

Fraktionsbeschluss vom 15. September 2020

Ein Plan für die Energiewende – Energieforschung endlich konsequent auf Klimaschutz und Nachhaltigkeit ausrichten

Dringender denn je muss die Energiewende im Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich weiter erforscht und umgesetzt werden. Das Ziel ist noch nicht erreicht. Für den Erfolg der Energiewende braucht es einen ganzheitlichen Plan: Weg von atomarer Forschung hin zu einer Forschung, die konsequent auf Erneuerbare, Energieeinsparung und Effizienz ausgerichtet ist. Außerdem brauchen wir mehr systemische, vernetzte und transferorientierte Forschung in den Bereichen Strom, Wärme, Netze, Speicher, Sektorkopplung und Mobilität. Die Bundesregierung versagt bei der Energiewende auf ganzer Linie: die Umsetzung stockt und die notwendige umfassende Forschung für zukünftige Impulse findet nicht statt. Hier besteht unmittelbarer Handlungsbedarf.

Klimaschutz und Atomausstieg sind die beiden klassischen Motive für die Energiewende in Deutschland. In der Konsequenz bedeutet das, Stromversorgung, ebenso wie Verkehr, Wärme- und Kälteversorgung ganz neu zu denken und langfristig auf 100 Prozent erneuerbare Energien umzustellen. Motive sind inzwischen aber auch der Erhalt von Wohlstand und die Schaffung zukunftsfähiger Arbeitsplätze. Obwohl die Energiewende also immer notwendiger wird, werden die politischen Rahmenbedingungen in Deutschland immer schlechter. Der Ausbau Erneuerbarer Energien wird ausgebremst anstatt ihn als die Alternative zu fossiler und nuklearer Energie konsequent zu fördern. Das ist fahrlässig und zukunftsvergessen! Es wird deshalb unsere Aufgabe sein, die Blockade der Energiewende durch die Bundesregierung zu beenden und dafür zu sorgen, dass auch die noch fehlenden Bausteine entwickelt werden.

Um die gesellschaftliche Transformation zur klimaneutralen Gesellschaft zu bewerkstelligen, muss noch viel geschehen. Es ist dringend gefragt, einen ganzheitlichen Plan für die Energiewende aufzustellen. Stattdessen zeigt sich die derzeitige Bundesregierung orientierungslos. Es ist an der Zeit, Klarheit zu schaffen, sowohl für die Bürger*innen, Energiepro-

duzent*innen und -versorger*innen und Netzbetreiber*innen, als auch für die Forschenden. Wir können uns nicht darauf ausruhen, grundsätzlich das technologische Wissen für die Energiewende zu haben - Forschung muss weiter gehen und dazu beitragen, die Energiewende effizienter, kostengünstiger und reibungsloser zu gestalten. Vor allem im Haushalt der EU, aber auch in Deutschland werden Energieforschungsgelder nach wie vor nicht konsequent auf die drängende Energiewende ausgerichtet. Sie werden stattdessen weiterhin auch in die Entwicklung von Technologien gesteckt, die weder ökonomisch noch ökologisch oder gesellschaftspolitisch für die Energieversorgung der Zukunft eine positive Rolle spielen können. So wird in der EU in den Jahren 2014-2020 nahezu genauso viel Forschungsgeld für kaum Erfolg versprechende Fusion und Fission wie für die gesamte sonstige Energieforschung ausgegeben – Deutschland ist daran über seinen Euratom-Beitrag mit 20 Prozent beteiligt. In die atomare Forschung zur Stromversorgung wurden rund 5,3 Milliarden Euro investiert, für alles andere rund 5,9 Milliarden Euro ausgegeben. Der Großteil des Geldes für die atomare Forschung geht dabei in die Fusionsforschung, ein Fass ohne Boden, das Milliardensummen verschlingt - ohne bis zum Zieljahr 2050 irgendeinen Beitrag zum Klimaschutz leisten zu können.¹ Auch im 7.

