



POLICY BRIEF

REGIONALE DIFFERENZEN: HERAUSFORDERUNG UND CHANCE FÜR NETTO-NULL 2050 IN DEUTSCHLAND

VERSION #1 | OKTOBER 2021

POLICY BRIEF

REGIONALE DIFFERENZEN: HERAUSFORDERUNG UND CHANCE FÜR NETTO-NULL 2050 IN DEUTSCHLAND

AUTORINNEN UND AUTOREN

Imke Rhoden¹, Stefan Vögele¹, Christopher Ball¹, Wilhelm Kuckshinrichs¹,
Sonja Simon², Nadine Mengis³, Lars Baetcke⁴, Christopher Yeates⁵,
Bettina Steuri⁶, David Manske⁷, Daniela Thrän^{7,8}

Beteiligte Zentren:



REGIONALE DIFFERENZEN: HERAUSFORDERUNG UND CHANCE FÜR NETTO-NULL 2050 IN DEUTSCHLAND

VERSION #1 | OKTOBER 2021

KURZZUSAMMENFASSUNG:

Regionen unterscheiden sich stark in ihren geologischen, geographischen sowie regionalökonomischen Gegebenheiten. Dies wirkt sich auch auf die Potentiale für Minderungsmaßnahmen für Treibhausgase aus. So ist zu erwarten, dass einige Regionen stärker von Decarbonisierungsmaßnahmen profitieren werden als andere, während einzelne Regionen Gefahr laufen, Einbußen in Bezug auf ihre Wirtschaftskraft zu erzielen. Entsprechend stellt sich die Frage, inwieweit Nutzen und Verluste regional umverteilt werden müssen. Insgesamt ist die räumliche Dimension der Energiewende weder nur Herausforderung noch ausschließliche Chance; sie ist durch eine Mischung aus beidem gekennzeichnet. Eine differenzierte Energiepolitik, die Bedürfnisse, Verluste und Effizienz ausbalanciert, die Akteure in den Mittelpunkt stellt und regionalen Ausgleich anstrebt, kann wesentliche Leitlinien für eine nachhaltige, erfolgreiche Energiewende über alle Skalen, Ressourcen, Technologien und Regionen hinweg liefern.

HAUPTTHESEN:

- ▶ Eine räumliche Neuausrichtung der Energieversorgung erfordert eine Überprüfung der bisherigen wirtschaftlichen Ausgleichsregelungen zwischen Regionen.
- ▶ Zur Gewährleistung einer sicheren und kostengünstigen Energieversorgung ist eine abgestimmte Strategie für Nutzungsoptionen von Gas- und Wärmespeichern erforderlich.
- ▶ Der Aufbau einer CCS-Infrastruktur erfordert umfangreiche Maßnahmen im Bereich Akzeptanz.
- ▶ Die Umgestaltung der Industrie ist durch Maßnahmen wie Cross-Border Adjustment und FuE-Förderung zu unterstützen. Strukturelle Veränderungen, die unumgänglich sind, sind durch Maßnahmen so zu gestalten, dass plötzliche Brüche vermieden werden.
- ▶ Im Bereich der privaten Haushalte sind Ausgleichsmechanismen erforderlich, bei denen Einkommensverhältnisse berücksichtigt werden.

RÄUMLICHE VERTEILUNG VON ENERGIERESSOURCEN

Eine räumliche Neuausrichtung der Energieversorgung erfordert eine Überprüfung der bisherigen wirtschaftlichen Ausgleichsregelungen zwischen Regionen.

Die räumliche Konzentration von Solar- und Windkraftpotentialen in bestimmten ressourcenstarken Regionen führt einerseits dazu, dass Regionen wirtschaftlich von den Produktionsmöglichkeiten von Strom sowie von der Ansiedlung von Produktionsstandorten von Windanlagenherstellern profitieren. Andererseits kann es im Hinblick auf Akzeptanz des großflächigen Einsatzes von Stromerzeugungsanlagen zu vielfältigen Konflikten auf sozialer und ökologischer Ebene kommen. Da im Gegenzug zum Ausbau Erneuerbarer Energien Regionen, in denen fossilen Energieträger zur Stromerzeugung zum Einsatz kamen bzw. Anlagen hierfür produziert wurde, Arbeitsplätze und Wertschöpfung ohne zusätzliche Maßnahmen verloren gehen, sind Maßnahmen zur Gestaltung des Strukturwandels und zum Ausgleich von Vor- und Nachteilen erforderlich.

