



Rat für
NACHHALTIGE
Entwicklung



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften

Klimaneutralität

Optionen für eine ambitionierte
Weichenstellung und Umsetzung

POSITIONSPAPIER

Juni 2021

Über den Rat für Nachhaltige Entwicklung

Der Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE) berät die Bundesregierung zur Nachhaltigkeitspolitik. Er ist in seiner Tätigkeit unabhängig und wird seit 2001 alle drei Jahre von der Bundesregierung berufen. Ihm gehören 15 Personen des öffentlichen Lebens aus der Zivilgesellschaft, der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Politik an. Den Vorsitz führt seit 2020 Dr. Werner Schnappauf, stellvertretende Vorsitzende ist Prof. Dr. Imme Scholz. Der Rat führt auch eigene Projekte durch, mit denen die Nachhaltigkeit praktisch vorangebracht wird. Zudem setzt er Impulse für den politischen und gesellschaftlichen Dialog. Der Rat wird von einer Geschäftsstelle mit Sitz in Berlin unterstützt.

Geschäftsstelle des Rates für Nachhaltige Entwicklung
www.nachhaltigkeitsrat.de
info@nachhaltigkeitsrat.de

Über die Leopoldina

Die 1652 gegründete Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina ist mit ihren rund 1.600 Mitgliedern aus nahezu allen Wissenschaftsbereichen eine klassische Gelehrten-gesellschaft. Sie wurde 2008 zur Nationalen Akademie der Wissenschaften Deutschlands ernannt. In dieser Funktion hat sie zwei besondere Aufgaben: die Vertretung der deutschen Wissenschaft im Ausland sowie die Beratung von Politik und Öffentlichkeit.

Die Leopoldina tritt für die Freiheit und Wertschätzung der Wissenschaft ein. Sie trägt zu einer wissenschaftlich aufgeklärten Gesellschaft und einer verantwortungsvollen Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse zum Wohle von Mensch und Natur bei. Im interdisziplinären Diskurs überschreitet sie thematische, fachliche, politische und kulturelle Grenzen. Die Leopoldina setzt sich für die Achtung der Menschenrechte ein.

Als Nationale Akademie der Wissenschaften setzt die Leopoldina im Austausch mit anderen Institutionen, auch auf internationaler Ebene, Themen in der wissenschaftlichen Kommunikation und Politikberatung. In ihrer Politik beratenden Funktion legt die Leopoldina fachkompetent, unabhängig, transparent und vorausschauend Empfehlungen zu gesellschaftlich relevanten Themen vor. Sie begleitet diesen Prozess mit einer kontinuierlichen Reflexion über Voraussetzungen, Normen und Folgen wissenschaftlichen Handelns.

www.leopoldina.org
leopoldina@leopoldina.org

Prof. Dr. Alexander Bassen (RNE), Professor für Betriebswirtschaftslehre, insb. Kapitalmärkte und Unternehmensführung, an der Universität Hamburg; **Prof. Dr. Antje Boetius**, Direktorin des Alfred-Wegener-Instituts (AWI), Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, und Professorin für Geomikrobiologie, Universität Bremen; **Ulla Burchardt (RNE)**, Mitglied des Deutschen Bundestages a.D., freiberufliche Strategieberaterin; **Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese**, Direktorin des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums, Vizepräsidentin der Leibniz-Gemeinschaft und Professorin an der Goethe Universität Frankfurt a.M.; **Saori Dubourg (RNE)**, Vorstandsmitglied der BASF SE; **Prof. Dr. Ottmar Edenhofer**, Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) und Professor für die Ökonomie des Klimawandels an der TU Berlin; **Prof. Dr. Anita Engels**, Professorin für Soziologie, insbesondere Globalisierung, Umwelt und Gesellschaft, Universität Hamburg; **Prof. Dr. Lars P. Feld**, Professor für Wirtschaftspolitik und Ordnungsökonomik an der Universität Freiburg und Direktor des Walter Eucken Instituts; **Prof. Dr. Manfred Fischedick**, Wissenschaftlicher Geschäftsführer des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt und Energie; **Prof. Dr. Cornelia Füllkrug-Weitzel (RNE)**, ehem. Präsidentin von Brot für die Welt; **Prof. Dr. Veronika Grimm**, Professorin für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Wirtschaftstheorie, Universität Erlangen-Nürnberg, Mitglied des Sachverständigenrates für Verbraucherfragen und des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung; **Prof. Dr. Jutta Hanson**, Professorin und Leiterin des Fachgebietes Elektrische Energieversorgung unter Einsatz Erneuerbarer Energien, Technische Universität Darmstadt und Senatorin der Helmholtz-Gemeinschaft für den Forschungsbereich „Energie“; **Gerda Hasselfeldt (RNE)**, Präsidentin des Deutschen Roten Kreuzes (DRK e.V.); **Prof. (ETHZ) Dr. Gerald H. Haug**, Präsident, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Halle (Saale), Direktor der Abteilung Klimageochemie am Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz und Professor für Klimageochemie an der ETH Zürich; **Prof. Dr. Charlotte Kreuter-Kirchhof**, Professorin für Deutsches und Ausländisches Öffentliches Recht, Völkerrecht und Europarecht, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; **Jörg-Andreas Krüger (RNE)**, Präsident Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU); **Markus Lewe (RNE)**, Oberbürgermeister der Stadt Münster und Vizepräsident des Deutschen Städtetages; **Lisi Maier (RNE)**, Vorsitzende des Deutschen Bundesjugendrings (DBJR); **Hubertus Paetow (RNE)**, Präsident der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG); **Katherina Reiche (RNE)**, Vorsitzende des Vorstands der Westenergie AG; **Gunda Röstel (RNE)**, Geschäftsführerin der Stadtentwässerung Dresden GmbH; **Prof. Dr. Dirk Uwe Sauer**, Professor für Elektrochemische Energiewandlung und Speichersystemtechnik, Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe, RWTH Aachen, sowie Vorsitzender des Direktoriums des Akademienprojekts Energiesysteme der Zukunft (ESYS); **Dr. Werner Schnappauf (RNE)**, Vorsitzender des RNE, Rechtsanwalt und Berater, Staatsminister a.D., Hauptgeschäftsführer des BDI a.D.; **Prof. Dr. Imme Scholz (RNE)**, stellv. Vorsitzende des RNE, stellv. Direktorin des Deutschen Instituts für Entwicklungspolitik (DIE) und Honorarprofessorin der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg; **Prof. Dr. Sabine Schlacke**, Co-Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) und Professorin für Öffentliches Recht, insbesondere öffentliches Baurecht, Umwelt- und Planungsrecht an der Universität Münster; **Prof. Dr. Robert Schlögl**, Direktor des Max-Planck-Instituts für Chemische Energiekonversion, Mülheim/Ruhr, und Direktor des Fritz-Haber-Instituts der Max-Planck-Gesellschaft Berlin; **Prof. Dr. Christoph M. Schmidt**, Präsident des RWI-Leibniz-Instituts für Wirtschaftsforschung sowie Professor für Wirtschaftspolitik und angewandte Ökonomie an der Ruhr-Universität Bochum; **Prof. Dr. Elke Weber**, Professor of Psychology and Public Affairs, Princeton University, USA; **Prof. Dr. Hubert Weiger (RNE)**, Ehrenvorsitzender des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND); **Heidemarie Wieczorek-Zeul (RNE)**, Bundesministerin für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung a.D., Vizepräsidentin der Freunde des Globalen Fonds Europa

Autorinnen und Autoren des Positionspapiers

Inhalt

Autorinnen und Autoren des Positionspapiers	1
Präambel	3
Zusammenfassung	4
A. Warum systemisches Handeln notwendig und dringlich ist	11
B. Internationale Allianzen, politische Entscheidungen, gesellschaftliche Partizipation und Trägerschaft	15
B.1. Starke Allianzen und globale Klimapartnerschaften vorantreiben	15
B.2. Den European Green Deal und neue Klimaziele in den gesamten Rechtsrahmen einweben	18
B.3. So viel Markt wie möglich zulassen, so viel Regulierung wie nötig einsetzen	21
B.4. Akzeptanz schaffen und das Engagement von Bürger*innen sowie Kommunen für Klimaneutralität fördern	23
B.5. Strukturwandel sozial ausgewogen gestalten und globale Just Transition stärken	25
C. Technologische, wirtschaftliche und finanzielle Transformation	27
C.1. Restrukturierung und Umbau des Energiesystems forcieren	27
C.2. Transformativen Wandel der Industrie beschleunigen	29
C.3. Transformativen Wandel bei Mobilität, Gebäuden und Landnutzung vorantreiben	31
C.4. Investitionspfade zur Realisierung des Pariser Übereinkommens definieren	33
C.5. Wettbewerbsfähigkeit der Industrie mit klimafreundlichen Innovationsmärkten stärken	35
C.6. Übergang zu einer klimafreundlichen Circular Economy einleiten	36
C.7. Vorausschauende Investitionen in Infrastruktur der Zukunft deutlich beschleunigen	37
C.8. Bildung, Forschung und Entwicklung richtig positionieren	40
C.9. Innovative Finanzierungslösungen für eine transformative Klimastrategie umsetzen	41
Impressum	45

Präambel

Der Rat für Nachhaltige Entwicklung und die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina haben angesichts der epochalen Herausforderung der Klimakrise ein gemeinsames Positionspapier erarbeitet, das ausgewählte übergeordnete Optionen für das Gelingen der notwendigen großen Transformation unserer Wirtschafts- und Lebensweise auf dem Weg zur Klimaneutralität benennt. Dadurch soll den konkreten Maßnahmen nicht vorgegriffen werden, die jetzt von der Politik erwartet werden.

Das vorliegende Papier orientiert sich an der Definition der Treibhausgasneutralität des deutschen Klimaschutzgesetzes (KSG) und verwendet diesen Begriff synonym mit dem Begriff der Klimaneutralität: Sie ist für eine einzelne Region dann erreicht, wenn die dort anthropogen verursachten Treibhausgasemissionen und die durch Senken der Atmosphäre entzogenen Treibhausgase bilanziell bei null liegen. Emissionsgutschriften durch Zukäufe aus anderen Regionen der Welt bleiben dabei unberücksichtigt.

Zusammenfassung

Wir leben in einer Zeit vielfacher globaler Krisen: Die Klima- und ökologische Krise, die wachsende Ungleichheit in der Welt, die Corona-Pandemie u. v. m. sind komplex, systemisch und eng miteinander verwoben. **Das Handeln der Menschheit destabilisiert das Erdsystem auf eine Weise, welche die Existenz und die Chancen der heutigen und der kommenden Generationen sowie die Vielfalt des Lebens auf der Erde bedroht.** Dabei ist insbesondere die Situation in ärmeren, besonders vulnerablen Ländern zu berücksichtigen. Um irreversible Verluste und Schäden zu minimieren und ein Klima zu ermöglichen, in dem alle gesund leben können, muss die Beziehung des Menschen zum Planeten neu bestimmt werden. **Dabei ist Zeit das knappste Gut.**

Schon jetzt hat unser bisheriger Weg zu einer Erwärmung um 1,2 °C im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter geführt. Für eine Begrenzung der Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C im Einklang mit den Klimazielen des Pariser Übereinkommens reicht das **CO₂-Budget** kaum noch zwei Dekaden. Wenn wir nicht fundamental umsteuern, wird das verbleibende Budget an Treibhausgasemissionen, um eine globale Erwärmung um 1,5 °C nicht zu übersteigen, bereits vor 2030 aufgebraucht sein. **Irreversible Kipppunkte**, etwa bei Korallenriffen, Eisschilden, Permafrostböden und Regenwäldern, könnten bald erreicht werden. Bis spätestens Mitte des Jahrhunderts muss global Klimaneutralität erreicht werden, um das Klima zu stabilisieren und einen bewohnbaren Planeten zu erhalten. Klimaschutz wirkt sich auf praktisch alle 17 UN-Nachhaltigkeitsziele aus und ist ein notwendiger Beitrag zur Lösung der interdependenten Krisen.

Die notwendige große Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschafts- und Lebensweise kann nur in **Zusammenarbeit** zwischen Staaten, Wirtschaft und Gesellschaft gelingen. **Systemisches Handeln**, d. h. ein politikfeld- und sektorübergreifender integrierter Ansatz, ist zwingend nötig. Dieses Handeln muss anerkennen, dass die menschlichen Gesellschaften mit der Biosphäre, die sie beherbergt, unauflösbar verwoben sind. Außerdem muss rechtzeitig gehandelt werden, um Lösungsoptionen für zukünftige Herausforderungen der Transformation zu erhalten. Notwendig sind eine konsequente und wirkungsvolle Klimaschutzpolitik in allen Transformationsbereichen, eine absolute Verminderung des Ressourcenverbrauchs und eine konsequente Anwendung der Prinzipien der Vermeidung, Verringerung und Effizienzsteigerung beim Endenergieverbrauch.

Dafür sind in der **nächsten Legislaturperiode (2021–2025)** signifikante Fortschritte bei der Emissionsreduktion zu erzielen und gleichzeitig die entscheidenden Weichen für die Zukunft zu stellen. Vor dem Hintergrund des Klimaschutz-Beschlusses des Bundesverfassungsgerichts muss ein erheblicher Teil der Minderung der Emissionen bereits in diesem Jahrzehnt geleistet werden, um der heutigen Jugend und nachfolgenden Generationen keine übermäßigen Minderungslasten aufzubürden. Im Sinne der Generationengerechtigkeit ist es die Verantwortung aller Generationen, zu einer

großen Mobilisierung von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik für das Ziel der Klimaneutralität beizutragen.

Vor diesem Hintergrund legen der **Rat für Nachhaltige Entwicklung** und die **Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina** gemeinsame Handlungsoptionen für politische Entscheidungsträger*innen vor. Die **Kernbotschaften** sind:

1. Starke Allianzen und globale Klimapartnerschaften vorantreiben

Das Pariser Klimaübereinkommen setzt den Rahmen für die gemeinsame Bewältigung der Klimakrise durch die Weltgemeinschaft. Das durch den European Green Deal, die neue US-Administration und zusätzliche Klimazusagen etwa von China und den G7 geschaffene neue Momentum sollte genutzt werden, um **transatlantische und internationale Allianzen zum Klimaschutz** zu gründen oder zu verfestigen. **Klimapartnerschaften** mit den Ländern des Globalen Südens sollten gestartet oder gestärkt werden. Dazu gehören Abkommen für den Schutz der natürlichen CO₂-Senken, **die Anpassung an den Klimawandel**, die Transformation oder Neubegründung von Energiehandelsbeziehungen, eine **Green Recovery** sowie ein **Ausgleich für Verluste und Schäden**. Als zentrales multilaterales Instrument sollte der **Green Climate Fund** umfassend gestärkt werden. Um den ärmsten Ländern des Globalen Südens nach der Pandemie Handlungsspielräume für Klimapolitik und eine Green Recovery zu ermöglichen, sollte sich die Bundesregierung dafür einsetzen, die öffentlichen Haushalte dieser Länder zu stabilisieren, etwa durch Schuldenerlasse.

2. Den European Green Deal und das neue Klimaziel in den gesamten Rechtsrahmen einweben

Der mit dem European Green Deal eingeleitete sektorübergreifende Transformationsprozess verbindet das Ziel der Klimaneutralität mit einer neuen Wachstumsstrategie und sozialer Ausgewogenheit. Das neue EU-weite Emissionsreduktionsziel von mindestens 55 % bis 2030 gegenüber 1990 erfordert eine umfassende Anpassung der deutschen Klimaschutzgesetzgebung. Auf diesem Weg ist das neue **deutsche Emissionsreduktionsziel für 2030 von 65 %** ein wichtiger Schritt, der **durch konkrete und zeitnah wirksame Umsetzungsmaßnahmen untermauert** werden muss. Klimaneutralität ist als ein **Legislaturperioden** übergreifendes Ziel aller Sektoren und Verantwortungsbereiche durch freiheitsschonende, verlässlich klimawirksame Umsetzungsmaßnahmen zu erreichen. Diese Gestaltungsaufgabe obliegt zuvörderst

dem Parlament. Aufbauend auf dem Klimakabinetts ist eine umfassende und zugleich gebündelte Abstimmung in der Bundesregierung notwendig.

3. So viel Markt wie möglich zulassen, so viel Regulierung wie nötig einsetzen

Ein **CO₂-Emissionshandel** mit einer kontinuierlichen Verknappung der Emissionsmengen wird **als Leitinstrument** europäischer Klimapolitik zu steigenden CO₂-Preisen führen. Diese bewirken eine kosteneffiziente Reduktion der Emissionen und lösen Innovationen im Bereich klimafreundlicher Geschäftsmodelle und Technologien aus. Im Rahmen einer klimapolitischen Gesamtstrategie muss der CO₂-Emissionshandel mit **regulatorischer Rahmen-, Förder- und Ordnungspolitik kombiniert** werden. Dabei sind zum einen Vorkehrungen zu treffen, um **faire Wettbewerbsbedingungen** zu erhalten, z. B. für die im internationalen Wettbewerb stehenden, energieintensiven Branchen. Zum anderen ist eine **Belastung von einkommensschwachen Haushalten** weitestgehend zu kompensieren. Schließlich sollte in einer möglichst kurzen Übergangszeit zu einem umfassenden sektorübergreifenden Bepreisungsmechanismus der CO₂-Preis in den Sektoren Gebäude und Verkehr den CO₂-Preis des Emissionshandels für Industrie und Energiewirtschaft nicht unterschreiten.

