

VORAUSSCHAU FÜR DEN KLIMASCHUTZ

Materieller Wohlstand und Klimaschutz

Analyse zentraler Trends sowie ihrer klimapolitischen Chancen und Risiken



Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

 /umweltbundesamt

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Breslauer Str. 48
76133 Karlsruhe

Autorinnen und Autoren:

Simone Kimpeler
Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Mats Marquardt
New Climate Institute

Unter der Mitarbeit von:

Lorenz Erdmann, Martin Kirstgen, Rebecca Keilhauer,
Petra Sandker
Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Frauke Röser
New Climate Institute

Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und
Klimaschutz, BMWK, Berlin

Haushaltsmittel für die Umsetzung des Klimaschutzpro-
gramms 2030, Nr. 3.5.4.3 der übergreifenden Maßnahmen

Redaktion:

Fachgebiet 1.1 Grundsatzfragen, Nachhaltigkeitsstrategien
und -Szenarien, Ressourcenschonung
Sylvia Veenhoff

Satz und Layout:

Jenny Habermehl

Diese Publikation ist kostenfrei zu beziehen beim Umwelt-
bundesamt. Der Weiterverkauf ist untersagt. Bei Zuwi-
derhandlung wird eine Schutzgebühr von 15 Euro/Stück
erhoben.

Publikationen als pdf:

www.umweltbundesamt.de/publikationen

Abschlussdatum:

März 2025

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, März 2025

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung
liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Forschungskennzahl 157237



Vorausschau für den Klimaschutz

MATERIELLER WOHLSTAND UND KLIMASCHUTZ

Analyse zentraler Trends sowie ihrer
klimapolitischen Chancen und Risiken

**Projekt Klimascan – Ergebnisse einer
Analyse zentraler Trends und ihrer
klimapolitischen Chancen und Risiken**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Trends mit Einfluss auf materielle Grundlagen des Wohlstands und Klimaschutz 9
Abbildung 2 – Trends mit Relevanz für den materiellen Wohlstand und ihr Bezug zum Klimaschutz..... 32
Abbildung 3 – Zentrale Handlungsfelder zur Sicherung des materiellen Wohlstands und des Klimaschutzes 33

Abkürzungsverzeichnis

Begriff	Beschreibung
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Berlin
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CBAM	EU-Carbon Border Adjustment Mechanism
EU	Europäische Union
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	Kleine und mittelgroße Unternehmen
MINT	Mathematik, Ingenieurs-, Natur- und Technikwissenschaften
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
USA	Vereinigte Staaten von Amerika

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	4
Zusammenfassung/Abstract	6
Kurzbeschreibung: Sicherung des materiellen Wohlstands – ein Zukunftsthema für den Klimaschutz	6
Abstract: Securing material prosperity – an emerging issue for climate protection	6
1. Materieller Wohlstand als Zukunftsthema für Klimaschutz	7
Ausgangssituation	7
Aufbau der Broschüre	8
2. Was ist neu? Sechs Trends für Veränderungen des materiellen Wohlstands mit Einfluss auf Klimaschutz	9
2.1 Trend: Klimawandel belastet zunehmend den Staatshaushalt	10
2.2 Trend: Steigender Investitionsdruck bei Infrastrukturen	15
2.3 Steigende Kosten für Bürger:innen und Wirtschaft	18
2.4 Trend: Demografischer Wandel verstärkt Spannungen auf dem Arbeitsmarkt und im Sozialsystem	22
2.5 Trend: Effizienzgewinne durch KI als Chance für die sozial-ökologische Transformation	24
2.6 Trend: Neuorientierung der Industriepolitik in einer zunehmend unsicheren Welt	28
3. Fazit	31
Quellenverzeichnis	34
Literatur	34
Abbildungen	39

Zusammenfassung/Abstract

Kurzbeschreibung: Sicherung des materiellen Wohlstands – ein Zukunftsthema für den Klimaschutz

Eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen der Transformation zu klimaneutralem Wohlstand in Deutschland ist gesamtwirtschaftliche Stabilität. Im Fokus dieser Vertiefungsstudie stehen daher Entwicklungen und Trends in Wirtschaft und Gesellschaft, die einen Einfluss auf materiellen Wohlstand und zugleich Auswirkungen auf das Gelingen der angestrebten Transformation zur Klimaneutralität haben. Im Sinne einer Strategischen Vorausschau werden politische Handlungsbedarfe und -optionen aufgezeigt, um Wohlstandssicherung zu gewährleisten und zugleich die Transformationsprozesse voranzubringen.

Die Broschüre stellt sechs große Trends vor, die sowohl das politische Ziel des Wohlstandserhalts wie auch das Gelingen der Klimaschutzpolitik beeinflussen. Für jeden Trend werden zentrale Treiber und mögliche Entwicklungen in den kommenden Jahren beschrieben, sowie Chancen und Risiken für den Klimaschutz aufgezeigt. Ergänzend werden mögliche Zukünfte des Trends in Form von Miniszenarien skizziert, um denkbare Auswirkungen bis 2040 zu veranschaulichen. Die Miniszenarien sind nicht als Prognosen zu verstehen, sondern sollen als Zuspitzung der Trends zur Reflektion und Diskussion über den Zusammenhang zwischen der Sicherung des materiellen Wohlstandes und der Transformation für Klimaschutz bzw. -anpassung anregen. Sowohl Kosten und Herausforderungen für Klimaanpassung und Klimaschutz wie auch Kosten und Auswirkungen von Restrisiken des Klimawandels werden betrachtet. Im abschließenden Fazit werden die daraus resultierenden zentralen Handlungsfelder zur Verknüpfung von Wohlstandssicherung und -erneuerung mit der Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft hin zur Klimaneutralität benannt.

Abstract: Securing material prosperity – an emerging issue for climate protection

Macroeconomic stability is a key prerequisite for the success of the transformation to climate-neutral prosperity in Germany. This in-depth study therefore focuses on developments and trends in the economy and society that influence both material prosperity and the success of the transformation to climate neutrality. In the form of a strategic foresight, the study identifies political needs and options for action to ensure prosperity while advancing the transformation processes.

The first part of the brochure presents five major trends that influence both the political goal of maintaining prosperity and the success of climate protection policy. For each trend, the study describes key drivers and possible developments in the coming years, and highlights opportunities and risks for climate protection. In addition, possible futures of each trend are outlined in the form of scenarios to illustrate conceivable impacts up to 2040. The scenarios are not to be understood as forecasts, but rather as a way of summarizing the trends to stimulate reflection and discussion about the connection between securing material prosperity and transformation for climate protection and adaptation. The costs and challenges of climate change adaptation and mitigation are considered, as are the costs and impacts of residual climate change risks. The final section presents the overarching policy implications for a climate change policy that best preserves prosperity.

1. Materieller Wohlstand als Zukunftsthema für Klimaschutz

Ausgangssituation

Eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen der Transformation zu klimaneutralem Wohlstand in Deutschland ist gesamtwirtschaftliche Stabilität (BMWK 2023b). Aktuell ermöglichen wirtschaftliche Stabilität und Wachstum notwendige Investitionen in erneuerbare Energien, saubere Technologien und Infrastruktur, stärken Innovation und Wettbewerbsfähigkeit, führen zu einem stabilen Arbeitsmarkt und schaffen politische sowie soziale Akzeptanz, was für die Umsetzung von Klimastrategien unerlässlich ist.

Im Fokus dieser Vertiefungsstudie stehen **Entwicklungen und Trends in Wirtschaft und Gesellschaft** mit starkem Einfluss auf die materiellen Grundlagen des Wohlstands und die gesamtwirtschaftliche Stabilität und mit Chancen oder Risiken für den Klimaschutz und das Gelingen der Transformation. Die sechs Trends lauten:

1. Klimawandel belastet zunehmend den Staatshaushalt
2. Steigender Investitionsdruck bei Infrastrukturen
3. Steigende Kosten für Bürger:innen und Wirtschaft
4. Demografischer Wandel verstärkt Spannungen auf dem Arbeitsmarkt und im Sozialsystem
5. Effizienzgewinne durch KI als Chance für die sozial-ökologische Transformation
6. Neuorientierung der Industriepolitik in einer zunehmend unsicheren Welt

Die Trends und ihr Einfluss auf materiellen Wohlstand und die Transformation wurden im Rahmen des Projekts Klimascan identifiziert und analysiert.

Das Projekt Klimascan

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, für Deutschland bis 2030 65 Prozent und bis 2040 80 Prozent weniger Treibhausgasemissionen auszustoßen und bis 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Den Kern dafür bildet das Bundes-Klimaschutzgesetz mit seinen verbindlichen nationalen Klimazielen. In den Jahren 2019 und 2023 hat die Bundesregierung jeweils ein umfassendes Klimaschutzprogramm mit Maßnahmen in den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr und Landwirtschaft beschlossen, um die Vorgaben des Gesetzes zu erfüllen. Es werden weitere Anstrengungen notwendig sein, um die gesamtgesellschaftliche Transformation für den Klimaschutz zu beschleunigen.

Ziel des Projekts Strategische Früherkennung (Horizon Scanning) klimaschutzrelevanter Entwicklungen (Kurztitel: Klimascan) ist es, Signale für Trends und Entwicklungen zu identifizieren, die neue Chancen oder Herausforderungen für den Klimaschutz und die Transformation zur Klimaneutralität bieten, und diese Trends zu ressortübergreifenden Zukunftsthemen zu verdichten, um daraus Handlungsbedarfe und Handlungsoptionen für die Klimaschutzpolitik abzuleiten. Dafür wurde im Rahmen eines Horizon Scannings nach frühen Signalen des gesellschaftlichen Wandels gesucht. Die Signale wurden zu Trends verdichtet, daraus Zukunftsthemen für den Klimaschutz und die Klimaschutzpolitik abgeleitet und am Ende ressortübergreifende Handlungsbedarfe der Klimaschutzpolitik identifiziert. In den einzelnen Projektphasen wurden Mitarbeitende aus verschiedenen Bundesministerien sowie Expertinnen und Experten mit Zukunfts- und Strategieworkshops eingebunden.

Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz BMWK in Kooperation mit dem Umweltbundesamt UBA in Auftrag gegeben und vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI in Kooperation mit dem Öko-Institut und dem New Climate Institute durchgeführt. Die Ergebnisse werden in der Reihe Vorausschau für den Klimaschutz des Umweltbundesamts veröffentlicht.

Aufbau der Broschüre

Die Sicherung des materiellen Wohlstands in Deutschland in Zeiten der Polykrise ist eine große politische und wirtschaftliche Herausforderung der kommenden Jahrzehnte. Welche Trends verändern den materiellen Wohlstand und haben zugleich direkte oder indirekte Auswirkungen auf den Klimaschutz? Welche klimapolitischen Handlungsbedarfe ergeben sich daraus?

Um diese Fragen zu beantworten, werden im vorliegenden Report zunächst sechs Trends vorgestellt, deren Einfluss auf den materiellen Wohlstand zugleich Chancen und Risiken für den Klimaschutz bedeuten (Kapitel 2). Die Trends werden zusätzlich in Form von Miniszenarien zugespitzt. Abschließend werden daraus resultierende übergreifende politische Handlungsbedarfe für die laufende Klimaschutzpolitik aufgezeigt sowie erste Ideen für die weitere Ausgestaltung zur Diskussion gestellt (Kapitel 3).

2. Was ist neu? Sechs Trends für Veränderungen des materiellen Wohlstands mit Einfluss auf Klimaschutz

Der Erhalt und die klimaneutrale Erneuerung des materiellen Wohlstands in Deutschland sind zentrale Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte. Zunehmende finanzielle Belastungen für Privathaushalte durch Preissteigerungen und steigende Renten- und Pensionsansprüche treffen auf einen Innovations- und Investitionsstau bei Infrastrukturen und steigende Staatsausgaben, z. B. für die Sicherheit und Verteidigung. Dies sind nur einige Beispiele, die verdeutlichen, dass der Handlungsdruck zur Sicherung

des materiellen Wohlstands steigt und zugleich die finanziellen Spielräume für den Staat sinken.

Vor diesem Hintergrund werden in diesem Kapitel sechs ausgewählte Trends beschrieben, die die Sicherung und Erneuerung des materiellen Wohlstands in den kommenden Jahren besonders prägen werden und zugleich Chancen oder Risiken für die Umsetzung der Klimaschutzpolitik bedeuten könnten (Abb. 1).

Abbildung 1: Trends mit Einfluss auf materielle Grundlagen des Wohlstands und Klimaschutz



Quelle: Fraunhofer ISI

In den nachfolgenden Abschnitten wird jeder Trend mit Daten und Fakten unterlegt, es werden mögliche zukünftige Entwicklungspfade aufgezeigt, in Form

eines denkbaren Miniszenarios für das Jahr 2040 zugespitzt und damit verbundene mögliche Chancen und Risiken für den Klimaschutz dargelegt.

2.1 Trend: Klimawandel belastet zunehmend den Staatshaushalt

Bei der Betrachtung der Kosten in Zusammenhang mit dem Klimawandel ist zu unterscheiden zwischen Kosten für Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen einerseits und Kosten verursacht durch den Klimawandel andererseits. Zu letzteren gehören zum Beispiel direkte Kosten für die Bekämpfung von Waldbränden, oder daraus folgende indirekte Kosten aufgrund der entstandenen wirtschaftlichen Schäden. Die Klimawandelfolgekosten und Kosten für die Minderung des Klimawandels belasten zunehmend den Staatshaushalt und könnten die wirtschaftliche und politische Stabilität beeinträchtigen.

Aktuelle Daten und Fakten

Die erforderlichen Investitionen in Klimaschutz und -anpassung sind nicht genau zu beziffern und reichen laut verschiedener Studien bis zum Jahr 2030 von 400–860 Milliarden Euro. Sie umfassen Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen, z. B. den Ausbau erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz sowie Anpassungsmaßnahmen zur Bewältigung der unvermeidlichen Klimafolgen (Fluchs et al. 2022; Heilmann et al. 2024).

Bleiben diese Investitionen aus, dann drohen Deutschland hohe Klimawandelfolgekosten. Klimabedingte Extremereignisse verursachten in Deutschland in den Jahren 2000 und 2021 mindestens 145 Milliarden Euro an Schäden, davon allein die Flutkatastrophe in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz über 40 Milliarden Euro (Flaute et al. 2022). Die Bundesregierung beteiligte sich mit 400 Millionen Euro an den bewilligten Soforthilfen und hat durch einen Solidaritätsfond Aufbauhilfen bis zu 30 Milliarden Euro bereitgestellt (Bundesregierung 2023). Beispielsweise führten Überschwemmungen Anfang des Jahres 2024 im Südwesten Deutschlands zu Hochwasserschäden in Höhe von mindestens zwei Milliarden Euro (Krause 2024). Unklar ist, ob der Staatshaushalt derartige Ausgaben auch in Zukunft noch aufbringen kann, zumal der Bedarf aufgrund zunehmender Extremwetterereignisse steigen wird (Trenczek et al. 2022). Zu erwartende Kosten belaufen sich unter Umständen bis 2050 auf 280 bis 900 Milliarden Euro, abhängig von der Intensität der Klimakrise (Flaute et al. 2022).

Es gibt starke regionalspezifische Unterschiede bei den Folgen und Folgekosten des Klimawandels (Deutscher Wetterdienst 2023). Demografische Alterung und Strukturwandel führen dazu, dass in vielen, insbesondere ländlichen, Regionen weniger Mittel für Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, was bestehende Disparitäten verschärft (Spellerberg und Kirch 2021). Ballungsräume und wirtschaftlich prosperierende Städte hingegen müssen sich mit den Folgen des Klimawandels im Kontext einer steigenden Zuwanderung, infrastruktureller Überlastung, nachhaltiger Stadtplanung und hohen Anpassungsbedarfen auseinandersetzen (Schubert et al. 2023).

Die steigenden Ausgaben für Klimaschutz können zumindest zeitweilig zu Kürzungen in anderen Bereichen wie der Wirtschaftsförderung, Sicherheits-, Industrie-, Agrar- oder Sozialpolitik führen. Aktuell steht Deutschland vor einem Finanzloch von 30 Milliarden Euro bei weiter steigenden Ausgaben (Franke und Iser 2024). Der Haushaltsstreit um den Nachtragshaushalt 2023/2024 hat bereits die Herausforderung verdeutlicht, den Klimaschutz ohne zusätzliche Finanzierungsquellen oder Aufweichung der verfassungsrechtlich geregelten Schuldenbremse zu gewährleisten (Bayona 2023; ZEIT Online 2024).

