality = unterstützte Realität
Quelle: Strategy&Analyse

Zwei Technologien, die die Befragten als äußerst relevant und erfolgsentscheidend für digitale Geschäftsmodelle einschätzen, sind die Energieanalytik sowie Cloud Computing. Erstere nutzt fortschrittliche Analysemodelle, um neue Erkenntnisse aus Energiedaten zu gewinnen, durch Cloud Computing wiederum können Innovationen schneller umgesetzt und per internetbasierten Rechendiensten Skaleneffekte erzielt werden. Dennoch fällt es Unternehmen schwer, eben diese Technologien bei sich in der Praxis effektiv anzuwenden. Hier ist es wichtig, das Wissen über die Vorteile zu schärfen, um so die Motivation für eine rasche Implementierung zu steigern.

Ein Blick in die Niederlande liefert ein anschauliches Beispiel für angewandte Energieanalytik. Dort betreuen Netzbetreiber gemeinsam die bereits erwähnte Plattform GOPACS, die die Netzstabilität so kosteneffizient wie möglich sicherstellen soll. Der wachsende Anteil an erneuerbaren Energien in Kombination mit dem erhöhten Energiebedarf erfordert einen Ausbau des Netzes. Dazu braucht es Zeit. Um diese Zeit zu gewinnen, setzt GOPACS auf Technologien, mit denen potenzielle Netzengpässe vorhergesehen und vermieden werden können. Dieser Energieanalyseansatz ermöglicht niedrige Kosten für eine Neujustierung und verringert die Notwendigkeit eines sofortigen Netzausbaus.

Das Potenzial von Künstlicher Intelligenz in der Energiewirtschaft

Mit der immer zugänglicheren generativen KI ergeben sich auch für die Energiebranche neue Einsatzmöglichkeiten. Durch die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien und unvorhersehbarer Wetterphänomene sind traditionelle Prognosemethoden nicht mehr verlässlich. Hier bietet sich generative KI zur komplexen Datenanalyse und Mustererkennung an. In Kalifornien testet der KI-gestützte Stromvermarkter Gridmatic das Potenzial der Technologie bereits aus, um die Erzeugung erneuerbarer Energien rentabler zu gestalten und die Kosten für die Verbraucher:innen zu senken.

Neben der Datenauswertung kann generative KI auch für individualisierte Kundendienstleistungen eingesetzt werden. Versorgungsunternehmen können mit maßgeschneiderten Verbrauchsberichten Kund:innen motivieren, ihre Verbräuche zu senken. Chatbots helfen bei Kundenfragen zur Rechnungsstellung. Und mit der Analyse früherer Käufe lassen sich personalisierte Empfehlungen für Produkte, Dienstleistungen und Inhalte erstellen.

Digitale Geschäftsmodelle sind essenziell für den Energiesektor

Nach unserer Prognose wird sich in den nächsten zehn Jahren der Umsatz der Versorgungsunternehmen, der mit digital unterstützten sowie rein digitalen Produkten generiert wird, von aktuell 24 Prozent auf rund 45 Prozent beinahe verdoppeln. Digitale Geschäftsmodelle sind hierfür entscheidend, aktuell aber noch zu wenig implementiert. Vor den Energieversorgern liegt die Aufgabe, die Digitalisierung zu priorisieren und in ihre digitale Zukunft zu investieren. Mit der richtigen Strategie, externen Partnerschaften und den notwendigen digitalen Fähigkeiten gelingt die Umstellung. Den Wandel zu ignorieren, ist keine Option.



© Rittal GmbH

Dr. René Umlauf
Chief Market Officer, Rittal GmbH

Herr Dr. René Umlauf ist seit Juni 2019 als Geschäftsführer der Rittal GmbH & Co.KG tätig, aktuell in der Position des Chief Market Officer mit der Verantwortung für die internationalen Vertriebskanäle.

Herr Dr. Umlauf startete seine Karriere 1991 bei Siemens und war dort in unterschiedlichen Positionen tätig, unter anderem als Head of Turbo Sets in Industrial Applications und als CEO der Renewable Energy Division. Hierzu zählte das Onshore- und Offshore-Windgeschäft von Siemens sowie alle Solaraktivitäten wie CSP (Concentrated Solar Power) und Photovoltaik. Von 2011 bis 2014 war Herr Dr. Umlauf Mitglied des Vorstands der MAN SE und dort für den Bereich Diesel & Turbo zuständig. Bis zu seinem Eintritt bei der Rittal GmbH & Co.KG als Managing Director International Sales im Jahr 2019 besetzte er leitende Management Position in verschiedenen Industrieunternehmen.



© Rittal GmbH

Raphael Görner
**Geschäftsbereichsleiter Business Unit Energy & Power Solutions,
Rittal GmbH**

Raphael Görner ist studierter Wirtschaftsingenieur und verantwortet seit 2021 als Geschäftsbereichsleiter Energy & Power Solutions die globale Business Unit Energy & Power Solutions, welche die Niederspannungslösungen und das Energiekundengeschäft von Rittal umfasst. Vor dieser Station war er fast 15 Jahre bei ABB bzw. Hitachi Energy in verschiedenen Vertriebs- und Managementpositionen lokal bzw. global tätig und war u.a. für die Netzintegration von Offshore Windparks, die Planung, den Bau und die Instandhaltung von Umspannwerksprojekten und Blindleistungskompensationsanlagen im Hoch- und Höchstspannungsnetz verantwortlich.

Standardisierung und Industrialisierung – was die Energiewende von der Industrie lernen kann.

Dr. Rene Umlauf & Raphael Görner



Intelligente Ortsnetzstation ermöglichen die Energiewende (Rittal AX-Gehäuse)

Während man in Deutschland noch Anfang des 21. Jahrhunderts, wenn man auf das Stromnetz referenzierte, gerne von einer „Kupferplatte“ sprach, so hat sich die Wirklichkeit heute dramatisch verändert. Die Energiewende ist im vollen Gange und wir befinden uns auf dem Weg zur „All Electric Society“.

Die großen, zentralen Kraftwerke, die Raffinerien und die Gaspipelines, die in der Vergangenheit unsere Energieversorgung gesichert haben, werden kontinuierlich und mit zunehmender Geschwindigkeit durch Wind- und Solarenergieanlagen, Verbrauchsautarkie, Ladeinfrastruktur und Wärmepumpen abgelöst. Die Dezentralisierung, die Dekarbonisierung als auch die deutlich höheren Energiemengen, welche durch die Digitalisierung unserer Gesellschaft und die Elektrifizierung unserer Mobilität benötigt werden, treiben diesen massiven Um- und Ausbau der Infrastruktur voran. Dieser sorgt für Beschäftigungsboom in der Energiebranche, aufgrund der steigenden Strompreise aber auch für eine Gefahr der Wettbewerbsfähigkeit unserer deutschen Industrie insgesamt.

Das ist eine Herkulesaufgabe, die nur mit Standardisierung und Industrialisierung zu bewältigen ist. Dabei gilt das Motto „Von der Industrie lernen“, denn beispielsweise der Maschinenbau setzt bereits heute auf durchdachte Baukastensysteme und auch im Elektro-Engineering längst auf „Computer Aided Engineering“ (CAE) Plattformen, die komplette und umfassende Projekte planen und abbilden können. Damit wird auch eine zentrale Voraussetzung für die Standardisierung in der Produktion geschaffen – und für die Nutzung des „digitalen Zwillings“ über die gesamte Lebensdauer der Infrastruktur.

Damit die Energiewende nicht nur ein Kapitel unserer Geschichte bleibt, sondern als Erfolgsgeschichte verzeichnet werden kann, muss ein entscheidender Aspekt die Wettbewerbsfähigkeit unserer Industriebetriebe sein. In einer zunehmend elektrifizierten und automatisierten Welt ist vor allem ein wettbewerbsfähiger Strompreis von essenzieller Bedeutung. Dieser setzt sich aus drei wesentlichen Bestandteilen zusammen:

Preis der Stromerzeugung: Dieser wird maßgeblich von Angebot und Nachfrage an den Strombörsen bestimmt.

Preis der Netznutzung: Hierbei handelt es sich um die Gebühren für die Nutzung des Stromnetzes.

Steuern, Abgaben und Umlagen: Politische Entscheidungen beeinflussen diesen Teil maßgeblich.

In den letzten Jahren ist der Strompreis insgesamt stark gestiegen, und im Vergleich zu anderen EU-Ländern befindet sich die Stromrechnung der Industrie bereits heute im oberen Drittel.

Neben der Entwicklung der Energiepreise ist auch die Versorgungssicherheit von hoher Bedeutung. Störungen in der Stromversorgung können schwerwiegende Schäden in industriellen Prozessen sowie an empfindlichen Verbrauchern wie medizinischen Diagnostiksystemen oder Telekommunikationsanlagen verursachen. Komplette Stromausfälle würden nicht nur in der Industrie zu Produktionsausfällen führen, sondern könnten auch andere Bereiche beeinträchtigen.