4. Akzeptanz schaffen und das Engagement von Bürger*innen sowie Kommunen für Klimaneutralität fördern

Um eine umfassende gesellschaftliche Transformation in Gang zu setzen, braucht es Akzeptanz für die damit verbundenen Veränderungen und die Aktivierung möglichst vieler **Bürger*innen**. „**Pioniere des Wandels**“, die Modelle zur Erreichung von Klimaneutralität entwickeln, spielen dafür eine wichtige Rolle. Rahmenregulierungen unterstützt durch Förderprogramme sollten möglichst viele Ansätze schaffen, um Kommunen, zivilgesellschaftliche Akteur*innen und innovative Gründer*innen zu einem aktiven Klimaschutz zu befähigen. In den Kommunen sollte der **Klimaschutz als Aufgabe kommunaler Daseinsvorsorge verbindlich verankert** werden. Ein innovatives Beispiel sind Bürger*innen-Energiegemeinschaften, die als gleichzeitige Erzeuger und Nutzer von Energie ein wichtiger Teil einer dezentralen Energieversorgung sind. Sie sollten zur Stärkung der Akzeptanz der Energiewende gefördert und in Umsetzung der relevanten EU-Richtlinie ausdrücklich gesetzlich verankert werden.

5. Strukturwandel sozial ausgewogen gestalten und globale „Just Transition“ stärken

Bei der Bekämpfung der negativen Folgen des Klimawandels, die häufig die Ärmsten am stärksten treffen, zeigen sich vielfältige **Synergiepotenziale** für die Verminderung sozialer Ungleichheit. Daher ist es wesentlich, soziale Ausgewogenheit und Klimaschutz zusammen zu denken und die Transformation zur Klimaneutralität systemisch anzugehen. Deutschland kann zu einer sozial ausgewogenen Transformation zur Klimaneutralität, einer „**Just Transition**“, beitragen, indem es Paris-kompatible Klimaziele erreicht. Dabei müssen soziale Aspekte, Gesundheit, die Zukunft der Arbeit, der Mobilität und des Wohnens sowie die Verteilungswirkung bei nationalen und internationalen Maßnahmen und eine sozial ausgewogene Finanzierung der notwendigen Ausgaben immer berücksichtigt werden. Zudem muss Deutschland einen angemessenen Beitrag zur internationalen Klimafinanzierung leisten.

6. Restrukturierung und Umbau des Energiesystems forcieren

Klimaneutralität kann nur mit einer radikalen Restrukturierung **des gesamten globalen Energiesystems** gelingen, was auch die Transformation des internationalen Energiehandels und das Eingehen neuer Energiehandelsbeziehungen beinhaltet. Der weltweite Umbau des Energiesystems hat jedoch gerade erst begonnen – bisher basieren beispielsweise nur etwa 1,6% der globalen Endenergienutzung und 6,9% des Stromverbrauchs auf Wind und Photovoltaik. Weltweit müssen daher **erneuerbare Energien massiv ausgebaut, Effizienz- und Vermeidungspotenziale** gehoben, Prozesse weitgehend elektrifiziert und eine grüne Wasserstoffwirtschaft aufgebaut werden. Dabei wird entscheidend sein, dass möglichst **so viel, so rasch und so günstig wie möglich** grüner Strom über das **elektrische Energieversorgungsnetz** verfügbar gemacht wird, das dafür schnellstmöglich ertüchtigt werden muss.

7. Transformativen Wandel der Industrie beschleunigen

Weite Teile der deutschen Industrie stehen in der nächsten Dekade vor einer tiefgreifenden Transformation, um **Klimaneutralität herzustellen und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts zu stärken**. Bis zum Jahr 2030 werden im Rahmen der Re-Investitionszyklen bis zu 50% der Anlagen in vielen Sektoren umgestellt werden müssen. Dies bietet eine große Chance für die Transformation in Richtung Klimaneutralität. Lange Investitionszyklen erfordern unmittelbares Handeln und konkrete Roadmaps,

etwa in der energieintensiven Grundstoffindustrie, um die industrielle Basis und die Industriearbeitsplätze zu sichern.

8. Transformativen Wandel bei Mobilität, Gebäuden und Landnutzung vorantreiben

Bei der **Transformation der Sektoren Mobilität, Gebäude und Landnutzung** sind besondere Anstrengungen notwendig. Im Bereich Verkehr bedarf es eines vielfältigen **inter-modalen Mobilitätsangebots**, eines zügigen Übergangs zu **alternativen Antrieben** sowie einer **entsprechenden Infrastruktur**. Energiesteuerausnahmen und Subventionen für Diesel, Benzin, Kerosin und marine Kraftstoffe sollten abgeschafft werden. Im Gebäudebereich sollten die Renovierungsrate mindestens verdoppelt und lokal umsetzbare Dekarbonisierungspfade entwickelt werden. Der Landwirtschaftssektor muss ökologischer und insgesamt nachhaltiger werden; z.B. sollten ackerbaulich genutzte Moore wieder vernässt und Stickstoffüberschüsse durch effizientere Düngung reduziert werden. Darüber hinaus ist das gesamte Ernährungssystem in den Emissionshandel einzubinden. Der Renaturierung von Ökosystemen kommt eine besondere Bedeutung zu, um ihre Funktion als CO₂-Speicher wiederherzustellen und zu sichern.

9. Investitionspfade zur Realisierung des Pariser Übereinkommens definieren

Für die Umsetzung des Pariser Übereinkommens müssen in großem Umfang private Finanzmittel mobilisiert werden. Bezogen auf die EU wird sektorübergreifend von Bruttoinvestitionen von etwa 28 Billionen Euro bis 2050 ausgegangen. Abgeleitet für Deutschland entspräche dies einem Investitionsbedarf von bis zu sechs Billionen Euro bis 2050. Etwa 23 Billionen Euro der EU-Gesamtsumme entsprechen Investitionen, die ohnehin getätigt würden, nun aber in klimaneutrale Alternativen umgeleitet werden müssten. Für saubere Technologien und Techniken müssten in der EU zusätzlich etwa 5 Billionen Euro bis 2050 aufgewendet werden, was durchschnittlich 180 Milliarden Euro pro Jahr entspricht. Die Transformationsherausforderungen in einzelnen Sektoren werden im Hinblick auf **Investitionszeiträume, den technologischen Reifegrad klimafreundlicher Innovationen und aufgrund von Interdependenzen zwischen den Sektoren aller Voraussicht nach deutlich variieren**.

10. Wettbewerbsfähigkeit der Industrie mit klimafreundlichen Innovationsmärkten stärken

Neue Innovationsmärkte (z.B. Kreislaufwirtschaft, Energie-, Ernährungs- und Transportsysteme) haben ein überdurchschnittliches Wachstumspotenzial. Diese Märkte bieten viele Geschäftschancen, da Deutschland und Europa in vielen Sektoren technologisch führend sind. Derzeit besteht noch ein Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Regionen wie China oder den USA. Sollte dieser Vorsprung nicht gezielt dafür genutzt werden, rasch neue Märkte zu erschließen und dadurch neue Arbeitsplätze zu schaffen, dürfte er in nur wenigen Jahren verschwunden sein.

11. Übergang zu einer klimafreundlichen Circular Economy einleiten

Die Bereitstellung und Nutzung von Rohstoffen ist für einen erheblichen Teil der Treibhausgasemissionen und für einen Großteil der Biodiversitätsverluste verantwortlich. **Ein konsequenter Übergang zu einer Circular Economy** mit geschlossenen Stoffkreisläufen, vom Design bis zum Recycling, kann einen zentralen Beitrag zum Klimaschutz und zum Schutz der Artenvielfalt leisten. Unter anderem ist dafür eine systemisch angelegte Circular-Economy-Strategie für Deutschland notwendig, mit den Zielen einer absoluten Senkung des Ressourcenverbrauchs und einer Reduzierung des Energieverbrauchs.

12. Vorausschauende Investitionen in Infrastruktur der Zukunft deutlich beschleunigen

Dringend notwendig ist ein **großskaliger und vorausschauender Infrastrukturausbau**, insbesondere der Übertragungs- und Verteilnetze, der Speicher für grünen Strom sowie einer Infrastruktur für den Transport und die Speicherung von grünem Wasserstoff. Um den Infrastrukturausbau zügig voranzubringen, sind Genehmigungsverfahren effizienter und schneller zu gestalten. Planungs- und Beteiligungsverfahren müssen frühzeitig und umfassend begonnen, Planungsverfahren durch Standards für Gutachten verbessert und die bestehenden Möglichkeiten des Infrastruktur- und Planungsrechts genutzt werden. Verwaltungen und Gerichte müssen mit ausreichenden Kapazitäten für diesen Umbau ausgestattet werden.

13. Bildung, Forschung und Entwicklung richtig positionieren

Forschung und Entwicklung schaffen wesentliche Voraussetzungen für alle Transformationsprozesse. Systemisches Handeln erfordert **ressort- und abteilungsübergreifende Zusammenarbeit** innerhalb der Bundesregierung, mehr **inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit** von Natur- und Technikwissenschaften mit gesellschafts- und sozialwissenschaftlicher **Forschung sowie den verstärkten Transfer von Handlungswissen**. Für das Gelingen der Transformation sind gut qualifizierte Fachkräfte von zentraler Bedeutung. Um diese zu gewinnen, bedarf es einer flächendeckenden Umschulungs- und Qualifizierungsoffensive in Industrie, Handwerk, Handel und Gewerbe, die von allen Unternehmen, Kammern, Gewerkschaften, Arbeitgeberverbänden und den Ländern getragen werden muss.

14. Innovative Finanzierungslösungen für eine transformative Klimastrategie umsetzen

Neben öffentlichen Investitionen müssen auch **Finanzierungsbeiträge des privaten Sektors in großem Umfang aktiviert werden**. Kapitalanlagen von Versicherungen, Pensionskassen sowie zunehmend Wagniskapital sollen ebenso wie Geldanlagen des Staates verstärkt für klimafreundliche Investments aktiviert, eventuell bestehende Investitionshemmnisse systematisch überprüft und abgebaut werden. Innovative Investitionsformen, die Anreize zur Emissionsreduzierung integrieren, sind zu fördern. Die Bundesregierung als Mitglied oder Anteilseignerin von multilateralen Organisationen, Entwicklungsbanken und bundeseigenen Instituten sollte auf **transformative Klimaneutralitätsstrategien, ein attraktives Finanzierungsökosystem** und den Stopp der öffentlichen Finanzierung fossiler Energieträger hinwirken. Eine verpflichtende Klima-Berichterstattung für Investor*innen und Unternehmen kann diesen Prozess unterstützen.

A. Warum systemisches Handeln notwendig und dringlich ist

Wir leben in einer Zeit vielfacher globaler Krisen. Die Klima-, und ökologische Krise, die wachsende Ungleichheit in der Welt, die Corona-Pandemie u. v. m. sind komplex, systemisch und eng miteinander verwoben. **Das Handeln der Menschheit destabilisiert das Erdsystem auf eine Weise, welche die Existenz und die Chancen der heutigen und der kommenden Generationen sowie die Vielfalt des Lebens auf der Erde bedroht** – insbesondere in ärmeren, besonders vulnerablen Ländern. Um irreversible Verluste und Schäden zu minimieren und ein Klima zu ermöglichen, in dem alle leben können, muss die Beziehung des Menschen zum Planeten neu bestimmt werden. **Dabei ist Zeit das knappste Gut.**

Seit 1980 hat sich die **Konzentration des Treibhausgases Kohlendioxid in der Erdatmosphäre** von 330 ppm (Anteile pro Million) auf heute 420 ppm erhöht. Der Anstieg anderer durch den Menschen verursachter Treibhausgase hat sich vergleichbar entwickelt. Schon jetzt hat der bisherige Weg zu einer Erwärmung um 1,2 °C im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter geführt.¹ Das verbleibende Budget an Treibhausgasemissionen, um eine globale Erwärmung von 1,5 °C nicht zu übersteigen, wird bereits vor 2030 aufgebraucht sein, wenn dieser Weg fortgesetzt wird.

Irreversible Kippelemente im Erd- und Klimasystem, etwa bei Korallenriffen, Eisschilden, Permafrostböden und Regenwäldern, führen dazu, dass der **Klimawandel unumkehrbar** werden könnte. Beispielsweise werden die Permafrostböden Sibiriens zunehmend von Hitzewellen heimgesucht. Die obere Bodenschicht taut in jedem Sommer zunehmend länger und tiefer auf. Im auftauenden Boden haben es Mikroorganismen leichter, pflanzliche und tierische Biomasse zu zersetzen. Dies führt zur Freisetzung der Klimagase Methan und CO₂. Die Folge ist **ein sich selbst verstärkender Prozess**: Die freigesetzten Klimagase verstärken den Klimawandel, welcher wiederum die Freisetzung der Klimagase verstärkt. Schätzungen gehen davon aus, dass die Permafrostböden der Arktis etwa doppelt so viel Kohlenstoff speichern wie aktuell in der Atmosphäre vorhanden ist.²

Schon jetzt führt der Klimawandel zu einer **Zunahme an Extremwetterereignissen und ihren unmittelbaren Folgen**. Dazu gehören z. B. die verheerenden Waldbrände 2020 in Australien, die andauernde Dürre im südlichen Afrika oder die Hitze am Polarkreis in Sibirien mit Temperaturen von bis zu 38 °C. Über den Temperaturanstieg, die Verschiebung von Klimazonen und extreme Wetterereignisse wirkt sich der

1 Our Planet, Our Future – An Urgent Call for Action. Statement. <https://www.nationalacademies.org/news/2021/04/nobel-prize-laureates-and-other-experts-issue-urgent-call-for-action-after-our-planet-our-future-summit> (Abgerufen am 16.05.2021).

2 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2021): Klimawandel - Ursachen, Folgen und Handlungsmöglichkeiten. Halle (Saale). https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2021_Factsheet_Klimawandel_web_01.pdf (Abgerufen am 19.05.2021).

Klimawandel weltweit negativ auf die **Erträge von Landwirtschaft, Viehhaltung und Fischerei** aus. Auch in Deutschland sind die Folgen und Kosten des Klimawandels für viele längst konkret erfahrbar – z.B. in der Binnenschifffahrt, im Wintertourismus, in Kraftwerken, in der Land- und Forstwirtschaft oder bei Wasserversorgungsbetrieben. Für die menschliche Gesundheit können bereits negative Auswirkungen nachgewiesen werden.³ Für die **Artenvielfalt** sind die Folgen des Klimawandels schwerwiegend. So werden bei einem globalen Temperaturanstieg um 1,5 °C aller Voraussicht nach 70–90 % der Korallenriffe gefährdet, die sehr artenreich sind und einen wichtigen Beitrag zur Produktivität der Meere, zum Leben und Einkommen vieler Menschen leisten. Bei einem Anstieg von 2 °C wird dies mehr als 99 % betreffen. Das zunehmend schnellere Schmelzen der Eisschilde Grönlands und der Antarktis würde innerhalb von 100 Jahren zu einem Anstieg des Meeresspiegels um mehrere Meter führen und somit zur Vertreibung von Hunderten Millionen von Menschen.⁴

Der Klimawandel führt nicht nur zu massiven ökologischen, sondern auch zu erheblichen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen und Kosten. Zusätzlich zum Klimawandel sind bereits **drei weitere der neun planetaren Belastungsgrenzen überschritten**.⁵ Das betrifft die Unversehrtheit der Biosphäre, den Landnutzungswandel und die biogeochemischen Stoffflüsse. Die Weltgemeinschaft muss diesen bereits bestehenden Krisen entschieden entgegentreten und zudem dem **Vorsorgeprinzip** folgend dem Risiko von besonders nachteiligen, nicht mehr umkehrbaren Entwicklungen rechtzeitig begegnen. Mit dem **Pariser Klimaabkommen** und der **Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung** verbinden sich große Hoffnungen, die verschiedenen Krisen durch multilaterale Politik zu bewältigen.

Bis spätestens Mitte des Jahrhunderts ist globale Klimaneutralität die Voraussetzung, um das Klima zu stabilisieren und die Bewohnbarkeit des Planeten auf dem gegenwärtigen Stand zu erhalten. Um den Klimawandel rechtzeitig zu bremsen, sind während der nächsten fünf Jahre umfangreiche Emissionsreduktionen sowie entscheidende Weichenstellungen gefordert, sonst schließt sich das Zeitfenster für die Vermeidung von immer größeren Notlagen. Denn die Klimakrise ist **eine existenzielle globale Herausforderung der Gegenwart**. In vielen Regionen weltweit sind nicht nur die **Lebensgrundlagen der Menschen, sondern die Vielfalt des Lebens insgesamt bedroht**.⁶ Klimaschutz wirkt sich auf praktisch alle der 17 UN-Nachhaltigkeitsziele aus und liefert somit den zentralen Beitrag zur Lösung der interdependenten Krisen.

Daher ist eine **grundlegende Transformation der Weltwirtschaft** im Sinne einer naturverträglichen, ressourcenschonenden und treibhausgasneutralen Entwicklung

3 Umweltbundesamt (o.J.): Klimafolgen Deutschland. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland> (Abgerufen am 19.05.2021).

4 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2021): Klimawandel - Ursachen, Folgen und Handlungsmöglichkeiten. Halle (Saale). https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2021_Factsheet_Klimawandel_web_01.pdf (Abgerufen am 19.05.2021).

5 Stockholm Resilience Centre (o.J.): Planetary boundaries. <https://www.stockholmresilience.org/planetary-boundaries> (Abgerufen am 19.05.2021).

6 Settele, J. (2020): Die Triple-Krise: Artensterben, Klimawandel, Pandemien. Warum wir dringend handeln müssen. Hamburg.

dringend erforderlich, die die Freiheitsrechte zukünftiger Generationen sichert. Global steht diese Transformation jedoch noch am Anfang. Bisher basieren im gesamten Energiesystem nur etwa 1,6 %⁷ der globalen Endenergienutzung und 6,9 %⁸ des Stromverbrauchs auf Wind und Photovoltaik.

Gleichzeitig besteht die Anforderung, weltweit Armut und Hunger zu bekämpfen und den ärmeren Volkswirtschaften dauerhaftes, inklusives und nachhaltiges Wirtschaftswachstum sowie Teilhabe am Wohlstand zu ermöglichen. Das muss auf der Basis klimaneutraler Technologien ermöglicht werden. Um diese Herausforderung anzugehen, ist ein Paradigmenwechsel in allen Sektoren nötig. Die **globale tiefgehende Transformation** auf politischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Ebene **erfordert** einen **systemischen, integrativen und innovativen Ansatz** sowie zusätzliche **finanzielle Mittel**.