Notwendige Ausgaben in Deutschland für Klimaschutz und Klimaanpassung können durch europäische Kooperation bis 2050 um fast 250 Milliarden Euro gesenkt werden (Mier 2024). Auch Investitionen aus dem Privatsektor oder Spill-Over Effekte durch Investitionen in Klimaschutz und Transformationen in anderen Ländern (z. B. Inflation Reduction Act in den USA) haben Einfluss darauf, wie hoch der Druck auf den deutschen Staatshaushalt in Zukunft ausfallen wird (Droste et al. 2023).

Was verändert sich?

Höhere Investitionen in Klimaschutz und Anpassung sollen die langfristigen Klimawandelfolgekosten reduzieren. Maßnahmen für Klimaschutz werden zunehmend zum Kostenfaktor und ein Aufschub würde die Klimawandelfolgekosten drastisch steigen lassen. Die notwendige Erhöhung der Ausgaben für Klimaschutz wiederum konkurriert mit anderen, ebenfalls dringend erforderlichen Ausgaben um verfügbare öffentliche Haushaltsmittel. Diese Mittelkonkurrenz wirkt sich auf die Akzeptanz von

Klimaschutzmaßnahmen aus. Zugleich können Klimaschutzmaßnahmen auch neue Einnahmequellen und Einsparmöglichkeiten für den Staat bieten.

- Kostenfaktor Klimawandel verstärkt Mittelkonkurrenz

Maßnahmen zur Verlangsamung des Klimawandels und zur Minderung seiner Folgen sowie Klimaanpassungsmaßnahmen sind ein steigender Kostenfaktor in Deutschland. Sie werden verstärkt öffentliche Ressourcen binden und je nach Region und ihrer Betroffenheit unterschiedlich hoch sein. Schätzungen zufolge können allein die kumulierten Folgekosten des Klimawandels zwischen 2022 und 2050 auf bis zu 900 Milliarden Euro steigen (Flaute et al. 2022). Sie beinhalten vor allem Ertragsausfälle in der Landwirtschaft, die Beschädigung oder Zerstörung von Gebäuden und Infrastrukturen durch Starkregen und Überflutungen, die Beeinträchtigung des Warenverkehrs sowie direkte Auswirkungen auf die Gesundheit (ebd.). Noch nicht eingerechnet sind dabei indirekte Auswirkungen wie langfristige gesundheitliche Beeinträchtigungen in der Bevölkerung, dauerhafte Belastungen von Ökosystemen und der Verlust der Artenvielfalt. Die absehbar weiter steigenden Kosten werden die Mittelkonkurrenz der Klimaschutz Ausgaben mit anderen, ebenfalls steigenden staatlichen Investitionen z. B. in Infrastrukturen (siehe Kap. 2.2) als Trend verstärken.

- Gefahr mangelnder Unterstützung für Klimaschutz in der Bevölkerung

Mit voranschreitendem Klimawandel werden die Ausgaben in Deutschland für den Schutz der Bevölkerung wahrscheinlich zusätzlich steigen und somit die Anpassungskosten weiter erhöhen. Um die Belastungen durch klimabedingte Ereignisse wie Hitzewellen und Überschwemmungen abzufedern, bedarf es je nach Region unterschiedliche Klimaanpassungsmaßnahmen wie Hochwasserschutz, besonderen Schutz öffentlicher Gebäude wie Krankenhäuser und Wohnheime, Maßnahmen zur Gesundheitsvorsorge, etc. Hinzu kommt die finanzielle Unterstützung der von Klimafolgen direkt betroffenen Haushalte z. B. bei Flutkatastrophen. Knapper werdende Finanzmittel und zunehmende Dringlichkeit an Maßnahmen können zu Verteilungskonflikten führen und damit direkte Auswirkung auf die Unterstützung in der

Bevölkerung für Klimaschutzmaßnahmen haben. Das gilt insbesondere dann, wenn Menschen, die in nicht unmittelbar durch Klimawandel ausgelösten Krisensituationen wie Arbeitslosigkeit oder Wohnungsnot sind, sich nicht ausreichend unterstützt fühlen und den Eindruck gewinnen, dass gegen ihre eigene Notlage nicht genug getan wird. Die Ablehnung von Klimaschutz- oder Anpassungsmaßnahmen, die nicht direkt zur Verbesserung persönlicher Notlagen führen, könnte eine Folge sein. Dabei ist die Zustimmungsbereitschaft in der Bevölkerung für Klimaanpassungsmaßnahmen höher als für Klimaschutzmaßnahmen, da bei Anpassungen oftmals der direkte Nutzen besser spürbar und erkennbar ist (Bechtel et al. 2022).

- Neue Einnahmequellen und Sparmaßnahmen des Staates

Steigende Ausgaben für Klimaschutz in Mittelkonkurrenz zu anderen wachsenden Staatsausgaben und sinkenden Staatseinnahmen können dazu führen, dass staatlich finanzierte Unterstützungszahlungen nicht dauerhaft in gleicher bzw. erforderlicher Höhe durchhaltbar sind. Um die Mittelkonkurrenz bei angespannter Haushaltslage zu entschärfen, wird nach neuen Einnahmequellen für den Staat gesucht. Bereits umgesetzt sind die CO₂-Besteuerung und die Ausweitung des Emissionshandels, angedacht sind zusätzliche bzw. die Umgestaltung aktueller Steuern. Zudem kann der Staat durch Anreize mehr Privatinvestitionen in Klimaschutz fördern und damit staatliche Investitionen flankieren und den Druck auf den Staatshaushalt reduzieren. Angesichts weiter steigender Staatsausgaben insgesamt werden diese Maßnahmen jedoch nicht ausreichen und zusätzlich Einsparungen an anderer Stelle unausweichlich sein, z. B. bei Sozialleistungen, was weitreichende Folgen für Wirtschaft und Bevölkerung – und deren Spielraum für zukünftig steigende Investitionen in Klimaschutz und Klimaanpassung haben könnte.

Wie könnte der Kostenfaktor Klimaschutz im Jahr 2040 aussehen?

Im Jahr 2040 ist der Druck auf den Staatshaushalt durch bereits erfolgte Mehrausgaben für Auswirkungen von Wetterextremen sowie für vorsorgende Klimaanpassung massiv. Die teilweise kompensierende Sozial- und Strukturpolitik führt zu sehr unterschiedlichen finanziellen Belastungen der Kommunen und Regionen. Um Investitionslücken bedingt durch begrenzte Staatsmittel zu füllen, gilt ein grüner Wachstumsimperativ mit regional unterschiedlichen Schwerpunkten in der Wirtschafts- und Innovationspolitik. Subventionen sind fest an klimaneutrale Innovationen gebunden, was den Wirtschaftsstandort Deutschland stark verändert hat. Spill-over Effekte von Klimaschutzanforderungen in anderen Ländern haben dem deutschen Mittelstand trotz Polykrise in einigen Bereichen den Erhalt der Innovationsführerschaft ermöglicht, z. B. für KI-basierte klimaneutrale Maschinen und Anlagen. Eine CO₂-Bepreisung zur Finanzierung von Klimaschutz und -anpassung und anderen Staatsausgaben ist in weiten Teilen akzeptiert, solange die damit möglichen Investitionen in Schlüsselsektoren und Infrastrukturen spürbare Entlastungen für die Menschen mit sich bringen oder ihren Alltag verbessern. Das ist jedoch nicht überall der Fall, so dass regional unterschiedliche Belastungen durch Klimafolgen und Kompromisse bei Sozialausgaben unter Mittelkonkurrenz die gesellschaftliche Bereitschaft zur kollektiven Übernahme von Klimaschäden und Transformationsmaßnahmen belasten. Viele Kommunen haben ihre räumlichen und finanziellen Belastungsgrenzen erreicht, so dass insbesondere im städtischen Umland der Unmut der Bevölkerung schnell politisch instrumentalisiert werden kann, um das demokratische System bzw. die soziale Marktwirtschaft in Frage zu stellen. In ausgewählten besonders stark vom Klimawandel betroffenen Regionen werden daher auch Suffizienz-Ansätze der Klimaanpassung mit staatlicher Unterstützung umgesetzt, z. B. die Förderung lokaler Kooperativen in der Landwirtschaft. Da technologischer Fortschritt allein für das Gelingen der Transformation nicht ausreicht, ist Klimaschutz und klimaneutraler Konsum als ein übergreifendes Bildungsziel gesetzt. Dafür stehen verschiedene virtuelle Anwendungen zur Verfügung, die zielgruppenspezifisch und mit Echtzeitdaten für das Training von klimaneutralem Verhalten genutzt werden können.

Welche Relevanz ergibt sich für den Klimaschutz?

Die Belastungen des Staatshaushalts werden steigen, so dass neue Finanzierungsquellen und -mechanismen in Betracht gezogen werden sollten, um den Pfad des Klimaschutzes trotz Polykrise weiterzugehen. Zusätzlich könnten Maßnahmen zur Steigerung der Effektivität von Klimaschutz, z. B. auf regionaler und kommunaler Ebene, Finanzierungslücken verkleinern.

► Wachstumsimperativ und Klimaschutz?

Wachstum gilt als Wohlstandsgarant. Angesichts des Klimawandels sollte der wirtschaftliche Wachstumsimperativ an Klimaneutralität gebunden sein. Wirtschaftliches Wachstum kann die notwendigen finanziellen Ressourcen für immer teurer werdende Klimaschutz-, Klimaanpassungs- sowie Schadensbewältigungsmaßnahmen bereitstellen. Zudem würde es die Mittelkonkurrenz entschärfen, wenn mehr Mittel insgesamt für klimafreundliche Technologien, Infrastrukturinvestitionen und Sozial- und Versorgungsleistungen verfügbar sind.

Durch Wirtschaftswachstum kann zudem mehr in Forschung und Entwicklung investiert werden, was Innovationen und die Umsetzung von klimaneutralen Lösungen beschleunigen würde – vorausgesetzt die Förderziele sind auf Nachhaltigkeit ausgerichtet. Dies kann beispielsweise die Entwicklung von erneuerbaren Energien, energieeffizienten Gebäuden und emissionsarmen Transportmitteln umfassen.

Aktuelle Wachstumsprognosen für Deutschland zeigen an, dass ein Zeitalter des kontinuierlichen Wachstums mit Externalisierung der Produktionskosten und billiger fossiler Energie vorbei ist (OECD 2020; Kurz 2023; SVT 2024). Eine wirtschaftliche Schrumpfungphase ist mit ökologischen Entlastungseffekten verbunden, allerdings auch mit zusätzlichen sozioökonomischen Belastungen, die den Transformationsprozess erschweren (ZDF 2023b). Anstatt also am veralteten, da nicht mehr greifenden Wachstumsparadigma festzuhalten, bedarf es einer wirtschaftspolitischen Strategie zu mehr Wachstumsunabhängigkeit (Kurz 2023) mit einer Neuausrichtung hin zu einer breiteren Perspektive auf Wohlstand notwendig (Dirksen und Lima de Miranda 2023).

Auf der anderen Seite kann ein Wirtschaftswachstum auch die Umweltbelastungen erhöhen, da eine absolute Entkopplung von Wachstum und Ressourcen in der Praxis nicht zu erwarten ist (Parrique et al. 2019). Eine deutlich nachhaltigere Gestaltung von Wirtschaftswachstum im Sinne des Green Growth ist aber mit gezielten Maßnahmen möglich. Dafür müssen Umweltkosten stärker in wirtschaftlichen Entscheidungen berücksichtigt werden. So kann eine verstärkte (weltweite) CO₂-Bepreisung dazu beitragen, dass das Wachstum den Klimazielen nicht zuwiderläuft.

Auch globale Dimensionen des Wachstums und der Klimawandelfolgekosten müssen mitgedacht werden. Die hohe Exportorientierung der deutschen Industrie und die Abhängigkeiten von globalen Wertschöpfungsketten und Rohstoffimporten binden das Wirtschaftswachstum hierzulande eng an die Leistungsfähigkeit und Exportbereitschaft anderer Länder. Die Lebensverhältnisse hierzulande sind über den Konsum und die globale Wertschöpfung eng verzahnt mit denen in anderen Regionen der Welt (Beckert 2024) und Umweltverschmutzung oder Verlust der Biodiversität machen nicht an Landesgrenzen halt.

► Regionale Ansätze für regionale Bedarfe

Die Regionen in Deutschland verfügen über verschiedene natürliche Ressourcen, wirtschaftliche Kapazitäten und infrastrukturelle Voraussetzungen, die deren Möglichkeiten und die Dringlichkeit zum Klimaschutz und Fähigkeit zur Anpassung an den Klimawandel beeinflussen. Während wirtschaftlich stärkere Regionen mehr in nachhaltige Technologien und Infrastrukturen investieren können, stehen strukturschwache Gebiete vor größeren finanziellen Herausforderungen. Hinzu kommen gesellschaftliche Voraussetzungen für ein Gelingen der Transformation wie Teilhabe und Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen. Gleichzeitig stehen ländlichen (wirtschaftlich oft schwächeren) Regionen mehr Flächen für den Ausbau von Infrastruktur für erneuerbare Energien zu Verfügung. Diese Unterschiede erfordern maßgeschneiderte Ansätze, die die spezifischen Risiken, Bedarfe und Möglichkeiten jeder Region berücksichtigen (Heyen et al. 2024).

Die Folgen des Klimawandels bedeuten zunehmend für Bürgerinnen und Bürger vor Ort sichtbare und spürbare Veränderungen. Die persönliche

Betroffenheit und Erfahrung beeinflussen die Akzeptanz von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen. Die Einbeziehung der lokalen Bevölkerung kann dazu beitragen, maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln, die den spezifischen Klimawandelfolgen wie z. B. Hochwassergefahr und sozioökonomischen Bedingungen der Region gerecht werden. Partizipative Prozesse fördern zudem das Verständnis und die Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen. Daher ist die Bürgerbeteiligung in Entscheidungsprozessen besonders wichtig für eine erfolgreiche kommunale oder regionale Transformation. Auch eine finanzielle Beteiligung, z. B. an Windkraftanlagen, kann die Akzeptanz stärken.

► Klimaschutz und Anpassungskosten sind keine Konsumausgaben

Wenn Klimaschutzmaßnahmen und Maßnahmen zur Anpassung an erwartete Klimaänderungen als langfristige Investitionen betrachtet werden, wird ihr potenzieller Nutzen deutlicher, wie etwa die Reduktion zukünftiger Schäden durch Klimawandel, die Reduktion von Abhängigkeiten beispielsweise in der Energieversorgung, die Schaffung von Arbeitsplätzen in grünen Sektoren und die Verbesserung der öffentlichen Gesundheit. Dies kann politische Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit davon überzeugen, dass diese Ausgaben lohnend sind. Auch die Beteiligung der Öffentlichkeit an den Erträgen aus Investitionen, wie beispielsweise Windparks, führt zu mehr Akzeptanz und einer gerechteren Verteilung des wirtschaftlichen Nutzens und zu einer nachhaltigeren Wirtschaftsentwicklung, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch vorteilhaft ist. Da zudem Transparenz in der Kommunikation von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen wichtig ist, fördert eine Darstellung von sowohl kurz- als auch längerfristigen Vorteilen und Nachteilen für Klimaschutzmaßnahmen und Anpassungsmaßnahmen das Verständnis und damit die Bereitschaft zur Unterstützung solcher Maßnahmen.

Welche Anknüpfungspunkte bieten sich für die Klimaschutzpolitik?

Klimaschutzpolitik steht zunehmend im Spannungsfeld mit anderen Interessen. Der Vorstoß zu einem verstärkten Wachstumsimperativ, um mit einem stärkeren Haushalt Mittelkonkurrenz zu vermeiden, ist mit ökologischen und sozialen Risiken behaftet. Kompromisse und Einsparungen könnten unvermeidbar werden und

Kompensationen durch Sozial- und Versorgungsleistungen für vulnerable Gruppen erfordern.