¹ Siehe Antwort auf schriftliche Frage Nr. 67 Drucksache 19/10441

deutschen Energieforschungsprogramm (2018-2021) ist die Verteilung der Gelder weniger von Energiewende und Atomausstieg geprägt, als man annehmen sollte. Allein im Jahr 2018 wurden noch immer etwa 13 Prozent der Forschungsgelder für Kernfusionsforschung anstatt für die Energiewende ausgegeben. Im Zeitraum 2018-2021 sollen die Mittel für Kernfusionsforschung 490 Millionen Euro betragen, jenseits der Euratom-Gelder.² Statt also konsequent die Energiewende voranzubringen, investiert die Bundesregierung nach wie vor in unsinnige oder sogar schädliche Energieerzeugungsformen, so auch mit jährlich 37 Milliarden direkten und indirekten Subventionen in fossile Brennstoffe.³

Für die Abmilderung der Klimakrisen-Folgen bleibt uns nicht mehr viel Zeit – und somit auch nicht für das Gelingen der Energiewende. Wenn wir uns nicht zwischen Pest und Cholera, also zwischen Kohle und Atom entscheiden wollen, gilt: Wir müssen alle Energieforschungsgelder konsequent auf die Energiewende ausrichten. Die Regierung steckt sowohl über Euratom als auch über das nationale Energiefor-

MEHR FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Die Umsetzung der Energiewende gelingt nur vollständig durch die Erschließung einer breiten technologischen Vielfalt im erneuerbaren Strom- und Wärmemarkt. Durch die Kombination verschiedener Technologien kann Energie optimal und effizient genutzt werden und eine dauerhafte Versorgungssicherheit gewährleistet bleiben. Dabei sind die Rollen von Photovoltaik, Windkraft, Bioenergie, Solarthermie, Tiefen- und Oberflächengeothermie, Stromnetzen und intelligenter Steuerungstechnik ebenso vielfältig wie jeweils unverzichtbar. Wenn selbstverständlich auch diese Technologien nicht ohne ökologischen Fußabdruck zu haben sind, so sind die Klima- und Naturzerstörungen von Atom, Kohle, Öl und Gas doch ungleich größer. Der verantwortungsbewusste Umgang mit den Ressourcen unserer Umwelt stellt sich auch mit neuester Technik weiterhin als Aufgabe. Doch innovative Technologie bietet uns wirkungsvolle Werkzeuge auf dem Weg zu einer klima-

schungsprogramm nach viel Geld in atomare Forschung, die ohne Mehrwert für unsere zukünftige Energieversorgung ist. In der Forschung für die Umsetzung einer vollständigen Energiewende auf Basis von 100 Prozent Erneuerbaren sind Energieforschungsgelder für eine lebenswerte Zukunft der nachfolgenden Generationen sinnvoll investiert.

Als stärkste Wirtschaftskraft der EU und viertstärkste der Welt muss Deutschland seine Forschungsexzellenz nutzen und aufzeigen, wie das für den Klimaschutz zentrale Instrument - die Energiewende - effizienter, kostengünstiger und reibungsloser funktionieren und vervollständigt werden kann. Dafür braucht es einen ganzheitlichen Fahrplan. Einer der Grundpfeiler muss eine Forschungsoffensive im Bereich der Energieerzeugung, -übertragung, -speicherung und -nutzung sein. Hier bestehen nach wie vor noch zahlreiche offene Baustellen, von der Grundlagenforschung, der anwendungsnahen Forschung in Pilotprojekten bis hin zur Übertragung auf den Markt. Es wird Zeit, eine gemeinsame Strategie für die Energiewende aufzustellen.

und umweltfreundlichen Lebensweise. Um Deutschlands verlorenen Vorsprung im Bereich Erneuerbare Energien wieder aufzuholen, muss darum in die Forschung intensiviert und müssen Entwicklungsprojekte aufgelegt werden. Dies gilt insbesondere für Forschung bezüglich Wirkungsgradsteigerung, Flexibilisierung, Digitalisierung, Lebensdauersteigerung und Kostenreduktion. Wichtigste Stichworte:

Energieeffizienz

Die Energiewende ist nur mit wirkungsvollen Maßnahmen für höhere Energieeffizienz machbar. Es gibt massive und bisher vernachlässigte Einsparpotentiale, insbesondere in Gebäuden, Quartieren und Städten sowie in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD). Allein die Eisen-, Stahl-, Papier- und Zementindustrien generieren zusammen etwa ein Drittel des Endenergieverbrauchs des gesamten Industriesektors in Deutschland. Die meisten