Die notwendige große Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschafts- und Lebensweise kann nur in **Zusammenarbeit** zwischen Staaten, Wirtschaft und Gesellschaft gelingen. **Systemisches Handeln**, d.h. ein politikfeld- und sektorübergreifender integrierter Ansatz, ist nötig. Dieses Handeln muss anerkennen, dass die menschlichen Gesellschaften mit der Biosphäre, die sie beherbergt, unauflösbar verwoben sind. Außerdem muss rechtzeitig gehandelt werden, um die globale Erwärmung sowie irreversible Schäden noch so weit wie möglich zu begrenzen und um Lösungsoptionen für zukünftige Herausforderungen der Transformation zu erhalten. Notwendig sind eine konsequente und wirkungsvolle Klimaschutzpolitik in allen Transformationsbereichen, eine absolute Verminderung des Ressourcenverbrauchs und eine konsequente Anwendung der Prinzipien der Vermeidung, Verringerung und Effizienzsteigerung beim Endenergieverbrauch.

Beim SDG-Gipfel im September 2019 und im Rahmen des zeitgleich erschienenen **Weltnachhaltigkeitsberichts**⁹ wurde deutlich, dass die tatsächlichen Fortschritte bei vielen der nachhaltigen Entwicklungsziele (SDGs), nicht zuletzt in den Bereichen Klimaschutz und Biodiversität, bislang völlig unzureichend sind. Beim SDG-Gipfel einigten sich die Staats- und Regierungschefs daher auf die „**Decade for Action and Delivery**“.¹⁰ Denn insbesondere bei der Umsetzung von Maßnahmen in diesen **Transformationsbereichen**, aber auch bei der Bereitstellung von finanziellen Mitteln für ärmere Länder, hängt die Weltgemeinschaft dem Zeitplan weit hinterher. Gleichzeitig

7 Die Treibhausgasemissionen stammen aus der Nutzung (basierend auf Daten für 2018: BP World Statistical Energy Index 2019) von 156700 TWh Energie. 2480 TWh oder 1,6% davon werden durch Wind und PV gewonnen. Weitere 4193 TWh oder 2,7% werden durch Wasserkraft gewonnen. Der Anteil der Wasserkraft kann nicht mehr wesentlich erhöht werden. Deutschland ist mit 3768 TWh oder 2,4 % am Weltverbrauch beteiligt (bei 1,1% der Weltbevölkerung und 4% des weltweiten BIP). Alle PV und Windinstallationen erbrachten 157 TWh oder 4,1% des Bruttoenergieverbrauches in Deutschland. Weiter trägt die Nutzung von Biomasse etwa den gleichen Anteil wie die technisch erneuerbaren Energiequellen bei. Dieser Anteil der Biomasse kann wegen systemischer Begrenzungen der Nutzung und des fortschreitenden Klimawandels voraussichtlich nur moderat erhöht werden. Vgl. BP Statistical Review of World Energy (2019). London.

8 IEA (2020): Electricity Information: Overview. IEA, Paris. <https://www.iea.org/reports/electricity-information-overview> (Abgerufen am 20.5.2021).

9 Vereinte Nationen: Ziele für Nachhaltige Entwicklung – Bericht 2019. New York. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf (Abgerufen am 20.5.2021).

10 Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE) (2020): Globale Nachhaltigkeitsziele: Tempo, Tempo, Tempo. Berlin. <https://www.nachhaltigkeitsrat.de/aktuelles/globale-nachhaltigkeitsziele-tempo-tempo-tempo/> (Abgerufen am 20.5.2021).

zeichnen die Sachstands- und Sonderberichte des Weltklimarats (IPCC) ein zutiefst besorgniserregendes Bild derzeitiger und potenziell katastrophaler zukünftiger Auswirkungen des vom Menschen verursachten Klimawandels.

Alle Überlegungen, Klimaneutralität zu erreichen, müssen zudem den **Folgen der Coronakrise** Rechnung tragen, da die Pandemie jetzt und in Zukunft in vielfältiger Weise Politik, Wirtschaft und Gesellschaft beeinflusst. Um aus dieser Krise eine Chance zu machen und das derzeitige Momentum zu nutzen, sind der **Wiederaufbau und die Konjunkturpakete in Europa** intelligent mit dem **European Green Deal** (EGD) zu einer wirksamen **Transformation für nachhaltige Entwicklung und Klimaneutralität** zu verschmelzen. Dazu sind nicht zuletzt aus den beim Management der Coronavirus-Krise erzielten Erfolgen und erkennbaren Versäumnissen Lehren für die Zukunft zu ziehen – insbesondere, was die rechtzeitige Vorsorge für nachhaltige Strukturen betrifft.

Für die Transformation hin zur Klimaneutralität ist die **nächste Legislaturperiode (2021–2025)** entscheidend. Vor dem Hintergrund des Klimaschutz-Beschlusses des Bundesverfassungsgerichts muss ein erheblicher Teil der Minderung der Emissionen bereits in diesem Jahrzehnt geleistet werden, um der heutigen Jugend und nachfolgenden Generationen keine übermäßigen Minderungslasten aufzubürden. Im Sinne der Generationengerechtigkeit ist es die Verantwortung aller Generationen, zu einer großen Mobilisierung von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik für das Ziel der Klimaneutralität beizutragen. Insofern sollte der sogenannte Generationenvertrag auf noch nicht geborene zukünftige Generationen erstreckt werden, damit auch ihnen eine lebenswerte Umwelt im ökologischen Gleichgewicht hinterlassen wird.

B. Internationale Allianzen, politische Entscheidungen, gesellschaftliche Partizipation und Trägerschaft

B.1. Starke Allianzen und globale Klimapartnerschaften vorantreiben

Einige der **größten Volkswirtschaften** und Emittenten von Treibhausgasen haben angekündigt, ihre **Klimaziele** deutlich zu verschärfen, und konkrete Schritte dorthin vorgezeichnet. Neben der EU (Klimaneutralität bis 2050, mindestens 55% Reduktion bis 2030 gegenüber 1990) sind dies insbesondere die **VR China** (CO₂-Neutralität bis 2060) sowie alle Mitglieder der G7, Südkorea und Südafrika (CO₂- oder Klimaneutralität bis 2050). Die neue Regierung der **USA**, Japan und Kanada haben beim Leaders Summit on Climate im April 2021 ambitioniertere Ziele für 2030 verkündet. Der amerikanische Präsident Joe Biden hat zudem „als Priorität für die nationale Sicherheit“¹¹ konkrete Schritte zur Umsetzung versprochen; die USA wollen wieder eine Führungsrolle in der multilateralen Klimadiplomatie einnehmen. Diese Entwicklungen verleihen der internationalen politischen Debatte **ein großes Momentum**, um wichtige Schritte **in Richtung der globalen Klimaneutralität** zu gehen.

Das **Zeitfenster** dafür ist jedoch **vergleichsweise klein**. Eine konkrete **internationale und transatlantische Zusammenarbeit** und Partnerschaft für den Klimaschutz sollte daher zügig vor allem in solchen Bereichen forciert werden, die **wichtige Hebel für eine klimaneutrale Gesellschaft** darstellen. Dazu zählen eine **nachhaltige Finanzwirtschaft** („Sustainable Finance“), die Umsetzung von grünen Investitions- und Konjunkturprogrammen, der Einsatz von **Technologien** (Ausbau von Netzen und Speichern, Aufbau der Infrastrukturen für eine Wasserstoffwirtschaft, Digitalisierung) sowie deren Weiterentwicklung durch **Grundlagen- und Anwendungsforschung**.

Mittelfristig ist ein ausdrückliches **Bekanntnis zu einem gemeinsamen Instrumentenmix** anzustreben, der sich **wirksam in koordiniertem Handeln niederschlägt**, etwa in einem gemeinsamen Emissionshandel, und so einen wesentlichen Beitrag zu einer globalen Klimagovernance liefert. Um dies zu erreichen, muss die **Klimadiplomatie** auf höchster Ebene, etwa im Rahmen der G7-/G20-Prozesse, dauerhaft verankert werden. Klimaneutralität sollte fester Bestandteil von Regierungskonsultationen

¹¹ Executive Order on Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad, 27.01.2021. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/01/27/executive-order-on-tackling-the-climate-crisis-at-home-and-abroad/> (Abgerufen am 27.05.2021).

werden. Zudem sollte gemeinsam eine stärkere Kooperation der G7/G20 mit anderen Partnern, etwa mit der Afrikanischen Union sowie mit **globalen Vorreitern** und möglichen **regionalen Multiplikatoren** wie Südafrika, Costa Rica oder Marokko, angestrebt werden. Darüber hinaus wäre eine **enge Zusammenarbeit mit China und Indien, aber auch mit bisherigen Energiepartnern wie Russland und Saudi-Arabien** von zentraler Bedeutung. Mit neuen Energiepartnerschaften könnten Industrienationen ihre Energieabhängigkeiten diversifizieren und die Länder des Globalen Südens Co-Benefits realisieren.

Grundsätzlich ist es sinnvoll, neben Verhandlungen zu gemeinsamen CO₂-Bepreisungssystemen die Bildung oder Stärkung von neuen oder bereits bestehenden **strategisch-thematischen Allianzen im Kontext von Klimaneutralität – von sogenannten Clubs der Willigen** – voranzutreiben. Konkrete Kooperationsmöglichkeiten gibt es etwa im Bereich der nachhaltigen Finanzwirtschaft oder beim Ausstieg aus fossilen Energieträgern. Dies ist z. B. im Rahmen einer als Alternative zur chinesischen Belt-and-Road-Initiative angelegten **Entwicklungs-, Exportkredit- und Infrastrukturfinanzierung** denkbar. Auch beim Thema **Green Recovery** ist internationale Kooperation essenziell. Internationale Organisationen, Zentralbanken und nicht-staatliche Akteur*innen können dabei einen wichtigen Beitrag leisten. In Kooperation mit den G77 sollte zudem eine deutlich höhere Unterstützung für Klimaanpassung, Resilienz und transformative Minderung bis hin zu „leapfrogging“ vereinbart werden.

Im Einklang mit diesen globalen Initiativen sollten Deutschland und die EU jetzt verstärkt ihre eigenen diplomatischen Kapazitäten im Rahmen einer **„Green-Deal-Diplomatie“** nutzen – auch als Chance, eine prägende Rolle im **geopolitischen Systemwettbewerb** zu spielen. Dabei bietet vor allem die seit Jahrzehnten etablierte und daher vergleichsweise leicht wiederzubelebende **Kultur der vertrauensvollen transatlantischen Zusammenarbeit** für Europa einen guten Boden, um gemeinsame Interessen im Bereich des Klimaschutzes zu identifizieren und ihre Umsetzung zu stärken. Es ist daher zu begrüßen, dass der Rat für Auswärtige Angelegenheiten im Januar 2021 beschlossen hat, Klimapolitik als gemeinsames zentrales Ziel der **diplomatischen Aktivitäten der EU und ihrer Mitgliedstaaten** auf allen Ebenen zu verankern. Gemäß diesen Beschlüssen soll das Thema in den bilateralen Beziehungen mit den USA und China für die EU als Mitglied multilateraler Organisationen und Entwicklungsbanken sowie in der Kooperation mit EU-Beitrittskandidaten weit oben auf der Agenda stehen.

Auch internationale Handelsabkommen können globale Klimaneutralität fördern. Es besteht ein **Potenzial, Minderungseffekte zu erreichen**, etwa mittels Vereinbarungen über den Abbau von Handelsbarrieren für „klimafreundliche“ Güter oder den **Abbau von Subventionen für fossile Brennstoffe**. Eine große Durchsetzungskraft von Umwelt- und Klimaklauseln in Handelsabkommen ist dann wahrscheinlicher, wenn die Unterzeichnerstaaten ein **möglichst gleichgerichtetes und konstantes politisches und ökonomisches Interesse** daran haben – eine Situation, die beim noch nicht ratifizierten EU-Mercosur-Abkommen derzeit nicht vorliegt. Für Neu- oder

Folgeverhandlungen von Handelsabkommen bedeutet dies eine Orientierung der Abkommen am Ziel der Klimaneutralität und an den SDGs.

Im Rahmen der internationalen Klimaverhandlungen haben die Industrieländer zugesagt, ab 2020 jährlich **mindestens 100 Milliarden US-Dollar für die Klimafinanzierung** im globalen Süden zu mobilisieren. Die Erfüllung dieser Zusagen und eigene ambitionierte Anstrengungen auf dem Weg zur Klimaneutralität sind Grundlage für Glaubwürdigkeit und Kooperation. Daher sollten sich die Bundesregierung und die EU auf eine deutliche Erhöhung ihres Beitrags zur internationalen Klimafinanzierung festlegen. Als **zentrales Instrument sollte der multilaterale Green Climate Fund umfassend gestärkt** werden. Verbindliche bilaterale Klimapartnerschaften können das multilaterale Engagement wirksam ergänzen, indem sie zum Kapazitätsaufbau für die Transformation beitragen. Sie sollten langfristig angelegt sein und gegenseitige Verpflichtungen zur Transformation enthalten. Geber und Entwicklungsbanken sollten sämtliche Maßnahmen, Transfers und Kredite an klimapolitische Kohärenz binden. Bei **bi- und multilateralen Klimapartnerschaften**, etwa mit afrikanischen Staaten, sollte die Finanzierung der transformativen Minderung, Anpassung, Vorsorge und Resilienz unter Berücksichtigung der SDGs stattfinden.

Darüber hinaus wird selbst ein erfolgreiches Bemühen um Klimaschutz das Voranschreiten des Klimawandels nicht verhindern, sondern lediglich begrenzen können. Neben der Reduktion von Treibhausgasemissionen ist es daher wichtig, stärker als bisher die **rechtzeitige Anpassung** an den Klimawandel zu unterstützen, die dazu beiträgt, dessen Schäden zu mindern. Die Bundesregierung hat bereits beim Climate Adaptation Summit im Januar 2021 zusätzliche Gelder zugesagt; mehr internationale Anstrengungen sind auch hier nötig.

Dazu gehören Abkommen für den Schutz der natürlichen CO₂-Senken und ein **Ausgleich für Verluste und Schäden**. Für die Länder, deren **Volkswirtschaft von der Förderung fossiler Energieträger abhängig** ist (z. B. Nigeria), und solche, deren Energieerzeugung vornehmlich auf fossilen Brennstoffen basiert, müssen **Ausstiegsszenarien und Just-Transition-Pläne** unterstützt werden, um dem Problem gestrandeter Vermögenswerte zu begegnen.¹² Es ist empfehlenswert, direkte und indirekte Unterstützungen, etwa durch Entwicklungsfinanzierung, andere öffentliche Finanzierung oder Exportkredite, für eine Infrastruktur, die vor allem auf Nutzung fossiler Energieträger beruht, umgehend zu beenden, um Lock-In-Effekte und daraus resultierende gestrandete Vermögenswerte zu vermeiden. Das wird die Position der westlichen Demokratien im globalen Systemwettbewerb stärken.

Die **Verschuldung vieler Entwicklungsländer** ist bereits hoch und sie nimmt aufgrund der Corona-bedingten massiven wirtschaftlichen Kontraktion zu.¹³ Viele

12 IEA – International Energy Agency (2021): Net Zero by 2050 – A Roadmap for the Global Energy Sector. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ad0d4830-bd7e-47b6-838c-40d115733c13/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector.pdf> (Abgerufen am: 21.05.2021).

13 International Monetary Fund (2020): Regional Economic Outlook, October 2020, Sub-Saharan Africa: A Difficult Road to Recovery.

aufgrund des Klimawandels vulnerable Länder zahlen an den Kapitalmärkten erhebliche Risikoaufschläge.¹⁴ Die zusätzlich entstandenen, klimabedingten Kapitalkosten belaufen sich in diesen Staaten auf etwa 150–170 Milliarden US-Dollar jährlich.¹⁵ Es ist daher nicht davon auszugehen, dass Entwicklungs- und Schwellenländer in der Lage sein werden, die notwendigen **Finanzmittel für den Wiederaufbau nach der Coronavirus-Pandemie und die Transformation** aus Eigenmitteln oder über Kapitalmärkte zu bestreiten. Der vom Internationalen Währungsfonds (IWF) im Rahmen des „Catastrophe Containment and Relief Trust“ beschlossene Schuldenerlass für 25 der ärmsten Länder weltweit und das von den G20-Staaten und dem Pariser Club beschlossene Schuldenmoratorium adressieren dieses Problem ansatzweise. Die G20 sollten ihren Ansatz breiter anlegen, auch Länder mit mittlerem Einkommen sowie private Gläubiger in die Schuldenumstrukturierung einbeziehen und sowohl Gläubiger als auch Schuldner dazu verpflichten, die gewonnenen finanziellen Spielräume für die Umsetzung der SDGs und der Ziele des Pariser Klimaübereinkommens zu nutzen.¹⁶

Die Bundesregierung könnte sich **für weitergehende Schuldenerlasse bzw. Schuldenumstrukturierungen einsetzen**, welche die öffentlichen Haushalte der betroffenen Länder wieder stabilisieren. Dies ermöglicht den Ländern, nach der Pandemie **eigene Mittel für eine Green Recovery** einzusetzen und mit einem stabilen System der sozialen Sicherung zu verbinden. Die Bundesregierung sollte Wege suchen, um gemeinsam mit anderen IWF-Mitgliedern sicherzustellen, dass die Mittel bei der Aufstockung der Sonderziehungsrechte des IWF den ärmsten Entwicklungsländern zugutekommen.