Eine vorsorgende Klimaschutzpolitik und Anpassungspolitik zielt darauf ab, Schäden durch Klimawandel zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Daraus ergibt sich die Folgerung, dass eine vorsorgende Klimaschutzpolitik und Anpassungspolitik zum Erhalt des Wohlstands beiträgt und dass der Staatshaushalt so gestaltet werden muss, dass Klimaschutz andere politische Ziele in den Bereichen Industrie,

Landwirtschaft und Soziales ergänzt. Klimaschutzmaßnahmen können dann als verbindende Lösungsansätze dienen, die unterschiedliche Handlungsfelder für die Transformation miteinander verknüpfen, als wachstumsunabhängige Zukunftsinvestition verstanden werden und Synergien schaffen. Beteiligungsprozesse können Transparenz erhöhen und eine klare Darstellung der Maßnahmen als sinnvolle Zukunftsinvestitionen kann helfen, die langfristigen Vorteile verdeutlichen.

Klimawandel belastet zunehmend den Staatshaushalt: Chancen und Risiken für den Klimaschutz

Chancen

- ▶ Grünes Wachstum über grüne Innovation kann ein Katalysator für internationale Wettbewerbsvorteile des Wirtschaftsstandorts sein.
- ▶ Investitionen in Klimaschutz stärken die regionale Autonomie und Technologiesouveränität.
- ▶ Durch regionale und lokale Lösungen z. B. im Bereich Erneuerbare Energien werden Vorteile für Unternehmen und Bürgerinnen und Bürgern direkt spürbar, was zur Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen und Investitionen beiträgt.
- ▶ Maßnahmen für mehr Effizienz im Verbrauch und Verhaltensänderungen, z. B. zur Energieeinsparung durch zeitlich versetzte Nutzung der Haushaltsgeräte (Waschmaschine auf nächtlichen Betrieb programmieren), Nutzung des Fahrrads anstelle des Autos im Stadtverkehr oder Nutzung öffentlicher Mobilitätsangebote anstelle des Autos im Pendelverkehr können Klimaschutz erhöhen.
- ▶ Verstärkte evidenzbasierte Kommunikation zu kurz- und langfristigen Auswirkungen der Klimakrise auf den Staatshaushalt kann Akzeptanz für Maßnahmen fördern.
- ▶ Kooperation und gemeinsam abgestimmte Umsetzungsstrategien mit europäischen und weltweiten Partnern ermöglichen eine effizientere und kostensparende Umsetzung der Transformation.

Risiken

- ▶ Mittelkonkurrenz kann dazu führen, dass es in der Klimaschutzpolitik zu Kompromissen kommt, wenn andere Bereiche als dringlicher eingeschätzt werden. Dies kann zu Akzeptanzverlust von Klimaschutzmaßnahmen führen, insbesondere, wenn an der sozialen Entlastung gespart wird.
- ▶ Die Abschaffung klimaschädlicher Subventionen ist nötig, trifft aber auf großen Widerstand in der Industrie, den Haushalten und den Parteien.
- ▶ Zeitliche Entkopplung von Investitionen und Nutzen der Klimaschutzmaßnahmen erschweren die Kommunikation der Investitionsnotwendigkeiten und mindern die Akzeptanz.
- ▶ Maßnahmen für mehr Suffizienz im Verbrauch und Verhaltensänderungen sind schwer zu vermitteln, da die meisten Menschen sich im Lebensstil nicht einschränken wollen.
- ▶ Knappe finanzielle Ressourcen von Kommunen schränken deren Möglichkeiten ein, Klimaschutz und Klimaanpassung vor Ort zu finanzieren.
- ▶ In grünen Zukunftsbranchen drohen Wettbewerbsverluste des Wirtschaftsstandortes.

2.2 Trend: Steigender Investitionsdruck bei Infrastrukturen

Deutschland sieht sich großen Herausforderungen bei der Erhaltung und Modernisierung seiner Infrastruktur gegenüber. Investitionen in die Erneuerung veralteter sowie in den Aufbau neuer Infrastruktur sind entscheidend für die Erhaltung des Wohlstands und die sozio-ökologische Transformation Deutschlands.

Aktuelle Daten und Fakten

Die Dringlichkeit, die Klimaziele zu erreichen, sowie politische Antworten auf andere aktuelle Krisen zu bieten, erzeugen einen erheblichen Druck auf öffentliche und private Investitionen (Dullien et al. 2024). Bereiche wie Verkehr, Wohnungsbau, Energie und digitale Dienstleistungen sind besonders betroffen. 80 % der deutschen Unternehmen werden laut einer Studie durch Infrastrukturmängel beeinträchtigt, im Vergleich zu 60 % im Jahr 2013 (Puls und Schmitz 2022). Laut einer Umfrage haben bereits mehr als zwei Drittel der befragten Industrieunternehmen Teile ihrer Wertschöpfung ins Ausland verlagert, knapp 60 % sehen dabei Energiesicherheit und -kosten als Hauptgrund (Deloitte 2023). Dies unterstreicht den dringenden Bedarf an Infrastrukturinvestitionen.

Der Investitionsstau in Deutschland wird durch hohe Energiepreise, Inflation, Privatisierungen und unklare politische Signale verstärkt (Grömling 2023). Insgesamt haben die unzureichenden Investitionen in Deutschland über die Jahre zu Rückständen bei öffentlichen Projekten in Bereichen wie Verkehr, Bildung oder sozialem Wohnungsbau geführt. Die öffentlichen Bruttoinvestitionen in Deutschland betragen von 2010 bis 2022 durchschnittlich 11,3 % des BIP (Heine und Herr 2024). Im Vergleich dazu lagen die Investitionen in der EU im gleichen Zeitraum bei 13,83 % und in den USA bei 17,06 %. Aber auch regionale Unterschiede in Deutschland sind erheblich und beeinträchtigen deren Zukunftsfähigkeit (Hüther et al. 2019).

Deutschlands Innovationsökosystem steht im internationalen Vergleich auf Platz 10 (Frietsch et al. 2023). Zwar ist Deutschland in den Schlüsseltechnologien der Produktion weltweit Spitze, auch bei der Kreislaufwirtschaft und Energietechnologien nimmt es vordere Plätze ein (ebd.). Defizite gibt es vor allem im institutionellen Umfeld und bei der digitalen Infrastruktur. Diese Mängel könnten zu einem

Rückgang der Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit führen (Wambach 2023). Zudem fehlen Deutschland und Europa in vielen Zukunftssektoren wie Cloud-Computing und Mikrochip-Entwicklung nationale Marktführer (Heine und Herr 2024). Traditionell starke Industrien, wie die Autoindustrie, verlieren an Boden gegenüber der internationalen Konkurrenz, insbesondere durch den Wechsel zu Elektrofahrzeugen. Dies birgt die Gefahr, dass Deutschland zwischen den technologischen Vorreitern wie den USA und aufstrebenden Ländern wie China und Indien aufgegeben wird.

Was verändert sich?

Die Investitionslücke bei den Infrastrukturen steigt stetig weiter an, der Investitionsstau schwächt die Wirtschaft und hemmt die Innovationsfähigkeit und den Finanzierungsspielraum für den Klimaschutz.

► Fehlende Investitionen in marode Infrastruktur

Mit einer Gesamtsumme von rund 600 Milliarden Euro könnten einer Studie zufolge bis Mitte der 2030er Jahre wesentliche Investitionsrückstände in deutschen Kommunen behoben und dringend benötigte Fortschritte in mehreren Bereichen erzielt werden (Dullien et al. 2024). Etwa 200 Milliarden Euro davon sollen demnach in den Klimaschutz fließen, wobei die energetische Gebäudesanierung den größten Einzelposten ausmacht. Weitere Investitionen betreffen den Ausbau von Strom- und Wasserstoffnetzen, Wärmenetzen, erneuerbaren Energien sowie Energieeffizienz und Innovationen (ebd.). Zusätzlich sieht die Studie 127 Milliarden Euro für Verkehrswege und den öffentlichen Nahverkehr vor, darunter 60 Milliarden Euro für die Modernisierung des Schienennetzes, 28 Milliarden Euro für den Ausbau des ÖPNV und 39 Milliarden Euro für die Instandhaltung von Fernstraßen. Zudem sind 42 Milliarden Euro für die Bildungsinfrastruktur und knapp 37 Milliarden Euro für den sozialen Wohnungsbau einzuplanen, um den Wohnungsmangel in Großstädten zu lindern (ebd.). Die Notwendigkeit weitere Investitionen in Bereichen wie Gesundheit, digitale Infrastruktur, und Industrieumbau sind darüber hinaus wahrscheinlich. Deutschland braucht eine Investitionsoffensive, um den anhaltenden Investitionsstau zu lösen.

► Gefährdung der Innovationsstärke durch Investitionsstau

Fehlende Infrastrukturinvestitionen werden die Innovationskraft Deutschlands weiter schwächen und den Wirtschaftsstandort unattraktiv machen. Dies könnte die Abwanderung von Unternehmen weiter verstärken. Laut einer Umfrage befürchten etwa 45 % der befragten Unternehmen, dass die Attraktivität des Standorts in den nächsten Jahren abnehmen wird; in der Maschinenbau- und Automobilindustrie sind es sogar 65 % (Deloitte 2023). Die Hauptgründe für eine mögliche Abwanderung sind mangelnde Energiesicherheit und hohe Energiekosten, niedrigere Löhne im Ausland (ZDF 2023a), Fachkräftemangel (Rusche 2023), besserer Marktzugang und -wachstum sowie weniger Bürokratie und Regulierung (Giersch und Kempf 2024). Insgesamt verschärft dies den Fachkräftemangel in Deutschland und reduziert die Attraktivität Deutschlands im Wettbewerb um internationale Fachkräfte (Bertram 2024).

► Belastete öffentliche Kassen in der Polykrise

Der enorme Investitionsbedarf zur Modernisierung der veralteten Infrastrukturen trifft auf einen Zeitpunkt, an dem erhebliche finanzielle Mittel zur Bewältigung der Polykrise erforderlich sind, d.h. den aktuell parallel auftretenden Krisen in den Bereichen Verteidigung und Sicherheit, Energiesicherheit, Klimakrise, demografischer Wandel oder Ressourcenverfügbarkeit. Die parallel geforderten politischen Antworten und Maßnahmen stellen eine erhebliche Belastung für den Staatshaushalt sowie für die Menschen und Unternehmen dar. Marode Infrastrukturen und Reformbedarfe verschärfen die Situation. An Klimaschutz ausgerichtete Investitionen in marode Infrastrukturen würden diese zukunftssicherer machen.

Wie könnte der Investitionsstau bis zum Jahr 2040 reduziert werden?

Im Jahr 2040 hat sich der Investitionsstau zunehmend aufgelöst. Deutschland hatte die Herausforderungen der Polykrise angenommen. Mit innovationsfördernden und auf Klimaneutralität ausgerichteten Investitionen in die Energie- und Verkehrswende und rigorosem Abbau klimaschädlicher Subventionen sind die Wirtschaft und Gesellschaft insgesamt in ihrer Resilienz gestärkt worden. Technologiesouveränität durch Innovationen hat die Sicherheit der Infrastrukturen für Kommunikation, Produktion, Ver-

kehr und Logistik erhöht. Langfristige Verluste der Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit konnten nicht abgewendet aber verringert werden, indem die Investitionen in Forschung und Innovation sich auf Schlüsseltechnologien des Green Growth konzentriert haben. Das hatte zur Folge, dass der Strukturwandel in der Automobilwirtschaft auf Kosten vieler Arbeitsplätze beschleunigt wurde und Sozialleistungen nicht in erforderlichem Umfang erhöht werden konnten. Allerdings sind auch weniger Unternehmen aus Deutschland abgewandert als zuvor befürchtet, da die im Vergleich zu anderen Industrieländern leistungsfähigeren Infrastrukturen den Wirtschaftsstandort auch im Jahr 2040 noch attraktiv für internationale Investoren sind. Allerdings bestehen regionale Unterschiede in den Investitionskapazitäten, so dass staatliche Fördermaßnahmen benötigt werden, um strukturell schwächere Regionen in der nachhaltigen Transformation nicht auszuschließen und demografisch zu festigen. Herausforderungen der Akzeptanz für klimaneutrale Innovationen bestehen gerade in diesen Regionen weiterhin und können nur bedingt durch lokale Initiativen der Gewinnbeteiligung an klimaneutralen Infrastrukturen und Unternehmen aufgefangen werden. So ist Deutschland im Jahr 2040 noch dabei, sich in seiner Vielfalt der Regionen, innovativem Klimaschutz und Stärkung der transformativen Resilienz trotz Polykrise neu zu erfinden.

Welche Relevanz ergibt sich für den Klimaschutz?

In diesem Report stehen Wohlstandssicherung durch Investitionen in den Klimaschutz im Mittelpunkt, gleichwohl werden für den Trend des Innovationsstaus auch Klimaanpassungsmaßnahmen und andere Zukunftsinvestitionen z. B. in Infrastrukturen mit betrachtet, wenn sie im Einklang mit Klimaschutz stehen.

Investitionen für die Transformation zur Klimaneutralität sind essenziell und müssen zügig erfolgen, damit Deutschland als Wirtschaftsstandort attraktiv bleibt und nachhaltig in die Zukunft steuern kann.

► Nachhaltige Infrastrukturen als Standortfaktor

Der Investitionsdruck darf nicht zu Investitionen in Technologien führen, die dem Klimaschutz schaden und als „Stranded Assets“ enden könnten.

Stattdessen sollten Mittel gezielt in die Entwicklung moderner, nachhaltiger Technologien fließen, die langfristig wirtschaftliche Vorteile bringen, die Technologieführerschaft ermöglichen und gleichzeitig die Klimaziele unterstützen. Angesichts der Pfadabhängigkeit von Innovationen ist es entscheidend, dass grüne Technologien durch rechtzeitige Förderung schneller entwickelt und verbreitet werden, damit graue Technologien zügiger ersetzt werden und weitere Innovationen durch Spill-Overs beschleunigt werden können (Aghion et al. 2016). Vor allem sind Investitionen in erneuerbare Energien, Digitalisierung, moderne Bildungsinfrastrukturen und nachhaltige Verkehrssysteme entscheidend, um den Wandel zu einer klimaneutralen Wirtschaft zu beschleunigen und Deutschland als führenden Innovationsstandort der Transformation zu positionieren.

- ▶ Nachhaltige Infrastrukturen machen Funktionsfähigkeit des Staates erlebbar

Funktionierende, moderne Infrastrukturen würden maßgeblich den Alltag erleichtern und zur Lebensqualität beitragen. Die Funktionsfähigkeit des Staates würde für Bürgerinnen und Bürger erlebbar. Zudem würde ein positiverer ökologischer Fußabdruck in Kombination mit erschwinglichem Klimaschutz im Alltag das Gewissen vieler Menschen etwas entlasten und damit einige der aktuellen Widerstände gegen die Klimaschutzpolitik entkräften.

Welche Anknüpfungspunkte bieten sich für die Klimaschutzpolitik?

Als essenziell für die Transformation und den Erhalt des Wirtschaftsstandort Deutschland sind aus Unternehmensperspektive Investitionen in Bildung, Infrastruktur und Digitalisierung (Deloitte 2023), sowie eine Reform der Investitionsbedingungen (z. B. Unternehmenssteuern und ausufernde Bürokratie (Rusche 2023) in Deutschland. Hierfür bedarf es eines Haushaltes, der dem Investitionsdruck gerecht wird und klare Zielstellungen formuliert, und nicht auf Sparzwang setzt (InvestmentWeek 2024).

Steigender Investitionsdruck bei Infrastrukturen: Chancen und Risiken für den Klimaschutz

Chancen

- ▶ Effizienzgewinne durch Modernisierung können langfristig Kosten senken (z. B. Heizkosten) und den Investitionsdruck mildern.
- ▶ Ein hoher Investitionsdruck in grüne Technologien kann den Aufbau klimafreundlicher Infrastrukturen fördern und „Stranded Assets“ vermeiden.
- ▶ Klare politische Zielsetzungen und Rahmenbedingungen fördern private Investitionen.