Im Zuge der Energiewende müssen die herkömmlichen Kraftwerke durch neue Technologien und Anlagen ersetzt werden. Dies erfordert jedoch nicht nur Akzeptanz und neues Wissen, sondern auch innovative Produkte, Dienstleistungen und Infrastrukturen. Das dynamische Zusammenspiel zwischen erneuerbaren Energien und konventionellen Kraftwerken sowie der europäische Wettbewerb und Stromaustausch müssen genau beobachtet werden, um eine sichere Stromversorgung jederzeit und an jedem Ort zu gewährleisten.

Deshalb sollte das Handeln nicht von Quoten als politischen Zielen bestimmt werden, sondern das ökonomisch Leistbare, ökologisch Sinnvolle, technisch Machbare und gesellschaftlich Verkraftbare müssen im Vordergrund stehen. Nur so können wir die Energiewende erfolgreich gestalten und die Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie langfristig sichern.

Um diese Herausforderungen zu bewältigen, sind effiziente Prozesse und standardisierte Lösungen Grundvoraussetzungen. Durch die Standardisierung von Komponenten und Verfahren können Kosten gesenkt, Effizienz gesteigert und Fehler reduziert werden. Industrialisierung ermöglicht zudem die Massenproduktion von Lösungen, was Skaleneffekte und Kostenvorteile mit sich bringt. In diesem Kontext bieten die Unternehmen der Friedhelm Loh Group, zu denen unter anderem Rittal und auch Eplan gehören innovative Ansätze zur Optimierung der Energiewende.

Rittal ist ein weltweit führender Anbieter von Schaltschränken, Stromverteilungssystemen, Rechenzentrums- und Klimatisierungslösungen. Durch ihre hochwertigen Produkte und Lösungen tragen sie zur Effizienz und Zuverlässigkeit von Energieinfrastrukturen bei. Die Integration von Rittal-Produkten in standardisierte Lösungen ermöglicht es, die Komplexität zu reduzieren und die Installation zu vereinfachen.

Eplan bietet eine führende Software-Plattform für das Engineering von elektrischen Steuerungs- und Schaltanlagen. Durch automatisierte Prozesse und eine intuitive Benutzeroberfläche ermöglicht Eplan eine effiziente Planung, Dokumentation und Fertigung von Systemen und Anlagen. Die Integration von Eplan in den gesamten Engineering-Prozess erleichtert die Standardisierung und Industrialisierung von Energieprojekten.



Die Industrialisierung gesamter Prozessketten mit durchgängigen Daten und abgestimmter Soft- und Hardware ist das übergreifende Handlungsprinzip für den Infrastruktur-Aufbau der Energiewende.

Standardisierung und Industrialisierung als Lösungsansatz

Um die geplanten Neuanlagen von erneuerbaren Energien mit dem Netz zu verbinden und die Energie zu den Verbrauchern zu transportieren, ist ein massiver Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze erforderlich. Allein in Deutschland müssen jährlich etwa 50.000 Ortsnetzstationen neu errichtet oder erneuert werden. Es bedarf keiner großen Vorstellungskraft, um festzustellen, dass die bisherigen Konstruktions- und Produktionsmethoden nicht ausreichen, um diesen Bedarf an Zubau und Umbau zu decken.

Wie kann dieser Bedarf zuverlässig in der Entwicklung, Planung, Produktion und im Betrieb gedeckt werden? Die Antwort auf diese Frage ist eng mit dem Erfolg der Energiewende verbunden. Unternehmen, die diese Herausforderung bewältigen können, haben die Möglichkeit, erhebliches Wachstumspotenzial zu erschließen. Ein Blick auf die Industrie, insbesondere den Maschinenbau, lohnt sich hier. Die Produkte dieses Sektors, nämlich die Maschinen selbst, basieren oft auf standardisierten Baureihen, die jedoch je nach Auftrag angepasst werden können.

Vom Maschinenbau lernen: Konfigurieren statt konstruieren

Die Standardisierung im Bereich des Elektro-Engineerings beginnt bereits während der Konstruktion und Projektierung. Entweder nutzen die Konstrukteure ein Vorlageprojekt, das sie für jedes individuelle Projekt anpassen, oder sie arbeiten mit einem Schaltplankonfigurator wie EPLAN eBuild. Mit diesem Tool können sie einfach Funktionen, Kenndaten, Varianten und Optionen auswählen, woraufhin Schaltpläne, Stücklisten und andere Dokumente automatisch generiert werden.

Im komplexen Feld des IT-gestützten und teilweise automatisierten Elektro-Engineerings ist EPLAN unverzichtbar. Dies betrifft nicht nur die Marktdurchdringung, sondern auch die Automatisierung der Elektrokonstruktion. Die Datendurchgängigkeit sowohl horizontal, über verschiedene Projektierungsphasen hinweg von der Vorplanung mit EPLAN Preplanning bis zur Inbetriebnahme und darüber hinaus, als auch vertikal, über verschiedene Gewerke hinweg und unter Einbeziehung von Zulieferern wie z.B. für die Kabelkonfektionierung, eröffnet Unternehmen völlig neue Möglichkeiten zur Verbesserung der Datendurchgängigkeit.

Aus Sicht der Betreiber von Stromnetzen bzw. dezentralen Energiesystemen (beispielsweise Ladeinfrastruktur in Kombination mit Energiespeichern und Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen wie Photovoltaik), die nun die Beschleunigung ihrer Prozesse durch Digitalisierung und (Teil-)Automatisie-

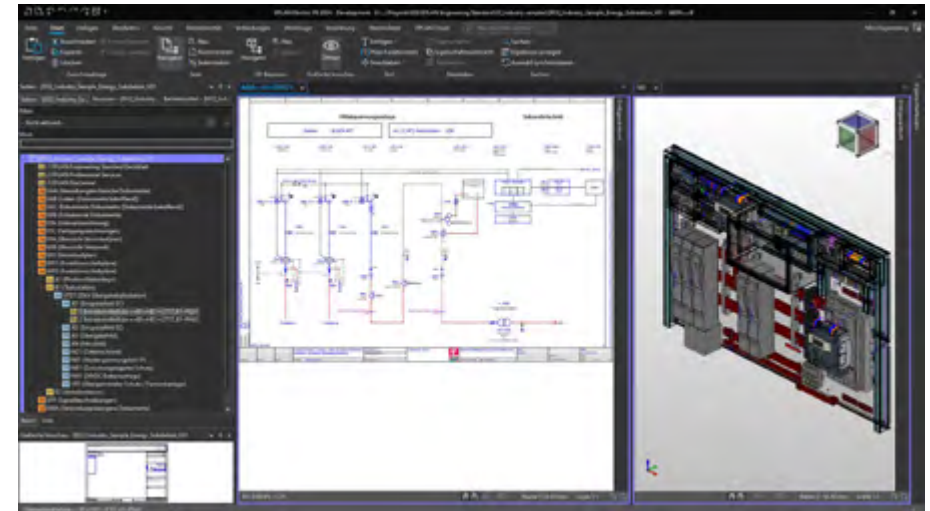
rung planen, ist der Einsatz eines solchen CAE-Systems empfehlenswert. Schließlich legen sie damit die Grundlage für eine Standardisierung, die aus mehreren Gründen erhebliche Vorteile bietet: Mit der Spezifikation und der Projektplanung wird zugleich auch der Grundstein für Datendurchgängigkeit im gesamten Bau- und Herstellungsprozess gelegt. Eben diese beschleunigt dann im späteren Betrieb des Energiesystems oder Umspannwerkes fällige Wartungsprozesse und Serviceeinsätze erheblich.

Durchgängigkeit ist alles oder eine Plattform für alle

Zunächst einmal profitiert der Betreiber davon, dass z. B. die Zulieferer der Schutz- und Steuerungstechnikmodule nahtlos mit der Dokumentation aus der Projektplanung weiterarbeiten und ihr Detail-Engineering zum bestehenden Projekt hinzufügen können. Damit einher gehen eine erhebliche Beschleunigung und Rationalisierung sowohl der Konstruktion als auch der Fertigung dieser Module. Diesen Schritt kann der Betreiber ohne jedes Risiko vollziehen. Schließlich ist das standardisierte und automatisierte Elektro-Engineering mit Eplan bei vielen Stakeholdern des „Stromnetz-Ökosystems“ bereits weit verbreitet. Viele Zulieferer haben die Software bereits im Einsatz und kennen die Lösung bereits aus anderen Industrieprojekten. Die Auslieferung von Schaltanlagen und Transformatoren inklusive Dokumentation in EPLAN gehört ebenfalls zum Standardrepertoire vieler Hersteller. So schließt sich am Ende der Kreis zur Datendurchgängigkeit in der Dokumentation für den späteren Betrieb der Anlagen.

Ein weiterer Vorteil einer solchen – in der Elektrizitätswirtschaft bislang noch nicht gebräuchlichen – Konstruktionsweise besteht darin, dass alle am Projekt Beteiligten stets denselben Datenstand haben. Das gilt z.B. für Betreiber, die den aktuellen Stand des Bauprozesses einsehen möchten (per Viewing-Funktion), für Zulieferer, die Informationen benötigen oder für Entwickler, die an verschiedenen Standorten arbeiten. So wird die Planung effizienter, der Prozess transparenter und es werden auch Fehler vermieden, die entstehen, wenn die Beteiligten mit verschiedenen Versionen eines Projektes arbeiten.