B.2. Den European Green Deal und neue Klimaziele in den gesamten Rechtsrahmen einweben

Die Europäische Union (EU) verstärkt mit dem **European Green Deal (EGD)** und ihrem Klimaschutzgesetz durch ein verschärftes Minderungsziel für 2030 einen tiefgreifenden Veränderungsprozess in Richtung Klimaneutralität im Jahr 2050. Sie setzt dafür auf eine neue Wachstumsstrategie, die das Wirtschaftswachstum von Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung entkoppeln soll. Die EU strebt eine **klimaneutrale, ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirtschaft** an. Der EGD zielt darauf ab, Emissionsminderung in allen relevanten Bereichen mit Maßnahmen zum Erhalt der Biodiversität, Kreislaufwirtschaft, nachhaltiger Mobilität, guter Beschäftigung, sozialer Ausgewogenheit der mit der Transformation verbundenen Lasten und der nachhaltigen Ausrichtung der Finanzmärkte zu verbinden. Diese Vorhaben bilden

14 Kling et al. (2020): The impact of climate vulnerability on firms' cost of capital and access to finance. In: World Development 137.

15 Volz, U. (2021): Avoiding too little, too late: debt relief for a green and inclusive recovery. In: Kevin P. Gallagher/Gao Haihong (Hrsg.), Building back a better global financial safety net. Boston.

16 Volz, U. (2021): Avoiding too little, too late: debt relief for a green and inclusive recovery. In: Kevin P. Gallagher/Gao Haihong (Hrsg.), Building back a better global financial safety net. Boston.

zukünftig den **Rahmen für die Klimaschutzpolitik** in der EU und ihren Mitgliedstaaten. Die EU steht nun vor der Herausforderung, die mit dem EGD verbundenen ambitionierten Klimaziele mit möglichst **schonendem Einsatz volkswirtschaftlicher Ressourcen** („effizient“) zu erreichen.

Klimaschutz wird in der EU gegenwärtig durch eine **Vielzahl von nationalen und europäischen Instrumenten** und begleitenden Maßnahmen gestaltet. Insbesondere sollen finanzielle Anreize und Preissignale Unternehmen und Bürger*innen dazu veranlassen, weniger Treibhausgase zu emittieren. Diese vielfältigen Maßnahmen sind allerdings gegenwärtig im Mehrebenen-System des Rechts **nicht ausreichend kohärent aufeinander abgestimmt**, was zu Investitions- und Innovationshemmnissen führt. Deshalb sollte die EU mit Blick auf die neuen Klimaschutzziele 2030/2050 ein klares, über alle Sektoren wirksames **Leitinstrument** wählen, z. B. eine umfassende **CO₂-Bepreisung**, und einen vorausschauenden Aus- und Umbau der erforderlichen **Infrastruktur** in Gang setzen. **Konkrete Strategien für Wirtschaftssektoren und Finanzmärkte** wurden bereits erarbeitet oder werden derzeit verhandelt. Zudem gibt es mittlerweile eine Einigung auf den **gemeinsamen, siebenjährigen Finanzrahmen** sowie das **Aufbau- und Resilienzprogramm** („NextGenerationEU“) mit jeweils verpflichtenden Anteilen grüner Investitionen. Die EU und ihre Mitgliedstaaten haben dem internationalen Klimasekretariat ein verschärftes Klimaschutzziel für 2030 von mindestens 55 % Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 mitgeteilt.¹⁷ Für Juli 2021 hat die EU-Kommission ein „Fit for 55“-Paket zur Umsetzung dieses Ziels angekündigt.

Im Hinblick auf den rechtlichen Rahmen ist der auf der europäischen Ebene eingeleitete grundlegende **Paradigmenwechsel** von einer sektorspezifischen **zu einer sektorübergreifenden Perspektive** zu begrüßen. Er findet seinen Ausdruck in den im Frühjahr 2021 verabschiedeten verbindlichen **EU-weiten Klimaschutzzielen, dem EU-Klimaschutzgesetz** und der durch die Governance-Verordnung den Mitgliedstaaten auferlegten Pflicht, **integrierte nationale Energie- und Klimapläne** zu erarbeiten. Es reicht aber nicht aus, die europäischen Maßnahmen bis 2030 zu konkretisieren; auch die Zeit danach bis zur Klimaneutralität muss dringend durch EU-weite Ziele und Maßnahmen ausgestaltet werden.

Für die Gestaltung der zukünftigen Klimaschutzgesetzgebung ist in Deutschland neben den europarechtlichen Vorgaben insbesondere die Maßgabe des Bundesverfassungsgerichts zu beachten, dass die Freiheitsausübung der heutigen Generationen nicht übermäßig zu Lasten zukünftiger Generationen gehen darf.

Das **Bundesverfassungsgericht** leitet mit seinem Beschluss vom 24. März 2021 („Klimaschutz“) eine Pflicht zu intertemporaler Freiheitssicherung aus den Grundrechten

17 Deutschland und Europäische Union: Submission by Germany and the European Commission on behalf of the European Union and its Member States, (17.12.2020). https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Poland%20First/EU_NDC_Submission_December%202020.pdf (Abgerufen am 20.5.2021)

und dem Staatsziel „Umweltschutz“ (Art. 20a GG) ab, die vom Gesetzgeber zu konkretisieren ist („Konkretisierungsprärogative“).¹⁸ Das Grundgesetz verpflichtet den Gesetzgeber, Freiheitschancen auch über Generationen hinweg verhältnismäßig, d. h. schonend bis hin zum verfassungsrechtlichen Ziel der Klimaneutralität, zu verteilen. Für dieses **Prinzip der Generationengerechtigkeit** benennt das Gericht Eckpunkte einer intergenerationellen fairen Lastenverteilung und damit zugleich Maßstäbe für einen „Generationenvertrag“ zum Schutz des Klimasystems der Erde.

Das deutsche Klimaschutzgesetz (KSG) aus dem Jahr 2019 wird der **gebotenen Freiheitssicherungspflicht** zum Teil nicht ausreichend gerecht, weil es das verbleibende nationale Treibhausgasbudget nicht ausreichend freiheitsschonend und verhältnismäßig bis hin zur Klimaneutralität über die Generationen verteilt.¹⁹

Der Entwurf des Ersten Gesetzes zur Änderung des Klimaschutzgesetzes reagiert auf den Beschluss des Bundesverfassungsgerichts: Er erhöht das **deutsche Minderungsziel** auf mindestens **65%** bis 2030 (gegenüber 1990) und entwickelt Eckpunkte der geforderten Langfriststrategie, indem es ein Minderungsziel von mindestens 88 % bis 2040, entsprechende Jahresemissionsmengen für 2031 bis 2040 und das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 normiert.²⁰

In der kommenden Legislaturperiode muss dieser Transformationspfad mit konkreten und zeitnah wirksamen Maßnahmen bis zum Erreichen der Klimaneutralität untermauert werden.²¹ Anzustreben sind **sektorübergreifende, verlässlich klimawirksame Umsetzungsmaßnahmen**.

Die neuen Klimaschutzziele sind kontinuierlich an die europäischen Zielvorgaben anzupassen, die in dem durch das Pariser Übereinkommen begründeten dynamischen internationalen Klimaschutzprozess alle fünf Jahre verschärft werden. Nationale und europäische Emissionsreduktionsziele stehen insoweit unter einem völkerrechtlich vereinbarten Verschärfungsvorbehalt mit dem Ziel, die Klimaschutzziele des Pariser Übereinkommens zu erreichen.

Bei der **Ausgestaltung der klimapolitischen Instrumente** ist schließlich darauf zu achten, dass sie die EU-Instrumente kohärent ergänzen. Insofern sind die nationale Langfriststrategie (Klimaschutzplan 2050), der deutsche integrierte Energie- und Klimaplan und das Klimaschutzprogramm zeitnah entsprechend zu überarbeiten und aufeinander abzustimmen; ihr Verhältnis sollte im KSG geklärt werden.

18 BVerfG, Beschl. v. 24.3.2021 – 1 BvR 2656/18, Leitsatz 4

19 BVerfG, Beschl. v. 24.3.2021 – 1 BvR 2656/18, 78/20, 96/20, 288/20, Rn. 216.

20 BR-Drs. 411/21

21 Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020): Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. Berlin.

Der Emissionsminderungspfad sollte **einem wissenschaftsbasierten Monitoring unterliegen**, das bei Gefährdung der Zielerreichung zur Aufstellung von Sofortprogrammen und der Ergreifung wirksamer Maßnahmen verpflichtet.

Klimaneutralität wird nur rechtzeitig erreicht, wenn dies als ein **Legislaturperioden übergreifendes Ziel aller Sektoren und Verantwortungsbereiche** umgesetzt wird. Außerdem ist aufbauend auf dem Klimakabinett eine **gebündelte und zentralisierte Abstimmung und Steuerung der Klimapolitik** in der Bundesregierung notwendig. Zudem sollten **alle Ressorts** in ihren Bereichen verpflichtend die Umsetzung vorantreiben. Alle Transformationsaktivitäten sollten durch ein **stringentes Monitoring** begleitet werden.

B.3. So viel Markt wie möglich zulassen, so viel Regulierung wie nötig einsetzen

Ausgangspunkt für ein Steuerungssystem der möglichen klimapolitischen Instrumente sollte eine **konsequente Fokussierung auf ihre Klimawirksamkeit** sein. Alle bestehenden Instrumente sollten auf ihre Klimawirksamkeit untersucht werden. Wenn diese dem Klima schaden, wie Subventionen für fossile Energieträger, sollten sie abgeschafft werden.

Darüber hinaus ist bei der Wahl der Instrumente stärker zu berücksichtigen, dass die **Transformation eine sektorübergreifende Aufgabe** darstellt und gesellschaftliche Trägerschaft erfordert. Auch wenn es in erster Linie auf das Gesamtergebnis ankommt, müssen Reduktionsanstrengungen in allen Sektoren entschlossen vorangetrieben werden, um das verbleibende CO₂-Budget zu entlasten und vor allem das rechtzeitige Erreichen des Gesamtziels sicherzustellen.

Es gilt, Anreize für **alle relevanten Akteur*innen**, also Haushalte, Unternehmen und staatliche Einrichtungen, so zu setzen, dass die angestrebte Senkung der Treibhausgasemissionen wirksam erreicht wird. Als marktwirtschaftlich effiziente Lösung gilt die **einheitliche Bepreisung dieser Emissionen**. Mit einer CO₂-Bepreisung besteht die Aussicht, dass die insgesamt anfallenden Kosten der Transformation vergleichsweise gering ausfallen.

Ein CO₂-Preis führt insbesondere dann, wenn neben dem aktuellen Preis auch die grundsätzliche bevorstehende Preisentwicklung bekannt ist, dazu, dass Akteur*innen entlang der Prozesskette bereits aufgrund der Erwartung zukünftig hoher CO₂-Preise Investitionen tätigen und so Emissionen verringern. Darüber hinaus regt die **technologieneutrale Natur** des CO₂-Preises die Suche nach Innovationen an.

Daher sollte es das Ziel der europäischen und nationalen Klimapolitik sein, eine möglichst auf europäischer Ebene verankerte, sektor- und akteursübergreifende

Bepreisung von CO₂-Emissionen zu etablieren. Zu diesem Zweck bietet sich – da etwa im Unterschied zu einer Vereinheitlichung des Steuersystems hierfür nur eine Mehrheitsentscheidung im Rat erforderlich ist – eine Erweiterung des **EU-Emissionshandelsystems** (ETS) auf bislang nicht vom EU-ETS erfasste Sektoren (insbesondere Verkehr und Gebäude) im Rahmen des geplanten Legislativpakets „Fit for 55“ an. Hierauf wäre Deutschland durch das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG), das einen CO₂-Preis für Heiz- und Kraftstoffe im Gebäude- und Verkehrsbereich eingeführt hat, bereits gut vorbereitet. Vor allem, wenn eine sektorübergreifende, EU-weite CO₂-Bepreisung politisch kurzfristig nicht durchsetzbar scheint, könnte übergangsweise mit einer Koalition williger EU-Mitgliedstaaten begonnen werden.

Einen marktbasieren **CO₂-Emissionshandel als Leitinstrument** europäischer Klimapolitik zu wählen, bedeutet nicht, dass diese Bepreisung ausreichen würde. Vielmehr muss dies im Rahmen einer klimapolitischen Gesamtstrategie **mit regulatorischer Rahmen- oder Förderpolitik und Ordnungsrecht kombiniert** werden: Zum einen können dort, wo der Markt aufgrund struktureller Gegebenheiten versagt oder unzureichende Anreize setzt, um einen Technologiewechsel in Gang zu setzen, zusätzliche Instrumente der Förderung und der Unterstützung sowie Ge- und Verbote erforderlich sein. Dabei sind Vorkehrungen zu treffen, um zum einen **faire Wettbewerbsbedingungen** zu erhalten, zum Beispiel für die im internationalen Wettbewerb stehenden, energieintensiven Branchen. Zum anderen ist eine **Belastung von einkommensschwachen Haushalten** weitestgehend zu kompensieren. Schließlich sollte in einer möglichst kurzen **Übergangszeit** hin zu einem umfassenden sektorübergreifenden Bepreisungsmechanismus der CO₂-Preis in den Sektoren Gebäude und Verkehr den CO₂-Preis des Emissionshandels für Industrie und Energiewirtschaft nicht unterschreiten.

Das gegenwärtige, historisch gewachsene System der energierelevanten Umlagen und Steuern wird der erforderlichen Transformation nicht mehr hinreichend gerecht. Es bedarf deshalb einer grundlegenden Reform: Eine Reduktion der heutigen Komplexität sowie die Verbesserung von Transparenz und Steuerbarkeit sind neben der o.g. Ausrichtung hierfür lohnende Ziele. Vordringlich und von größter Bedeutung wäre vor allem eine rasche Entscheidung darüber, Haushalte und Unternehmen beim Strompreis zu entlasten. **Strom sollte deutlich günstiger werden, um die bislang durch hohe Strompreise blockierte Sektorkopplung zwischen Strom, Verkehr und Wärme zu beschleunigen.**

Mittelpunkt dieses Systems ist das **Gesetz für den Ausbau der Erneuerbaren Energien (EEG)**. Den Kern bildet dabei der **EEG-Fördermechanismus**, der die erneuerbare Stromerzeugung mit Photovoltaik- oder Windkraftanlagen über Einspeisevergütungen fördert, die dann von den Verteilnetzbetreibern auf den Strompreis überwältigt werden. Das EEG erzielte einerseits bei der Entwicklung und Verfügbarmachung erneuerbarer Technologien und damit verknüpft dem deutschlandweit umfänglichen Hochlauf erneuerbarer Stromproduktion große Erfolge. Nachteilige Auswirkungen wurden zum Teil für die Wettbewerbsfähigkeit deutscher energieintensiver

Unternehmen befürchtet, weshalb sie unter anderem von der EEG-Umlage entlastet wurden.

Andererseits werden alle **Bürger*innen und viele Unternehmen durch die im europäischen Vergleich hohen Stromkosten belastet**. Der Anteil der Abgaben, Steuern und Umlagen am Haushaltsstrompreis beträgt gegenwärtig 51,4 %, die regulierten Netzentgelte 23,5 %.²² Die EEG-Umlage hat mit 20,4 % bei den Steuern, Abgaben und Umlagen den größten Anteil, gefolgt von der Mehrwertsteuer (16 %) und der Stromsteuer (6,4 %). Durch Reformen bei allen Bestandteilen des Strompreises sind Stromkosten für Haushalte und Unternehmen dringend zu senken. Der Strompreis sollte rasch flexibilisiert werden, um Anreize für Investitionen in Speichertechnologien und die Sektorenkoppelung zu schaffen. Eine Senkung der EEG-Umlage durch die Nutzung von Einnahmen aus einer höheren CO₂-Bepreisung ist denkbar. Aus ökonomischer Perspektive könnte die EEG-Umlage künftig über Steuern finanziert werden. Aus rechtlicher Perspektive bestehen diesbezüglich allerdings Zweifel hinsichtlich der Vereinbarkeit mit dem Unionsrecht (Art. 107 AEUV), die es sorgfältig zu prüfen gilt.

Darüber hinaus wird auf europäischer und nationaler Ebene als Ergänzung zum ETS über die Einführung von **projektbasierten CO₂-Differenzverträgen** diskutiert. Diese Carbon-Contracts-for-Difference-(CCfD)-Modelle könnten die Kostendifferenz einer klimafreundlichen Produktion im Vergleich zur herkömmlichen Produktion ausgleichen und durch ihren Fokus auf die Umstellung großer, energieintensiver Produktionsverfahren und Energievorhaben mit hohen Anfangsinvestitionskosten auf klimaneutrale Technologien eine klimaschonende Industrieproduktion marktfähig machen.

B.4. Akzeptanz schaffen und das Engagement von Bürger*innen sowie Kommunen für Klimaneutralität fördern

Um eine **umfassende gesellschaftliche Transformation** in Gang zu setzen, braucht es Akzeptanz für die damit verbundenen Veränderungen und die Aktivierung möglichst vieler Bürger*innen. Auch werden überall, etwa in den Bereichen Energie, Wohnen und Gebäude oder Mobilität, **Pioniere des Wandels** benötigt, die Modelle zur Erreichung von Klimaneutralität entwickeln. Rahmenregulierungen unterstützt durch Förderprogramme sollten möglichst viele Ansätze schaffen, um Kommunen, zivilgesellschaftliche Akteur*innen und innovative Gründer zu einem aktiven Klimaschutz zu befähigen.

²² BDEW (2021): Strompreisanalyse Januar 2021. Berlin. https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-Strompreisanalyse_no_halbjahrlich_Ba_online_28012021.pdf (Abgerufen am 20.5.2021).