Risiken

- ▶ Innovationsdruck und knappe Haushaltsmittel erschweren eine klare Linie politischer Zielstellungen und bremsen so die Transformation zusätzlich.
- ▶ Innovations- und Handlungsdruck können zu vorschnellen, falschen Entscheidungen führen, oder zu einer Lähmung der Entscheidungsprozesse.
- ▶ Deregulierung zur Förderung von Infrastrukturinvestitionen kann zu einem brachialen oder un-differenzierten Abbau von Naturschutzauflagen führen.
- ▶ Bürgerinitiativen und rechte Parteien blockieren Ausbau erneuerbarer Energien?

2.3 Steigende Kosten für Bürger:innen und Wirtschaft

Kostensteigerungen für Bürger:innen und die Wirtschaft durch Inflation und die Polykrise beeinflussen den Wohlstand, indem sie die Kaufkraft, Investitionen und die Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen und somit die gesellschaftliche Resilienz gefährden können.

Aktuelle Daten und Fakten

Die Inflation in Deutschland ist ein starker Faktor für das Konsumverhalten. Die Kaufkraft, gemessen am Konsumklimaindex, ist so gedämpft wie seit dem Jahr 2008 nicht mehr (GfK 2023). Konsument:innen in Deutschland sind preissensitiver, vor allem aufgrund von Zukunftsängsten. Laut Schätzungen müssen bis zu 60 % der deutschen Haushalte ihr gesamtes monatliches Einkommen für die Lebenshaltungskosten aufbringen (Oxfam Deutschland 2023).

Steigende Kosten wirken sich auch auf Armut und Ungleichheit aus, was demokratiegefährdend sein kann. Zwar sind die realen Haushaltsnettoeinkommen seit dem Jahr 1995 im Durchschnitt um mehr als 30 % gestiegen, allerdings deutlich weniger in den untersten Einkommensdezilen. Gleichzeitig ist die Niedrigeinkommensquote seit den 1990er Jahren stark gestiegen, insbesondere bis zum Jahr 2015 (Grabka 2024). Seitdem stagniert sie oder zeigt ein uneinheitliches Bild aufgrund unterschiedlicher Datenquellen. Ein möglicher Trend der steigenden Einkommensarmut zeigt sich zudem in der zunehmenden Inanspruchnahme der Angebote der „Tafel“. Im Jahr 2022 verzeichnete die Tafel in Deutschland einen Nachfragezuwachs von ca. 50 % im Vergleich zum Vorjahr (Oxfam Deutschland 2023). Die COVID-19-Pandemie und die Inflation treffen Menschen mit niedrigen Einkommen überproportional stark (Priem et al. 2022) und verstärken das Armutsrisiko (MDR Aktuell 2022). Dies ist auch insbesondere der Fall auf dem Wohnungsmarkt, wo über 10 % der Bevölkerung im Jahr 2021 als überbelastet galten (Statistisches Bundesamt 2022).

Die Kostensteigerung, vor allem bei Rohstoffen und Energie, lähmt zunehmend die Investitionen der Wirtschaft, die überdies mit steigenden Zinsen zu kämpfen hat (Deutschlandfunk 2024; Olk 2023). Hinzu kommen Mehrkosten für Unternehmen durch anziehende CO₂ Bepreisung (UBA 2023).

Was verändert sich?

Die Preisentwicklung und das verfügbare Einkommen haben Auswirkungen auf das Konsumverhalten und gesellschaftliche Teilhabe. Einschränkungen im Konsum in Zusammenhang mit Klimaschutz beeinflussen die Akzeptanz von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen.

- Hohe Preise verändern Konsumverhalten

Die hohen Preise, bedingt durch Inflation, steigende Energiepreise, und andere wirtschaftliche Faktoren, führen dazu, dass sich das Konsumverhalten der Bürger:innen erheblich verändert. Insbesondere Menschen mit niedrigeren Einkommen verzichten vermehrt auf nicht-essenzielle Ausgaben wie Urlaubsreisen und Luxusgüter, konzentrieren sich verstärkt auf Grundbedürfnisse wie Lebensmittel, Miete und Energie und suchen nach kostengünstigeren Alternativen (Umweltbundesamt 2020). Diese Veränderungen haben weitreichende Auswirkungen auf verschiedene Branchen. Der Markt für Luxusgüter, Gastronomie und Freizeitaktivitäten verzeichnet einen Nachfragerückgang, da diese Ausgaben als verzichtbar betrachtet werden (Reiter 2024). So verzichten 20 % der Deutschen tendenziell auf nicht-essenzielle Ausgaben (PWC 2023), einschließlich Urlaubsreisen (Emendörfer 2023). Auch höherpreisige, nachhaltige Produkte wie zum Beispiel Bio-Lebensmittel werden dann weniger nachgefragt (Clement 2023). Große Anschaffungen und Investitionen in teurere Güter werden häufig aufgeschoben oder ganz gestrichen. Kostensteigerungen beeinflussen auch Investitionsentscheidungen, beispielsweise für die energetische Sanierung von privatem Wohnraum oder dem Kauf von elektrischen Autos.

- Einkommensarmut und Ungleichheit wirken sich negativ auf gesellschaftliche Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen aus

Wachsende Armut und soziale Ungleichheit kann die gesellschaftliche Akzeptanz und Unterstützung für Klimaschutzmaßnahmen verringern (Umweltbundesamt 2020). Wenn Menschen das Gefühl haben, dass Klimapolitik ihre ohnehin schon prekäre finanzielle Lage weiter verschlechtert, könnte dies zu Widerstand gegen notwendige Reformen führen (Staudt 2019).

In Deutschland werden Haushalte mit niedrigen Einkommen in Zukunft relativ zu ihrem Einkommen viel stärker unter den steigenden Energiekosten leiden, die durch den wachsenden CO₂-Preis verursacht werden, als Haushalte mit höheren Einkommen (Bach et al. 2023). Sollte der CO₂-Preis langfristig auf 150 Euro pro Tonne in den Bereichen Wärme und Verkehr ansteigen, müssten die ärmsten zehn Prozent der Haushalte etwa sechs Prozent mehr ihres Nettoeinkommens für Heizkosten und Kraftstoffe aufwenden (Fratzscher 2023). Der Zusammenhang zwischen sozialer Gerechtigkeit und ökologischer Nachhaltigkeit wird daher zunehmend als kritischer Faktor für den Erfolg von Klimaschutzinitiativen anerkannt (Stein 2021).

- Mehrkosten für Unternehmen, auch durch anziehende CO₂-Bepreisung

Insgesamt scheinen die meisten Branchen pessimistisch in die Zukunft zu schauen, und sehen auf Grund von Unsicherheiten bei Rohstoff- und Energiepreisen einen erheblichen Rückgang bei den Investitionen (Grömling 2023). Insgesamt wird für 2025 ein Rückgang der Gesamtinvestitionen in Deutschland um 1 % prognostiziert (Volkery und Olk 2024).

Selbst wenn Deutschland in den kommenden Jahren aus der Rezession kommt und sich die Energiepreise stabilisieren, wird die deutsche und europäische Wirtschaft durch neue Klimaschutzauflagen wie die CO₂-Bepreisung weiterhin mit zusätzlichen Kosten belastet. Die freie Zuteilung von Emissionszertifikaten wird schrittweise reduziert, und mit dem EU-Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) wird der CO₂-Preis auch für die deutsche Industrie eine stärkere Signalwirkung entfalten. Dies erhöht den Druck auf die deutsche und europäische Industrie, ihre Emissionen zu senken, um einen Verlust der Wettbewerbsfähigkeit zu vermeiden. Daraus erhöht sich auch der Druck zur stärkeren Entwicklung von alternativen Produktionsweisen (Petersen und Wortmann 2023). Gleichzeitig kann mit wachsenden Auflagen auch die Akzeptanz der deutschen Wirtschaft für den Klimaschutz schwinden.

Wie könnte die Kostenbelastung der Bürger:innen und Unternehmen im Jahr 2040 aussehen?

Im Jahr 2040 ist die Kostenbelastung insgesamt für Haushalte und Unternehmen hoch. Die Rohstoffpreise sind sehr volatil, Deutschland ist massiv von Rohstoffimporten für eine digitale und nachhaltige Wirtschaft abhängig, insbes. für Batterietechnologien und Wasserstofftechnologien. Die Umstellung auf erneuerbare Energien und Stärkung der technologischen Souveränität ist zwar weit vorangeschritten, und es gibt verschiedene Möglichkeiten der Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger und KMUs an der Energieerzeugung, z. B. durch Kooperativen für Windenergie. Jedoch steckt Deutschland tief in einer Rezession. Täglich werden neue Unternehmensinsolvenzen bekannt, viele Unternehmen wandern darum ab ins Ausland. Es herrscht starke Preisvolatilität und damit Unsicherheit auf den Märkten. Der Konsum ist entsprechend preissensitiv, da hier die größten Sparmöglichkeiten bestehen. Faire oder Bio-Produkte sind zwar breit verfügbar im Lebensmittelbereich, jedoch zu niedrigen Standards. Der Großteil des Einkommens geht in Wohnkosten. In Ballungsgebieten ist die Wohnungsnot der 2020er Jahre noch nicht überwunden, so dass die meisten Wohngebäude noch nicht klimaneutral und ausreichend energieeffizient gerüstet sind. Es herrschen große Einkommensunterschiede in der Bevölkerung und die meisten Menschen haben kaum Möglichkeiten zu sparen. Stadtteil- und Bürgerzentren oder Reallabore bieten Alltagshilfen mit Bezug zu Klimaschutz und Klimaanpassung an, z. B. Tipps zum Energiesparen, Reparatur-Workshops oder Ideen für mehr Suffizienz im Lebensstil. Es gibt jedoch auch Kommunen oder Stadtteile in denen hohe Unzufriedenheit mit der Politik herrscht und radikale Parteien die Debatten und politischen Entscheidungen dominieren. Nicht nur dort müssen Kommunen ihre Mittel überwiegend in Sozial- und Versorgungsleistungen stecken, Klimaschutz ist nur von geringer Priorität. Gegenbeispiele finden sich jedoch auch, z. B. in Großstädten sowie einigen Dörfern und kleineren Städten, in denen Kooperativen nach Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und Sharing Economy aufgebaut werden. Angebote umfassen unter anderem klimaneutrale Mobilitätsformen, finanzielle Beteiligung an lokalen Betrieben, ein Wohnen und Arbeiten im ländlichen Raum mit Co-Working-Räumen und gemeinschaftlich getragener Care-Arbeit.

Welche Relevanz ergibt sich für den Klimaschutz?

Der Erfolg der Klimaschutzpolitik hängt davon ab, wie sehr die Maßnahmen in der Bevölkerung und Wirtschaft mitgetragen werden, ob diese als sozial gerecht empfunden werden und inwieweit Verzicht oder Wohlstandsverlust erforderlich werden.

- ▶ Zustimmung für Klimaschutz hängt an sozialer Gerechtigkeit und wirtschaftlicher Umsetzbarkeit

Für den Klimaschutz in Deutschland ist sowohl die Unterstützung und Mitwirkung der Bürger:innen als auch der Wirtschaft unerlässlich. Wenn jedoch die Akzeptanz schwindet, weil der Klimaschutz als intransparent, sozial ungerecht oder wirtschaftlich nicht tragbar wahrgenommen wird, wird die Transformation erheblich erschwert. Kompensation und Ausgleich sind wichtig, um sicherzustellen, dass politisch einflussreiche Gruppen nicht auf Kosten vulnerabler Gruppen bevorzugt werden, insbesondere bei der Verteilung von Kosten und Nutzen.

- ▶ Signalwirkung von Preisen beeinflusst Konsumverhalten und Investitionen

Preise und Preisvolatilität beeinflussen maßgeblich das Konsumverhalten der Bürger:innen sowie die Investitionen von Bürger:innen und der Wirtschaft. Bei erneuerbaren Energien im Vergleich zu fossilen Energien zeigt sich bereits, dass die sinkenden Kosten, beispielsweise bei Solarenergie, ein stärkerer Faktor sind als Preisvolatilität. Dies spiegelt sich in einem erhöhten Ausbau der erneuerbaren Energien wider. In anderen Bereichen können jedoch hohe und schwankende Preise weiterhin nachhaltigen Konsum oder Investitionen behindern. Klimaschutzmaßnahmen müssen diese Nachfrageperspektive berücksichtigen, um effektiv zu sein.

- ▶ Lebensqualität jenseits des Wachstumsimperativs denken

Post-Wachstumsansätze spielen eine zunehmende Rolle bei klimafreundlichen Lebensstilen. So können an Suffizienz orientierte Gewohnheiten (d.h. Verhaltensweisen und Konsumententscheidungen) Emissionen reduzieren, ohne dass das Wohlbefinden sinkt, wenn geeignete Anreize gesetzt werden (z. B. die Förderung von Balkonkraftwerken), Infrastrukturen gegeben sind (etwa Radwege und die Verfügbarkeit

von öffentlichem Personennahverkehr) und Regeln, Normen und Gesetze als sozialer und gesellschaftlicher Rahmen die Suffizienz fördern (Flipo et al. 2024). Auch politische Maßnahmen wie etwa Steuerentlastungen für emissionsarme Haushalte können alternative Wohlstandsideale fördern und den traditionellen Wirtschaftswachstumsimperativ mit Klimaneutralität verbinden. Der aktuelle und weiterhin mögliche Verlust an Kaufkraft kann eine Abkehr von materialistischen Werten und damit eine neue Definition von Wohlstand in Teilen der Bevölkerung verstärken (Alexander-Haw und Schleich 2024). Diese kulturelle Verschiebung könnte zu einer stärkeren Akzeptanz von Lebensstilen und Praktiken führen, die weniger Ressourcen verbrauchen und geringere Kosten verursachen.

- ▶ Bekanntheit von Umsetzungsbeispielen sozial gerechter Klimaschutzaktivitäten

Der Zugang zu relevanten Informationen und Bildungsangeboten wurden als äußerst relevant für die Umstellung auf klimafreundliche Lebensstile identifiziert (Fuchs et al. 2024). Erfolgreiche Beispiele für sozial gerechtes klimaneutrales Leben könnten durch mehr Bekanntheit in der Bevölkerung noch stärker zur Nachahmung anregen (Wuppertal Institute 2022). Zwar gibt es bereits etliche Anleitungen und Tipps, z. B. von Versicherungen, Vereinen und Initiativen, die ihre jeweiligen Zielgruppen ansprechen. Allerdings reicht die Bereitstellung von Informationen oft nicht aus, um Verhaltensänderungen herbeizuführen. Wirkungsvoller sind Informationen in Kombination mit persönlichen Erzählungen von Menschen, mit denen man sich identifizieren kann. So haben Geschlechterrollen einen Einfluss auf Verhaltensentscheidungen, z. B. beim Energieverbrauch (Fuchs et al. 2024). Geschichten von gelungenen Verhaltensänderungen können die Motivation steigern auch die strukturellen Hindernisse anzugehen, wie z. B. zu wenig Zeit, um neue Praktiken auszuprobieren (ebd.).

Welche Anknüpfungspunkte bieten sich für die Klimaschutzpolitik?

Die Rolle des Staates ergibt sich aus der Notwendigkeit von Umverteilung, Kompensation und Lenkungsmechanismen. Klimaschutzmaßnahmen können, insbesondere in Verbindung mit anderen parallel verlaufenden Krisen, Gewinner und Verlierer hervorbringen. Der Staat muss sicherstellen, dass die Kosten

und der Nutzen dieser Maßnahmen gerecht verteilt werden, um eine breite Mitwirkung am Klimaschutz und Unterstützung in der Bevölkerung und Wirtschaft zu gewährleisten. Dies erfordert gezielte politische Interventionen, um soziale Ungleichheiten zu mildern und die Akzeptanz für transformative Maßnahmen zu fördern.