² Siehe Energieforschungsprogramm 2018-2021 und Antwort auf mündliche Frage Nr. 60, 114. Sitzung am 25. September 2019

³ <https://www.investigate-europe.eu/en/2020/data-sources-subsidies/>

Systeme sind bislang kaum auf einen energieeffizienten Betrieb hin optimiert, sodass der Fokus auf Energieeffizienz in diesen Bereichen große Wirkung entfalten kann. Energieeffizienzpotentiale in der Forschung sind in Wärme und Kühlung insbesondere in Lösungen zur Nutzung der Wärmequellen und -senken des Erdreichs, der Sonne, der Außenluft, des Grundwassers, als auch bei der Nutzung von Abwärme zu finden. Für eine Steigerung der Energieeffizienz braucht es eindeutige und zielgerichtete Preissignale. Gerade deshalb kommt einem wirkungsvollen CO₂-Einstiegspreis und dann verlässlich ansteigendem CO₂-Preis eine herausragende Bedeutung für mehr Energieeffizienz zu.

Strom

Deutschland sollte seinen Wettbewerbsvorteil durch Forschungsvorhaben in den Erzeugungs- und Umwandlungstechnologien ausbauen. Damit erreichen wir Technologien, die sich effizienter und erfolgreicher für die Energiewende nutzen lassen und erhalten und schaffen gleichzeitig wertvolle, zukunftsfähige Arbeitsplätze in Deutschland. Insbesondere Photovoltaik verfügt noch über große Potentiale, aber auch Wind- und Bioenergie. Forschung zu neu nutzbaren Flächen für integrierte Photovoltaik wie beispielsweise Agrophotovoltaik, Fassaden-PV oder fahrzeugintegrierte PV eröffnet Chancen, genauso wie neue Perowskit-Solarzellen. Nachdem Deutschland seine eigene Solarindustrie in den 2010er Jahren verloren hat, bietet sich im Bereich der innovativsten Solartechnologien ein neues Feld, um wieder eine eigene industrielle Produktion im Gigawattbereich aufzubauen. Technologien, die auf der Schwelle der Wirtschaftlichkeit sind, sollten in einer produktionsnah integrierten Forschung zum neuen Standbein der deutschen Solarindustrie werden.

Wärme

Der effiziente Umgang mit Wärme ist ein entscheidender Baustein auf unserem Weg der Energiewende, umso mehr, da in den letzten Jahren in diesem Sektor nur wenige Erfolge verzeichnet worden sind. Wärme ist sowohl als Erzeugungstechnologie als auch als Speichermedium von zentraler Bedeutung. Solarthermie, Geothermie, Wärmepumpen, Wärmenetze bieten noch nicht ausgeschöpfte Möglichkeiten und werden einen wichtigen Anteil für eine erfolgreiche Wärmewende leisten. Insbesondere die Vernetzung der verschiedenen erneuerba-

ren Wärmeerzeugungsformen inklusive einer Speicherung bietet ein attraktives Zukunftsfeld, das weiter ausgebaut werden sollte. Gleichzeitig schlummern im Baubereich – sowohl in der nachhaltigen Dämmung als auch in geometrischen Baumaßnahmen – noch unentdeckte Potenziale, um die Klimaneutralität auch im Wärme- und Gebäudebereich zu erreichen.