Kommunen sind zentrale Akteur*innen und Multiplikator*innen für das Anliegen der Nachhaltigkeit und verdienen in dieser Transformation deutlich mehr Beachtung und Unterstützung als bisher. Viele Kommunen haben sich im Netzwerk „Bündnis 100% Erneuerbare Energien“ zusammengeschlossen²³ oder beteiligen sich an dem vom Bundesumweltministerium geförderten Programm „Masterplan-Kommunen“.²⁴ Damit sich Strukturen nachhaltig und grundlegend ändern, muss der kommunale Klimaschutz wirkungsvoll in der Fläche verankert werden. Dieses Anliegen könnte dadurch gestärkt werden, dass der **Klimaschutz als eine Aufgabe kommunaler Daseinsvorsorge** für die Kommunen **verbindlich verankert** wird, vergleichbar mit anderen kommunalen Aufgaben wie der Wasser- und Energieversorgung. Dementsprechend könnten Kommunen im Sinne der Subsidiarität mit **zusätzlichen Mitteln für die Umsetzung des Klimaschutzes** ausgestattet werden, um zukunftsfähige Infrastrukturen wie auch die Nachfrage nach klimafreundlichen Produkten und Dienstleistungen voranzutreiben und noch stärker als **Multiplikator*innen vor Ort** zu wirken.

Immer öfter kontrollieren und errichten **Bürger*innen Energiegemeinschaften**, Städte und Kommunen erneuerbare-Energien-Anlagen und Energiespeichersysteme und fördern den Wandel hin zu einer dezentralen Energieversorgung, etwa mit „Bürger*innenwindparks“. Eine solche aktive Mitwirkung sowie die finanziellen Vorteile aus dem Betrieb von Anlagen erneuerbarer Energien tragen zur Akzeptanz und Umsetzung der Energiewende als Gemeinschaftsleistung bei. Durch eine verstärkte **Förderung des Bund-Länder-Gemeinschaftswerks Nachhaltigkeit** kann die Aktivierung der Bürger*innengesellschaft wirkungsvoll unterstützt werden.

Durch Art. 16 der **Richtlinie (EU) 2019/944 zum Elektrizitätsbinnenmarkt**, welche die Mitgliedstaaten verpflichtet, Einzelpersonen und Gemeinden in Form von Bürger*innenenergiegemeinschaften das Recht einzuräumen, selbst Strom zu erzeugen, zu speichern, zu verbrauchen und zu handeln, erhält die **Bürger*innenenergie-Bewegung nun weiteren Schub**. Das Beispiel Deutschlands zeigt, dass Bürger*innenenergie einen wichtigen Beitrag zum Strommix leisten kann: Hierzulande sind 30,2% der im Jahr 2019 installierten Leistung an erneuerbaren Energien im Eigentum von Privatpersonen, Landwirt*innen machen weitere 10,2% aus.²⁵ Die Bundesregierung hält eine Verankerung der Bürger*innenenergiegemeinschaften im deutschen Recht mit Verweis auf existierende Rechtsformen, z. B. Genossenschaften, nicht für erforderlich.²⁶ Es ist zu prüfen, ob diese Einschätzung der Bundesregierung mit dem EU-Recht vereinbar ist. Andernfalls sollten Bürger*innenenergiegemeinschaften umgehend und explizit im deutschen Recht, z. B. im Energiewirtschaftsrecht, verankert werden.

23 Vgl. Bündnis 100% Erneuerbare Energien. <http://www.100ee.de/> (Abgerufen am 20.5.2021).

24 Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Projekt Masterplan-Kommunen. <https://www.klimaschutz.de/masterplan-kommunen> (Abgerufen am 20.5.2021).

25 Trend:research (2017): Studie „Eigentümerstruktur: Erneuerbare Energien“. Bremen.

26 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung unionsrechtlicher Vorgaben und zur Regelung reiner Wasserstoffnetze im Energiewirtschaftsrecht. Berlin. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/gesetzentwurf-enwg-novelle.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (Abgerufen am 20.5.2021).

Zielkonflikte müssen in der Breite der Gesellschaft diskutiert werden, um zu gemeinsam getragenen Lösungen zu kommen. Eine zielgruppengerechte **Klima- und Nachhaltigkeitskommunikation** sollte daher als Basis für den Dialog und das Aushandeln von Kompromissen zwischen unterschiedlichen Akteursgruppen dienen, und die Durchführung **gesellschaftlicher Partizipationsprozesse** sollte ein fester Bestandteil der politischen Entscheidungsfindung werden. Um den strukturierten Erfahrungsaustausch und Diskurs von Akteursgruppen zu ermöglichen, bedarf es klarer und unbürokratischer Rahmenbedingungen, eines Zugangs zu wissenschaftsbasiertem Handlungswissen, struktureller Voraussetzungen für die Modellentwicklung sowie langfristig angelegter Förderprogramme für die Skalierung funktionierender Modelle. Besonders die Wissenschaft hat diesbezüglich eine Vorreiterrolle.

Klimafreundliche Entscheidungen und Verhaltensweisen haben eine starke soziale Komponente.²⁷ Studien zeigen, dass klimafreundliche Entscheidungen, zum Beispiel zur Investition in entsprechende Technologien, oft durch **emotionale und rollenbasierte Faktoren** befördert werden – und dies unabhängig vom demografischen, sozio-ökonomischen oder kulturellen Kontext.²⁸ Eine Kommunikation, die individuelle Kosten-Nutzen-Überlegungen in den Vordergrund stellt, führt deutlich seltener zu umweltfreundlichen Entscheidungen.²⁹

Die Akzeptanz der Energiewende steigt zudem, wenn Bürger*innen nicht nur passiv konsumieren, sondern die Energiewende etwa als **Prosumer** mitgestalten. Dies setzt unter anderem eine zügige Digitalisierung der Energieversorgungssysteme voraus. Akzeptanzsteigernd wirken zudem vielfältige Möglichkeiten der Beteiligung und Information, etwa durch Wissensplattformen für Arten- und Umweltschutz. Auch zivilgesellschaftlich entwickelte, dezentrale Quartierslösungen, etwa im Bereich der Stromversorgung, können zur Akzeptanzsteigerung beitragen.

B.5. Strukturwandel sozial ausgewogen gestalten und globale Just Transition stärken

Bei der Bekämpfung der negativen Folgen des Klimawandels, die häufig die Ärmsten am stärksten treffen, zeigen sich vielfältige **Synergiepotenziale** für die Reduktion sozialer Ungleichheit. Wenn Klimapolitik soziale Belange nicht hinreichend berücksichtigt, kann das zu zunehmender Ungleichheit und sozialen Verwerfungen führen und diese in Krisenzeiten sogar noch verfestigen. Dies wird national wie global durch die Corona- und die Klimakrise deutlich.

27 Weber, E. U.; Lindemann, P. G. (2007): From intuition to analysis: Making decisions with our head, our heart, or by the book. In: H. Plessner, C. Betsch, & T. Betsch (Hrsg.), *Intuiting in judgment and decision making*. Mahwah, New Jersey.

28 Reeck et al. (2021): How we decide shapes what we choose: Decision modes predict consumer decisions about environmentally-friendly electrical utility rates and plans. *Journal of Marketing* (im Druck).

29 Reeck et al. (2021): How we decide shapes what we choose: Decision modes predict consumer decisions about environmentally-friendly electrical utility rates and plans. *Journal of Marketing* (im Druck).

Die notwendige Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschaft wird alle Bereiche der Gesellschaft betreffen. Daher ist es essenziell, soziale Ausgewogenheit und Klimaschutz zu verknüpfen. Deutschland kann zu einer sozial ausgewogenen Transformation hin zur Klimaneutralität, einer „**Just Transition**“, beitragen, indem es Paris-kompatible Klimaziele erreicht und soziale Aspekte wie die Verteilungswirkung bei nationalen und internationalen Maßnahmen und in der internationalen Klimafinanzierung berücksichtigt. So könnte beispielsweise der CO₂-Preis mit einem sozialen Ausgleich verbunden werden, etwa durch eine Pro-Kopf Auszahlung der Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung an Bürger*innen, die Rückgabe über die Abschaffung der EEG-Umlage und die Senkung der Stromsteuer oder sektorbezogene Maßnahmen.³⁰

Im Gebäudesektor gilt es, die Kosten für energetische Modernisierung ausgewogen zu verteilen. Hierzu könnte etwa die Kostenumlage bei Modernisierungen im Mietrecht angepasst werden, staatliche Hilfsangebote für Härtefälle könnten gestärkt werden und Förderprogramme sollten am Ziel des klimaneutralen Gebäudebestandes ausgerichtet werden. Zudem wäre eine Energieeffizienzoffensive für private Haushalte, Kommunen und Unternehmen, angelehnt an Beratungsinitiativen wie den kostenlosen Stromsparmcheck, zielführend.³¹

Ein systemischer Ansatz berücksichtigt zudem Nutzen und Kosten des Handelns, aber auch die **Auswirkungen des Nichthandelns**, etwa hinsichtlich zunehmender physischer und gesundheitlicher Auswirkungen des Klimawandels. Akzeptanz für eine ambitionierte Klimapolitik könnte zudem gesteigert werden, wenn diese sichtbar auch andere Herausforderungen wie Teilhabe, gute Arbeit, bezahlbares Wohnen, bedarfsgerechte Ernährung, eine bezahlbare und sichere Energieversorgung und saubere Luft adressieren würde und entsprechende Narrative für Wohlstand und Lebensqualität gestärkt würden.

Über das Strukturstärkungsgesetz für Kohleregionen und den Just-Transition-Mechanismus der EU hinausgehend, kann die Politik in besonders von klimapolitischen Maßnahmen betroffenen Regionen und Sektoren den – oft disruptiven – **Strukturwandel proaktiv aufgreifen**, um etwa soziale Härten für Arbeitnehmer*innen abzufedern und unter anderem durch **Qualifizierungsoffensiven**, den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Förderung von neuen Wertschöpfungsketten und Arbeitsplätzen Perspektiven zu schaffen. Für besonders von Transformation und Strukturwandel betroffene Branchen und Regionen, etwa die Automobil-, Stahl- und Zementindustrie, sollten frühzeitig Strategien entwickelt werden, um neue Zukunftsmöglichkeiten für Beschäftigte zu eröffnen.

30 Preuss, M., W. H. Reuter und C. M. Schmidt (2019): Verteilungswirkung einer CO₂-Bepreisung in Deutschland, Arbeitspapier 08/2019, Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden.

31 Vgl. z. B. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2018): Schriftlicher Bericht für die 61. Amtschefkonferenz und die 90. Umweltministerkonferenz vom 6.-8. Juni 2018 in Bremen, TOP 18. https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/top_18_energieeffizienz_bericht_1533022450.pdf (Abgerufen am 20.5.2021).

C. Technologische, wirtschaftliche und finanzielle Transformation

C.1. Restrukturierung und Umbau des Energiesystems forcieren

Eine der größten Herausforderungen beim Umbau des Energiesystems und der Industrieprozesse zur Klimaneutralität ist die Notwendigkeit für die Politik, Entscheidungen zu treffen, die **über Jahrzehnte wesentliche Festlegungen** mit sich bringen und nur schwer oder mit enormen Kosten korrigiert werden können. Dazu steigen die Kosten aus zu erwartenden Klimaschäden. Diese gilt es abzuwenden, sowohl durch weltweite Investition in emissionsarme Infrastrukturen als auch durch Anpassungsmaßnahmen. Eine langfristige Festlegung ist die Grundlage für Investor*innen und Betreiber, mit langen Abschreibungszeiträumen planen zu können und damit tragfähige Kostenstrukturen zu erreichen. Wenn **der Ausbau oder der Neubau von Infrastrukturen** notwendig wird, ist in vielen Fällen die Errichtung eines einzelnen Angebots gesamtwirtschaftlich günstiger als mehrere parallele Systeme mit unterschiedlichen Technologien. Solchen Entscheidungen wird oftmals die Forderung nach **Technologieoffenheit** entgegengehalten.

Technologieoffenheit ist bei großen Transformationsprojekten vor allem in der Anfangsphase grundsätzlich von Vorteil, um frühe, möglicherweise falsche Festlegungen zu vermeiden. Denn eine statische, optimale Lösung gibt es aufgrund des sich stetig wandelnden technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umfelds nicht. Allerdings gibt es bei der Aufgabe des vollständigen Umbaus des Energiesystems **nur sehr wenige grundsätzlich unterschiedliche technologische Optionen**, um die ambitionierten Klimaziele 2030/2050 zu erreichen. Ganz neue, **bislang unbekannte Technologien** könnten erst in Jahrzehnten eine signifikante Rolle im Energiesystem übernehmen. Ihre Erforschung ist weiterhin ein essenzieller Zukunftsbeitrag; sie haben aber eine geringe Wirkung auf die bis 2050 zu erreichenden Klimaziele für die Begrenzung der Erderwärmung. Angesichts der langen Zeitskalen, die für die Implementierung von Technologien auf der Größenskala des Energiesystems erforderlich sind, muss der Umbau des Energiesystems daher **entlang aller großen, offensichtlichen Entwicklungslinien gleichzeitig beschleunigt** werden.

Energie- und Materialeffizienz zu erhöhen, ist nach wie vor **ein zentrales Thema** von Forschung und Entwicklung. Neben zu hebenden Effizienzpotenzialen sollten Ansätze der Circular Economy, der Suffizienz und alternativer Wohlstandsindikatorik³² in

³² Hightech-Forum (2020): Nachhaltigkeit im Innovationssystem - Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum. Berlin. https://www.hightech-forum.de/wp-content/uploads/hightech-forum_impulspapier_nachhaltigkeit.pdf (Abgerufen am 20.5.2021).

einer Strategie der Emissionsvermeidung bedacht werden.³³ Es würde jedoch nicht ausreichen, ausschließlich auf Effizienzsteigerungen und Suffizienz als wesentlichen Hebel zu setzen, da der Erfolg dieser Anstrengungen nicht geplant werden kann und deutlich größere Mengen an Energie für die Transformation des Industriestandorts und für die Digitalisierung notwendig sind. Signifikante Kostenreduktionen werden vor allem durch Skaleneffekte in der Industrie erreicht.

Im Folgenden werden Maßnahmen und Technologien genannt, von denen heute mit seriöser natur- und ingenieurwissenschaftlicher Kompetenz gesagt werden kann, dass sie aus technischer und wirtschaftlicher Sicht sinnvoll und zur Erreichung der Klimaziele auf jeden Fall nötig sein werden (**No-regret-Maßnahmen**).³⁴ Es ist daher angezeigt, ihre Umsetzung ohne Verzögerung anzugehen und bei der Entwicklung von Kriterien darauf zu achten, dass diese eine Revision zulassen:

Wenn Energie ohne wesentliche CO₂-Emissionen bereitgestellt werden soll, dann ist es unumgänglich, rasch die Nutzung fossiler Energieträger einzustellen. Der **Ausbau der erneuerbaren Energien ist dementsprechend zentrales und vorrangiges Ziel** deutscher Klimapolitik. Großskalig einsetzbare und ausbaubare Alternativen mit einem genügend hohen technologischen Reifegrad sind in Deutschland nur **Photovoltaik (PV)** und **Windenergie**. In absehbarer Zeit wird es hierzulande keine kostengünstigeren Technologien geben, die über vergleichbare Skalierungsmöglichkeiten verfügen. **Bioenergie, Geothermie und Wasserkraft** sind in ihren Potenzialen eng begrenzt, können aber lokal wie auch in überregionalen Netzwerken wichtige Ergänzungen sein. Zusätzliche Leistung kann in der Größenordnung der heutigen Spitzenlast (70 GW) aus disponiblen Gaskraftwerken bezogen werden, die zunächst noch mit **Erdgas** betrieben werden und sich später auf grünen **Wasserstoff** oder synthetische Energieträger umstellen lassen. Der Ausbau von Windenergie und das „RePowering“ existierender Anlagen sind deutlich zu beschleunigen. Der Ausbau von PV-Anlagen, sowohl dezentral auf den Dach- und Fassadenflächen als auch große Freifeld-Photovoltaikanlagen, muss ebenso mit Nachdruck weiter vorangetrieben werden. Die dadurch bereitgestellte Energie wird in Zukunft in jedem Fall benötigt werden.

Da erneuerbarer Strom immer mehr zur Hauptquelle der Energieversorgung wird, ist im Sinne einer immer weiter voranschreitenden Sektorkopplung der weitere **Ausbau von neuen elektrischen Anwendungen notwendig**. Vor allem **Wärmepumpen** für die Wärmeversorgung (Heizung, Warmwasser, Prozesswärme) und die (batterie-)elektrische, inter-modale **Mobilität**, inklusive der hierfür erforderlichen Infrastruktur, sind vordringlich voranzutreiben, ohne den Einsatz fossil basierter Stromerzeugung zu stimulieren.

33 Rat für nachhaltige Entwicklung (2020): Wasserstoff zu einer nachhaltigen Dekarbonisierungsoption machen. Berlin. https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2020/06/20200617_RNE-Stellungnahme_zur_Nationalen-Wasserstoffstrategie.pdf (Abgerufen am 20.5.2021).

34 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (2020): Energiewende 2030: Europas Weg zur Klimaneutralität. Berlin. https://www.leopoldina.org/fileadmin/redaktion/Publikationen/Nationale_Empfehlungen/2020_Energiewende_2030_Final.pdf (Abgerufen am 20.5.2021).

Um energieintensive Industrien, z.B. Stahl oder Chemie, zu dekarbonisieren, ist eine grüne Wasserstoffwirtschaft unverzüglich und verbindlich aufzubauen. Dabei kommt es entscheidend auf die rasche Skalierung der grünen Wasserstoffproduktion und -verteilung an. Um eine Wasserstoffwirtschaft schnell hochzufahren und die Umstellung der Produktionsprozesse auf Wasserstoff zu beschleunigen, kann in einer Übergangszeit – so kurz wie möglich – auch blauer und ggf. türkiser Wasserstoff zum Einsatz kommen. Um Lock-in-Effekte und gestrandete Vermögenswerte zu vermeiden, sollte es ein regelmäßiges Monitoring zur Treibhausgasneutralität geben, einschließlich einer Lebenszyklusanalyse.