Steigende Kosten für Bürger:innen und Wirtschaft: Chancen und Risiken für den Klimaschutz

Chancen

- ▶ Durch Fokussierung auf Grünes Wachstum in der Wirtschaftspolitik werden nachhaltige Ressourcen günstiger und emissionsintensive Güter teurer, was zu einer automatischen Lenkungswirkung im Verbrauch führen kann.
- ▶ Preissteigerungen können auch höhere Staatseinnahmen bedeuten, die für Klimaschutz/-anpassung und/oder Klimageld verwendet werden könnten.
- ▶ Eine Verringerung der Abhängigkeit vom Wachstum entlastet Bürgerinnen und Bürger und kann die Ressourcenverschwendung reduzieren.
- ▶ Maßnahmen zur Entlastung von bestimmten Bevölkerungsgruppen (z. B. Klimageld) können die Akzeptanz von Klimaschutz erhöhen.
- ▶ Auf positive Beispiele sozial gerechter Umsetzung des Klimaschutzes mit Bürgerbeteiligung und Bürgerinitiativen kann stärker aufmerksam gemacht werden. Die Bereitstellung von Leitfäden für die Initiierung und Umsetzung sowie Startfinanzierungen könnten weitere Initiativen fördern.

Risiken

- ▶ Zustimmung für Klimaschutzmaßnahmen wird nicht aufrechtzuerhalten sein, wenn Wirtschaft und Bürger:innen zunehmend unter den Folgen der Teuerung und Preisvolatilität leiden.
- ▶ Eine Radikalisierung von Protestbewegungen, wie beispielsweise die Bauernproteste, können die Transformation bremsen.
- ▶ Wohlstandsverlust durch Klimapolitik kann als politischer Spielball missbraucht werden, um politische Mehrheiten zu sichern.

2.4 Trend: Demografischer Wandel verstärkt Spannungen auf dem Arbeitsmarkt und im Sozialsystem

Der demografische Wandel, insbesondere in Bezug auf die Arbeitsbevölkerung und Altersstruktur der Bevölkerung, ist ein wichtiger Einflussfaktor für das Gelingen einer sozial gerechten und verträglichen Klimaschutzpolitik.

Aktuelle Daten und Fakten

Die Lebenserwartung in Deutschland ist im vergangenen Jahrhundert nahezu kontinuierlich gestiegen. Seit den 1970er Jahren erhöhte sich die durchschnittliche Lebenserwartung bei Geburt um etwa 2,5 Jahre pro Dekade (Wilke 2016). Gleichzeitig reichen seit 1975 die jährlichen Geburten in Deutschland nicht mehr aus, um die Sterbefälle auszugleichen (Statistisches Bundesamt 2024). Der demografische Wandel führt trotz steigender Migration somit nicht nur zur Alterung, sondern auch potenziell zur Schrumpfung der Gesellschaft, was weitreichende wirtschaftliche und soziale Implikationen hat.

Die Bevölkerungszahl und Altersstruktur bestimmen das potenzielle Arbeitskräfteangebot einer Volkswirtschaft und damit auch ihr Wachstumspotenzial. Das Sozialversicherungssystem Deutschlands basiert auf dem Umlageverfahren und benötigt eine ausreichende Zahl an Beitragszahlern, um die Finanzierung der Renten-, Kranken- und Arbeitslosenversicherungsleistungen zu gewährleisten (Wilke 2016). Ein Rückgang der Geburtenrate und eine steigende Lebenserwartung stellen hier Herausforderungen dar und eine Migration nach Deutschland kann dem Bevölkerungsrückgang entgegenwirken.

Der demografische Wandel trägt dazu bei, dass in Deutschland Fachkräfte fehlen. Im Jahr 2023 gab es rund 570.000 offene Stellen, für die keine passend qualifizierten Arbeitslosen zur Verfügung standen (Deutschlandfunk 2024). Besonders betroffen sind Berufe aus dem Handwerk, dem MINT-Bereich, der Produktion und Fertigung sowie im Bereich Bau und Gebäudetechnik, Lehre und Erziehung (BMWK 2024). Migration ist bereits heute notwendig, um vakante Stellen zu füllen (WirtschaftsWoche 2023).

Was verändert sich?

- Demografischer Wandel übt zunehmend Druck auf den Arbeitsmarkt aus

Bis zum Jahr 2060 wird das Erwerbspersonenpotenzial um 11,7 Prozent von 45,7 Millionen auf 40,4 Millionen schrumpfen (IAB 2023). Laut Schätzungen des Instituts der deutschen Wirtschaft IW könnten bis zum Jahr 2027 allein in Digitalisierungsberufen 128.000 Fachkräfte fehlen (Burstedde und Tiedemann 2024), zugleich gilt die Digitalisierung in einigen Branchen auch als Lösungsansatz gegen den Fachkräftemangel. Der Rückgang des Erwerbspersonenpotenzials beeinflusst Produktivität, Innovativität, und Wachstumspotential. Deutschland wird auf mehr Zuwanderung angewiesen sein, um Fachkräftemangel zu reduzieren. Der Zuzug aus dem Ausland wird jedoch den Alterungs- und Schrumpfungsprozess der Bevölkerung in Deutschland allenfalls vermindern, nicht aber aufhalten (Statistisches Bundesamt 2024).

- Demographischer Wandel kann Generationenkonflikte verstärken

Die finanzielle Nachhaltigkeit des deutschen Rentensystems ist maßgeblich von demografischen Faktoren beeinflusst. Die Frage der Finanzierbarkeit der Renten in der Zukunft steht im Zusammenhang mit der steigenden Lebenserwartung und der damit verbundenen längeren Auszahlungsdauer der Renten. Ein Generationenkonflikt droht, der die Verteilung von Wohlstand betrifft, wenn ältere Generationen einen immer größeren Anteil am gesamtwirtschaftlichen Einkommen beziehen (bpb 2022). Zudem ist ein stärkerer Trend hin zu Altersarmut möglich (Niemeier 2020).

Wie könnte die Demographie-Entwicklung in Deutschland sich im Jahr 2040 auswirken?

Im Jahr 2040 wird der Rückgang des Erwerbspersonenpotenzials weit vorangeschritten sein und die Produktivität und das Wachstumspotenzial erheblich beeinträchtigen. Eine Substitution von Arbeitskräften durch Technologie, wie zum Beispiel KI und Robotik, z. B. in wissensintensiven Dienstleistungen, im Gesundheitsbereich und in der Produktion sowie Migration nach Deutschland haben den demografischen Wandel nur begrenzt ausgeglichen. Zugleich steigen die Anforderungen durch den Klimawandel und Anpassungsbedarf insbes. im Gesundheitsbereich sowie grundsätzlich am Arbeitsplatz. Klimawandel ist auch der zentrale Einflussfaktor für weiter stei-

gende Migration weltweit, auch innerhalb Europas. Deutschland ist zwar weiterhin auf die Zuwanderung angewiesen, um die Produktivität und Versorgungssicherheit zu erhalten, geopolitische Konflikte und geökonomische Abschottung der ressourcenreichen Länder sowie fremdenfeindliche Tendenzen in Teilen der Bevölkerung, verstärkt durch den massiven Abbau der Sozialleistungen, erschweren das jedoch. Um den Zusammenbruch des Sozial- und Rentensystems und damit demokratiegefährdende Protestbewegungen abzuwenden, sind Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität Deutschlands für Fachkräfte aus dem Ausland, z. B. Begrüßungsprämien und Jobgarantien, von höchster Priorität.

► Migration ist eine Chance

Migration bietet eine wichtige Möglichkeit, den Fachkräftemangel zu beheben. Zuwanderung aus dem Ausland könnten den Bedarf an Arbeitskräften für den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft decken (Gençsü et al. 2020). Um eine erfolgreiche Integration in den Arbeitsmarkt zu gewährleisten, sind jedoch gezielte Maßnahmen erforderlich. Dazu gehören die Beseitigung von Informationsbarrieren und administrativen Hürden, die Erleichterung von Visa-Prozessen sowie umfassende soziale und wirtschaftliche Integrationsstrategien (Gençsü und Scheiger 2021). Innovative Ausbildungspartnerschaften zwischen Ländern oder Unternehmen aus verschiedenen Ländern können ebenfalls zur Lösung beitragen.

Welche Relevanz ergibt sich für den Klimaschutz?

Ein nachhaltiger Erhalt des Wohlstands ist an die Bevölkerungsentwicklung und eine Generationengerechtigkeit gekoppelt.

- Transformation funktioniert nur mit gesundem Arbeitsmarkt

Die Transformation in Deutschland kann nur gelingen, wenn der Arbeitsmarkt genug und passende Ressourcen bereitstellt. Fachkräftemangel kann den Klimaschutz lähmen, zum Beispiel beim Ausbau der erneuerbaren Energien, insbesondere im Solarbereich (Bertelsmann Stiftung 2023), sowie auch in den Bereichen Handwerk, Bau und Sanierung. Wichtig ist dabei nicht nur die Anzahl der Arbeitskräfte, sondern auch deren Qualifikationen. Klimaschutz muss hier im Zusammenhang mit Bildung und Arbeitsmarktwandel betrachtet werden, auch vor dem Hintergrund von Veränderungen durch KI.

Welche Anknüpfungspunkte bieten sich für die Klimapolitik?

Die deutsche Arbeitsmarkt- und Bildungspolitik bietet wichtige Hebel, um den Arbeitsmarkt besser auf die notwendige Transformation vorzubereiten und so die Klimaschutzpolitik zu unterstützen. Eine intensivere Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft kann dabei helfen, Arbeitsmarktbedarfe frühzeitig zu identifizieren und gezielte Lösungen zu entwickeln. Dies würde nicht nur das Arbeitskraftpotenzial stärken, sondern auch die Integration von Zuwanderern verbessern.

Demographischer Wandel: Chancen und Risiken für den Klimaschutz

Chancen

- ▶ Der Demografische Wandel mit einem Rückgang der Erwerbsbevölkerung kann durch strukturellen Wandel ausgelösten Rückbau in einigen Branchen auffangen und so die Folgen der Transformation abmildern. Jedoch müssen sich zugleich die wenigeren Auszubildenden und Fachkräften auf die zukunftsfähigen Branchen und Jobs konzentrieren.
- ▶ Migration nach Deutschland wirkt dem Arbeits- und Fachkräftemangel sowie Finanzierungslücken im Rentensystem entgegen.
- ▶ Systemische Veränderungen wie Nachfrage nach und Anforderungen an Wohnflächen und -strukturen durch den demografischen Wandel bieten Chancen für klimaneutralen Wohnungsbau und Sanierung sowie Stadt- und Siedlungsentwicklung.

Risiken

- ▶ Durch die stärkere Alterung der Gesellschaft werden finanzielle Kapazitäten im Sozial- und Rentensystem gebunden, die für die Transformation notwendig wären.
- ▶ Anhaltender Fachkräftemangel in der Produktion und Installation von Klimatechnologien, wie zum Beispiel erneuerbare Energien, verlangsamt die Transformation.
- ▶ Politische Instrumentalisierung von Migration seitens rechtspopulistischer Parteien oder unzureichende Umsetzung von Initiativen wie Willkommenskultur, Bürokratieabbau und Integrationsangebote erschweren die für den Wohlstand erforderliche Migration.

2.5 Trend: Effizienzgewinne durch KI als Chance für die sozial-ökologische Transformation

Die Einführung von KI führt zu signifikanten Veränderungen im Arbeitsmarkt, denn es hat das Potenzial, sämtliche Prozesse in Unternehmen effizienter zu gestalten und damit die Produktivität zu steigern. Dies betrifft sowohl die Automatisierung repetitiver Aufgaben als auch die Optimierung komplexer Prozesse durch maschinelles Lernen und Datenanalyse. Die damit ausgelöste Verschiebung der Wertschöpfung hat erheblichen Einfluss auf das Wohlstandsversprechen in Deutschland.

Aktuelle Daten und Fakten

KI entwickelt sich rasant. Während im Jahr 2019 nur etwa 6% der deutschen Unternehmen KI in Bereichen wie Produktion, Dienstleistung oder internen Prozessen einsetzten (BMWK 2020), ist sie seit der Einführung generativer KI für Textverarbeitung und Kommunikation heute schon breit im Einsatz (Schlude et al. 2023).

Die Rolle der KI in der Effizienzsteigerung und damit verbundenen Veränderungen im Arbeitsmarkt

in Deutschland ist vielschichtig. So führt Automatisierung einerseits zu einem Rückgang von Arbeitsplätzen, z. B. in der Produktion (Müller 2020) oder bei Bürojobs (Eloundou et al. 2023). Andererseits entstehen neue Tätigkeitsbereiche durch KI, die jedoch neue und spezifische Kompetenzen erfordern. Der zwischen den Jahren 2016 und 2018 noch begrenzte Einsatz von KI in Deutschland führte beispielsweise bereits zu schätzungsweise 48 Tausend neuen Arbeitsplätzen (Klingbeil-Döring 2023). Das unterstreicht die Notwendigkeit von Umschulungen, Aus- und Weiterbildung für Tätigkeiten mit KI in sämtlichen Branchen.

Aufgrund der hohen Entwicklungskosten von KI beherrschen und kontrollieren nur eine Handvoll Unternehmen den Markt (Bank und Duffy 2023). Damit konzentriert sich die Wertschöpfung und Kapitalflüsse bei wenigen meist in den USA angesiedelten Unternehmen (Spinnler 2024). Ihr oft aggressives Auftreten, Aufkäufe von Startups und die Ausübung von Preissetzungsmacht setzt deutsche Unternehmen und die Politik unter Druck, insbesondere weil die Bedeutung von KI in kritischen Infrastrukturen weiter wächst (Buchholz 2024).

Was verändert sich?

- ▶ Neue Geschäftsmodelle und Effizienzgewinne

KI hilft Unternehmen bei der Einsparung von Ressourcen und wird zunehmend in der Produktentwicklung eingesetzt (BMUV 2021). Durch KI und damit verbundenen Möglichkeiten der Prozessautomatisierung, Personalisierung von Produkten und Services oder Marktanalyse entstehen neue Geschäftsmodelle, zum Beispiel personalisierte Gesundheitsdienste, Unterhaltungsangebote wie Chats mit Avataren oder Echtzeit-Finanzdienstleistungen (Abdelkafi et al. o.J.). Eine Studie zeigt, dass 91 % der KI-Entscheider in Unternehmen an Effizienzgewinne durch generative KI glauben, aber nur 27 % von ihnen signifikante Produktivitätssteigerungen erwarten (Industrie.de 2024). Die Effizienzgewinne durch KI können auch bei den Konsument:innen wirksam werden, z. B. in der KI-basierten Automatisierung von Haushaltsgeräten oder Fahrzeugen für energieeffizientere Nutzungszeiten oder Fahrverhalten.

- ▶ Struktureller Wandel und Jobverluste

Die weitere Integration von KI in Unternehmensprozesse wird den Arbeitsmarkt verändern. Mehr als 60 % der Deutschen fürchten, dass durch den Einsatz von KI ihre Arbeitsplätze bedroht sind (Digital. Now 2023). Mit der Entwicklung und Nutzung von KI entstehen auch neue Tätigkeitsfelder für die Fachkräfte gesucht werden, z. B. im Bereich Codierung und Softwareentwicklung für Machine Learning oder in der Analyse großer Datenmengen. KI könnte langfristig auch zu einer Post-Erwerbsgesellschaft führen, die durch eine abnehmende Bedeutung von Arbeitstätigkeiten für die Gesellschaft und die Zunahme post-materialistischer Einstellungen geprägt sein könnte (Burmeister et al. 2019).

- ▶ Ressourcenverbrauch von und durch KI

Die Ressourcenintensität von KI und zugehöriger Infrastrukturen ist enorm. Rechenzentren sind bereits heute für 2,5 bis 3,7 % der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich (Kilgore 2024), und der Energieverbrauch europäischer Rechenzentren soll bis zum Jahr 2030 um fast 30 % steigen (Cho 2023). Die Internationale Energieagentur schätzt, dass sich der Stromverbrauch schon bis zum Jahr 2026 durch KI verdoppeln könnte (IEA 2024).

Wie kann Effizienzgewinn durch KI im Jahr 2040 aussehen?