ZENTRALE SPEICHERUNG VON ENERGIETRÄGERN

Zur Gewährleistung einer sicheren und kostengünstigen Energieversorgung ist eine abgestimmte Strategie für Nutzungsoptionen von Gas- und Wärmespeichern erforderlich.

Erdgas wird mit fortschreitender Dekarbonisierung des Energiesystems an Bedeutung verlieren. Im Gegenzug werden Gase wie Wasserstoff und synthetisches Methan an Bedeutung gewinnen. Im Bereich der Speichermöglichkeiten ist mit einer Konkurrenzsituation zwischen den Gasen zu rechnen. Aus Sicht der Akteure ist es wichtig, dass die Speicheroptionen dynamisch genutzt werden können, z.B. zum Ausgleich von Gasproduktion und -abnahme oder als dauerhafter Speicher für CO₂. Da die Gasspeicherung auch in Zukunft eine tragende Säule des Energiesystems sein wird, ist der Zugang zur Speicheroption für Akteure wie Versorgungsunternehmen, Gaslieferanten und energieintensive Industrien von Interesse. Hierzu ist eine koordinierte Strategie zur möglichen Nutzung dieser Speicheroption erforderlich. Die Nutzung erschöpfter Öllagerstätten zur Wärmespeicherung sollte in eine solche Strategie einbezogen werden. In einer solchen Strategie sollte der Bedarf an zusätzlicher Infrastruktur, z.B. Wärmenetz, Gaspipelines oder Anschluss an Elektrolyseure, in Betracht gezogen werden. Da Speichermöglichkeiten in einem Energiesystem mit fluktuierendem Stromangebot eine zentrale Rolle spielen werden, ist damit zu erwarten, dass in den Regionen mit Speichermöglichkeiten entsprechende Geschäftsmodelle ausgebaut bzw. weiterentwickelt werden können.

CO₂-SPEICHEROPTIONEN

Der Aufbau einer CCS-Infrastruktur erfordert umfangreiche Maßnahmen im Bereich Akzeptanz.

Auf globaler Ebene wird erwartet, dass die unterirdische Speicherung von CO₂ als Option zur Reduktion der Treibhausgasemissionen mit einzubeziehen sein wird. Die CO₂-Speicherung steht dabei in Konkurrenz zur Speicherung von Wasserstoff und synthetischem Methan. Zudem ist zu beachten, dass ein Transport von größeren Mengen von CO₂ den Aufbau neuer Infrastrukturen erfordert. Gegenwärtig stößt der Aufbau eines CO₂-Pipelinenetzes auf Akzeptanzprobleme in der Bevölkerung in den Regionen, durch die die Pipelines verlaufen sollen, ebenso wie in den Regionen, in den CO₂ schließlich gespeichert werden soll. Die räumliche Distanz zwischen dem Verursacher der Emissionen und dem Ort, an dem CO₂ gespeichert werden soll, verringert die Bereitschaft, CO₂-Emissionen aus anderen Regionen langfristig zu speichern.

ENERGIEINTENSIVE INDUSTRIEN

Die Umgestaltung der Industrie ist durch Maßnahmen wie Cross-Border Adjustment und FuE Förderung zu unterstützen. Strukturelle Veränderungen, die unumgänglich sind, sind durch Maßnahmen so zu gestalten, dass plötzliche Brüche vermieden werden.

Eine Dekarbonisierung des Energiesystems bringt erhebliche Veränderungen bei den industriellen Prozessen mit sich. Insbesondere energieintensive Sektoren werden davon betroffen sein. Im Prinzip wird es in den nächsten Jahrzehnten noch eine hohe Nachfrage nach Produkten dieser Branchen geben. Der starke Wettbewerb auf den nationalen und internationalen Märkten schränkt die Möglichkeit ein, zusätzliche Kosten, die durch Umweltauflagen entstehen, weiterzugeben. Um die Verlagerung von CO₂-Emissionen zu vermeiden und die Ökologisierung der Industrie voranzutreiben, sind Maßnahmen erforderlich, die zur Entwicklung und Verbesserung neuer Produktionsprozesse in einem geschützten Raum beitragen. Ein Beispiel für solche Maßnahmen ist die Einführung eines grenzüberschreitenden Kohlenstoffausgleichs. Grundsätzlich ist es möglich, dass einige Regionen, die in der Vergangenheit unter dem Strukturwandel gelitten haben, erneut negativ betroffen sein werden. Um negative Folgen einzudämmen, ist die Verteilung von Kosten und Nutzen zwischen den Bundesländern zu prüfen und gegeben falls neu zu justieren.