Grüne Kraftstoffe werden als Alternative zu Treibstoffen auf fossiler Basis im Flugverkehr, im Überseeschiffsverkehr oder im Offroad-Bereich inklusive der Landwirtschaft in Zukunft benötigt. Ihre **kostenoptimierte und nachhaltige Herstellung** auf der Basis grundsätzlich bekannter Technologien bedarf großer Anstrengungen in Forschung und Entwicklung, um Technologieführerschaft und Emissionsreduktion in Deutschland zu erreichen. Dafür weist Deutschland sehr günstige Ausgangsbedingungen im internationalen Vergleich auf, wenn die begonnenen Fördermaßnahmen verstetigt und in wirtschaftlich tragfähige Rahmenbedingungen überführt werden. Dabei ist auch auf das Risiko von Zielkonflikten mit Ernährungssicherung, Landnutzung und den Interessen der herstellenden Länder zu achten. Um die dringend notwendigen Kostensenkungen zu erreichen, ist es erforderlich, regulatorische Risiken zu minimieren und für einen kontinuierlichen Zubau zum Erreichen von Skaleneffekten zu sorgen.

Zwingend notwendig sind Investitionen in globale Energiepartnerschaften, denn es wird äußerst schwierig sein, die für Mitteleuropa benötigte Energie allein durch den Aufbau von PV und Windenergie in Europa bereitzustellen. Internationale **Energieimporte** werden daher langfristig erforderlich bleiben. In den nächsten Jahrzehnten könnte an zahlreichen Orten weltweit – bspw. in Australien, Marokko oder Chile – über Sonne und Wind relativ kostengünstig **Wasserstoff hergestellt und global verteilt** werden. Bereits jetzt sollen entsprechende **Pilotanlagen** realisiert werden, um Deutschland zu ermöglichen, als Technologielieferant an dieser globalen Entwicklung wirtschaftlich teilzuhaben.

C.2. Transformativen Wandel der Industrie beschleunigen

Deutschland ist **innerhalb der EU derzeit größter Emittent von Treibhausgasen** und verursachte über alle Sektoren hinweg 739 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente im Jahr 2020.³⁵ Dieser Wert war durch die Coronakrise deutlich niedriger als im Vorjahr

35 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021): Pressemitteilung: Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent. Berlin. <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/#:-:text=Infografiken%20zur%20Klimabilanz&text=In%20Deutschland%20wurden%20im%20Jahr,7%20Prozent%20weniger%20als%202019> (Abgerufen am 20.5.2021).

2019 (810 Millionen Tonnen CO₂). Im Jahr 2020 wurden 30 % der Emissionen im Energiesektor verursacht, gefolgt vom Industriesektor mit 24 %. Rund 20 % des deutschen CO₂-Ausstoßes entfallen auf die Mobilität, 16 % auf den Gebäudesektor und 9 % auf die Landwirtschaft.³⁶

Bei den **energieintensiven Industrien**³⁷ kommt z. B. der Hauptanteil der CO₂-Emissionen aus nachfolgenden Industrien: Eisen- und Stahlindustrie (ca. 30 %), Raffinerien (ca. 19 %), Zementklinkerherstellung (17 %) sowie Chemieindustrie (14 %).³⁸ Die energieintensive **Grundstoffindustrie** steht in der nächsten Dekade vor einer **tiefgreifenden Transformation**, um die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts zu gewährleisten. Für den Übergang zur Klimaneutralität sind umfangreiche, zielgerichtete Investitionen notwendig, die über erforderliche Effizienzmaßnahmen hinausgehen.³⁹ **Lange Investitionszyklen und hohe Investitionsbedarfe** erfordern unmittelbares Handeln. Bis zum Jahr 2030 werden im Rahmen der Re-Investitionszyklen bis zu 50 % der Anlagen in wichtigen Industriebranchen umgestellt werden müssen.⁴⁰ Dies bietet eine große Chance für die Transformation in Richtung Klimaneutralität. Einige wichtige Technologien für die Dekarbonisierung, etwa in der Stahl-, Zement- und Chemieindustrie, stehen bereits zur Verfügung oder sind auf dem Weg zur Marktreife, andere befinden sich derzeit noch in der F&E-Phase und bedürfen einer konsequenten Skalierung (z. B. E-Furnace, Recyclingtechnologien etc.). Denkbar sind etwa die Umstellung auf grünen Wasserstoff, das technologische Schließen von Stoffkreisläufen (Circular Economy) sowie die Speicherung und Nutzung von CO₂, wenn andere Technologien nicht absehbar sind (z. B. in der Zementindustrie). Dafür ist ein entsprechender **politischer Rahmen** zu setzen, auch um gestrandete Vermögenswerte durch Anlagen zu vermeiden, deren Lebensdauer weit über 2050 hinausreicht. Elemente eines solchen Rahmens könnten unter anderem Carbon Contracts for Difference oder über die Zeit wachsende Quoten für grünen Wasserstoff sein.

Für die **wirtschaftliche Transformation aller Sektoren ist der Bereich Energie elementar und prioritär**, da viele industrielle Umstellungsprozesse auf eine Versorgung mit erneuerbarem Strom zur direkten („Elektrifizierung“) und indirekten (Power-to-X) Nutzung angewiesen sind, um eine zügige Umstellung auf neue Technologien zu ermöglichen. Wichtig ist hier, dass sich **Politik, Industrie und Gesellschaft** frühzeitig auf **konkrete Roadmaps für die Branchen und einen Gesamtmix der Energieträger verständigen**. Zeitpunkte der Bereitstellung erneuerbarer Energien sowie die Verzahnung mit Umstellungspfaden der Industrie spielen hier eine wichtige Rolle, um ein

36 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021): Pressemitteilung: Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent. Berlin. <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/#:-:text=Infografiken%20zur%20Klimabilanz&text=In%20Deutschland%20wurden%20im%20Jahr,7%20Prozent%20weniger%20als%202019> (Abgerufen am 20.5.2021).

37 Energie- und prozessbedingte Emissionen der Industrie.

38 Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (2019): Treibhausgasemissionen 2019. Berlin. https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/VET-Bericht-2019_Summary.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (Abgerufen am 20.5.2021).

39 Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement. Berlin.

40 Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement. Berlin.

Gelingen der Energie- und Industrietransformation zu ermöglichen. Die Klimalangfriststrategie, der deutsche integrierte Energie- und Klimaplan und das Prinzip der Vermeidung von Subventionen, die der Transformation entgegenstehen, setzen dafür den Ziel- und Zeitrahmen.

C.3. Transformativen Wandel bei Mobilität, Gebäuden und Landnutzung vorantreiben

Eine **grundlegende Transformation des Energiesystems** zur Klimaneutralität ist technisch möglich und **eng mit Dekarbonisierungspfaden in anderen CO₂-intensiven Sektoren und zentralen Transformationsbereichen** wie der Mobilität, dem Gebäudebereich sowie der Landnutzung (inkl. der Land- und Forstwirtschaft) verbunden. Diese Bereiche kennen Bürger*innen unmittelbar; daher sind sie für Beteiligung und Kommunikation sehr relevant. Zur Verfügung stehende Lösungen wandeln sich laufend. Zudem wird sich die **Komplexität** der Energieversorgungsnetze aufgrund der Sektorkopplung und der zunehmenden Anzahl an Akteur*innen in dezentralen Systemen vervielfachen.

Der **Mobilitätssektor** trägt etwa 20 % zu den deutschen Treibhausgasemissionen bei und hat seine Emissionen in den vergangenen Jahren kaum reduziert.⁴¹ Hier sind **deshalb besonders große Anstrengungen notwendig**, um Klimaneutralität zu erreichen. Neben dem Aufbau **eines vielfältigen und bezahlbaren, inter-modalen Mobilitätsangebots, das dem Rad-, Fuß- und öffentlichen Nahverkehr Vorrang gewährt**, ist ein **Strukturwandel bei den Fahrzeugantrieben** und durch die Digitalisierung und Automatisierung nötig.

Für die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Automobilindustrie ist der Übergang zu klimafreundlichen Antrieben zentral. Auch dafür müssen beim **Straßenverkehr** in Deutschland der Ausbau der Ladeinfrastruktur und die schrittweise Elektrifizierung des Individualverkehrs mit batterie-elektrischen Antrieben vorangetrieben werden. Beim **Lastverkehr** kommen zudem Brennstoffzellen oder Oberleitungen in Frage. Der **Flug- und Schiffsverkehr** kann absehbar nicht elektrifiziert werden und sollte auf synthetische Kraftstoffe aus erneuerbaren Quellen umgestellt werden. Darüber hinaus sollten der internationale Flug- und Schiffsverkehr in den europäischen Emissionshandel einbezogen sowie Energiesteuerausnahmen und **Subventionen für Diesel, Benzin, Kerosin und marine Kraftstoffe abgeschafft** werden.

Der öffentliche Personennahverkehr, die Fahrradinfrastruktur und der Schienenfernverkehr müssen als **Alternative zum motorisierten Individualverkehr** auch in den ländlichen Regionen erheblich gestärkt und ausgebaut werden. Der **Gütertransport**

⁴¹ Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2019): Klimaziele 2030. Wege zu einer nachhaltigen Reduktion der CO₂-Emissionen. Halle (Saale).

muss ebenfalls vermehrt auf die Schiene verlagert werden, etwa durch Engpassbeseitigungen im Schienennetz, Reaktivierung von Gleisanschlüssen und die Verteuerung von Lkw-Transporten. In vielen europäischen Städten wird mittels der Umwidmung von Straßenraum ein Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf klimaneutrale Formen der Mobilität vorangetrieben. Die Kommunen sollten in Deutschland stärker dabei unterstützt werden, nachhaltige und attraktive **Mobilitäts- und Stadtplanungskonzepte** zu entwickeln und umzusetzen.

Der **Wärmebereich** (Raum- und Prozesswärme, Warmwasser, Prozesskälte und Klimakälte) macht mehr als die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs aus (ca. 1400 TWh im Jahr 2019). 69 % des Endenergieverbrauchs für Wärme werden heute noch durch Erdgas, Öl und Kohle abgedeckt. Dominiert wird die Wärmeerzeugung von Gas mit 597 TWh sowie signifikanten Anteilen von Öl (213 TWh) und Kohle (116 TWh). 229 TWh liefern Strom und Fernwärme, allerdings heute noch überwiegend aus fossilen Erzeugungsanteilen. Die erneuerbaren Energien machen etwas mehr als 14 % der Wärmeversorgung aus.⁴² Basierend auf der ambitionierten Zielvorgabe der EU müssen auch im **Gebäudesektor** bis 2030 die Anstrengungen zur Emissionsminderung deutlich erhöht werden. Das Ziel der EU-Kommission, die **Renovierungsquote** in den nächsten 10 Jahren zu verdoppeln, sollte deshalb auch in Deutschland konsequent umgesetzt oder sogar übertroffen werden. Dabei müssen Zielkonflikte zwischen Gebäudesanierung, Mietpreisentwicklung und dem Denkmalschutz stärker in den Blick genommen werden. Die Umsetzung von **Effizienzpotenzialen** etwa durch Sanierung und Anlagenmodernisierung, die zunehmende Nutzung strombasierter Lösungen mit Wärmepumpen, die Nutzung von Solarthermie oder der Abwärme aus der Kraft-Wärme-Kopplung sowie der Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff und grünen Gasen für Fernwärmeerzeugung und im Gasverteilnetz bieten eine **Vielzahl an Pfaden und Optionen**. Bedingt durch erhebliche lokale Unterschiede, nicht zuletzt durch die Prozesswärmebedarfe von rund 1,6 Millionen Unternehmen in den Verteilnetzen, kann heute noch keine klare Aussage zu einer bevorzugten Pfadoptio- n der Dekarbonisierung getroffen werden. Eine vertiefte Analyse zur Entwicklung effizienter, sozial ausgewogener und lokal konkret umsetzbarer Pfadoptio- n zur Erreichung der Klimaschutzziele ist deshalb zu empfehlen.

Um Emissionen aus der **Landwirtschaft** zu reduzieren, muss diese ökologischer und insgesamt nachhaltiger werden. Für Landwirte muss sich das klimaschützende Handeln lohnen, dafür braucht es eine tiefgreifende Veränderung der Subventionspraxis wie der spezifischen Ziele. Für Konsument*innen steht der Wandel von Ernährungssystemen zu klimafreundlichen, bezahlbaren Alternativen im Fokus.⁴³ Um eine nachhaltige Ernährungswende zu ermöglichen, sollte das gesamte Ernährungssystem

42 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021): Dialog Klimaneutrale Wärme. Berlin. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/dialog-klimaneutrale-waerme-zielbild-bausteine-weichenstellung-2030-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=14 (Abgerufen am 20.5.2021).

43 Vgl. z. B. Umweltbundesamt (2019): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität – RESCUE: Langfassung. Dessau-Roßlau. Vgl. ebenfalls: Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Berlin.

in den Emissionshandel eingebunden werden. In der Landwirtschaft können **Stickstoffüberschüsse** durch effizientere Düngung und eine Ausweitung des Leguminosenanbaus reduziert werden. Die Funktion von landwirtschaftlich genutzten Böden als CO₂-Speicher wird durch nachhaltige Bewirtschaftung und daraus folgenden Humusaufbau gesichert. Die **Erhaltung des Kohlenstoffs im Boden** ist ein Beitrag zum Schutz der Ökosysteme und des Klimas. Dauergrünlandflächen und Schutzgebiete sollten erhalten und ausgeweitet werden; bei landwirtschaftlich genutzten organischen Böden⁴⁴ können durch Wiedervernässung und Umnutzung zu Grünland oder Paludikultur⁴⁵ in erheblichem Umfang THG-Emissionen reduziert werden.

Landbasierte Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen und zu deren Speicherung haben ein Potenzial, selbst zur Senke für Treibhausgase zu werden. Dabei müssen jedoch mögliche negative **Wechselwirkungen mit dem Schutz der Artenvielfalt und der Ernährungssicherung** berücksichtigt werden. Zu möglichen Maßnahmen zum Schutz und der **Renaturierung natürlicher Ökosysteme** gehören die Wiederaufforstung von Wäldern und die Renaturierung degradierter Wälder, die Förderung von Graslandökosystemen und die Renaturierung von Seen, Flüssen und Mooren. Graslandökosysteme und Feuchtgebiete/Moore speichern sehr große Mengen Kohlenstoff, insbesondere im Boden.⁴⁶ Auch **Kohlenstoffsinken in Küstengebieten**, sogenannte Blue-Carbon-Ökosysteme wie Küstenmarschen, Seegrasswiesen, Salzwiesen und Mangrovenwälder, sollten weltweit geschützt und renaturiert werden. Ein ungestörter Meeresboden wirkt als Kohlenstoffsinke, jedoch verringern Eingriffe wie Bodenfischerei und Gewinnung von Mineralien diese Leistung erheblich.

C.4. Investitionspfade zur Realisierung des Pariser Übereinkommens definieren

Für die Umsetzung des Pariser Übereinkommens müssen in großem Umfang private Finanzmittel mobilisiert werden. Bezogen auf die EU geht eine Studie sektorübergreifend von Bruttoinvestitionen von etwa 28 Billionen Euro bis 2050 aus, um Klimaneutralität zu erreichen.⁴⁷ Abgeleitet für Deutschland entspräche dieses einem Investitionsbedarf von bis zu sechs Billionen Euro bis 2050.⁴⁸ Etwa 23 Billionen Euro der EU-Gesamtsumme entsprechen Investitionen, die ohnehin getätigt würden, nun aber in klimaneutrale Alternativen umgeleitet werden müssten. Für saubere Technologien

44 Als organische Böden werden solche mit mehr als 30 % organischer Substanz bezeichnet, das sind in Deutschland fast durchweg (ehemalige) Moore.

45 Als Paludikultur wird die landwirtschaftliche Nutzung nasser Hoch- und Niedermoore bezeichnet.

46 Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Berlin.

47 Abgeleitet aus McKinsey & Company (2020): Europe's path to decarbonization. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-the-european-union-could-achieve-net-zero-emissions-at-net-zero-cost#> (Abgerufen am 20.5.2021).

48 Abgeleitet aus McKinsey & Company (2020): Europe's path to decarbonization. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-the-european-union-could-achieve-net-zero-emissions-at-net-zero-cost#> (Abgerufen am 20.5.2021).

und Techniken müssten in der EU zusätzlich etwa 5 Billionen Euro bis 2050 aufgewendet werden, was durchschnittlich 180 Milliarden Euro pro Jahr entspricht.⁴⁹

Für die volkswirtschaftliche Einschätzung des Nettomehraufwands sind erhebliche **Kosteneinsparungen und Co-Benefits** in vielen Bereichen, z.B. durch die Verringerung der Energiekosten, industriepolitische **Chancen**, neue Beschäftigung und Impulse für Wertschöpfung sowie die Verminderung von Klimaschäden, zu berücksichtigen.⁵⁰ Auch sich beschleunigender technologischer Fortschritt könnte die Nettokosten weiter reduzieren.⁵¹ Andere Faktoren, etwa zusätzliche Kosten aus dem beschleunigten Strukturwandel oder für die Substitution der verbleibenden nicht-energetischen Nutzung fossiler Rohstoffe, können dem entgegenstehen. Die **Transformationsherausforderungen in einzelnen Sektoren** werden im Hinblick auf Investitionszeiträume und den technologischen Reifegrad klimafreundlicher Innovationen sowie aufgrund von Interdependenzen zwischen den Sektoren aller Voraussicht nach deutlich variieren.