Im Jahr 2040 ist KI sehr wahrscheinlich ein zentraler Wirtschafts- und Wachstumsfaktor. Damit einher gehen dann Abhängigkeiten von der Technologie und von Anbietern der KI, die weiterhin vorwiegend im Ausland ansässig sind. Bemühungen der Förderung einer nationalen KI- und Dateninfrastruktur zur Wahrung der technologischen Souveränität konzentrieren sich auf den Bereich der Energieversorgung und der nationalen Sicherheit und Verteidigung. Durch die Daten- und Infrastruktur-Monopole kommt es zur Verlagerung der Wertschöpfungsanteile ins Ausland. Verschiedene Ansätze der Besteuerung von KI und Automatisierung in der Wirtschaft sind in der Pilotphase und werden noch evaluiert. In der Industrie ist die Effizienz dank KI deutlich gestiegen, so dass Klimaschutzanforderungen damit erfüllt werden können, KI-basierte Innovationen die Nachhaltigkeitskriterien weitgehend erfüllen und vor allem Energieverbrauch reduziert wird. Da KI auch als ein Treiber für Arbeitslosigkeit wahrgenommen regt sich gesellschaftlicher Widerstand gegen den Einsatz von KI. Allerdings ist die Rolle von KI in Alltagsanwendungen, z. B. bei Nachrichten-Apps, Navigation, Werbung und Social Media wenig transparent und damit den meisten Menschen der Einfluss von KI auf ihr Leben nicht bewusst. Es gibt eine gesellschaftliche Debatte darum, ob sich Deutschland bereits in einer Post-Erwerbsgesellschaft befindet, und welche gesellschaftlichen Werte damit einhergehen.

Welche Relevanz ergibt sich für den Klimaschutz?

KI ist ein Schlüsseltechnologie für den Klimaschutz und die Transformation der Gesellschaft insgesamt. Allerdings birgt die Nutzung von KI auch Risiken für den Klimaschutz, vor allem aufgrund des Ressourcenverbrauchs in der Herstellung der benötigten Hardware, für den Betrieb von Rechenzentren und den Energieverbrauch in der Nutzung. Die Effizienzgewinne könnten die Nutzung intensivieren und somit Rebound-Effekte generieren.

- ▶ KI als eine Schlüsseltechnologie für den Klimaschutz

KI bietet erhebliche Potenziale für den Klimaschutz, indem sie zur Optimierung von Energieeffizienz, Ressourcenmanagement und Emissionsreduktion, sowie auch zur besseren Governance des Klimaschutzes beiträgt (Erdmann et al. 2024). Durch die Skalierung derzeit bewährter Anwendungen und Technologien hat KI das Potenzial 5 bis 10 % der globalen Treibhausgasemissionen bis 2030 zu mindern und gleichzeitig Klimaanpassung und gesellschaftliche Resilienz erheblich zu stärken (BCG 2023). 87% der Führungskräfte sehen in der KI die Möglichkeit, Klimaprobleme anzugehen (ebd.). Der positive Einfluss der KI wird noch größer, wenn sie zu technologischen Durchbrüchen für den Klimaschutz führt, z. B. für die Wettervorhersage und Klimaanalysen (Deutscher Wetterdienst 2024).

- ▶ KI als Treiber für eine nicht nachhaltige Wirtschaftsweise

KI-Anwendungen dienen nicht in erster Linie der Nachhaltigkeit, ihr Einsatz dient vielmehr der Steigerung der Effizienz und Wirtschaftlichkeit – auch von nicht nachhaltigen Geschäftsmodellen. Darüber hinaus sind digitale Geschäftsmodelle, die auf KI basieren, häufig Treiber für erhöhten Ressourcenverbrauch durch Informationstechnologie, Datenspeicherung und -übertragung. Produkte und Dienstleistungen, die eine Vereinfachung von Prozessen und Tätigkeiten versprechen, können zudem den Konsum, die Nutzungsintensität oder den Gebrauch von Geräten erhöhen. Diese sogenannten Rebound-Effekte neuer KI-Lösungen können zu einem insgesamt höheren Energieverbrauch führen, wenn Kosteneinsparungen durch Effizienzgewinne die Nachfrage erhöhen oder neue ressourcenintensive Produkte und Dienstleistungen mittels KI entwickelt werden. Ein Beispiel ist Predictive Maintenance für die Wartung von Produktionsmaschinen, um sie ressourceneffizienter, emissionsärmer und langlebiger zu betreiben (Produktion.de 2024).

- ▶ Hoher Ressourcenverbrauch von KI

Die Ressourcenintensität von KI wird im Zuge ihrer Verbreitung weiter zunehmen. Damit KI eine Schlüsseltechnologie für den Klimaschutz werden kann, muss sichergestellt werden, dass der Energiebedarf nachhaltig gedeckt wird. Es gibt bereits Initiativen zu Grüner KI wie den Green-AI Hub. Hier werden Ressourcenschutz und Energieeffizienz mitgedacht, beispielsweise durch die Ansiedlung von Rechenzentren in der Nähe von Windparks.

- ▶ KI hat soziale Auswirkungen

Aufgrund der potenziell hohen, aber noch unklaren strukturellen Auswirkungen von KI auf Wertschöpfung und Arbeitsmarkt sowie die Durchdringung des Alltags durch müssen auch die sozialen Konsequenzen frühzeitig berücksichtigt werden. Wie in Trend 3 erläutert, können soziale und wirtschaftliche Benachteiligungen zu gesellschaftlichen Spannungen führen und die Unterstützung für den Klimaschutz gefährden. Es ist ungewiss, wie KI die Wohlstandsverteilung beeinflussen wird.

Welche Anknüpfungspunkte bieten sich für die Klimaschutzpolitik?

KI kann ein Transformationstreiber für den Klimaschutz in Deutschland sein, wenn ihre Stärken für den Klimaschutz nutzbar gemacht werden. Voraussetzung ist, dass Unternehmen in Deutschland Zugang zu sicherer und transparenter KI und den damit verbundenen neuen Märkten haben. Dafür benötigte Regulierung und Gesetzgebungen sind in der Entwicklung, um neue Formen der Wertschöpfung zu regeln und Nachhaltigkeitsaspekte zu garantieren.

Effizienzgewinne durch KI: Chancen und Risiken für den Klimaschutz

Chancen

- ▶ Rahmenbedingungen für eine sichere und transparente Nutzung von KI können durch Politik, Wirtschaft und Gesellschaft gemeinsam so gestaltet werden, dass nationale Sicherheit, technologische Souveränität, Innovationsfähigkeit und zugleich Energieeffizienz damit Wohlstand gesichert werden.
- ▶ Ressourceneinsparungen und Effizienzgewinne durch KI verschaffen finanzielle Spielräume, die für den Klimaschutz genutzt werden können.
- ▶ Klimaschutz erfordert komplexe, systemische Ansätze, die oft bestehende Governance Strukturen überfordern. Mithilfe von KI kann die Governance komplexer Systemtransformationen besser gesteuert werden, insbesondere durch Verarbeitung großer Datenmengen und prognostischen Auswertung von Wirkungsmechanismen in komplexen Systemen.
- ▶ KI-Einsatz, wie etwa die Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energien durch den Abbau oder die Vereinfachung von Bürokratie- und Planungsprozessen, können die Transformation beschleunigen.

Risiken

- ▶ Der Einsatz von KI von Anbietern aus dem Ausland und damit Abfluss von Daten und Wertschöpfung kann die technologische Souveränität, das Wachstum und die Innovationsfähigkeit schwächen.
- ▶ Die Vorteile von KI für den Klimaschutz sind nicht klar, da Geschäftsmodelle, die auf KI basieren, häufig nicht nachhaltig sind.
- ▶ Effizienzgewinne durch KI können zu erhöhter Nachfrage und damit Steigerung von Energieverbrauch in Unternehmen und auch im Konsum führen.
- ▶ KI generiert einen enormen Ressourcenverbrauch, der Effizienzgewinne gegebenenfalls wieder aufheben kann.
- ▶ Eine ungleiche Verteilung des Wohlstands und Wohlstandsverlust zum Beispiel bei Massenarbeitslosigkeit durch KI-Einsatz kann sich negativ auf die Bereitschaft zur Transformation auswirken.

2.6 Trend: Neuorientierung der Industriepolitik in einer zunehmend unsicheren Welt

Unsichere geopolitische und geoökonomische Entwicklungen erzwingen eine Neuorientierung der Industriepolitik, was wiederum eine strukturelle Veränderung der Wertschöpfung in Deutschland bedeutet. Das wiederum hat direkte Auswirkung auf Wohlstand, Transformationen und Klimaschutz.

Aktuelle Daten und Fakten

Die geopolitische Landschaft wird derzeit maßgeblich von Konflikten und Rivalitäten geprägt, wie dem russischen Angriffskrieg, dem Nahost-Konflikt, der systemischen Rivalität zwischen den USA und China sowie dem Aufstieg des politischen Populismus (Grömling 2024). Diese Entwicklungen haben erhebliche Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit in verschiedenen Bereichen wie Energie (BMWK 2023a), Medikamenten (Focus 2023) und Technologien wie Computern und Halbleitern (Matthes 2024). Solche Unsicherheiten führen zu einem Umdenken in Bezug auf Globalisierung und das deutsche Wirtschaftsmodell, das stark auf den globalen Handel angewiesen ist.

Als rohstoffarmes Land ist Deutschland auf Importe angewiesen und gehört zu den größten Importländern weltweit. Zudem ist etwa ein Viertel der deutschen Arbeitsplätze direkt oder indirekt vom Außenhandel abhängig (ebd.). Die Erfahrungen mit unterbrochenen Lieferketten während der COVID-19-Pandemie haben die Abhängigkeiten und Verletzlichkeiten der deutschen Wirtschaft verdeutlicht, insbesondere im Hinblick auf die Importe von essenziellen Gütern, beispielsweise Antibiotika.

Für stabile und verlässliche Zuliefer- und Handelsstrukturen sind Abhängigkeiten von politisch unzuverlässigen Partnern ein hohes Risiko. Der größte Teil deutscher Exporte geht in sogenannte vollständige (33 %) oder unvollständige (50 %) Demokratien, lediglich 12 % in autoritäre Regime, u. a. China (Berlemann et al. 2023). Auf der Importseite zählen China, die Niederlande sowie die USA, Polen und Italien zu den wichtigsten Partnern. Geopolitische Verschiebungen und neue Herausforderungen zwingen Deutschland dazu, seine wirtschaftlichen Strategien zu überdenken und mögliche Wege zur Stärkung der nationalen Resilienz zu erkunden. Die europäische Binnenmarktpolitik und die Stärkung bestehender Handelspartnerschaften spielen hier eine zentrale Rolle.

Was verändert sich?

Die Industriepolitik in Deutschland ist zunehmend darauf ausgerichtet, die strategische Autonomie zu stärken und die Produktionsbedingungen für energieintensive und andere Klimaschutz relevante Industrien zu verbessern (Hüther et al. 2023). Dies beinhaltet staatliche Eingriffe zur Unterstützung der Wettbewerbsfähigkeit trotz Dekarbonisierung und zur Sicherung der heimischen Wertschöpfung durch die Förderung grüner Technologien und Innovation. Wie zunehmende Kritik auch seitens der Wirtschaft zeigt, bleibt es schwierig ein Gleichgewicht zwischen notwendiger staatlicher Unterstützung und der Vermeidung einer Überdehnung der staatlichen Rolle zu finden.

► Stärkere Zurückverlagerung von Lieferketten

Geopolitische und geoökonomische Konflikte führen zu einer stärkeren Fokussierung auf Reshoring und Friendshoring, also der Verlagerung von Produktionsprozessen zurück nach Deutschland oder zu befreundeten Ländern (Gajera 2023), um die Abhängigkeit von potenziell unsicheren Lieferketten zu verringern. Dies betrifft vor allem kritische Bereiche wie Energie, Rohstoffe und technische Komponenten wie Computenchips und Batterien.

Eine teilweise Zurückverlagerung von Wertschöpfungsketten birgt jedoch gleichzeitig erhebliche Herausforderungen für Wettbewerbsfähigkeit und den Zugang zum Weltmarkt (Fuest et al. 2022), sowie einen strukturellen Umbruch für den Industrie- und Exportstandort Deutschland (DLF 2024). Die Rückabwicklung globaler Wertschöpfungsketten würde für Deutschland erhebliche wirtschaftliche Kosten verursachen. Langfristig könnte das reale BIP Deutschlands durch Maßnahmen wie Reshoring und Nearshoring bis zu 9,7% bzw. 4,2% sinken (Dorn et al. 2022). Auswirkungen sind zudem stark abhängig von der wirtschaftlichen Entwicklung in anderen großen Volkswirtschaften, z. B. China, USA, Indien oder Russland.

► Investitionsstau verschlechtert Standortfaktoren

Der Trend des Innovationsstaus (Kap. 2.2) verschlechtert die Attraktivität des Standorts, sowohl für hier ansässige Unternehmen als auch für ausländische Investoren. Hinzu kommen Bürokratie, schleppende Digitalisierung, hohe Steuerlasten usw. damit rutscht Deutschland im internationalen Standortvergleich

immer weiter ab (IMD Business School 2024). Aus dieser Situation der Schwäche heraus muss die Industrie sich den geoökonomischen Herausforderungen stellen.

Wie könnte die Industriepolitik im Jahr 2040 aussehen?

Im Jahr 2040 ist Deutschlands Industrie von einer starken Abhängigkeit von globalen Handelspartnern und Rohstoffimporten geprägt. Es ist immer schwieriger geworden, die Partnerschaften, z. B. für Wasserstoff- und Gaslieferungen, aufrechtzuerhalten. China hat die wirtschaftliche Dominanz über weite Teile des globalen Südens ausgebaut und beeinflusst Märkte und Handel. Erforderliche Infrastrukturinvestitionen sind viel zu lang zugunsten von Renten- und Sozialausgaben zurückgehalten worden. Eine Aufweichung der Schuldenbremse Ende der 2020er Jahre konnte noch kurzfristig milliardenschwere Hilfen für den Ausbau der nationalen Sicherheit und der Reformierung des Gesundheitssystems bereitstellen. Wachstumseffekte konnten so jedoch nicht entstehen. Hinzu kam ein lang andauernder „KI-Winter“ aufgrund mehrjähriger starker Einschränkung öffentlicher Forschungsförderung und privater Investitionen, so dass Effizienzeffekte und Innovationsschübe durch KI ausgeblieben sind. Das Pariser Klimaabkommen ist weit verfehlt, die Green Economy ist nicht in Gang gekommen. Produktivitätsrückgänge, zunehmende Arbeitslosigkeit, Inflation und damit Wohlstandsverluste haben in den meisten Ländern Europas bereits rechtspopulistische Parteien an die Macht gebracht. Deren nationalistische Abschottungspolitik hat zur Auflösung der EU geführt. Die Innovationsführerschaft für eine an den Klimawandel angepasste Wirtschaft kommen jetzt aus Westafrikanischen und Südamerikanischen Ländern. Im Verbund mit China investieren sie vor allem in nord- und osteuropäische Regionen. Dabei hat Klimaneutralität nicht höchste Priorität, so dass extreme Klimafolgen wie Dürre und Überflutungen sich weiter verschärfen. Im Jahr 2040 sind mehrere Landstriche Europas, auch in Deutschland, aufgrund des Klimawandels nicht nur nicht mehr zu bewirtschaften, sondern auch unbewohnbar geworden.

Welche Relevanz ergibt sich für den Klimaschutz?

In einer globalen Wirtschaft kann Klimaschutz nicht national isoliert umgesetzt werden, sondern muss in enger Abstimmung und Kooperation mit Partnern weltweit erfolgen. Zugleich ist aus Gründen der Sicherung von technologischer Souveränität und Wettbewerbsfähigkeit auch ratsam, dass Schlüsseltechnologien und -prozesse geschützt werden, um Abhängigkeiten zu reduzieren.

► Klimaschutz Made in Germany?

Reshoring oder Friendshoring verringern die Abhängigkeit von globalen Lieferketten, die oft mit hohen Transportemissionen verbunden sind. Durch die Produktion näher am Heimatmarkt können Transportwege verkürzt und damit CO₂-Emissionen reduziert werden. Zudem ermöglichen sie eine strengere Kontrolle über umweltfreundliche Produktionsmethoden und Standards z. B. für Elektromobilität für die Transformation wichtiger Industrien in Deutschland und Europa. Gleichzeitig bleibt Deutschland stark von Rohstoffimporten abhängig, die für klimarelevante Technologieentwicklung und Infrastruktur kritisch sind (z. B. Lithium, seltene Erden). Ein Innovationschub im Bereich Kreislaufwirtschaft kann das Risiko hier mindern. Zudem wird der Wiederaufbau von Infrastrukturen in Kriegsgebieten auch teilweise mit deutschen Klimaschutztechnologien unterstützt.