Wasserstoff

Was dieses zunehmend populäre, aber noch völlig unentwickelte Element einer Energiewende betrifft, muss die Forschungsförderung von der Grundlagen- bis zur Anwendungsforschung ausgebaut, der Transfer neuer sozial-ökologischer Innovationen aus dem Labor in die breite Anwendung gefördert und die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft in großen Verbundprojekten wie den erfolgreichen Kopernikus-Projekten für die Energiewende verstärkt werden. Insbesondere bedarf es Forschung zur Hochskalierung von Elektrolyseuren, die aus erneuerbarem Strom grünen Wasserstoff produzieren. Besonders Ausgründungen aus der Wissenschaft mit Energiewende-bezogenen Projekten können hier noch Effizienzen heben. Auch müssen Konzepte weiterentwickelt werden, wie Wasserstoffproduktion und -verbrauch tatsächlich optimal im Zusammenspiel mit erneuerbaren Energien im Gesamtsystem eingebunden werden können. Offene Fragen gibt es auch was den Import von Wasserstoff betrifft sowie den Transport. Bisher existieren kaum emissionsfreie und kostengünstige Transport- und Importstrukturen für grünen Wasserstoff. Hier müssen schnell verschiedene Möglichkeiten in groß angelegten Pilotprojekten getestet werden. Es geht dabei zum Beispiel sowohl um mögliche Umwidmungen von Erdgasleitungen als auch um emissionsfreie, risikoarme und kostengünstige Importstrukturen. Relevant ist auch die weitere Erforschung von Groß-Wasserstoff-Turbinen, die perspektivisch Gas-Turbinen in Kraftwerken ersetzen sollen. Die Gaswelt muss heute schon so umgebaut werden, so dass die Technologien einfach auf Wasserstoff umgestellt werden können, wenn wir so weit sind. Vieles davon läuft unter dem Stichwort „Wasserstoff Readiness“. Auch hier ist es notwendig, zügig verschiedene Möglichkeiten zu testen, um schnell Erfahrungen zu sammeln und zeitgleich Forschungsvorhaben entlang der gesamten Wasserstoffkette zu fördern, die auf Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Klimaschutz ausgerichtet sind.

Flexibilität

Die Herausforderungen von morgen sind nicht nur die ausreichende Produktion von erneuerbarer Energie, sondern auch deren zeitlich und örtlich passende Verfügbarkeit. Um den Zeitpunkt des Stromverbrauchs zu verschieben sind sogenannte Flexibilitäten essenziell. Es braucht Optionen des flexiblen Stromnutzens, sodass Strom dann nachgefragt wird, wenn viel grüner Strom da ist. Solche Optionen liegen im flexiblen privaten und gewerblichen Stromverbrauch, z. B. durch E-Mobilität, aber auch in der angepassten Steuerung von energieintensiven Industrieprozessen, strombasierter Wärme- und Kälteproduktion, Einspeisen in Speicher und im vernetzten intelligenten Stromaustausch zwischen unterschiedlichen Strommarktteilnehmer*innen. Gerade im Bereich von leistungsstarken Flexibilitätsoptionen herrscht ein großes Forschungs- und Entwicklungsdefizit. Im Bereich von industrieller Lastverschiebung muss beispielsweise deren systemdienlicher Einsatz erprobt werden und wirksame finanzielle Anreize für die Unternehmen ermittelt werden. Zudem muss der veränderte private Stromverbrauch aufgrund neuer Anwendungen wie E-Autos, Wärmepumpen und PV-Anlagen sowie deren Zusammenspiel in smarten Netzen und Gebäuden durch diverse technologische sowie auch sozialwissenschaftliche Forschung untersucht werden.

Netze

Stromnetze überwinden die räumliche Distanz zwischen Orten der Stromerzeugung und jenen des Stromverbrauchs. Mit zunehmenden Anteilen der erneuerbaren Energien, kommt ihnen eine immer wichtigere Rolle zu, insbesondere auch im Kontext eines eng vernetzten europäischen Strommarktes. Dabei hören die Herausforderungen nicht beim Ausbau der Übertragungsnetze auf, sondern erstrecken sich vielmehr zusehends auch auf die Ebene des Verteilnetzes. Eine wachsende Anzahl von dezentralen Erzeugern sowie Verbrauchsanwendungen erfordert dort eine bisher nie dagewesene Koordination. Darum ist es von großer Dringlichkeit Anwendungskonzepte für intelligente Netzsteuerung sowie die dazugehörige Hardware zu entwickeln und zu erproben. Nur so können die notwendigen Energieeinsparungen erreicht und die Netze fit für die Energiewende gemacht werden. Auch die Entwicklung und Anwendung neuer variabler Tarife wird notwendig werden, die zeitnah in Pilotprojekten erprobt werden müssen. In diesem Kontext spielt die Energiemodellierung

eine wichtige Rolle, wo durch Open Data Ansätze große Potentiale für die Forschung eröffnet werden könnten. Ein derartiger öffentlicher Zugang zu Energiemarktdaten verschiedener durch öffentliche Gelder finanzierten Stellen sollte endlich von der Regierung eingeführt werden.