So hängt beispielsweise die Umstellung von Produktions- und Herstellungsprozessen der Industrie zentral von der Transformation des Energiesektors ab. Im Jahr 2020 wurden insgesamt etwa 251 Milliarden kWh Strom aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt.⁵² **Bis zu einer Vervierfachung der Menge des produzierten erneuerbaren Stroms** ist notwendig, um allein die Industrie zu dekarbonisieren – dafür müssen 1000 TWh/a in den 2030er Jahren bereitstehen.⁵³ In den kommenden zwei Jahrzehnten sind hierbei vor allem Investitionen für die Elektrifizierung der industriellen Produktions- und Herstellungsprozesse sowie für die Umstellung von fossilen Brennstoffen auf Wasserstoff- und E-Technologien in der Chemie- und Stahlindustrie erforderlich. Zwischen 2030 und 2040 ist daher zu erwarten, dass abhängig von der Verfügbarkeit erneuerbarer Energien ein Großteil der Anlagen auf diesen Energiemix umgestellt wird, da die Forschungshorizonte insbesondere im Industriesektor im Durchschnitt bei ca. 8–10 Jahren liegen und Innovationen dann die notwendige Technologiereife erreicht haben sollten.

49 Abgeleitet aus McKinsey & Company (2020): Europe's path to decarbonization. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-the-european-union-could-achieve-net-zero-emissions-at-net-zero-cost#> (Abgerufen am 20.5.2021).

50 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2021): Accelerating Decarbonization of the U.S. Energy System. Washington.

51 Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2020): Klimaneutrales Deutschland. Zusammenfassung im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. Berlin.

52 Umweltbundesamt (o.J.): Erneuerbare Energien in Zahlen. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#ueberblick> (Abgerufen am 20.5.2021).

53 Nach Berechnungen der Autoren des Positionspapiers Saori Dubourg und Robert Schlögl.

C.5. Wettbewerbsfähigkeit der Industrie mit klimafreundlichen Innovationsmärkten stärken

Im Rahmen des **European Green Deal** werden umfassende regulative Anpassungen im Bereich der Ernährungssysteme, der Energiewirtschaft, der nachhaltigen Transportsysteme oder der Kreislaufwirtschaft **Märkte stärker in Richtung nachhaltiger Innovationen ausrichten**.

Neue Innovationsmärkte sind zum Beispiel „Recyclingmärkte“, biologisch abbaubare Verpackungslösungen, Carbon Farming in der Landwirtschaft, nachhaltige Aquakultur und alternative Proteinlösungen für Ernährungssysteme der Zukunft. Dazu gehören auch breit diskutierte Themen wie Wasserstofftechnologien, Hitzereflektions- und Isolierungstechnologien im Bausektor, Leichtbau oder neuartige Leasing- und Sharingmodelle im Bereich moderner Transportsysteme oder Haushaltsgüter.

Während die Regulierung auf der einen Seite zu einem signifikanten Wegfall ganzer Produkt- und Technologiekategorien führen wird, sorgt diese Transformation gleichzeitig für die **Entstehung einer Vielzahl von neuen Innovationsmärkten** in Richtung einer neuen effizienten Ressourcenökonomie mit konkreten Wertbeiträgen für nachhaltigere Wirtschaftsleistungen. Vor dem Hintergrund dieser historisch einzigartigen **Transformation** ist es umso wichtiger, dass die Politik Innovationsblockaden entfernt, Forschung und Entwicklung für Nachhaltigkeit erheblich fördert sowie durch ihre klimapolitischen Weichenstellungen verlässliche **Planungs- und Zeithorizonte für die Industrie schafft**.⁵⁴ Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, durch Bündelung der Innovationsmärkte in Themenkategorien (nachhaltiger Transport, Energiemanagement, Ernährungssysteme etc.) und die Verknüpfung mit innovativen Finanzierungsinstrumenten den **Kapitalmarkt als Finanzierungshebel für die Transformation gezielt zu nutzen** und den Staatshaushalt deutlich zu entlasten.

Diese **neuen Innovationsmärkte** haben **deutlich höhere durchschnittliche Wachstumsraten als derzeitige Industriemärkte** (zwischen 2 % und 15 % jährlich).⁵⁵ Zudem besteht die Chance, Europa als Vorreiter in diesen Märkten zu positionieren. Neben der stark steigenden Binnennachfrage für solche Lösungen ist davon auszugehen, dass die USA und China in den nächsten Jahren stark in diese Bereiche investieren.

Europa und Deutschland sollten ihren Technologievorsprung bei klimafreundlichen Produkten und Technologien nutzen, um ambitionierte Klimaziele zu erreichen und hohe Marktanteile zu sichern. Dabei ist es besonders **wichtig, relevante Wertschöpfung in Europa zu erhalten**, um internationale Wettbewerbsfähigkeit und wirtschaftliche Unabhängigkeit zu koppeln sowie **Beschäftigung langfristig zu sichern**. Sollte der Technologievorsprung nicht gezielt dafür genutzt werden, rasch neue Märkte zu

54 Hightech-Forum (2020): Nachhaltigkeit im Innovationssystem – Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum. Berlin. https://www.hightech-forum.de/wp-content/uploads/hightech-forum_impulspapier_nachhaltigkeit.pdf (Abgerufen am 20.5.2021).

55 BASF (o.J.): Global Foresight Datenbank.

erschließen und dadurch neue Arbeitsplätze zu schaffen, dürfte er in nur wenigen Jahren (schätzungsweise 3 bis 5 Jahren) verschwunden sein.

C.6. Übergang zu einer klimafreundlichen Circular Economy einleiten

Strukturen des Produzierens und Konsumierens weltweit basieren auf einem **Denken in linearen Zusammenhängen**. Das führt dazu, dass Produkte für eine einmalige und häufig sehr kurze Nutzungsphase gestaltet und anschließend entsorgt werden. **Das etablierte Wirtschaftsmodell** beruht im Kern auf einer Maximierung des Rohstoffdurchsatzes, dessen indirekte Umweltfolgen immer gravierender werden. Es **stößt an seine Grenzen**: Im Jahr 2020 hat die Menschheit den globalen Ökosystemen erstmals mehr als 100 Milliarden Tonnen Rohstoffe entnommen. Laut International Resource Panel (IRP) ist deren Bereitstellung und Nutzung für einen erheblichen Anteil der Treibhausgasemissionen und einen Großteil der Biodiversitätsverluste verantwortlich.⁵⁶ Ein **konsequenter Übergang zu einer Circular Economy** mit dem Schließen der Stoffkreisläufe, vom Design bis zum Recycling, kann einen zentralen Beitrag zum Klimaschutz und zum Schutz der Artenvielfalt leisten.⁵⁷ Dafür ist eine systemisch angelegte Circular-Economy-Strategie für Deutschland notwendig, die das Ziel hat, den Ressourcenverbrauch in absoluten Zahlen und den Energieverbrauch zu verringern. Diese Strategie muss über das bisher relevante Abfallrecht deutlich hinausgehen und beispielsweise auch Aspekte der Steuer-, Finanz- und Handelspolitik integrieren.

Auch **Ansätze der Suffizienz** bieten viel Potenzial für neue Geschäftsideen und Innovationen und tragen zum Klimaschutz bei.⁵⁸

Eine Circular Economy umfasst dabei vielfältige Maßnahmen, die bereits beim **umsichtigen Design der Produkte** anfangen. Dies beinhaltet eine leichtere **Trenn- und Wiederverwertbarkeit** der verwendeten Materialien (circularity by design) sowie eine **Auslegung auf Langlebigkeit, Reparaturfähigkeit** und hohe Nutzungsintensität. Hinzu kommen Re-Use, Re-Manufacturing sowie mechanisches und chemisches Recycling als entscheidende Bausteine, die zum Beispiel mit Blick auf Kunststoffe sinnvoll kombiniert werden können, um den aktuellen Anteil sekundärer Kunststoffe von 13,7 % deutlich zu erhöhen.⁵⁹ Das Denken in Kreisläufen, durch die ein reduzierter Ressourcen- und Energieverbrauch angestrebt wird sowie der Wert von Produkten

56 IRP (2020): Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future. A report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme. Nairobi. <https://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency-and-climate-change> (Abgerufen am 20.5.2021).

57 Material Economics (2019): Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry. Stockholm. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050> (Abgerufen am 20.5.2021).

58 Fraunhofer ISE (2020): Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem. Freiburg. <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wege-zu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html> (Abgerufen am 20.5.2021).

59 Umweltbundesamt (o.J.): Kunststoffabfälle. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlte-abfallarten/kunststoffabfaelle#kunststoffe-produktion-verwendung-und-verwertung> (Abgerufen am 20.5.2021).

und den in ihnen enthaltenen Rohstoffen möglichst erhalten bleibt, erfordert deshalb Maßnahmen und deren Integration auf unterschiedlichen Ebenen:

Auf **technischer Ebene** bedarf es mithilfe der Digitalisierung einer Kreislaufwirtschaft 4.0, die Informationen über Produkte, ihre Herstellungsweise, ihre Nutzung und ihren endgültigen Verbleib z.B. durch digitale Produktpässe entlang der Wertschöpfungskette weitergeben kann. Auf dieser Basis sind neue, ressourcenschonende Technologien und Prozesse zu entwickeln. Besonders für die Verfügbarkeit kritischer seltener Metalle, die durch die schnelle Transformation von Infrastrukturen, vor allem im Energiesektor, gefordert würde, gilt es, Nutzungskreisläufe und Recyclingverfahren von Anfang an zu planen. Auf **ökonomischer Ebene** können Anreize für neue zirkuläre Geschäftsmodelle geschaffen werden, die auf Abfallvermeidung und Ressourceneffizienz aufsetzen (z.B. durch Ausweitung individueller Herstellerverantwortung, Pfandpflichten oder Primärrohstoffsteuern sowie durch Quoten für „zirkuläre Produkte“ im Rahmen der öffentlichen Beschaffung). Rebound-Effekte müssen durch nachhaltige zirkuläre Geschäftsmodelle Berücksichtigung finden. Auf **politischer Ebene** müssen u.a. förderliche Rahmenbedingungen für Innovationsprozesse⁶⁰ und eine adäquate Produktgestaltung geschaffen werden. Mit der Anpassung der Ökodesign-Richtlinie zum März 2021 hat die EU diesbezüglich erste Maßnahmen umgesetzt und zieht damit Konsequenzen aus dem Stellenwert, den sie der Circular Economy im Rahmen des European Green Deals beimisst.⁶¹ Das öffentliche Beschaffungswesen könnte hierbei eine wichtige Vorbildfunktion einnehmen. Auf **gesellschaftlicher Ebene** ist eine größere Unterstützung von Konsument*innen erforderlich, die einen aktiven Beitrag zur Verwendung zirkulärer Produkte leisten wollen. Erforderlich ist zudem eine Modernisierungs- und Ausbildungsinitiative, insbesondere im Handwerks- und KMU-Bereich, um für die notwendigen qualifizierten Fachkräfte zu sorgen. Um eine Circular Economy zu implementieren, sollte der Export von Abfall aller Art ins nicht-europäische Ausland verboten werden.

C.7. Vorausschauende Investitionen in Infrastruktur der Zukunft deutlich beschleunigen

Ein **beschleunigter und vorausschauender Infrastrukturausbau, etwa in den Bereichen Netze oder Ladeinfrastrukturen**, ist unabdingbar, um Klimaschutzziele zu erreichen. Grundlage für die **Infrastrukturplanung bis 2030 und 2050** sind **realistische Prognosen** zum Strombedarf für den Direktverbrauch und die Nutzung im Bereich Power-to-X sowie zum Bedarf an grünen chemischen Energieträgern. Hier ist ein **frühzeitiges und umfassendes Infrastrukturinvestitionspaket** empfehlenswert.

60 Hightech-Forum (2021): Eine offene Innovationskultur für eine nachhaltige Zukunftsvorsorge. Berlin. https://www.hightech-forum.de/wp-content/uploads/ideenpapier_innovationskultur_und_zukunftsvorsorge_2021.pdf (Abgerufen am 20.5.2021).

61 Nach der neuen Regelung müssen Kühlschränke, Spülmaschinen, Waschmaschinen, Fernseher und weitere Produkte strengere Anforderungen in Bezug auf ihre Reparierbarkeit erfüllen. Ziel der Regelung ist, einen Beitrag zu einer längeren Lebensdauer der Produkte zu leisten.

Energieversorgung basiert auf leistungsfähigen **Übertragungs- und Verteilinfrastrukturen**. Ihre Planung und Einrichtung benötigt lange Vorlaufzeiten von heute meist mehr als 10 Jahren, und ihre Betriebs- und Abschreibungszeiträume betragen typischerweise mehrere Jahrzehnte. Doch ohne den erheblichen Ausbau und die technische Weiterentwicklung der Nieder-, Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetze für **Strom** kann die Umstellung auf eine CO₂-freie Stromerzeugung ebenso wenig funktionieren wie ohne einen nachfrage- und bedarfsorientierten Ausbau der Gasnetzkapazitäten für **Wasserstoff**. Der Nationale Wasserstoffrat erarbeitet hierzu Konzepte.

Deutschlands **Gasinfrastruktur** besteht aus einem leistungsfähigen und weit verzweigten Erdgasnetz und verfügt mit rund 234 TWh über große **Speicherkapazitäten** in heimischen Gasuntergrundspeichern. Die klimapolitische Zielsetzung wird dazu führen, dass die Nachfrage nach Erdgas bis 2050 sehr stark fallen wird. Ein Teil der Infrastruktur kann jedoch perspektivisch auch für den Transport und die Speicherung von **Wasserstoff** sowie im Wärmemarkt weiterverwendet werden. Um Kosteneffizienz zu gewährleisten und gestrandete Vermögenswerte durch Fehlinvestitionen in Gasinfrastruktur zu vermeiden, sollte die Bundesregierung in der Aufbau- wie in der Hochlaufphase von grünem Wasserstoff zügig identifizieren, welche Teile der Erdgasinfrastruktur weitergenutzt und damit für grünen Wasserstoff ertüchtigt werden sollten.

Wichtige Elemente der Energieinfrastruktur sind zudem ihre **Schnittstellen zum benachbarten Ausland** über Leitungen und Pipelines sowie zu Überseegebieten über leistungsfähige Energiehäfen, um Wasserstoff und daraus hergestellte Produkte importieren zu können. Zu einer leistungsfähigen Infrastruktur gehören schließlich auch **Langzeitgasspeicher**, die der Daseinsvorsorge dienen, und der Zugriff auf über Sektoren hinwegreichende **Flexibilitäten** im Erzeugungs- und Verbrauchsbereich, um kurzfristige Fluktuationen auszugleichen. Um durch möglichst gleichmäßige Netzauslastung höchstmögliche technische und wirtschaftliche Effizienz zu erreichen, ist neben der Strom- und Gasinfrastruktur eine leistungsfähige **Daten- und Kommunikationsstruktur** notwendig.

In Deutschland sind bereits heute unter den „Hidden Champions“ zahlreiche Markt- und Weltmarktführer in höher spezialisierten Bereichen wie der Verknüpfung von Produktionstechnologien, Maschinenbau, Werkstoff- und Materialentwicklung mit Digitalisierungstechnologien zu finden, die mit produkt- und prozessnahen Lösungen langfristig international wachsen und erfolgreich sein können. Sie zeigen bereits heute, wie im Zuge der Transformation in eine effiziente klimafreundliche Ressourcenökonomie **Effizienzpotenziale insbesondere durch einen Ausbau der digitalen Infrastruktur** gehoben werden können. Durch eine konsequente Vernetzung von Energieeffizienz und Digitalisierung könnte beispielsweise die Industrie im Jahr 2050

ca. 0,6 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen aus mechanischer Energie und 1 Million Tonnen CO₂ pro Jahr aus Prozesswärme einsparen.⁶²

Die Verbräuche relevanter Prozessmedien wie Wärme, Kälte oder Druckluft können die Basis für Energiekostensenkungen durch digital optimierte Prozessautomatisierung, Lastabwurfmanagement und Wochenendabschaltung bilden. Auch die **Digitalisierung der Verteilnetze der erneuerbaren Energien** ist daher eine entscheidende Voraussetzung für die Vermeidung von Energieverlusten, die durch den großflächigen Ausgleich der Volatilität der erneuerbaren Energien entstehen können. Auch Aspekte der Versorgungssicherheit und der Datensicherheit müssen berücksichtigt werden. Notwendig für den Aus- und Umbau der erforderlichen Infrastruktur ist eine **Flexibilisierung des Fachplanungsrechts, die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren**, eine **stärkere personelle und fachliche Ausstattung der Justiz und der zuständigen Behörden** und eine konsequente Digitalisierung der Verfahrens- und Öffentlichkeitsbeteiligung. Die Empfehlungen des **Normenkontrollrates** bieten einen breiten Katalog von Reformoptionen an, der deutlich mehr Beachtung finden sollte.⁶³

Der Ausbau von Infrastruktur und Anlagen für erneuerbare Energien steht häufig im Konflikt mit dem Biodiversitätsschutz und den Einzelinteressen betroffener Bürger*innen. Es müssen klare Prozesse für Bewertungen, Priorisierung und Interessenabwägung sowie die Sicherung von Biodiversitätszielen festgelegt werden. Dafür müssen unter anderem Planungs- und Beteiligungsprozesse frühzeitig und umfassend begonnen werden, Planungsverfahren durch Standards für Gutachten verbessert sowie die bestehenden Möglichkeiten des Infrastruktur- und Planungsrechts genutzt werden. Gerichtsverfahren könnten durch Einführung einer Pflicht zur frühzeitigen Ermittlung der entscheidungserheblichen Fragestellungen und einen frühzeitig zu erstellenden Verfahrensfahrplan beschleunigt werden.

Um die Pariser Klimaziele zu erreichen, ist die Entnahme von Kohlendioxid aus der Atmosphäre höchstwahrscheinlich unverzichtbar; zumindest beziehen alle Modellierungen des 5. Sachstandsberichts des IPCC eine Entnahme ein.⁶⁴ Je langsamer Treibhausgasemissionen weltweit reduziert werden, desto größer wird die Notwendigkeit für den **Einsatz von negativen Emissionstechnologien**. Dazu gehören der weltweite Schutz und Aufbau von natürlichen Senken, etwa durch die Aufforstung von Wäldern, möglicherweise auch technologische Verfahren der Abscheidung, Speicherung und Weiternutzung (CCS/U) von CO₂. CCS/U ist in Deutschland jedoch aufgrund von **Zielkonflikten** etwa hinsichtlich der Landnutzung umstritten. Pilotprojekte im Zusammenhang mit deutschen Kohlekraftwerken konnten sich weder wirtschaftlich noch technologisch bewähren.