BEVÖLKERUNG UND PRIVATE HAUSHALTE

Im Bereich der privaten Haushalte sind Ausgleichsmechanismen erforderlich, bei denen Einkommensverhältnisse berücksichtigt werden.

Bei den privaten Haushalten ist die räumliche Dimension im Vergleich zu anderen Merkmalen weniger relevant. Das Haushaltseinkommen ist der wichtigste Faktor für die Fähigkeit der Haushalte, die monetären Auswirkungen der politischen Maßnahmen der Energiewende auszugleichen. Eine mögliche Lösung könnte eine CO₂-Verbrauchssteuer in Kombination mit einem Ausgleichsmechanismus sein. Auf diese Weise können die negativen Auswirkungen auf Haushalte mit niedrigem Einkommen geringgehalten werden. Darüber hinaus sind Anreize erforderlich, um das Bewusstsein der Bevölkerung zu schärfen und zu einer stärkeren Reduzierung der Treibhausgasemissionen beizutragen. Dies kann durch die Bereitstellung von mehr Informationen geschehen. Am wichtigsten ist jedoch, dass soziale Segregation vermieden wird, um Vertrauen in den Übergangsprozess zu schaffen, der eine erfolgreiche Transformation des Energiesystems gewährleisten kann.

AUTORINNEN UND AUTOREN

Imke Rhoden^{1,*}, Stefan Vögele¹, Christopher Ball¹, Wilhelm Kuckshinrichs¹, Sonja Simon², Nadine Mengis³, Lars Baetcke⁴, Christopher Yeates⁵, Bettina Steuri⁶, David Manske⁷, Daniela Thrän^{7,8}

* Ansprechpartnerin

- 1 Forschungszentrum Jülich, Institut für Energie- und Klimaforschung, Systemforschung und Technologische Entwicklung, Wilhelm-Johnen-Str., 52425 Jülich
- 2 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Vernetzte Energiesysteme – Energiesystemanalyse, Curiestraße 4, 70563 Stuttgart
- 3 GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Biogeochemische Modellierung, Düsternbrooker Weg 20, 24105, Kiel
- 4 Helmholtz-Zentrum Hereon, Institut für Wasserstofftechnologie, Materialdesign, Max-Planck-Straße 1, 21502 Geesthacht
- 5 Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches Geoforschungszentrum GFZ, Telegrafenberg, 14473 Potsdam
- 6 Climate Service Center Germany (GERICS), Helmholtz-Zentrum Hereon, Fischertwiete 1, 20095 Hamburg
- 7 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Bioenergie, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig
- 8 Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH (DBFZ), Torgauer Straße 113, 04347 Leipzig

ANSPRECHPARTNERIN

Imke Rhoden | i.rhoden@fz-juelich.de

BEITRAG DER AUTORINNEN UND AUTOREN

S.V. hat die initiale Konzeption dieser Arbeit aufgesetzt, die dann gemeinsam mit C.B. und I.R. weiterentwickelt wurde. S.V. ist verantwortlich für die Struktur des Papiers. Alle Co-Autoren haben zum Text und zur Literaturrecherche beigetragen. S.S. hat Kapitel 2.1 verfasst, C.Y. hat den Entwurf für Kapitel 2.3 verfasst, N.M. hat zu 2.3 beigetragen. S.V. hat die Kapitel 2.2 und 2.4 verfasst, I.R. hat Kapitel 2.5 verfasst. B.S. hat Erkenntnisse für Kapitel 4 geliefert. L.B. hat zu 2.1 und 2.3 beigetragen, D.T. hat Erkenntnisse zu 2.1 und 2.5 geliefert, D.M. hat einen Beitrag zu 2.1 geleistet.

DANKSAGUNG

Die Helmholtz-Klima-Initiative (HI-CAM) wird mit Mitteln des Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft (IVF) gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.

Weitere Ergebnisse aus dem Projekt Netto-Null-2050 finden Sie hier:

www.netto-null.org

www.helmholtz-klima.de/presse/mediathek

Oktober 2021

Beteiligte Zentren:

