



PRESSEINFORMATION

So geht Klimaneutralität 2045 – Was der erste Modellvergleich für Deutschland zeigt

Um Deutschland in weniger als 25 Jahren klimaneutral zu machen, muss die nächste Bundesregierung sehr schnell sehr viel auf den Weg bringen. Das zeigt der Ariadne-Szenarienreport, der Transformationspfade zur Klimaneutralität 2045 erstmals im Modellvergleich ausbuchstabiert. Die Studie von mehr als 50 Forschenden aus mehr als 10 Instituten belegt: Die Stromerzeugung aus Wind und Sonne müsste bis 2030 etwa 50 % größer sein, als bislang angepeilt. Der Ausstieg aus der zunehmend unwirtschaftlichen Kohle würde auf einem Kurs zur Klimaneutralität bereits um 2030 erfolgen. Erhebliche zusätzliche Kraftanstrengungen sind notwendig, um die Sektorziele für Industrie, Gebäude und Verkehr zu erreichen.

Klar ausformuliert sind im Klimaschutzgesetz lediglich die Klimaziele. Doch wie der beispiellose Strukturwandel zur Klimaneutralität 2045 über alle Sektoren hinweg gelingen kann, bleibt offen. Erstmals legt das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Kopernikus-Projekt Ariadne nun einen umfassenden Modellvergleich vor, der robuste Erkenntnisse zu Transformationspfaden, Spielräumen und Engpässen detailliert darlegt. Vom Gesamtsystem über einzelne Sektoren, von der direkten Elektrifizierung über Wasserstoff und E-Fuels bis hin zu Energieimporten: Zehn unterschiedliche Modelle wurden für die Studie integriert und sechs verschiedene Szenarien durchgerechnet.

„Klimaneutralität erreicht man nicht von heute auf morgen, deshalb müssen schon zu Beginn der nächsten Legislaturperiode wichtige Entscheidungen getroffen werden. Denn es gibt kaum kurzfristige Spielräume, um auf den Weg zu bringen, was in ein paar Jahren greifen soll – allem voran ein massiv beschleunigter Ausbau von Wind- und Solarenergie“, erklärt Gunnar Luderer, Vize-Leiter des Ariadne-Projekts am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung PIK. Auf Kurs zur Klimaneutralität rücken zwar erneuerbarer Strom, grüner Wasserstoff, grüne E-Fuels sowie nachhaltig erzeugte Biomasse immer stärker an die Stelle der fossilen Brennstoffe Kohle, Öl und Gas. Demgegenüber stehen jedoch langlebige vorhandene Infrastrukturen, Gebäude- oder Fahrzeugbestände und Industrieanlagen. „In der Politik wird oft noch unterschätzt, wie tiefgreifend der notwendige Umbau zur Klimaneutralität 2045 ist“, so Luderer: „Fest steht: Scheitern wir am Meilenstein des Klimaziels 2030, werden wir wohl auch 2045 nicht klimaneutral sein.“

Industrie, Gebäude und Verkehr: Ziele der Nachfragesektoren ohne zusätzliche Anstrengungen nur schwer zu erreichen

Nicht überall lässt sich der Umstieg auf Erneuerbare Energien so direkt vollziehen, wie im Stromsektor. Die Transformation der Endnutzungssektoren Industrie, Gebäude und Verkehr stellt eine besonders große Herausforderung auf dem Weg zur Klimaneutralität dar. „Stehen



heute noch fossile Brenn- und Rohstoffe im Mittelpunkt von zum Beispiel Stahl- oder Chemieproduktion, werden auf einem Kurs zur Klimaneutralität Strom und Wasserstoff künftig die wichtigsten Energieträger für die Industrie sein“, sagt Andrea Herbst, Ko-Leiterin des Ariadne-Arbeitspakets Industrierwende am Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. „Der Zeithorizont bis 2030 ist dabei entscheidend, denn in diesem Zeitraum müssen CO₂-neutrale Verfahren vom Pilot- und Demonstrations-Maßstab auf industrielles Niveau skaliert und wirtschaftlich betrieben werden“. Zentrale Herausforderungen sind dabei die höheren laufenden Kosten CO₂-neutraler Technologien, der Infrastrukturausbau, die effektive Umsetzung von CO₂-Preissignalen entlang der Wertschöpfungsketten und die Reduzierung von Unsicherheiten bezüglich großer strategischer Investitionen sowie eine klare Perspektive für den wirtschaftlichen, groß-industriellen Betrieb von CO₂-neutralen Verfahren.

Vor allem die im Klimaschutzgesetz festgelegten Ziele für Gebäude und Verkehr werden im Modellvergleich trotz einer deutlichen Beschleunigung des Tempos der Emissionsminderungen in vielen Szenarien nicht eingehalten. „Um den Gebäudesektor auf Kurs zur Klimaneutralität zu bringen, zeigt der Modellvergleich die Notwendigkeit eines konsequenten Energieträgerwechsels und einer Steigerung von Sanierungsrate und Sanierungstiefe auf“, erläutert Christoph Kost, Ko-Leiter des Ariadne-Arbeitspakets Wärmewende am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. Bis 2030 müsste die jährliche Sanierungsrate auf 1,5-2 % steigen. 5 Millionen Wärmepumpen müssten installiert sein und etwa 1,6 Millionen Gebäude neu an das Fernwärmenetz angeschlossen sein. Er ergänzt: „Auch wenn bei einer Sanierungsrate von über 1,5 % bis 2045 noch ein Viertel des Gebäudebestands unsaniert bleibt, muss trotzdem die Wärmebereitstellung CO₂-neutral stattfinden, um die Klimaziele zu erreichen“.

Im Verkehrssektor zeigt der Modellvergleich die größte Diskrepanz zwischen Transformationspfaden und Sektor-Zielsetzung. Das größte Potenzial zur Emissionsminderung liegt dort, wo auch am meisten Emissionen entstehen: Im motorisierten Individualverkehr und im straßengebundenen Güterverkehr. „In dieser Dekade müssen wir bedeutende Schritte in der Antriebswende gehen“, sagt Florian Koller, Leiter des Ariadne-Arbeitspakets Verkehrswende am Institut für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt DLR. Mit mindestens 14 Millionen elektrisch betriebenen Pkw im Bestand des Jahres 2030 müsste die Elektrifizierung im Personenverkehr auf Kurs zur Klimaneutralität 2045 rund 40 % höher liegen als zur Erreichung von Klimaneutralität im Jahr 2050. Damit einhergehen muss auch der notwendige Ausbau der Ladeinfrastruktur. „Das kurzfristige Potenzial der reinen Antriebswende ist jedoch durch lange Verweildauern der vorhandenen Verbrenner im Bestand begrenzt. Ohne zusätzliche Maßnahmen werden die Sektorziele 2030 nicht erreicht, mit zusätzlichen Maßnahmen nur schwer. Es braucht unter anderem auch Änderungen des Mobilitätsverhaltens, wie den Umstieg auf andere Verkehrsmittel.“

Angesichts der besonderen Herausforderungen bei der Transformation der Energienachfrage in Industrie, Gebäuden und Verkehr kommt dem schnellen Umstieg auf erneuerbaren Strom eine besonders wichtige Rolle zu: Einerseits kann so sichergestellt werden, dass die Elektrifizierung



die maximale Klimawirkung entfaltet. Andererseits könnte eine Übererfüllung des Sektorziels der Energiewirtschaft das Risiko einer Zielverfehlung in anderen Sektoren abfedern.

Weitere Informationen:

Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045. Szenarien und Pfade im Modellvergleich. Ein Ariadne-Report (2021): Luderer, Gunnar (Hrsg.); Kost, Christoph (Hrsg.); Sörgel, Dominika (Hrsg.); Günther, Claudia; Benke, Falk; Auer, Cornelia; Koller, Florian; Herbst, Andrea; Reder, Klara; Böttger, Diana; Ueckerdt, Falko; Pfluger, Benjamin; Wrede, Daniel; Strefler, Jessica; Merfort, Anne; Rauner, Sebastian; Siala, Kais; Schlichenmaier, Simon; Alfes, Michelle; Bauer, Christian; Baumstark, Lavinia; Bergfeld, Moritz; Berneiser, Jessica; Blesl, Markus; Brand, Heike; Brandes, Julian; Burkhardt, Alexander; Deniz, Özcan; Dirnaichner, Alois; Fahl, Ulrich; Fleiter, Tobias; Fuss, Sabine; Geiger, David; Gerhardt, Norman; Gillich, Annika; Gruner, Friedemann; Hasselwander, Samuel; Haun, Markus; Heilig, Judith; Hufendiek, Kai; Joshi, Jigeeshu; Jürgens, Patrick; Kaestner, Kathrin; Kalkuhl, Matthias; Kattelmann, Felix; Kittel, Lena; Krekeler, Robin; Liedtke, Gernot; Lücke, Welf; Madeddu, Silvia; Marmullaku, Drin; Matteis, Tilman; Matthias, Volker; Mocanu, Tudor; Naegler, Tobias; Neuwirth, Marius; Odenweller, Adrian; Österle, Ines; Pape, Carsten; Pehl, Michaja; Pfennig, Maximilian; Pietzcker, Robert; Putatunda, Arunava; Rehfeldt, Matthias; Rodrigues, Renato; Rottoli, Marianna; Sacchi, Romain; Schreyer, Felix; Sehn, Vera; Seibert, Dennis; Senkpiel, Charlotte; Seum, Stefan; Siegle, Jonathan; Sievers, Luisa; Sommer, Stephan; Lotz, Meta Thurid; van Laar, Thirza; Winkler, Christian (2021): DOI: 10.48485/pik.2021.006.

Weblink: <https://ariadneprojekt.de/publikation/deutschland-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitat-2045-szenarienreport/>

Institute der beteiligten AutorInnen: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Fahrzeugkonzepte; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Vernetzte Energiesysteme; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Verkehrsforschung; Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE; Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG; Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI; Helmholtz-Zentrum Hereon; Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung IER, Universität Stuttgart; Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change MCC, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung PIK, Paul Scherrer Institut PSI, RWI-Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung

Pressekontakt

Sarah Messina | Leitung Kommunikation Ariadne
 Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
 +49 (0)331 288 2544 | ariadne-presse@pik-potsdam.de

Maria Bader | Kommunikationsmanagerin Ariadne
 Mercator Research Institute on Global Commons and
 Climate Change (MCC)
 +49 (0)30 3385537 365 | ariadne-presse@pik-potsdam.de

Kontakt ins Projekt

Dorothe Ilskens | Leitung Ariadne-Geschäftsstelle
 Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
 +49 (0)331 288 20775 | ilskens@pik-potsdam.de

Weblink zur Projektseite: <https://ariadneprojekt.de/> | Folgen Sie dem Ariadnefaden auf Twitter @AriadneProjekt



Wer ist Ariadne? Im Konsortium von mehr als 25 wissenschaftlichen Partnern führt das Kopernikus-Projekt Ariadne durch einen gemeinsamen Lernprozess mit Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, erforscht Optionen zur Energiewende und stellt politischen Entscheidern wichtiges Orientierungswissen bereit.

Wir sind Ariadne:

adelphi | Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg (BTU) | Deutsche Energie-Agentur (dena) | Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) | Ecologic Institute | Fraunhofer Cluster of Excellence Integrated Energy Systems (CINES) | Guidehouse Germany | Helmholtz-Zentrum Hereon | Hertie School | Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) | ifok | Institut der deutschen Wirtschaft Köln | Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität | Institute For Advanced Sustainability Studies (IASS) | Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) | Öko-Institut | Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) | RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung | Stiftung 2° - Deutsche Unternehmer für Klimaschutz | Stiftung Umweltenergierecht | Technische Universität Darmstadt | Technische Universität München | Universität Hamburg | Universität Münster | Universität Potsdam | Universität Stuttgart – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) | ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Über die Kopernikus-Projekte

Die Kopernikus-Projekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) bilden eine der größten deutschen Forschungsinitiativen zum Thema Energiewende. Ihr Ziel ist eine klimaneutrale Bundesrepublik mit einer sauberen, sicheren und bezahlbaren Stromversorgung bis zur Mitte des Jahrhunderts. www.kopernikus-projekte.de