► Weniger Einflussmöglichkeiten beim globalen Klimaschutz

Die teilweise Rückverlagerung von Lieferketten und eine Abkehr von multilateralen und globalen Ansätzen könnte die Einflussnahme Deutschlands auf Klimaschutzbemühungen in anderen Ländern mindern. Wenn Deutschland seine Produktion und Beschaffung verstärkt im Inland oder in befreundeten Ländern konzentriert, reduziert sich seine wirtschaftliche Verflechtung mit Ländern, die ungünstige oder geringe Umweltstandards haben. Ein Rückzug von solchen globalen Handelspraktiken könnte dazu führen, dass diese Länder weniger Anreize haben, umweltfreundliche Praktiken zu übernehmen. Das kann die globalen Klimaschutzbemühungen schwächen und die Fortschritte insgesamt verlangsamen. Bei zunehmenden geopolitischen und geoökonomischen Konflikten weltweit kann Klimaschutz als außenpolitisches Ziel an Priorität verlieren.

► Mehrkosten des strukturellen Wandels

Eine Rückverlagerung von Produktionsschritten und Priorisierung eigener technologischer Lösungen zur Stärkung der technologischen Souveränität ist zeit- und kostenintensiv. Das kann zu strukturellen Mängeln, Effizienzverlusten, höheren Preisen und in Folge zu Stellenabbau führen. Höhere Produktionskosten und damit verbundene Preisanstiege könnten die Lebenshaltungskosten erhöhen, was zu Unzufriedenheit in der Bevölkerung führen könnte. Wenn diese wirtschaftlichen Belastungen als direkte Folge von Klimaschutzmaßnahmen wahrgenommen werden, könnte dies die Akzeptanz für umweltpolitische Initiativen mindern.

Welche Anknüpfungspunkte bieten sich für die Klimaschutzpolitik?

Industriepolitik entwickelt sich zunehmend zu Klimaschutzpolitik, wie am Beispiel des Inflation Reduction Act in den USA zu beobachten ist (Steitz und Sigl-Glöckner 2023). Deutschland und Europa müssen Klimaschutz sowie geökonomische und geopolitische Aspekte stärker in ihre eigene Industriepolitik integrieren, um sich angesichts der vermeintlichen Deglobalisierung zukunftssicher aufzustellen. Es geht darum, in einer „Partnerschaft der Vielen“ die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und im Hinblick auf zukünftige Krisen eine nachhaltigere und resilientere Wirtschaft zu fördern.

**Neuorientierung der Industriepolitik zur Wohlstandssicherung:
Chancen und Risiken für den Klimaschutz**

Chancen

- Der Schutz neuer dekarbonisierter Wertschöpfungsketten kann die Modernisierung der deutschen Wirtschaft fördern, Arbeitsplätze schaffen und Deutschland wieder zu einem industriellen Vorreiter machen.
- Die Förderung dekarbonisierter Produktionsprozesse im Kontext von Friendshoring kann eine Grundlage für zukünftige wirtschaftliche und politische Kooperationsmöglichkeiten sein, zum Beispiel im Rahmen eines Klimaclubs.
- Ein Klimaclub, der über bilaterale Abkommen hinausgeht und größere Verbünde unterstützt macht die Partner resilienter gegen nicht nachhaltige wirtschaftliche Machtbestrebungen einzelner Staaten.
- Nearshoring kann Transportemissionen reduzieren.

Risiken

- Die teilweise Rückverlagerung und eine Politik der technologischen Souveränität erfordern Zeit und finanzielle Ressourcen, so dass die Mehrbelastung des Staates vorübergehend weiter ansteigt.
- Eine Rückverlagerung von Lieferketten und Abkehr von multilateralen und globalen Ansätzen könnte die Einflussmöglichkeiten Deutschlands auf Klimaschutzbemühungen in anderen Ländern oder in globalen Initiativen mindern.
- Durch geopolitische Verschiebung verliert Deutschland Zugang zu Rohstoffen und Ressourcen, die für das Gelingen der Transformation essenziell sind.

3. Fazit

Die beschriebenen sechs Trends werden die Rolle und unser Verständnis von materiellem Wohlstand im Kontext des Klimaschutzes in den kommenden Jahren maßgeblich prägen. Der Erhalt des materiellen Wohlstands und eine sozio-ökologische Transformation unserer Wirtschaft werden weitgehend die notwendigen Grundlagen für umfassenden Klimaschutz darstellen. Gleichzeitig zeichnen sich Verschiebungen hin zu einem neuen Verständnis von Wohlstand und Wirtschaftssystemen ab.

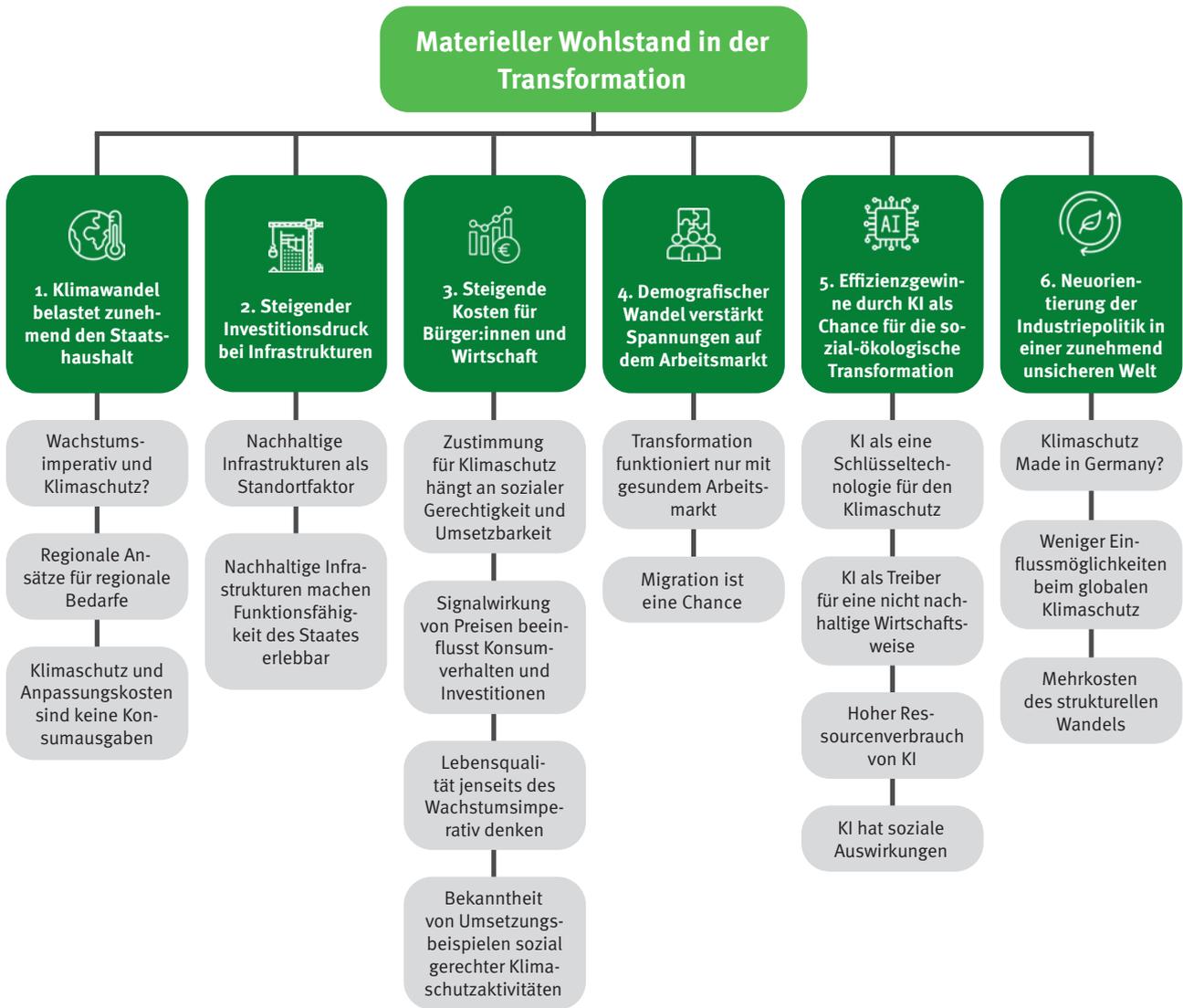
Zentrale soziale Fragen und Transparenz werden beeinflussen, wie viel Zustimmung für drastische Veränderungen zu erwarten ist. Das beinhaltet auch Auswirkungen auf den gesellschaftlichen Zusammenhalt in Folge von unterschiedlicher Betroffenheit und Vulnerabilität verschiedener Bevölkerungsgruppen, z. B. älteren und jüngere Bürger:innen, Stadtbewohner:innen und Menschen in ländlichen Regionen, u. a.

Die Angst vor Arbeitsplatzverlust und dem Verlust des Wohlstands durch Preisanstiege und höhere Lebenshaltungskosten mindert die Akzeptanz für Klimaschutz-Maßnahmen und die Unterstützung für den Klimaschutz insgesamt, da dies ggf. eine zusätzliche Belastung der Haushalte bedeutet.

Letztlich geht es auch darum, in einer internationalen „Partnerschaft der Vielen“ die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und im Hinblick auf zukünftige Krisen eine nachhaltigere und resilientere Wirtschaft zu fördern.

In Abbildung 2 sind die Erkenntnisse zur Relevanz der Trends für die Klimaschutzpolitik zusammengefasst.

Abbildung 2: Trends mit Relevanz für den materiellen Wohlstand und ihr Bezug zum Klimaschutz



Quelle: Fraunhofer ISI

Wohlstand erneuern bedeutet, den Wohlstand auf klimaneutrale Füße zu stellen. Wichtig ist, dass „diese Erneuerung mit einer erneuerten Wohlstandsteilhabe einhergeht, die gute Arbeit in die Zukunft trägt, die die gemeinsamen Infrastrukturen stärkt und in der die Lasten der notwendigen Veränderung solidarisch getragen werden“ (BMWK 2023b). Insofern bedeutet Erneuerung auch eine gerechtere Verteilung von Wohlstand und Belastungen.

Angesichts der bereits heute spürbaren und langfristig drohenden Folgen des Klimawandels ist die Erneuerung des Wohlstands nur durch eine Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft hin zur Klimaneutralität möglich. Wie die Analyse der Trends gezeigt hat, müssen dafür drei übergreifende Zielsetzungen in Einklang gebracht bzw. die damit verbundenen Handlungsfelder adressiert werden (Abb.3):

1. Entwicklung von politischem und gesellschaftlichem Konsens zur engen Verflechtung und

Kopplung der Wohlstandserneuerung und der klimaneutralen Transformation.

2. Ausreichende und umfassende Zukunftsinvestitionen für nachhaltige Infrastrukturen.
3. Globale Partnerschaften für Rohstoffsicherheit und Wettbewerbsfähigkeit

Damit wird deutlich, dass Klimaschutz und Klimaanpassung auch in wirtschaftlich schwächeren Zeiten konsequent vorangetrieben werden können und sogar einen Beitrag zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft leisten können. Die Modernisierung der deutschen Wirtschaft mithilfe von Klimaschutz und Klimaanpassung ist eng verzahnt mit der Gestaltung der zukünftigen Weltwirtschaft und erfordert ein erweitertes Verständnis von Wirtschaftswachstum. Grüne Innovation ist ein zentraler Pfeiler für eine Brücke zwischen Wirtschaftswachstum und Klimaschutz darstellen.

Abbildung 3: Zentrale Handlungsfelder zur Sicherung des materiellen Wohlstands und des Klimaschutzes



Quellenverzeichnis

Literatur

Abdelkafi, Nizar; Döbel, Inga; Drzewiecki, Johannes David; Meironke, Anja; Niekler, Andreas; Ries, Sonja (o.J.): Künstliche Intelligenz (KI) im Unternehmenskontext. Literaturanalyse und Thesenpapier. Hg. v. Fraunhofer IMW. Fraunhofer Institut für internationales Management und Wissensökonomie. Leipzig.

Aghion, Philippe; Dechezleprêtre, Antonie; Hémous, David; Martin, Ralf; van Reenen, John (2016): Carbon Taxes, Path Dependency, and Directed Technical Change: Evidence from the Auto Industry 124 (1). Online verfügbar unter <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/684581>.

Alexander-Haw, Abigail; Schleich, Joachim (2024): Low carbon footprint – A consequence of free will or of poverty? The impact of sufficiency orientation and deprivation on individual carbon footprints. In: Energy Policy. DOI: 10.1016/j.enpol.2024.114367.

Bach, Stefan; Buslei, Hermann; Felder, Lars; Haan, Peter (2023): Verkehrs- und Wärmewende: CO₂-Bepreisung stärken, Klimageld einführen, Anpassungskosten verringern. DIW Berlin. Online verfügbar unter https://www.diw.de/de/diw_o1.c.874122.de/publikationen/wochenberichte/2023_23_1/verkehrs-_und_waermewende__co___bepreisung_staerken__klimageld_einfuehren__anpassungskosten_verringern.html.

Bank, Max; Duffy, Felix (2023): Wie Künstliche Intelligenz die Macht von Google und Co. weiter wachsen lässt. Lobby Control. Online verfügbar unter <https://www.lobbycontrol.de/macht-der-digitalkonzerne/wie-ki-die-macht-von-google-co-steigert-113040/>.

Bayona, Michelle (2023): Nachtragshaushalt verfassungswidrig – Folgen für den Klimaschutz. In: Greenpeace, 2023. Online verfügbar unter <https://www.greenpeace.de/klimaschutz/finanzwende/nachtragshaushalt-verfassungswidrig-klimaschutz>.

BCG (2023): How AI Can Speed Climate Action. Boston Consulting Group. Online verfügbar unter <https://www.bcg.com/publications/2023/how-ai-can-speedup-climate-action#:~:text=By%20scaling%20currently%20proven%20applications,related%20adaptation%20and%20resilience%20initiatives>.

Bechtel, Michael M.; Scheve, Kenneth F.; van Lieshout, Elisabeth (2022): Improving public support for climate action through multilateralism. In: Nature Communications 13 (1), S. 6441. DOI: 10.1038/s41467-022-33830-8.

Beckert, Jens (2024): Verkaufte Zukunft. Warum der Kampf gegen den Klimawandel zu scheitern droht. Frankfurt a.M.:

Berlemann, Michael; Eurich, Marina; Haustein, Erik (2023): Deutsche Exporte vor und in den Krisen. Konjunkturschlaglicht. In: Wirtschaftsdienst – Zeitschrift für Wirtschaftspolitik 103 (4), S. 283–284. DOI: 10.2478/wd-2023-0085.

Bertelsmann Stiftung (2023): Dringend gesucht: Arbeitskräfte für die Energiewende. Bertelsmann Stiftung. Online verfügbar unter <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/themen/aktuelle-meldungen/2023/november/dringend-gesucht-arbeitskraefte-fuer-die-energiewende>.

Bertram, Ingrid (2024): Wie attraktiv ist der deutsche Arbeitsmarkt? WDR. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/arbeitsmarkt/oecd-studie-arbeitsmarkt-deutschland-fachkraefte-100.html>.

BMUV (Hg.) (2021): Fünf-Punkte-Programm „Künstliche Intelligenz für Umwelt und Klima“. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Digitalisierung/factsheet_ki_bf.pdf.

BMWK (2020): Anwendungen von Künstlicher Intelligenz im Einzelhandel. BMWK. Online verfügbar unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/A/anwendungen-von-kuenstlicher-intelligenz-einzelhandel.html>.

BMWK (2023a): Energieversorgung mit Strom sicher. BMWK. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/energieversorgungssicherheit-2161980#:~:text=Der%20neue%20Bericht%20zur%20Energieversorgungssicherheit,Energien%20und%20eine%20flexiblere%20Nachfrage>.

BMWK (Hg.) (2023b): Wohlstand klimaneutral erneuern. Werkstattbericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/werkstattbericht-des-bmwk.pdf?__blob=publicationFile&v=9.