62 Boston Consulting Group (2018): Klimapfade für Deutschland. München.

63 Vgl. Nationaler Normenkontrollrat (2020): Vorschläge des Nationalen Normenkontrollrates zu schnelleren Planungs-, Genehmigungs- und Gerichtsverfahren. Berlin. <https://www.normenkontrollrat.bund.de/nkr-de/stellungnahmen/vorschlaege-des-nationalen-normenkontrollrates-zu-schnelleren-planungs-genehmigungs-und-gerichtsverfahren-1807868> (Abgerufen am 20.5.2021).

64 IPCC (2014): AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014. Genf. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/> (Abgerufen am 20.05.2021).

Auf Basis der Szenarien des IPCC ist es jedoch notwendig, zusätzlich zur schnellen Minderung von Treibhausgasen auch **Unsicherheiten hinsichtlich negativer Emissionstechnologien in Pilotprojekten zu erforschen**. Insbesondere Fragen der Landnutzung, der Umweltauswirkungen, der Kosten und der Akzeptanz in der Bevölkerung müssen dringend adressiert werden. Parallel sind fortlaufend Alternativen zu prüfen und weiterzuentwickeln. Dazu zählen etwa die Nutzung von alternativen Stoffen wie Holz und Leichtbaustoffen, Potenziale der Circular Economy und – wo möglich – die Vermeidung von Neubau.

Ein politischer Rahmen wäre wichtig, um die Potenziale von CCS/U-Technologien zukünftig insbesondere dort zu nutzen, wo Restemissionen nach heutigem Stand nicht vermeidbar sind. Dazu gehören die Stahl- und Zementindustrie sowie die Landwirtschaft. Aufgrund der langfristigen Investitionszyklen, etwa in der Grundstoffindustrie, ist es notwendig, **frühzeitig Investitions- und Planungssicherheit für den Infrastrukturaufbau** in diesem Bereich zu schaffen und CO₂ im Sinne einer zirkulären Wirtschaft zu integrieren. Partnerschaften zum Thema CCS, etwa mit Norwegen oder Island, sollten in diesem Kontext geprüft werden.

C.8. Bildung, Forschung und Entwicklung richtig positionieren

Viele Technologien der stofflichen Energiewandlung, der Wiederverwendung im Kreislaufprozess und der Bereitstellung leitungsfähiger Materialien müssen **erst noch intensiver erforscht werden**, bevor sie großskalig eingesetzt werden können. Forschung und Entwicklung schaffen wesentliche Voraussetzungen für alle Transformationsprozesse. Dies gilt besonders, wenn Deutschland in Europa eine führende Rolle als **Anbieter klimafreundlicher Technologien** einnehmen will. Zudem sollten für die Transformation Systeminnovationen, und damit auch **soziale, institutionelle und organisatorische Innovationen**, stärker in den Fokus rücken. Um der systemischen Natur der Energie- und Rohstoffversorgung gerecht zu werden, ist eine ressort- und abteilungsübergreifende koordinierte Zusammenarbeit innerhalb der Bundesregierung notwendig. Zudem ist mehr **inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit** von Natur- und Technikwissenschaften mit gesellschafts- und sozialwissenschaftlicher **Forschung** sowie ein verstärkter Transfer von Handlungswissen erforderlich.

Deutschland verfügt über die nötigen Strukturen und erhebliche Ressourcen, um solche F&E-Prozesse durchzuführen. Allerdings treten erhebliche **Probleme in der Koordination** und an Schnittstellen zwischen den zahlreichen Beteiligten auf. Eine Koordination ist erforderlich, da der F&E-Prozess nicht zeitlich gestaffelt, sondern vielfach **parallel und disruptiv** voranschreitet. Daher sind Bemühungen zur Minderung dieser Probleme eine zentrale Voraussetzung, um im internationalen Rennen um technologische Innovationen erfolgreich zu sein. Die **notwendige kreative Vielfalt** der Forschungsarbeiten wird effizienter verzahnt, indem die **staatlichen Zuwendungsgeber**

statt in Ressortzuständigkeiten in einer Projektstruktur von Bund und Ländern zusammenarbeiten. In dieser kann entlang der F&E-Ketten ressortübergreifend und unter **Einbeziehung von Beratung** aus den zahlreichen Foren und Räten entlang eines **Fahrplans der F&E-Prioritäten** die Übersetzung von neuen Ideen in systemdienliche und marktgängige Lösungen vorangebracht werden.⁶⁵

Forschung und Entwicklung müssen **mit planbaren und verlässlichen Ressourcen** ausgestattet werden und brauchen stabile und transparente regulatorische **Rahmenbedingungen**. Das Vertrauen dafür wird maßgeblich gefördert, wenn die Regelungen des Förder- und Beihilferechtes so angepasst werden, dass in **Demonstrationsprojekten öffentliche Förderer und private Betreiber** sich die Risiken teilen und die Kontinuität der Nutzung gemeinsam sicherstellen. Eine unabhängige Kontrolle verhindert den Missbrauch solcher Partnerschaften. Damit werden Investor*innen gewonnen. Die entstehenden **neuen Arbeitsplätze** an den Schnittstellen von Forschung und Technik sowie an den Schnittstellen zwischen den Akteur*innen ermutigen ausreichend viele Menschen, sich in diesem Bereich **beruflich zu qualifizieren**.

Für das Gelingen der Transformation sind gut qualifizierte Fachkräfte von zentraler Bedeutung. Um diese zu gewinnen, bedarf es einer **flächendeckenden Umschulungs- und Qualifizierungsoffensive** in Industrie, Handwerk, Handel und Gewerbe, die von Unternehmen, Kammern, Gewerkschaften, Arbeitgeberverbänden und den Ländern getragen werden muss. **Aus- und Weiterbildung** ist von hoher Bedeutung, um im internationalen Standortwettbewerb zu bestehen, beispielsweise mit europäischen Partnerländern, die in Zukunft deutlich günstiger grünen Strom und Wasserstoff als Grundlage für industrielle Prozesse produzieren werden. Aus- und Weiterbildung sind zudem eine zentrale Maßnahme, um den Strukturwandel in den Bereichen Energie, Mobilität, Gebäude und Wohnen, Industrie und Landwirtschaft aktiv und im Sinne betroffener Regionen zu gestalten.

C.9. Innovative Finanzierungslösungen für eine transformative Klimastrategie umsetzen

Angesichts der enormen notwendigen Investitionsvolumina muss über öffentliche Investitionen hinaus vor allem privates Kapital mobilisiert werden. **Dazu muss verstärkt auf innovative Finanzierungsinstrumente des privaten Sektors** zurückgegriffen werden, darunter auch auf Wagniskapital. Das starke Wachstum **nachhaltiger Geldanlagen** unterstreicht, dass die Bereitschaft zur Berücksichtigung von Nachhaltigkeits- und insbesondere Klimathemen bei Anlageentscheidungen eine relevante Größe darstellt. Diese Bereitschaft besteht sowohl bei institutionellen Investor*innen und Vermögenden als auch bei Kleinanleger*innen. Der **Sustainable-Finance-Beirat**

⁶⁵ Hightech-Forum (2020): Wege zum 3,5-Prozent-Ziel. Berlin. https://www.hightech-forum.de/wp-content/uploads/2020_htf_impuls-papier_3-5-prozent-ziel.pdf (Abgerufen am 20.5.2021).

hat für viele Bereiche bereits wichtige Empfehlungen entwickelt, die von der Bundesregierung in der Sustainable-Finance-Strategie weitgehend übernommen wurden.

Zu möglichen Finanzierungsinstrumenten etwa auf Basis der **EU-Taxonomie** gehören **Green Bonds**, die Auflage **themenspezifischer Fonds** oder die Emission von **Sustainability-Linked Bonds**, deren Kuponzahlungen explizit an die Erreichung bestimmter Nachhaltigkeitsziele auf Unternehmensebene gebunden sind. **Benchmarks** für CO₂-Emissionen aus Taxonomie-kompatiblen Aktivitäten müssen in regelmäßigen Abständen verringert werden, damit das Ziel der europäischen Klimaneutralität bis 2050 erreicht werden kann. Im Rahmen der **Taxonomie** sind **Übergangszeiträume** zum Ausstieg sowie zur alternativen Nutzung bestehender Infrastruktur, etwa im Bereich Gas, zu definieren, um das Investitionsrisiko zu reduzieren, ohne das Ziel der Klimaneutralität zu gefährden. Infolge von **neuen europäischen Berichterstattungspflichten für Finanzinstitutionen (Verordnung (EU) 2019/2088)**⁶⁶ besteht am Kapitalmarkt großes Interesse an solchen transparenten Produkten mit Nachhaltigkeitsbezug.

Letztlich wird sich der Beitrag von großen Unternehmen zur Erreichung der Klimaneutralität am Kapitalmarkt widerspiegeln. Transitionsrisiken durch den klimapolitischen Rahmen, aber auch physische Risiken machen **Neubewertungen von Vermögenswerten auf Unternehmensebene in besonders betroffenen Industriezweigen** unumgänglich. Diese Risiken werden sich zukünftig auch auf Portfolioebene im Finanzsektor stark auswirken.⁶⁷ Schon heute strukturieren große Finanzmarktakteure – oft auch aufgrund von Investor*innendruck – ihre Portfolios um. Die Empfehlung der BaFin und der Bundesregierung, **Nachhaltigkeitsrisiken in unternehmensindividuelle Stresstests** aufzunehmen,⁶⁸ sollte ein verbindlicher Bestandteil künftiger Regulierungen sein.

Des Weiteren könnte der Staat private Investitionen zur Finanzierung der Klimaneutralität über den Mechanismus einer Bindung zwischen CO₂-Preis und zu zahlenden Kreditzinsen fördern und privaten Investor*innen hiermit eine sichere Entscheidungsgrundlage bezüglich des zukünftigen CO₂-Preises liefern.⁶⁹ Zudem ist es denkbar, **Fonds explizit entlang der im European Green Deal angelegten innovativen Märkte zu strukturieren**. Hierzu zählen etwa nachhaltige Ernährungs- und Energiesysteme oder die Circular Economy. Dadurch würden Investor*innen direkt

66 Vgl. Verordnung (EU) 2019/2088 zu nachhaltigkeitsbezogenen Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor und Taxonomie-Verordnung (EU) 2020/852 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088.

67 Vgl. Stefano Battiston et al. (2017): A Climate Stress-Test of the Financial System. In: Nature Climate Change 7, Nr. 4 (April 2017): 283–88, <https://doi.org/10.1038/nclimate3255>.

68 Bundesministerium der Finanzen, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019): Sustainable Finance Strategie der Bundesregierung. Berlin. https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren_Bestellservice/deutsche-sustainable-finance-strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=8 (Abgerufen am 20.5.2021).

69 Edenhofer et al. (2020): Wie Der 'Green Deal' Die Richtigen Anreize Setzen Kann: Ein Vorschlag Zur Ausgestaltung Eines Fonds Zur Staatlichen Finanzierung Nachhaltiger Unternehmen Und Realinvestitionen. <https://ssrn.com/abstract=3673811> oder <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3673811> (Abgerufen am 20.05.2021).

an der Finanzierung neuer Märkte partizipieren, die für Klimaneutralität erforderlich sind.

Zur Sicherung der finanziellen Basis des Staates gehört eine Steuerpolitik, die Steuerhinterziehung und Geldwäsche verhindert. Deshalb sollte sich die Bundesregierung für den Aufbau von **öffentlich zugänglichen, global vernetzten Transparenzregistern** (Beneficial Ownership Registers) einsetzen und durch öffentliche, länderbezogene Berichterstattung großer Unternehmen über ihre Steuerleistung (Country by Country Reporting) helfen, Steuertransparenz zu schaffen. Die Besteuerung dieser Unternehmen muss auf der Grundlage des globalen Konzerngewinns erfolgen. Die hierdurch freigesetzten Finanzmittel sollten ebenfalls zur Finanzierung der Klimaneutralität eingesetzt werden.

Da Investitionen in Klimaneutralitätsprojekte kurzfristige Entscheidungen mit einem langfristigen Anlagehorizont voraussetzen, eignen sich diese auch für langfristige Anleger **wie europäische Pensionsfonds und Versicherungen**. Sie verwalten zusammen knapp über 10 Billionen Euro,⁷⁰ wovon aktuell nur ein relativ geringer Anteil im unteren einstelligen Prozentbereich in Infrastruktur investiert ist. Zur Finanzierung des enormen Investitionsbedarfs könnte erwogen werden, Lebensversicherungs- und Pensionsgelder heranzuziehen, insofern die regulatorischen Anforderungen erfüllt sind. Es wird dringend empfohlen, Investitionshemmnisse (z. B. aus Solvency II) systematisch zu überprüfen und abzubauen.

Bund, Länder und viele Kommunen verfügen über hohe Vermögen, die bisher kaum für die Finanzierung der Transformation eingesetzt werden. Für die Bundesvermögen in den verschiedenen **Vorsorge- und Rentenfonds existiert keine gemeinsame Nachhaltigkeitsstrategie**, um die Klimaziele der Bundesregierung zu unterstützen. Ausschließlich der Fonds zur Finanzierung der kerntechnischen Entsorgung (KENFO) legt bisher seine 24 Milliarden Euro integriert nach Nachhaltigkeitskriterien an. Eine Berücksichtigung von Klimazielen, z. B. durch die Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks, in Verbindung mit Risiko-/Renditezielen wäre für eine Vielzahl öffentlicher Fonds denkbar. Ein **zentrales Management der Bundesvermögen** (Staatsfonds) und **eine Ausrichtung der Anlagen an den Klimazielen der Bundesregierung** würden einen deutlichen Schub für die Finanzierung der Klimaneutralität liefern. Zudem könnte der Staat damit eine Vorbildrolle übernehmen und privatwirtschaftliche Finanzmarktakteure motivieren, Klimaneutralität bei Anlageentscheidungen zu berücksichtigen. Auch **kommunale und regionale Klimaschutzfonds** sollten deutlich gestärkt werden.

Die **Bundesregierung** als **Mitglied oder Anteilseignerin** multilateraler Organisationen und Entwicklungsbanken, z. B. der Europäischen Zentralbank und des IWF, sowie bundeseigene Institutionen wie die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) sollten

⁷⁰ Insurance Europe (o.J.): 5 key facts about the European insurance industry. <https://www.insuranceeurope.eu/statistics> (Abgerufen am 20.5.2021).

ihre Stimmrechte nutzen, um in Anlehnung an die **Finanzierungspolitik der Europäischen Investitionsbank** auf **transformative Klimaneutralitätsstrategien, ein attraktives Finanzierungsökosystem** sowie den Stopp der öffentlichen Finanzierung und Exportkreditfinanzierung fossiler Energieträger hinzuwirken. Eine verpflichtende Klima-Berichterstattung für Investor*innen und Unternehmen kann diesen Prozess unterstützen. Die Konzepte der KfW auf dem Weg zu einer transformativen Förderbank und der Prozess zu einer Roadmap Sustainable Finance sind in diesem Rahmen wichtige Anknüpfungspunkte, um die Klimaziele zu erreichen.⁷¹ Auch im Bereich der Europäischen Zentralbank, der Deutschen Bundesbank sowie der BaFin ist zu prüfen, inwieweit derzeitige Geld- und Währungspolitik fossile Energieträger unterstützt und wie dies geändert werden könnte. **Multilaterale Entwicklungsbanken** können eine Vorreiterrolle bei der Erprobung neuer Finanzierungsinstrumente zur Mobilisierung und Umlenkung von privatem und institutionellem Kapital zur Erreichung nachhaltiger Zwecke spielen und ambitionierte Klimaneutralitätsstrategien vorlegen.

71 Vgl. z. B. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (o.J.): Die KfW und die Sustainable Development Goals. Frankfurt am Main. <https://www.kfw.de/nachhaltigkeit/KfW-Konzern/Nachhaltigkeit/Strategie-Management/KfW-und-SDG/> (Abgerufen am 20.5.2021).

Impressum

© 2021

Rat für Nachhaltige Entwicklung

c/o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Potsdamer Platz 10

10785 Berlin

www.nachhaltigkeitsrat.de

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V.

- Nationale Akademie der Wissenschaften -

Jägerberg 1

06108 Halle (Saale)

www.leopoldina.org

Verantwortlich: Dr. Marc-Oliver Pahl (Generalsekretär des Nachhaltigkeitsrates) und

Prof. (ETHZ) Dr. Gerald H. Haug (Präsident der Leopoldina)

Redaktion Geschäftsstelle Rat für Nachhaltige Entwicklung: Riccarda Retsch,

Alexander Reitzenstein, Sabrina Ronco Alarcón

Redaktion Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina: Dr. Kathrin Happe, Johannes Mengel,

Abteilung Wissenschaft-Politik-Gesellschaft

Lektorat: Scholz & Friends NeuMarkt GmbH

Grafikdesign: Bert Odenthal, www.bert-odenthal.de



Rat für
NACHHALTIGE
Entwicklung

WWW.NACHHALTIGKEITSRAT.DE
INFO@NACHHALTIGKEITSRAT.DE



Newsletter des Nachhaltigkeitsrates

Lassen Sie sich alle 4 Wochen über Neuigkeiten aus dem Rat und zur Nachhaltigkeitspolitik informieren.

Zur Anmeldung einfach QR-Code mit dem Smartphone scannen oder:

<https://www.nachhaltigkeitsrat.de/newsletter/>



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften

WWW.LEOPOLDINA.ORG
LEOPOLDINA@LEOPOLDINA.ORG