Im Maschinenbau wird die EPLAN Plattform fast ausschließlich für die Planung und Ausführung der Elektroanlagen im Niederspannungsbereich benötigt. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Lösung darauf beschränkt ist. Der Software ist es – plakativ ausgedrückt – egal, welche Spannungsebene sie abbildet. Mit EPLAN können komplette Umspannwerke einschließlich der Mittel- und Hochspannungsebene geplant werden und es gibt namhafte Schaltschrankplaner, die eben diese Funktion seit vielen Jahren umfassend nutzen. Bei der Datendurchgängigkeit im Planungs- und Produktionsprozess gibt es eine weitere Besonderheit. Da Eplan Schwestergesellschaft von Rittal, führender Hersteller von Schaltschranksystemen, ist, besteht eine besonders enge Verbindung der Software EPLAN zu den Hardware-Komponenten von Rittal (Schaltschränke, Stromverteilung, Klimatisierung...)



Energierrelevante Darstellung einer Ortsnetzstation in Eplan Electric P8

Industrie-Standardprojekt einer Ortsnetzstation zum Download

Nach dem Grundsatz „Nichts ist überzeugender als die Praxis“ hat Eplan auf der SPS Mitte November ein Beispielprojekt für die Energiewirtschaft vorgestellt. Gemeinsam mit Kunden wurde auf Basis der EPLAN Plattform eine Trafostation mit Mittel- und Niederspannungssystem entwickelt, die als Projekt in der EPLAN Cloud zur Verfügung steht. Auf der Basis dieses Standard-Industrieprojekts lassen sich Verteilerstationen, Einspeisestationen oder gemischte Anlagen planen, ebenso Speichersysteme für Erneuerbare Energien. Selbstverständlich gehört die speziell im Energiesektor benötigte Betriebsmittelliste zu den Dokumenten, die im Planungsprozess entsteht.

Mit diesem Projekt bekommen die Akteure im Elektro-Engineering eine praxisgerechte Vorlage für die Planung von Schaltanlagen im Mittel- und Niederspannungsbereich an die Hand. Dabei werden auch die klassischen Funktionen der Software EPLAN wie Single-Line und Multi-Line (ein -und mehrpolige Darstellung), das 3D-Design im Bereich Montagelayout sowie auch Auswertungen (z.B. Klemmenpläne) berücksichtigt. Ebenso berücksichtigt sind USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) und die Einspeisung von Strom aus PV-Anlagen. Auch die anschließende Fertigung wird abgedeckt, denn die Daten lassen sich 1:1 in die Produktion übernehmen. Hinzu kommt: Zentrale Komponenten wie Schaltschränke, Montageplatten, NH-Verteiler und die Stromverteilungskomponenten aus dem Rittal Portfolio sind bereits im Plan verbaut bzw. vorgesehen.

Ein wesentlicher Vorteil dieses neuen Planungskonzeptes: Mit der Produktion und Inbetriebnahme der Trafostation ist die Nutzung der EPLAN Plattform nicht beendet. Daten von Schaltschränken lassen sich aus dem EPLAN Data Portal herunterladen und aus dem digitalen Zwilling der Schaltanlage lassen

sich Bearbeitungsmaschinen von Rittal Automation Systems ansteuern. Und: Die „digitale Schaltplantasche“ Rittal ePocket stellt immer die aktuelle Anlagendokumentation bereit. Sie lässt sich in der EPLAN Cloud speichern, teilen und verwalten – und ist damit die Basis für die Instandhaltung, Wartung oder spätere Modernisierung der Station.

Standardisierung und Industrialisierung – Tempomacher für die Energiewende

Diese Plattform schafft ein Daten-Ökosystem, das von allen Beteiligten genutzt werden kann und soll, nicht nur von den Herstellern der Netzkomponenten und den Schaltschrankbauern, sondern auch von Systemintegratoren, Planern und Netzbetreibern, unabhängig von der Art der Infrastrukturen in der „All Electric Society“. Innovative Unternehmen im Maschinenbau und in der Industrie arbeiten seit Jahren zusammen, indem sie standardisieren und industrialisieren. Es ist an der Zeit, dass diese Vorgehensweise auch in der Praxis für den Aus- und Umbau unserer Energieversorgung genutzt wird, um die Energiewende weiter voranzutreiben.



© IGBCE

Michael Vassiliadis

Vorsitzender des Vorstandes, Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie - IG BCE und Präsident des europäischen Verbunds der Industriegewerkschaften IndustriAll Europe

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 in der Klemme: Was es jetzt braucht, um in die Erfolgsspur zu finden!

Michael Vassiliadis

Es gibt wohl nur wenige Themen in Deutschland, bei denen persönliche Meinungen, politische Ideologien und tatsächlich belastbare Fakten derart munter miteinander konkurrieren und vermischt werden, wie bei der Energiewende. Mediale Deutungshoheit und individuelle Interpretation der Fakten muten beinahe genauso wichtig an, wie der tatsächliche Stand beim Ausbau der erneuerbaren Energien. Denn je nach Betrachtungsweise erleben wir gerade eine umfassende grüne Erfolgsgeschichte oder aber den Untergang der Industrienation Deutschland. Die einen feiern jedes neu installierte Windrad und jede Solarzelle beinahe euphorisch, das andere Extrem wünscht sich zurück in die alten Zeiten von vermeintlich sicherem und günstigen Atomstrom. Über die Bewertung von Erfolg oder Misserfolg entscheidet oft nur der (politische) Blickwinkel. Und im Kontext dieser zwischen den Polen wetteifernden Positionen spielen derzeit die fossilen Klassiker Kohle, Gas und Öl nach wie vor und immer noch die zentrale Rolle bei der Grundlast der Energieversorgung unseres Landes.

Diese bewusst extrem verkürzte und zugespitzte Beschreibung der aktuellen Lage soll nicht als pauschale Kritik an den Zielen der Energietransformation des Landes falsch verstanden werden. Es dient vielmehr als Einleitung in das Thema um in aller Kürze die Dimensionen, die vielschichtige Komplexität, die unterschiedlichen Interessen und Herangehensweisen an das Thema zu verdeutlichen. Denn bei aller Emotionalität, bei all der Notwendigkeit, die sich in den oft hitzigen Debatten rund um die Energiewende widerspiegeln, hat das Thema die Sprengkraft, unsere Gesellschaft weiter zu spalten. Wenn Sorgen und Nöte nicht ernst genommen werden oder wider besseres Wissen sogar künstlich befeuert werden. Wenn Einwände und berechtigte Kritik nicht gehört und berücksichtigt werden. Es ist daher von zentraler Bedeutung, sich dem Thema verlässlich und seriös zu nähern. Demokratisch etablierte Spielregeln nicht in Frage zu stellen. Ziele und Auswirkungen der Energiewende klar verständlich, ehrlich und transparent zu benennen. Gleiches gilt selbstredend auch für etwaige Fehlentwicklungen. Um Glaubwürdigkeit und Vertrauen auf Dauer zu wahren, müssen Denken, Reden und Tun im Einklang miteinander stehen. Eine kluge und überlegte Kurskorrektur ist daher längst noch kein Schiffbruch. Aber ein stures Festhalten am einmal gesetzten Kurs, kann sehr wohl zum Schiffbruch führen.

Damit genug der einleitenden Worte. Die Kernfrage lautet schließlich: Wo steht die Energiewende in Deutschland im Jahr 2024 tatsächlich? Was ist grüner Wunsch, was ist belastbare Wirklichkeit? Wo verzettelt sich Deutschland zwischen lähmender Bürokratie und übertriebener Ideologie? Gibt es Erfolge,

an die man anknüpfen kann und welche Weichen müssen jetzt final gestellt werden, damit das Jahrhundertprojekt Energiewende gelingen kann?

Wer sich auf diese grundsätzlichen Fragen eine kurze und prägnante Antwort erhofft hat, wird im Folgenden garantiert enttäuscht. Eine simple Antwort auf die zunächst einfache Fragestellung gibt es schlicht nicht. Auf der einen Seite läuft die Energiewende nicht so schlecht, wie in der Öffentlichkeit und in Teilen der Politik oft und gerne beschrieben. Aber mit Sicherheit läuft sie auch nicht so gut wie gewünscht und notwendig. Sie ist nicht mehr so quälend langsam, wie noch vor wenigen Jahren. Aber vom versprochenem Deutschlandtempo sind wir ebenfalls weit entfernt.

In einer gründlichen Bewertung der Energiewende geht es also um Schattierungen und Zwischentöne. In einem im wahrsten Sinne des Wortes spannungsgeladenem Umfeld spielen Details wie Grundsätzliches gleichermaßen eine zentrale Rolle. Nicht immer gelingt dabei die richtige Gewichtung der Prioritäten. Zu oft verirrt sich die Politik noch immer auf unübersichtlichen Nebenstraßen, ohne dabei die Hauptstraßen überhaupt geplant oder gebaut zu haben.

Bevor ich gleich weiter auf Probleme und Versäumnisse, Fehler und vertane Chancen eingehe, möchte ich aber zunächst einen positiven Punkt herausstellen, der mir besonders wichtig erscheint. Weil er in der öffentlichen Wahrnehmung oft zu kurz kommt, im Rückblick aber ein entscheidender Faktor der Energiewende werden könnte. Es ist der Ampelregierung durchaus gelungen einen grundsätzlichen Fahrplan für die Energiewende zu entwickeln, der sich an realen Voraussetzungen und Bedingungen orientiert. Der Erfolge und Misserfolge glaubwürdig dokumentiert. Der Ziele und Wege – zumindest in der Theorie – klar skizziert. Dieser Meilenstein ist bisher keiner Vorgängerregierung, egal welcher Couleur, geglückt. Die Ampel hat nicht nur geplante Ausstiege ins Schaufenster gestellt, sondern einen verlässlichen Rahmen inklusiver konkreter Ausbauziele entwickelt. An diesen selbstgesteckten Zielen muss sich die aktuelle Regierung nun allerdings auch messen lassen. Aber noch einmal: Diese Ernsthaftigkeit in der Energiewende gab es in der deutschen Politik bis dato schlicht nicht.

Gleichwohl hat Deutschland es seit jeher verstanden, sich mit großen Worten und Gesten, innen wie außen, als Land der erfolgreichen Energiewende darzustellen: Als ein Land, das entschlossen und mit einem klaren Plan die Transformation zu einem von erneuerbaren Energien dominierten Energiesystem anpackt. Beinahe konnte man den Eindruck gewinnen, es handele sich mal wieder um die typische Erfolgsgeschichte „Made in Germany“. Auf die vollmundigen Versprechen folgten aber viel zu oft keine oder zu kleine Taten. Auch wenn jüngste Entwicklungen dem erfolgreichen Narrativ scheinbar folgen: Ein Rekordrückgang der CO₂-Emissionen lassen die ambitionierten Klimaziele für 2030 plötzlich wieder in realistischer Reichweite erscheinen. Gleichzeitig sind die erneuerbaren Energien tatsächlich im klaren Aufwind.

Allein im letzten Jahr ist ihr Anteil im Vergleich zum Vorjahr um knapp 7 Prozent gewachsen, während der Part an konventioneller Energie um über 27 Prozent zurückging. Aber trotz dieser scheinbaren und – so fair muss man sein – zum Teil auch echten Erfolge, trotz Rekordwachstum bei den erneuerbaren Energien, befinden wir uns nach wie vor auf einem gefährlichen Schlingerkurs zwischen Hoffen und Bangen. Torkelnd zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Zu groß sind die bisher nicht gelösten strukturellen Hindernisse, etwa beim Leitungsausbau. Zu groß sind die Investitionsdefizite, etwa in die Infrastruktur.

Wie viel Raum der eingangs bereits erwähnte Interpretationsspielraum in der Debatte lässt, zeigt sich vortrefflich an den folgenden Zahlen: Der aus erneuerbaren Energien gewonnene und ins Netz eingespeiste Strom stieg zuletzt auf einen Anteil von fast 56 Prozent. Ein ernsthaft respektable Wert, mit dem bei einigen Akteuren der Energiewende die Geschichtsschreibung auch jäh endet. Frei nach dem Motto: „Alles auf Kurs, keine Probleme. Die Ausbauzahlen geben uns recht.“ Nur ist dieser Erfolg eben nicht allein mit den Rekorden beim Zubau der Erneuerbaren zu erklären, sondern hat noch eine zweite, eine dramatische Dimension, die man ebenso klar benennen muss: Deutschlands anhaltende wirtschaftliche Schwäche, basierend auf konjunkturellen Problemen und zu hoher Strompreise. Diese toxische Kombination hat vor allem im industriellen Sektor für deutlich geringere Stromverbräuche gesorgt. Die vermeintliche Erfolgsformel basiert also in Teilen auf einer einfachen wie schmerzlichen Wahrheit: Etliche Betriebe haben ihre Produktionen gänzlich runtergefahren und stillgelegt, vor allem im Bereich der energieintensiven Branchen. Dadurch ist Deutschlands Stromverbrauch logischerweise auch rapide gesunken. Nicht durch Effizienzgewinne oder neue Techniken, sondern ausschließlich aufgrund von Verzicht und dem damit einhergehenden Verlust von Wohlstand.

Zwar sinken die Großhandelspreise für Strom und Gas seit einiger Zeit wieder, verharren aber weiterhin auf einem international zu hohen Niveau. Daran ändern auch die bereits erwähnten Erfolge beim Ausbau der Erneuerbaren nichts, solange die strukturellen Probleme des deutschen Energiemarktes nicht dauerhaft gelöst werden. Denn bei der Energiewende geht es längst nicht mehr nur noch um Menge und Tempo bei den Zubauzahlen. Es geht nicht mehr ausschließlich um Leistungen, die theoretisch und vor allem praktisch zur Verfügung stehen müssen. Es hapert in dieser Phase der Energiewende vor allem auch an der Qualität und der Stringenz der Umsetzung. Der verlässlichen und bundesweiten Verfügbarkeit von Strom, auch im Fall einer Dunkelflaute. Dem schnellen und gezielten Ausbau der Netze, der Investition in Speicherkapazitäten. Dem klugen und weitsichtigen Verknüpfen von einzelnen regionalen Projekten zu einem großen Ganzen. Es geht um den Schutz vor physischer Sabotage und Hackerangriffen auf die kritische Infrastruktur in der Energiewirtschaft. Am Ende geht es bei einer erfolgreichen Energiewende auch darum, alte Abhängigkeiten nicht durch neue einzutauschen. Denn eins muss allen Beteiligten klar sein: Die erneuerbaren Energien sind nicht per se

die versprochenen Freiheitsenergien – das sind die heimische Braunkohle oder Erdgas auch. Die erneuerbaren Energien werden nur dann mit Freiheit in Verbindung gebracht, wenn sie Wohlstand und industrielle Wettbewerbsfähigkeit nicht nur versprechen, sondern tatsächlich eine bezahlbare und belastbare Basis für die grüne Transformation der Wirtschaft bilden. Denn eins hat sich mit der Energiewende und ihren durchaus vorhandenen Erfolgen leider immer noch nicht materialisiert – dass die Strompreise für industrielle wie private Verbraucher*innen signifikant sinken.

Es ist daher bezeichnend, dass es seit Jahren ein viel zitiertes Beispiel gibt, dass sich immer noch nicht überholt hat. Dass im Süden zu wenig Ökostrom und im Norden zu viel produziert wird. Doch wegen des schleppenden Netzausbaus fehlen noch immer etliche Kilometer an Leitungen für den Transport von überschüssigem Strom. Ein Problem, das noch über Jahre bestehen wird und Milliardenkosten für die Stabilisierung des deutschen Stromnetzes erzeugt – und sich damit natürlich auch weiterhin negativ auf die Strompreise in der gesamten Republik auswirken wird.

In diesem Zusammenhang kann man das Verfassungsurteil zum Haushalt der Bundesregierung natürlich nicht ausklammern. Es hat die finanziellen Spielräume der Ampel-Koalition erheblich eingeengt und verlangt nach einer neuen Priorisierung – auch im Feld der Energiepolitik. Allerdings vermisse ich hier bisher die notwendige Entschlossenheit, sich der neuen Realität zu stellen. So kann etwa bei den Netzentgelten, bei denen zunächst eine erhebliche Entlastung, jetzt aber eine milliarden schwere Mehrbelastung für industrielle wie private Kunden kommt, noch nicht das letzte Wort gesprochen sein.

Zuviel steht auf dem Spiel – zu weit sind wir gekommen – als dass nun ein einfaches „Weiter so“ reichen würde. Ein wie auch immer geartetes durchmogeln durch die Energiewende wird nicht funktionieren. Genauso wenig wird es die Energiewende zum Nulltarif geben. Im Gegenteil: Es braucht jetzt maßgeblich eine enorme Beschleunigung der Investitionen in die Modernisierung und den Ausbau der Netzinfrastruktur. In der aktuell schwächelnden konjunkturellen Lage sind Verbindlichkeit und Entschlossenheit das Gebot der Stunde. Um die drohende Investitionslücke im Netzausbau zu schließen, ist der sich in Zügen abzeichnende und in Teilen bereits erfolgte Einstieg des Staats bei den Übertragungsnetzbetreibern nicht nur konsequent, sondern auch unausweichlich. Die Gründe dafür liegen auf der Hand: Ein Zeitplan, der sieben Jahre hinter dem Soll zurückliegt. Oder in Zahlen ausgedrückt: 6.000 von knapp 14.000 Leitungskilometern, die bisher schlicht nicht gebaut wurden. Gleichzeitig steigen die Preise für den Ausbau immer weiter: 150 Milliarden für die Verteilnetze und nochmal ein mittlerer dreistelliger Milliardenbetrag für die Übertragungsnetze – und das allein bis 2030!

Überschlagsmäßig entspricht dies einer Summe von rund 650 Milliarden Euro. Runtergerechnet bei einem Stromverbrauch von 500 TWh im Jahr, sprechen wir hier über zusätzliche Kosten von bis zu 20 Cent je Kilowattstunde. Diese

Zahlen vermitteln deutlich, dass längst nicht mehr der einfache Zubau der erneuerbaren Energien der entscheidende Kostentreiber ist – sondern die Netze. Die Rolle eines handlungsfähigen Staates muss sich in dieser Entwicklung adäquat widerspiegeln. Denn die zukunftsfähige Ertüchtigung der Netze ist nicht nur eine gesamtgesellschaftliche, sondern eine generationenübergreifende Aufgabe. Die immensen Kosten, die dieses Projekt verschlingen wird, dürfen weder die wirtschaftliche Transformation abwürgen noch die privaten Verbraucher*innen überfordern. Die Idee eines Amortisationskontos, um die Transformationskosten zu deckeln, geht daher in die richtige Richtung.