Speicher

Energiespeichern kommt im zukünftigen Energiesystem eine Schlüsselrolle zu, da sie eine der relevanten Flexibilitäten für die räumliche und zeitliche Anpassung von Energiebereitstellung und Energiebedarf darstellen. Hier bedarf es Forschung zu elektrochemischen, thermischen und chemischen Energiespeichern, sowie zu Speicherung im geologischen Untergrund. Beispielsweise muss die Integration auf der Systemebene der elektrochemischen Energiespeicher gestärkt werden. Dies ist möglich durch eine Entwicklung von Standards in Batteriefertigung und -design sowie durch neue Instrumente zur genauen Bestimmung des Batteriezustandes. Vorrangig muss es um Recyclingfähigkeit und Verzicht auf oder zumindest Reduktion von kritischen Stoffen, wie z.B. Kobalt gehen. Zudem besteht Forschungsbedarf zur verbesserten Vernetzung zwischen verschiedenen Batterien, um diese als Schwarm steuern zu können und so die Effizienz zu erhöhen. Ein weiteres großes Feld ist die Entwicklung von Speicher- und Transportlösungen von grünem Wasserstoff.

Sektorkopplung

Die intelligente Vernetzung und zunehmende Verschränkung zwischen Strom-, Wärme- und Verkehrssektor bietet massive Einsparpotentiale. Zudem ist sie relevant für die Versorgungssicherheit, da die zunehmende Dynamik in den Energienetzen durch Kompensationsmöglichkeiten gedämpft wird. Hier gibt es nach wie vor große Forschungslücken. So bedarf es beispielsweise einer systemischen Betrachtungsweise, um alle Akteur*innen und Sektoren in der Forschung zu berücksichtigen. Wichtige Projekte sind zudem die weitere Erforschung von Power-to-X-Optionen, sowie die Entwicklung und Standardisierung intelligenter und flexibler Verbundsystemregler und Netzbetriebsmittel (sowohl Hardware als auch Konzepte).

Mobilität

Die Zukunft der Mobilität beruht auf Strom. Während sich im Pkw batterieelektrische Antriebe durchsetzen, brauchen wir für den Schwerlast-, Schiffs- und

Flugverkehr zusätzliche Technologieoptionen, wie z.B. Wasserstoff oder strombasierte Kraftstoffe. Die Offenheit für alle benötigten Technologien bei gleichzeitiger Fokussierung auf die jeweils relevanten Anwendungsbereiche muss in Forschungsvorhaben sichergestellt werden. Dabei muss öffentlich-finanzierte Forschung für das Ziel der Klimaneutralität von Wasserstoff und strombasierten Kraftstoffen unterstützt werden, sie sollte jedoch Projekte für grauen

oder blauen Wasserstoff oder strombasierte Kraftstoffe mit schlechter CO₂-Bilanz nicht einschließen. Erhebliches Entwicklungspotenzial besteht zudem im Bereich der Akkutechnologien. Nur wenn heute die wissenschaftlichen Grundlagen für Innovationen gelegt werden, kann es Akkuproduzent*innen in Europa gelingen, bei künftigen Akkutechnologien wieder technologisch führend zu werden.

FORSCHUNG FÜR DIE ENERGIEWENDE NEU GESTALTEN

Die Beispiele zeigen den hohen Forschungs- und Handlungsbedarf für die Energiewende. Grundsätzlich sind wir technologisch bereits hier und heute in der Lage, diese grundlegende Transformation der Gesellschaft umzusetzen - es gibt jedoch wie beschrieben noch viel Innovations- und Verbesserungspotenzial. Um dieses auszuschöpfen braucht es eine neue Mittelverteilung und eine ganzheitlichere Forschung.

Richtung vorgeben

Für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende mit 100% Erneuerbaren Energien muss die Bundesregierung klare Leitlinien vorgeben. Atomkraft gehört in die Vergangenheit, der Energiewende gehört die Zukunft. Diese Entscheidung muss sich klar und deutlich in der Mittelverteilung des Energieforschungsprogrammes abbilden, indem die zur Verfügung stehenden öffentlichen Gelder vollständig in die weitere Erforschung der benannten Bereiche investiert werden, um die noch offenen Baustellen der Energiewende zu bewältigen. Bei der Weiterentwicklung des nationalen Energieforschungsprogramms sollen keine öffentlichen Gelder mehr für die Erforschung von Kernfusion, Transmutation und Reaktoren der IV. Generation eingestellt werden. Das eklatante Missverhältnis der EU-Mittelvergabe zulasten der Energiewende muss endlich beendet werden. Deshalb bedarf es einer belastbaren Ausstiegsperspektive aus dem Projekt ITER und einer Revision von EURATOM in Bezug auf die Sonderstellung der Atomkraft.

Systemische Forschung

Zudem bedarf es einer übergreifenden, systemischen Perspektive auf die Forschung zur Energiewende, die

eine Vielzahl der Technologien einschließt, inter- und transdisziplinär arbeitet und eine einheitliche Forschungsstrategie erarbeitet. Koordinierende Begleitung der unterschiedlichen Forschungsprojekte ist unabdingbar. Systemanalytische Untersuchungen erlauben es, die Wirkungen der Einführung neuer Technologien rechtzeitig zu beurteilen und Wechselwirkungen zwischen einzelnen Systembausteinen aufzuzeigen. Analyse und Steuerung auf systemischer Ebene ermöglicht es uns, das hoch komplexe Energiesystem als Ganzes zu betrachten und die Umsetzung zu erleichtern. Transdisziplinäre Forschung schafft praxisnahes und handlungsorientiertes Wissen, indem in Teams aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen, sowie mit Akteur*innen außerhalb der Wissenschaft gearbeitet wird. Dies gewährleistet die Formulierung von Antworten und Lösungen mit hoher gesellschaftlicher Akzeptanz. Die Kopernikus-Projekte für die Energiewende sind hier ein guter Anfang, doch es braucht mehr davon.

Vernetzung

Zusätzlich muss die Koordination, Kooperation und Kommunikation sowohl zwischen den Forschungsprojekten, bei Reallaboren, aber auch zwischen den zuständigen Ministerien verbessert werden. Wir brauchen eine ganzheitliche Energiewende. Einzelbereiche müssen zusammen gedacht werden um praxistaugliche, umsetzbare Ergebnisse zu liefern. Nur mit mehr Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten kann die Energiewende wieder in Fahrt gebracht werden.

ZEIT ZU HANDELN: EINEN UMFASSENDEN PLAN AUFSTELLEN

Das hochkomplexe, dynamische Energiesystem unterliegt starken Pfadabhängigkeiten, weshalb es umso wichtiger ist, den Weg der fossilen Energien zu verlassen und nur noch die Energiewende umzusetzen, um Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen. Für eine solche erfolgreiche Energiewende ist eine grundlegende Umstrukturierung des Energiesystems unabdingbar. Deshalb bleibt in der Forschung für die Energiewende nach wie vor sehr viel zu tun. Stets zu beachten ist dabei die Einbindung der Bürger*innen durch Citizen Science oder in partizipativen Forschungsprojekten. Forschung, Wirtschaftlichkeit sowie soziale und ökologische Nachhaltigkeit sind stets zusammen zu denken. Insbesondere zeichnen sich drei große Linien ab, die in die Forschung für die Energiewende eingebracht werden müssen. Erstens braucht es eine übergreifende Strategie für die Energieforschung, welche alle Bereiche betrachtet und zusammenbringt. Wir brauchen eine Forschung, die die Energiewende von A bis Z denkt, von Erzeugung,

über Transport, bis hin zum Verbrauch. Dabei ist eine interdisziplinäre, langfristige und ganzheitliche Forschung zwischen den einzelnen Bereichen unabdingbar. Zweitens muss der Forschungsbedarf für die Energiewende unter dem Aspekt des Wirkungsgrades, also möglichst geringem Energieverlust, definiert werden. Unter diesem Gesichtspunkt ist insbesondere die Forschung zu Energieeffizienz besonders förderungswürdig. Drittens ist zu beachten, dass es nicht die eine Lösung für die Energiewende gibt. Es braucht ein Mischsystem aus mehr effizienten erneuerbaren Erzeugungstechnologien, smarten Netzen, leistungsfähigen Speichern, mehr Energieeffizienz und Sektorkopplung in der Industrie bis hin zu den Privathaushalten. Deshalb braucht es eine umfassende, vernetzte Energieforschungsförderung. Werden diese Lücken geschlossen, ist ein wichtiger Schritt in Richtung erfolgreicher Energiewende getan.