Damit ist der Knoten der Energiewende aber immer noch nicht final durchschlagen. Um nicht im negativen Grundrauschen der allesbesserwissenden Kritiker unterzugehen, will ich daher noch einmal kurz an die Erfolge erinnern, ehe ich weitere Hemmnisse in der Umsetzung anspreche. Deutschland hat punktuell vereinbarte Ziele der Energiewende bereits erreicht, etwa den Ausstieg aus der Atomenergie. Auch die Abschaffung der EEG-Umlage vor zwei Jahren, hat private wie industrielle Verbraucher*innen in der Breite deutlich entlastet. Grundsätzlich positiv ist auch die erst vor wenigen Wochen veröffentlichte Kraftwerkstrategie zu sehen. Allerdings bleiben die Planungen weit hinter den ursprünglichen Plänen zurück und können daher nur als erster Baustein verstanden werden. Ähnliches gilt für die Carbon Management Strategie, die endlich einen Rahmen für die Speicherung und den Transport von CO₂ setzt, aber final auch noch nicht der letzte Schritt sein kann.

All diese löblichen und respektablen Teilerfolge bleiben aber beim Blick aufs große Ganze momentan vor allem eins: punktuelle Teilerfolge. Entweder sind sie in ihrer Komplexität (noch) nicht zu Ende gedacht oder müssen noch sinnvoll miteinander verwoben werden. Erst dann können sie in einem guten und tragfähigen Gesamtergebnis münden – aber nur, wenn auch die folgenden Probleme zeitnah und klug gelöst werden.

Bürokratiehemmnisse müssen endlich reduziert werden. Wir diskutieren und streiten in Deutschland leidenschaftlich und intensiv über dieses Thema. Allerdings meist auch mit der deutschen Geschwindigkeit, wenn es um die tatsächliche und konkrete Umsetzung geht. Bevor ich an dieser Stelle falsch verstanden werde: Es geht mir nicht um das leichtfertige Beiseiteschieben von deutscher Gründlichkeit in wichtigen Entscheidungsprozessen. Es geht um Tempo, Zielgenauigkeit und Gründlichkeit, um echte Effizienzgewinne, um einen handlungsfähigen Rechtsstaat auf Augenhöhe mit den Herausforderungen. Das alles kann man auch sicher gewährleisten, wenn man Genehmigungsverfahren auf EU-Vorgaben reduziert (3 Jahre bei Neubau, 2 Jahre bei Repowering) und nicht immer einen deutschen Sonderweg beschreitet, der meint, alles doppelt und dreifach abwägen zu müssen.

Auch der Fachkräftemangel wird die Energiewende früher oder später ausbremsen, wenn Arbeitgeber*innen jetzt nicht in Personal investieren. Es geht um Ausbildung und Fortbildung, um gezielte Qualifizierung, auch älterer und

erfahrener Arbeitnehmer*innen. Nur mit attraktiven, tarifgebundenen Arbeitsplätzen wird die Branche ihr großes Zukunftspotential auf betrieblicher Ebene voll ausschöpfen können.

Am Ende wird es bei der Energiewende aber immer auch um eine harte Währung gehen. Die Höhe der Stromkosten! Die finalen Kosten im Alltag werden immer der zentrale Faktor in der Bewertung sein, ob die Energiewende erfolgreich gelungen ist. Ob sich die Preise auf einem international wettbewerbsfähigen Niveau einpendeln. Die Industrie selbst kann dazu einen entscheidenden Beitrag leisten. Indem sie Energiegenossenschaften bildet, selbst in erneuerbare Energien und Industriestrompools investiert. Indem Nachfragen gebündelt und Kostensynergien genutzt werden.

Ich bin mir sicher, dass es mehr als nur den einen Weg gibt, um auf dem erfolgreichen Pfad der Energiewende zu wandeln. Wichtig ist nur, dass es sich dabei um Hauptstraßen handeln muss. Dass kluge Priorisierungen von Themenkomplexen erfolgen. Dass Projekte intelligent miteinander verzahnt und nicht stupide aneinander vorbeigeplant werden, nur weil unterschiedliche Interessensgruppen Klientelpolitik betreiben. Entschlossenheit und Verbindlichkeit sind das Gebot der Stunde. Dazu zählt für mich auch, dass in größeren Dimensionen gedacht wird – auch und vor allem bei finanziellen Fragen. Wie sinnvoll dabei das sture Festhalten an der aktuell designierten Schuldenbremse ist, sei mal dahingestellt. Damit aus dem Wunsch der erfolgreichen Energiewende auch Wirklichkeit wird, braucht es jetzt einen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Kraftakt. Es muss uns gelingen, öffentliche Gelder mit privatem Kapital zusammenzubringen. Es muss eine schnelle Preisentlastung für die Industrie erfolgen, ohne dabei die privaten Kunden*innen zu vergessen. Dabei ist aktuell so viel in Bewegung in Deutschland. Gut gemeinte Ideen, die auf schlechte Umsetzung treffen, aber auch echte Erfolge, etwa die schnelle Planung und Umsetzung der ersten LNG-Terminals, an die man anknüpfen kann. Ich bin mir sicher: Wenn wir die Energiewende endlich im großen Stil mit der notwendigen Ernsthaftigkeit und Langatmigkeit vorantreiben, wird sie uns gelingen. Sollten wir uns aber in Details und alltäglichen Streitereien verlieren, droht das Jahrhundertprojekt kläglich zu scheitern. Mit all den verheerenden Konsequenzen, die uns die Berufspessimist*innen schon seit Jahren unter die Nase reiben.



© RWE Power AG

Dr. Frank Weigand
Vorsitzender des Vorstandes und Finanzvorstand, RWE Power AG
sowie Mitglied des Vorstandes, Forum für Zukunftsenergien e.V

Im Januar 2018 hat Dr. Weigand den Vorstandsvorsitz und die Funktion des Finanzvorstands (CFO) der RWE Power AG übernommen. Zuvor war er vier Jahre lang - von 2013 bis 2017 - Finanzvorstand der RWE Generation SE sowie im Vorstand verantwortlich für Wasserkraft inklusive Klimaschutz und Grubengas.

Dr. Weigand trat 2001 in den Konzern ein und war bis zu seiner Berufung in den Vorstand der RWE npower plc, Swindon, Großbritannien, 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 GmbH (2001-2005).

Zuvor war Dr. Weigand bei McKinsey & Company Inc. in leitender Position für die Beratung von Kunden in strategischen, organisatorischen und operativen Fragen in Europa und Asien verantwortlich. 1996 promovierte Herr Weigand in Physik am Max-Planck-Institut für Polymerforschung.

Seit 02.12.2022 ist er Mitglied im Vorstand des Forums Zukunftsenergien

Auf dem Weg zur Energiewende

Dr. Frank Weigand

Die 2020er Jahre könnten das Jahrzehnt werden, in dem Investitionen in die Energiewende zu einem grundlegenden Bestandteil der Modernisierung in Deutschland und Europa werden. Schon heute stammen 52 Prozent der Strommenge in der Bundesrepublik aus erneuerbaren Energiequellen wie Wind, Sonne, Biomasse und Wasserkraft. Auf dem Weg zu einer langfristig nachhaltigen Energieversorgung werden es von Tag zu Tag mehr. Unbestritten ist, dass die Energiewende, so dringend und wünschenswert sie ist, weder national noch international ein Selbstläufer ist. Die Defossilisierung ist unabdingbar, nicht nur wegen der Endlichkeit der Ressourcen, sondern vor allem aus Gründen des Klimaschutzes. Entscheidend ist aber, dass bei aller Notwendigkeit des Klimaschutzes darüber Wohlstand, Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit nicht vernachlässigt werden.

Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft müssen daher das energiepolitische Zieldreieck aus Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit immer wieder neu justieren. Die aktuelle Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen hat dies jüngst auch in ihrer Bewerbungsrede für die Spitzenkandidatur der EVP zum Ausdruck gebracht: in der kommenden Legislatur soll die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft eine entscheidende Rolle spielen, nachdem in den letzten fünf Jahren die klimapolitischen Weichen gestellt wurden.

Die COVID-19-Pandemie und der russische Angriffskrieg auf die Ukraine verdeutlichten die Risiken unserer Versorgungsketten und die Notwendigkeit einer flexibleren Energieinfrastruktur. Wir haben daraus wichtige Lehren gezogen, die unsere Gesellschaft nachhaltig prägen müssen. Eine erfolgreiche Energiewende erfordert eine flexible und widerstandsfähige Energiepolitik, die ökonomischen und geopolitischen Risiken möglichst wenig ausgesetzt ist. Der Krieg zeigt, wie schnell und entschlossen wir im Schulterschluss zwischen Politik und Wirtschaft handeln können und müssen: Um unsere Abhängigkeit von russischem Erdgas zu verringern, wurde in wenigen Monaten die Gasversorgung Deutschlands komplett neu aufgestellt, insbesondere durch kurzfristige Einrichtung schwimmender LNG-Terminals .

Die dabei gezeigte Entschlossenheit und Dynamik, in neuer „Deutschland-Geschwindigkeit“ für richtig und wichtig Erkanntes politisch umzusetzen, gilt es beizubehalten und auf andere Sachverhalte zu übertragen, wenn wir als Gesellschaft insbesondere die Energiewende weiter vorantreiben. Denn klar ist: Die Zeit drängt, das Klima lässt nicht mit sich verhandeln. Will Deutschland seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um 65 Prozent senken und bis 2045 klimaneutral werden und dafür aus den fossilen Energien aussteigen, müssen die Entscheidungen jetzt getroffen werden. Jede Verzögerung erhöht nur den Anpassungsdruck zulasten zukünftiger Generationen Heute schon

wird die Zeit knapp angesichts des Ausmaßes der notwendigen Investitionen und des Umfangs der Umstellung in allen Bereichen. Allein die Vielzahl der damit verbundenen Planungs- und Genehmigungsverfahren z.B. für Industrie und Verkehr, aber auch in der Stromerzeugung und Energieinfrastruktur, stellt eine Herausforderung dar.

Hoffnungsvoll stimmt die Entwicklung bei der Energieversorgung: Im letzten Jahr haben die Investitionen in Solar- und Windenergie erstmals die in Öl und Gas überstiegen. Jetzt kommt es darauf an, damit weiterzumachen und als Gesellschaft, Politik und Industrie den Krisenmodus zu verlassen und uns auf eine neue Normalität einzustellen. Deutschland muss sich aus der Krise heraus investieren und dabei mit klimafreundlichen Technologie die Versorgungskrise und die Klimakrise gleichzeitig überwinden.

Was es für die Energiewende bedarf

Um den Herausforderungen der Klima- und Energiekrise wirksam zu begegnen, ist ein weiterer rascher und starker Ausbau der Erneuerbaren Energien unerlässlich. Wachstumsträger sind vor allem Wind- und Solarenergie: Jeden Tag werden statistisch gesehen zwei neue Windkraftanlagen errichtet und der PV-Ausbau hat im vergangenen Jahr mit einem Rekordzubau von rd. 14 GW das Niveau vergangener Jahre deutlich übertroffen. Das ist ein positiver Trend, aber noch lange nicht ausreichend: es muss noch schneller gehen.

In den kommenden Jahren sind weitere Fortschritte in der Wind- und Solartechnik zu erwarten. Die Anlagen werden größer und effizienter. Für den dringend erforderlichen Ausbau müssen vor allem die verfügbaren Flächen ausgeweitet und die Genehmigungsverfahren noch weiter beschleunigt werden. Erste Maßnahmen zur Genehmigungsbeschleunigung wie etwa der Pakt für Planungs-, Genehmigungs- und Umsetzungsbeschleunigung zwischen Bund und Ländern sind dafür wichtige Schritte. Doch sind wir noch nicht am Ziel, wie die Solarpakete und die Wind-an-Land-Strategie der Bundesregierung zeigen. Positiv sind die Ansätze der Bundesländer, die Erreichung der im EEG für 2027 bzw. 2032 vorgegebenen Flächenziele planungsrechtlich vorzuziehen. So will NRW beispielsweise sein 2032-Ziel mit einer Überarbeitung des Landesentwicklungsplans und darin enthaltener Ziele für die Regierungsbezirke und deren in Aufstellung befindlichen Regionalpläne bereits 2025 erreichen.

Gleichzeitig müssen die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Investitionen verbessert werden. Grundsätzlich hat sich das bestehende Strommarktdesign bewährt. Da ist es gut, dass die jüngst beschlossene Reform auf EU-Ebene dessen Grundzüge unverändert lässt, aber gleichzeitig an wichtigen Stellschrauben nachschärft: So wird auf Eingriffe in die Preisbildung verzichtet und dauerhaften Erlösbergrenzen, die Unsicherheit für Investoren schaffen würden, eine Absage erteilt. Im Gegenzug werden Power Purchase Agreements (PPAs) gestärkt, die sowohl für Stromerzeuger als

auch für Stromkunden für langfristige Preisstabilität sorgen können, gestärkt. Mit Differenzverträgen (Contract for Differences, CfDs) sollen klimafreundliche Erzeugungstechnologien gefördert werden können. Kapazitätsmechanismen sollen schließlich regulärer Bestandteil des Energiemarkts werden und nicht mehr nur ultima ratio sein. Weitere Reformen sind notwendig, so z.B. eine Inflationsindexierung der EEG-Ausschreibungsergebnisse, um Investitionsrisiken aufgrund steigender Herstellungskosten von Windenergieanlagen während der langen Realisierungszeiten dieser Projekte zu begegnen. Die Einführung intelligenter qualitativer Kriterien für Erneuerbare-Energien-Auktionen kann ein Weg sein, den Ausbau der Erneuerbaren Energien und die heimische Lieferkette zu unterstützen.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien muss flankiert werden. Zum einen bieten Wind- und Solaranlagen keine gesicherte Leistung; sie alleine können Versorgungssicherheit nicht gewährleisten. Dafür braucht es Backup-Kraftwerke, die jederzeit einspringen können. Mit dem Ausstieg aus Kernenergie und Kohle in der Stromerzeugung muss deren Beitrag zur Versorgungssicherheit ersetzt werden. Hierfür sollen neue wasserstofffähige Gaskraftwerke dienen, Mit der aktuell in der Diskussion befindlichen Kraftwerkstrategie will die Bundesregierung Anreize für deren Errichtung bis 2030 setzen. Ergänzt werden sollen diese Anreize durch die Einführung eines Kapazitätsmechanismus ab 2028, mit dem bei einem stetig ansteigenden Erneuerbaren-Anteil Versorgungssicherheit zu bezahlbaren Preisen gewährleistet werden soll. Es kommt nun darauf an, dass all diese Themen schnell umgesetzt werden. Ein wasserstofffähiges Gaskraftwerk etwa hat Vorlaufzeiten von durchschnittlich sechs Jahren. Sollen sie also 2030 am Netz sein, muss die Ausschreibung möglichst noch in diesem Jahr beginnen. Zum anderen muss der Netzbetrieb neu aufgestellt: Bislang haben die großen mit hohen Betriebsstunden am Netz befindlichen konventionellen Kraftwerke den Löwenanteil an Systemdienstleistungen, die für einen sicheren Betrieb des Stromsystems erforderlich sind, bereitgestellt. Mit ihrer Abschaltung und immer geringer werdenden Betriebsstunden müssen andere Optionen geprüft werden. Batterien, steuerbare Kleinanlagen und auch die Erneuerbare Energien-Anlagen müssen in die Lage versetzt werden, hier einzuspringen. Dafür braucht es das entsprechende Regelwerk.

Die Stromwirtschaft hat vorgemacht, dass sie ihren Teil zur Energiewende beiträgt – sie „liefert“. Klar ist aber auch: Für eine erfolgreiche Energiewende darf der Fokus nicht allein auf der Stromerzeugung liegen. Lange Zeit haben sich energiepolitische Vorhaben fast ausschließlich auf die Stromwende konzentriert. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, bedarf es einer umfassenden Energiewende, die die erneuerbaren Energien und die Dekarbonisierung in allen Sektoren voranbringt.

Ziele als Wegweiser für Klimaschutz auch außerhalb des Stromsektors

In diesem Zuge haben sich Deutschland und die gesamte EU ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt: Mit dem Konzept des „European Green Deal“, das im Herbst 2019 von der neuen EU-Kommission unter der Leitung von Ursula von der Leyen vorgestellt wurde, verfolgen die EU-Institutionen und die Mitgliedstaaten eine ambitionierte Klima- und Energiepolitik in allen Sektoren. Das erklärte Ziel ist eine moderne, ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Volkswirtschaft, die bis 2050 netto keine Treibhausgase mehr ausstößt. Hierauf wird die gesamte Klima- und Energiepolitik ausgerichtet. Ein wichtiger Indikator für den Erfolg dieser Politik ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Im Jahr 2021 lagen die Emissionen in der EU bereits um 28 Prozent unter dem Niveau von 1990. Bis 2030 soll eine Minderung um 55 Prozent erreicht werden, was eine deutliche Erhöhung des Minderungstempos impliziert. So wird die jährliche Minderung in den Emissionshandelssektoren von 1,74 Prozent auf 4,3 (2024 – 2027) bzw. 4,4 Prozent (ab 2028) gesteigert. Dieses Minderungstempo fortschreibend hat die EU-Kommission kürzlich vorgeschlagen, bis 2040 eine Reduktion der Emissionen um 90 Prozent gegenüber 1990 gesetzlich festzuschreiben.

Auch Deutschland hat sich Ziele zur Minderung der Treibhausgasemissionen gesetzt und dabei die internationalen Verpflichtungen aus dem Pariser Klimaschutzabkommen ebenso berücksichtigt wie die Ziele der Europäischen Union. Bis 2045 soll Deutschland danach treibhausgasneutral sein; bis 2030 wird eine Reduktion um mindestens 65 Prozent und bis 2040 um mindestens 88 Prozent - jeweils im Vergleich zu 1990 angestrebt. Bis 2050 sollen sogar Negativemissionen erreicht werden.

Über die Stromerzeugung hinaus wollen EU und Deutschland damit die Energiewende und Klimaschutz auch in den anderen Sektoren voranbringen. Anders wären die vorgenannten Ziele auch nicht zu erreichen. Hierfür setzen sie auf einen breiten Technologiemix mit Wärmepumpen, Solar- und Geothermie, Wasserstoff und Biomasse sowie eine Steigerung der Energieeffizienz, auch durch verstärkte Nutzung von Abwärme und Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung. Im Verkehrssektor sollen nachhaltige Mobilitätslösungen, Elektromobilität und wasserstoffgetriebene Brennstoffzellen für eine deutliche Transformation sorgen; hier greifen insbesondere auch Quoten und Flottenreduktionsziele als durchgreifende Maßnahmen. Fortschritte können zudem durch die Förderung emissionsarmer Fahrzeuge, den Ausbau der Ladeinfrastruktur und alternativer Kraftstoffe erzielt werden. Im Gebäudebereich soll eine nachhaltige Reduktion der Treibhausgasemissionen durch energieeffiziente Bauweisen, verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien und intelligente Gebäudeautomation erreicht werden.

Die politischen Ambitionen von Deutschland und der gesamten EU im Hinblick auf die Klimaziele sind ein eindeutiges Signal für ihr ernsthaftes Engagement, die Klimakrise anzugehen und eine nachhaltige Zukunft zu gestalten.

Die gesetzlich verankerten Ziele, bis 2050 bzw. 2045 netto keine Treibhausgase mehr auszustoßen, spiegeln diesen Entschluss wider und geben eine klare Richtung vor. Damit wird sichergestellt, dass die Ziele nicht nur bloße Absichtserklärungen sind, sondern tatsächlich in konkrete Maßnahmen umgesetzt werden. Im Interesse größtmöglicher Akzeptanz und politischer Unterstützung darf jenseits des Klimaschutzes der Blick auf die Wirkungen für Wohlstand und Wettbewerbsfähigkeit nicht vernachlässigt werden. Es gilt, Wirtschaft und Bevölkerung auf dem Weg der Transformation mitzunehmen und die – unvermeidbaren – Lasten fair zu verteilen. Trotz des Drucks, die Klimaziele zu erreichen, dürfen wir nicht vergessen, dass es Zeit braucht, um die erforderlichen Anpassungen umzusetzen. Falls nötig, sollten wir die Belastungen durch Anpassungen mit geeigneten Fördermaßnahmen abmildern.

Wo wir als Nation stehen und welchen Beitrag die RWE leistet

Anteil Erneuerbarer Energien

Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch in Deutschland steigt stetig an. So haben unter anderem Reformen im Bereich der Planung und Genehmigung dazu beigetragen, dass sich der Ausbau bei Wind und PV beschleunigt hat. Wurden 2021 noch 41 Prozent des Stromverbrauchs durch Erneuerbare Energien gedeckt, waren es 2022 bereits 46 Prozent und 2023 sogar 52 Prozent. In den ersten Monaten dieses Jahres lag der größte Beitrag zur Stromerzeugung bei Windkraftanlagen – vor allem an Land. Ein weiterer Erfolg ist der Ausbau neuer Photovoltaik-Anlagen, welcher mit bemerkenswerter Geschwindigkeit voranschreitet und hohe Steigerungsraten verzeichnet. Allein in den ersten drei Quartalen des Jahres 2023 wurden Solaranlagen mit einer Gesamtkapazität von fast 10.000 Megawatt (MW) installiert. Dieser Wert übertrifft bereits die Zahlen der bisherigen Rekordjahre 2010 bis 2012. Das für 2023 gesetzte Ausbauziel von 9.000 MW wurde somit bereits vier Monate vor Ablauf des Jahres erreicht. Durch das Windenergie-auf-See-Gesetz strebt die Bundesregierung gleichzeitig eine massive Beschleunigung des Ausbaus der Offshore-Windenergie an. Deutschland ist auf dem richtigen Weg, doch noch nicht am Ziel. Wie bereits dargelegt: Die Ausbaugeschwindigkeit muss weiter erhöht werden. Mit den Solarpaketen und dem Wind-an-Land-Strategie liegen die passenden Maßnahmenvorschläge auf dem Tisch – damit das Ziel von 80 Prozent Anteil der Erneuerbaren-Energien am Bruttostromverbrauch 2030 nicht nur ein Ziel bleibt.

Ausstieg aus Kernenergie und Kohle

Im Gegensatz zu anderen europäischen Staaten ist der Ausstieg aus der Kernenergie in Deutschland beschlossen. Am 15. April 2023 gingen die letzten drei Kernkraftwerke vom Netz.

Bis spätestens 2038 wird Deutschland dann auch aus der Kohle aussteigen. RWE sogar – in Absprache mit Bundesregierung sowie der NRW-Landes-

regierung – bereits 2030. Dieser Ausstieg ist gesetzlich verankert und wird seit Ende 2020 auch schrittweise umgesetzt. RWE hat bis zum 31.03.2024 bereits über 4 GW seiner Braunkohlekraftwerksleistung stillgelegt; Steinkohle verstromen wir in Deutschland schon seit 2021 nicht mehr. Mit der Braunkohleverstromung werden auch unsere Tagebaue auslaufen.

Diesen Wandel gilt es zu flankieren, zum einen energiewirtschaftlich, zum anderen strukturpolitisch.

Energiewirtschaftlich müssen die notwendigen Ersatzkraftwerke auf den Weg gebracht werden, hochflexibel und klimafreundlich, möglichst an alten Kohlekraftwerksstandorten, die beste Infrastrukturvoraussetzungen bieten und wo es auch die nötigen Fachkräfte gibt. Für die Umstellung der geplanten wasserstofffähigen Gaskraftwerke auf Wasserstoff müssen die Standorte ans Wasserstoffnetz angebunden werden und auch Zugang zur Wasserstoffspeichern erhalten, aus denen sie ihren Brennstoff beziehen. Gleichzeitig müssen die Übertragungsnetzbetreiber die für einen sicheren Netzbetrieb unter geänderten Bedingungen notwendigen Systemdienstleistungen benennen und – soweit technisch und wirtschaftlich sinnvoll – am Markt ausschreiben. Je nach benötigter Dienstleistung bieten sich hier Geschäftsfelder für Phasenschieber, Batterien, Netzbooster oder Lastmanagement.

Strukturpolitisch gilt es die Regionen um die Tagebaue auf die Zeit nach dem Abbau der Kohle vorzubereiten. Für den Strukturwandel gibt es bereits eine Vielzahl von Planungen und Initiativen, doch noch fehlt der große Wurf für die Umsetzung. Ein wichtiger Erfolg für das Rheinische Revier ist die Ankündigung von Microsoft, in den kommenden Jahren Milliarden Euro in neue Rechenzentrumskapazitäten in der Region investieren zu wollen. Von diesem Impuls können weitere Investitionen angezogen werden. Chancen ergeben sich zudem für die Regionen, wenn es gelingt, die verbleibenden Tagebauseen, für vielfältige Nutzungen zu öffnen. Schon in weniger als 20 Jahren könnten in den dann ehemaligen Tagebauen Inden und Hambach die ersten Boote zu Wasser gelassen werden, in Garzweiler nur wenig später. Trotz des langen Zeithorizonts laufen die Planungen dafür längst auf Hochtouren. Auch die vorhandene Infrastruktur und Expertise kann weitergenutzt werden, so nicht zuletzt das Werksbahnnetz mit über 300 Kilometern Gleislänge oder unsere Hauptwerkstätten. Künftig werden sie immer weniger unser eigenes rollendes Material reparieren als vielmehr Züge von anderen Bahnunternehmern – ein weiteres Beispiel für Zukunftsprojekte.

Schließlich bieten sich die großen Flächen der Tagebaue auch für weitere energetische Nutzungen an: die Errichtung großer Windparks auf Flächen, die weit von Wohnsiedlungen entfernt sind, die Errichtung von Solarparks auf temporär freien Betriebsflächen oder an den Hängen der Tagebauseen, bis sie vom Wasserspiegel erreicht werden. In Verbindung mit Batteriespeichern können diese einen Beitrag für eine sichere Stromerzeugung leisten. Die War-

tung und Instandhaltung der Anlagen bietet zudem Beschäftigungsperspektiven für bisher in Tagebau oder Kraftwerken tätige Mitarbeiter.

Infrastrukturausbau

Für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft und den Umbau der Stromerzeugung ist ein umfassender Infrastrukturaus- und umbau erforderlich, mit dem mehr und leistungsfähigere Netze für Ökostrom und Wasserstoff geschaffen werden. Im jüngst veröffentlichten Netzentwicklungsplan Strom sind die Ausbaumaßnahmen enthalten, die für die Erreichung der Klimaneutralität 2045 erforderlich sind. Jetzt kommt es darauf an, dass es nicht zu – weiteren - Verzögerungen bei der Umsetzung des Leitungsneubaus und der Leitungsverstärkungen kommt. Nur mit Netzausbau lassen sich die heute schon bestehenden Netzengpässe beseitigen und die Kosten für Netzeingriffe, den sogenannten Redispatch, verringern. Wichtig ist, beim Ausbau auch auf die Kosten zu achten: Die Netzentgelte sind aktuell die größten Kostentreiber auf den Rechnungen der Kunden. So könnte statt einer Erdverkabelung eher wieder Freileitungen der Vorzug gegeben werden. Politik, Behörden und Netzbetreiber müssen in einer gemeinsamen Kraftanstrengung dafür sorgen, dass der Netzausbau dem Ausbau der erneuerbaren Energien und dem Umbau des Energiesystems hinterherkommt.

Neben erneuerbarem Strom ist Wasserstoff, der aus erneuerbarem Strom per Elektrolyse erzeugt wird, einer der Eckpfeiler der Energiewende. Wasserstoff wird dabei nicht nur für die wasserstofffähigen Gaskraftwerke benötigt, sondern insbesondere auch zur Defossilisierung der Teile von Industrie und Verkehr, die nicht oder nur schwer elektrifiziert werden können. Um für diese Anwendungen eine ausreichende Verfügbarkeit von Wasserstoff sicherzustellen, ist neben dem Aufbau von Wasserstoffherstellungs- und -importkapazitäten vor allem der Aufbau einer leistungsfähigen Wasserstoff-Infrastruktur grundlegende Voraussetzung. Die Planung eines Wasserstoff-Kernnetzes, wie sie die jüngste EnWG-Novelle vorsieht, ist hierfür der erste Schritt: Wasserstoffherzeuger und –nutzer erhalten durch dieses nach aktuellem Stand rund 9.700 km Leitungen umfassende Netz Planungssicherheit über die Infrastruktur. Noch zu ergänzen ist das durch die Wasserstoffspeicherstrategie, die zur Jahresmitte kommen soll. Beide Maßnahmen gewährleisten letztlich auch die Versorgungssicherheit mit Strom, wenn die wasserstofffähigen Gaskraftwerke künftig über die notwendigen, dann auch ausreichend dimensionierten Netzanschlüsse ans Wasserstoffnetz verfügen.

Herausforderungen und Chancen – ein Ausblick

Der Weg zu einer nachhaltigen Energiewende in Deutschland ist in vollem Gange. Wichtig auf dem weiteren Weg ist eine umfassende Strategie, die technologische Innovationen, politische Maßnahmen und gesellschaftliche Akzeptanz miteinander verbindet. Die effiziente Integration erneuerbarer Energien,

die Modernisierung der Energieinfrastruktur und die Schaffung von Akzeptanz in der Bevölkerung sind essentiell für das Gelingen der Energiewende über alle Sektoren hinweg und entscheidende Bausteine für eine erfolgreiche und umweltverträgliche Transformation.

Umweltverträglichkeit: Herausforderungen beim Erneuerbaren-Ausbau

Die Planung und Umsetzung von Erneuerbare-Energien-Projekten erfordert eine enge Zusammenarbeit mit verschiedenen Interessengruppen. Ziel muss es sein, Projekte im Einklang mit den Bedürfnissen der lokalen Gemeinschaften und den Anforderungen des Umweltschutzes zu gestalten. Um die Akzeptanz vor Ort zu erhöhen, bieten sich lokale Beteiligungsmodelle an. Mit § 6 EEG wurde die Tür geöffnet, dass die Standortkommunen finanziell von den Wind- und Solaranlagen profitieren können. Auf Ebene der Bundesländer sind derzeit eine Reihe von Regelungen umgesetzt, die – mehr oder weniger erfolgreich – eine solche Beteiligung der Kommunen, aber auch der betroffenen Bürger am finanziellen Erfolg der EE-Projekte verpflichtend vorsehen. Die Erfahrungen mit den bislang überwiegend freiwilligen Modellen zeigen, dass dies die Umsetzungswahrscheinlichkeit für die Projekte deutlich erhöht. Grundvoraussetzung dabei ist natürlich die Umweltverträglichkeit der Anlagen. Hier muss es darum gehen, die notwendigen Prüfungen zu beschleunigen und die Regeln möglichst zu vereinfachen, ohne dass dies zu Lasten von Natur- und Artenschutz geht.

Wichtig ist zudem eine durchgängige Lieferkette. Die Pandemie wie auch krisenbedingte Störungen der internationalen Transportrouten haben gezeigt, wie wichtig auch europäische Lieferanten für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien sind. Den Vorschlag des Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) ist daher sehr zu begrüßen. Der Verband schlägt vor, dass die Betreiber von Solaranlagen eine höhere Vergütung für den eingespeisten Strom erhalten, wenn die Anlagen zu wesentlichen Teilen aus Europa stammen. Dadurch kann die Lage der europäischen Solarhersteller verbessert werden, ohne dabei den Erfolg der Energiewende zu gefährden. Die Resilienzausschreibungen honorieren die Nutzung europäischer Komponenten, ohne die Verwendung außereuropäischer Komponenten zu verbieten – wie es bei Schutzzöllen der Fall wäre. Ein schneller und günstiger Zubau von PV-Anlagen wäre so in Deutschland und Europa möglich.

Gesicherte Leistung und Speicher

Der Fokus muss neben dem Ausbau der Erneuerbaren Energien auch auf der Schaffung klimafreundlicher gesicherter Kapazitäten liegen, die auch in Zeiten schwankender Verfügbarkeit erneuerbarer Energien eine zuverlässige Stromversorgung gewährleisten können. Daher braucht es auch weiterhin Investitionen in Technologien, um die Versorgungssicherheit und eine Systemstabilität im Netzbetrieb zu gewährleisten. Neben den wasserstofffähigen Gaskraftwerken spielen Speichertechnologien dabei eine Schlüsselrolle.

Durch den Ausbau von Batteriespeichern und anderen innovativen Lösungen können wir überschüssige Energie effizient speichern und bei Bedarf abrufen.

Dafür benötigt es aber einen gefestigten regulatorischen Rahmen. Insbesondere die Befreiung der Speicher von den Netzentgelten ist von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit. Mit dem Übergang der Zuständigkeiten auf die Bundesnetzagentur liegt es an ihr, adäquate Anschlussregelungen für die Mitte 2029 auslaufende Befreiung gemäß EnWG zu finden.

Wirtschaftlichkeit: Die soziale Frage der Energiewende

Die Wirtschaftlichkeit der Energiewende bietet wirtschaftliche und soziale Chancen. Die Verteilung der Kosten und die Sicherstellung einer soliden Kostendeckung sind entscheidende Schritte, um den Erfolg dieser bahnbrechenden Transformation zu gewährleisten. Investitionen in erneuerbare Energien und der Strukturwandel sind nicht nur wirtschaftlich sinnvoll geboten, um unsere Umwelt zu schützen und zu erhalten. Ein zusätzlicher Aspekt der Wirtschaftlichkeit ist selbstverständlich der Preis. Die Großhandelspreise für Strom haben sich seit 2021 nominal nicht verändert und liegen sogar unter dem Niveau von vor der Krise. Auch private Haushalte und kleinere Unternehmen profitieren zunehmend von niedrigeren Großhandelspreisen. Allerdings wurde diese Einsparungen durch steigende Netzentgelte nahezu aufgezehrt, teilweise sogar überkompensiert. Energieintensive Industrien verzeichnen immer noch höhere Stromkosten als vor der Krise, doch auch für sie haben sich die Kosten nach dem Peak im Jahr 2023 bereits wieder halbiert. Die Frage, wie wettbewerbsfähige Stromkosten sichergestellt werden können, bleibt damit gleichwohl weiter akut. Abhilfe können hier nur der weitere Ausbau der Erzeugungskapazitäten, insbesondere der erneuerbaren Energien, eine Drosselung der explodierenden Netzkosten, die zu einem dominierenden Preiselement bei Strom werden, sowie die Überprüfung staatlicher Preisbestandteile schaffen.

Fazit

Die Lösungen für eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende sind bekannt. Es ist an der Zeit, die Weichen weiterhin schnell und richtig zu stellen sowie zu schärfen, um die Energiewende und den Klimaschutz voranzutreiben und langfristig die industrielle Basis zu sichern. Dabei ist es wichtig, das Tempo, das Deutschland bereits bei LNG gezeigt hat, auch beim Ausbau der Erneuerbaren Energien und der Wasserstoffwirtschaft beizubehalten.

Dabei sollten schnelle Umsetzbarkeit und Umweltvorteile im Mittelpunkt stehen. Die Bereitschaft der Investoren, in attraktive Projekte der Energiewende zu investieren, ist vorhanden.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien in Verbindung mit flexibler steuerbarer Leistung, die zunehmend grün wird, stärkt die Resilienz des Versorgungs-

systems, verringert die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und trägt zur Reduzierung von fossilen Importen bei.

Obwohl bereits beträchtliche Anstrengungen unternommen wurden, um die Energiewende voranzutreiben, bestehen weiterhin Herausforderungen wie komplexe Genehmigungsprozesse sowie die Integration aller anderen Sektoren, neben dem Energiesektor. Diese Herausforderungen bieten Chancen für weitere Innovationen und gemeinsame Anstrengungen, um die Energiewende erfolgreich und unter Berücksichtigung von Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Nachhaltigkeit voranzutreiben.

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.