BMWK (2024): Fachkräfte für Deutschland. BMWK. Online verfügbar unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/fachkraeftesicherung.html#:~:text=Der%20Fachkr%C3%A4ftemangel%20d%C3%BCrft%20sich%20aufgrund,deutlich%20weniger%20junge%20Menschen%20nachr%C3%BCcken>.

bbp (Hg.) (2022): Demografischer Wandel und Rentenfinanzierung. Bundeszentrale für Politische Bildung. Online verfügbar unter <https://www.bbpb.de/themen/soziale-lage/rentenpolitik/291711/demografischer-wandel-und-rentenfinanzierung/>.

Buchholz, Wolf (2024): Einsatz künstlicher Intelligenz in kritischen Infrastrukturen. Kritisschutz. Online verfügbar unter https://www.kritisschutz.de/ki-verordnung_kritische_infrastrukturen/.

Bundesregierung (2023): Unterstützung beim Wiederaufbau. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/hochwasser-bundesregierung-2007190#:~:text=Der%20Bund%20beteiligte%20sich%20h%C3%A4ufig,September%202021%20in%20Kraft%20getreten>.

Burmeister, K.; Fink, A.; Mayer, C.; Schiel, A.; Schulz-Montag, B. (2019): Szenario-Report: KI-basierte Arbeitswelten 2030. Fraunhofer IAO. Stuttgart. Online verfügbar unter https://www.digital.iao.fraunhofer.de/content/dam/iao/ikt/de/documents/1_Szenario-Report.pdf.

Burstedde, A.; Tiedemann, J. (2024): Kompetenzbarometer: Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen – Beschäftigungsaufbau und Fachkräftemangel bis 2027. Studie im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Hg. v. DIW Berlin. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/presse/pressemitteilungen/alexander-burstedde-jurek-tiedemann-bis-2027-fehlen-128000-fachkraefte.html>.

- BVSE (2024): HWWI-ROHSTOFFPREISINDEX MIT STEIGENDER TENDENZ. Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung. Online verfügbar unter <https://www.bvse.de/recycling/recycling-nachrichten/10777-hwwi-rohstoffpreisindex-mit-steigender-tendenz.html>.
- Cho, Renee (2023): AI's Growing Carbon Footprint. Columbia Climate School. Online verfügbar unter <https://news.climate.columbia.edu/2023/06/09/ais-growing-carbon-footprint/>.
- Clement, Steffen (2023): Wie die Inflation den täglichen Einkauf verändert. Tagesschau. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/inflation-einkaufen-kaufverhalten-100.html>.
- Deloitte (2023): Wertschöpfung im Wandel – Standort zunehmend unter Druck. Unter Mitarbeit von BDI. Online verfügbar unter <https://image.marketing.deloitte.de/lib/fe31117075640474771d75/m/1/fc9b035f-541f-4ac7-9a9a-2463879de6ff.pdf>.
- Deutscher Wetterdienst (Hg.) (2023): Monitoringbericht 2023 zur deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Unter Mitarbeit von Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-laenderebene#strap-15395=>, zuletzt geprüft am 08.08.2024.
- Deutscher Wetterdienst (2024): Künstliche Intelligenz (KI) in der Wettervorhersage. Durchbruch bei der Forschung mit künstlicher Intelligenz (KI) in der Wettervorhersage. Erste vollständig KI-basierte Integration von Beobachtungsdaten in Vorhersagemodelle. Online verfügbar unter https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2024/20240617_pm_ki_news.html.
- Deutschlandfunk (2024): Was Arbeitsmigration Staat und Wirtschaft bringt. Deutschlandfunk. Online verfügbar unter <https://www.deutschlandfunk.de/migration-arbeitsmarkt-fachkraef-temangel-deutschland-100.html#:~:text=Fachkr%C3%A4f-temangel%20in%20Deutschland%3F-,In%20Deutschland%20fehlen%20Fachkr%C3%A4fte.,f%C3%BCr%20Wirtschaft%20und%20Klimaschutz%20arbeitet.>
- Digital.Now (Hg.) (2023): Deutsche fürchten Verlust von Arbeitsplätzen durch Einsatz von KI. Online verfügbar unter <https://www.valantic.com/de/digital-now/verlust-von-arbeitsplaetzen-durch-kuenstliche-intelligenz-ki/>.
- Dirksen, Jakob; Lima de Miranda, Katharina (2023): Wohlstand neu denken und messen. Wirtschaftsdienst. Hg. v. ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft (103(7)).
- DLF (Hg.) (2024): Globalisierung im Rückwärtsgang – Warum Unternehmen nach Deutschland zurückkehren. Deutschlandfunk Kultur. Online verfügbar unter <https://www.deutschlandfunkkultur.de/globalisierung-im-rueckwaertsgang-100.html>.
- Dorn, Florian; Flach, Lisandra; Fuest, Clemens; Scheckenhof, Lisa (2022): Langfristige Effekte von Deglobalisierung und Handelskriegen auf die deutsche Wirtschaft. ifo Institut. Online verfügbar unter <https://www.ifo.de/publikationen/2022/aufsatz-zeitschrift/langfristige-effekte-von-deglobalisierung-und-handelskriegen>.
- Droste, L.; Waltenberg, T.; Lütkes, L. (2023): Spillover-Effekte in der Nachhaltigkeitsstrategie verankern. IDOS. Bonn (Die aktuelle Kolumne). Online verfügbar unter https://www.sdsngermany.de/wp-content/uploads/2023/05/German_Institute_of_Development_and_Sustainability_Droste_Waltenberg_Luetkes_22.05.2023-1.pdf.
- Dullien, Sebastian; Iglesias, Simon Gerards; Hüther, Michael; Rietzler, Katja (2024): Für eine solide Finanzpolitik reloaded. Institut der Deutschen Wirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/presse/pressemitteilungen/michael-huether-simon-gerards-iglesias-600-milliarden-euro-fuer-eine-zukunftsfaehige-wirtschaft.html>.
- Eloundou, Tyna; Manning, Sam; Mishkin, Pamela; Rock, Daniel (2023): GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. OpenAI. Online verfügbar unter <https://arxiv.org/pdf/2303.10130>.
- Emendörfer, Jan (2023): Linksfraktionschef Bartsch kritisiert: Jeder Fünfte kann sich keinen Urlaub leisten. Hg. v. Redaktions-Netzwerk. Online verfügbar unter <https://www.rnd.de/politik/linksfraktionschef-bartsch-kritisiert-jeder-fuenfte-kann-sich-keinen-urlaub-leisten-NSHBDQE5BJD4ZL5YTRDPQRNLBY.html>.
- Erdmann, Lorenz; Kimpeler, Simone; Gutknecht, Ralph; Cuhls, Kerstin; Rörden, Jan (2024): Umweltforschung und -governance im digitalen Zeitalter. Ergebnisse eines Horizon Scanning für das Umweltressort in einer Gesellschaft von morgen. Hg. v. UBA. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltforschung-governance-im-digitalen-zeitalter>.
- Flaute, Markus; Reuschel, Saskia; Stöver, Britta (2022): Volkswirtschaftliche Folgekosten durch Klimawandel: Szenarioanalyse bis 2050. GWS-OS. Online verfügbar unter <https://papers.gws-os.com/gws-researchreport22-2.pdf>.
- Flipo, A.; Alexander-Haw, A.; Breucker, F.; Dütschke, E. (2024): Wo is sufficient, and why? A mixed-method approach to the social determinants of sufficiency lifestyles in the pursuit of decarbonisation. In: Consumption and Society, S. 1–19. DOI: 10.1332/27528499Y2024D000000037.
- Fluchs, Sarah; Neligan, Adriana; Wendland, Finn Arnd (2022): Klimaschutzinvestitionen. Gutachten im Auftrag der KfW Bankengruppe. Köln, Berlin. Online verfügbar unter https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2022/IW-Gutachten_2022-Klimaschutzinvestitionen.pdf.
- Focus (2023): Aus drei Gründen sind in Deutschland die Medikamente knapp. Focus. Online verfügbar unter https://www.focus.de/gesundheit/news/deutsche-studie-legt-offen-aus-drei-gruenden-sind-in-deutschland-die-medikamente-knapp_id_1900024636.html.
- Franke, Fabian; Iser, Jurik Caspar (2024): So groß ist Deutschlands Finanznot. In: Zeit Online, 2024. Online verfügbar unter <https://www.zeit.de/wirtschaft/2024-04/haushalt-2025-verhandlungen-schuldenbremse-christian-lindner-ampelkoalition>.
- Fratzscher, Marcel (2023): Die Verweigerung des Klimageldes verschärft die soziale Ungleichheit. DIW Berlin. Online verfügbar unter https://www.diw.de/de/diw_01.c.878774.de/nachrichten/die-verweigerung-des-klimageldes-verschaerft-die-soziale-ungleichheit.html.
- Frietsch, Rainer; Rammer, Christian; Schubert, Torben; Garcia Chavez, Cecilia; Gruber, Sonia; Maruseva, Valeria et al. (2023): Innovationsindikator 2023. Hg. v. Bundesverband der deutschen Industrie BDI und Roland Berger Holding GmbH & Co. KgaA. Online verfügbar unter <https://www.innovationsindikator.de/fileadmin/innovationsindikator/downloads/Innovationsindikator-2023.pdf>.
- Fuchs, Doris; Debourdeau, Ariane; Dütschke, Elisabeth; Fahy, Frances; Garzon, Giulia; Kirchler, Benjamin et al. (2024): Assessing the impact of structural change in sustainable consumption and lifestyles research. In: Consumption and Society, S. 1–19. DOI: 10.1332/27528499Y2024D000000033.

- Fuest, Clemens; Flach, Lisandra; Dorn, Florian; Scheckenhofer, L. (2022): Geopolitische Herausforderungen und ihre Folgen für das deutsche Wirtschaftsmodell. Hg. v. ifo Institut. Zentrum für Außenwirtschaft. München. Online verfügbar unter https://www.ifo.de/DocDL/Studie_Geopolitische_Herausforderungen_Folgen_deutsches_Wirtschaftsmodell.pdf.
- Gajera, Alvish (2023): Reshoring Gains Momentum Amid Supply Chain Challenges. Hg. v. Reshoring Verband. Online verfügbar unter <https://reshoringverband.de/en/reshoring-is-gaining-momentum-in-response-to-escalating-supply-chain-challenges/>.
- Gençsü, Ipek; Grayson, Avery Parsons; Mason, Nathaniel; Foresti, Marta (2020): Migration and skills for the low-carbon transition. ODI. Online verfügbar unter <https://odi.org/en/publications/migration-and-skills-for-the-lowcarbon-transition/>.
- Gençsü, Ipek; Scheiger, Raphaela (2021): Migration – eine ungenutzte Chance für den Klimaschutz? Robert Bosch Stiftung. Online verfügbar unter <https://www.bosch-stiftung.de/de/story/migration-eine-ungenutzte-chance-fuer-den-klimaschutz>.
- GfK (2023): Konsumklima: Keine Erholung in Sicht für 2023. Online verfügbar unter <https://www.gfk.com/de/presse/konsumklima-keine-erholung-in-sicht-fuer-2023>.
- Giersch, Thorsten; Kempf, Andreas (2024): Raus aus Deutschland? Was bei Verlagerung zu bedenken ist. Markt und Mittelstand. Online verfügbar unter <https://www.marktundmittelstand.de/zukunftsmaerkte/auf-standortsuche>.
- Grabka, Markus M. (2024): Niedriglohnsektor in Deutschland schrumpft seit 2017 (DIW Wochenbericht, 5). Online verfügbar unter https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.891018.de/24-5-1.pdf.
- Grömling, Michael (2023): IW-Konjunkturprognose: Investitionsstau bedroht Wohlstand. Institut der Deutschen Wirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/presse/pressemitteilungen/michael-groemling-investitionsstau-bedroht-wohlstand.html>.
- Grömling, Michael (2024): Herausforderungen der Industrie am Standort Deutschland. bpb. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/industriepolitik-2024/544579/herausforderungen-der-industrie-am-standort-deutschland/>.
- Heilmann, Felix; Gerresheim, Nils; Henze, Levi; Huwe, Vera; Kölschbach Ortego, Axel; Krahé, Max et al. (2024): Was kostet eine sichere, lebenswerte und nachhaltige Zukunft? Öffentliche Finanzbedarfe für die Modernisierung Deutschlands. Hintergrundpapier. Hg. v. Dezernat Zukunft. Institut für Makrofinanzen. Online verfügbar unter <https://dezernatzukunft.org/wp-content/uploads/2024/10/Dezernat-Zukunft-2024-Was-kostet-eine-sichere-lebenswerte-und-nachhaltige-Zukunft.pdf>.
- Heine, Michael; Herr, Hansjörg (2024): Das Klima und eine marode Infrastruktur richten sich nicht nach der Schuldenbremse. Wirtschaftsdienst. Online verfügbar unter <https://www.wirtschaftsdienst.eu/pdf-download/jahr/2024/heft/1/beitrag/das-klima-und-eine-marode-infrastruktur-richten-sich-nicht-nach-der-schuldenbremse.html>.
- Heyen, Dirk Arne; Gsell, Martin; Raffer, Christian; Scheller, Henrik; Thöne, Michael (2024): Weiterentwicklung der regionalen Strukturpolitik in Deutschland zu einer ökologisch nachhaltigen, vorausschauenden und transformativen Strukturpolitik. Konzeptionelle Überlegungen. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau (128/2024). Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/weiterentwicklung-der-regionalen-strukturpolitik-in>.
- Hüther, Michael; Bardt, Hubertus; Bähr, Cornelius; Matthes, Jürgen; Röhl, Klaus-Heiner; Rusche, Christian; Schaefer, Thilo (2023): Industriepolitik in der Zeitenwende. Institut der Deutschen Wirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/en/studies/michael-huether-hubertus-bardt-cornelius-baehr-juergen-matthes-klaus-heiner-roehl-christian-rusche-thilo-schaefer-industrial-policy-at-the-turn-of-the-times.html>.
- Hüther, Michael; Südekum, Jens; Voigtländer, Michael (2019): Die Zukunft der Regionen in Deutschland: Zwischen Vielfalt und Gleichwertigkeit. Institut der Deutschen Wirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/studien/michael-huether-jens-suedekum-michael-voigtlaender-zwischen-vielfalt-und-gleichwertigkeit.html>.
- IAB (2023): Das Erwerbspersonenpotenzial schrumpft bis 2060 um 11,7 Prozent. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Online verfügbar unter <https://iab.de/presseinfo/rueckgang-des-erwerbspersonenpotenzials-bis-2060-um117-prozent/>.
- IEA (Hg.) (2024): World Energy Outlook 2024. Internationale Energieagentur. Online verfügbar unter <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>.
- IMD Business School (Hg.) (2024): World Competitiveness Ranking. Online verfügbar unter <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking/>.
- Industrie.de (Hg.) (2024): Unternehmen können KI-Erwartungen des Managements nicht erfüllen. Studie zum KI Hype in der Wirtschaft. Online verfügbar unter <https://industrie.de/industrial-ai/unternehmen-koennen-ki-erwartungen-des-managements-nicht-erfuellen/>.
- InvestmentWeek (2024): Haushaltsdebatte im Bundestag: Zwischen Sparzwang und Investitionsdruck. InvestmentWeek. Online verfügbar unter <https://www.investmentweek.com/haushaltsdebatte-im-bundestag-zwischen-sparzwang-und-investitionsdruck/>.
- Kilgore, Georgette (2024): Carbon Footprint of Data Centers & Data Storage Per Country (Calculator). 8BillionTrees.com. Online verfügbar unter <https://8billiontrees.com/carbon-offsets-credits/carbon-ecological-footprint-calculators/carbon-footprint-of-data-centers/#:~:text=Data%20centers%20account%20for%202.5,that%20fuel%20the%20global%20economy>.
- Klingbeil-Döring, W. (2023): Die Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz auf den Arbeitsmarkt. Hg. v. bpb. Bundeszentrale für Politische Bildung. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/themen/arbeit/arbeitsmarktpolitik/522513/die-auswirkungen-von-kuenstlicher-intelligenz-auf-den-arbeitsmarkt/>.
- Krause, Lea-Katharina (2024): Versicherer beziffern Hochwasserschäden auf zwei Milliarden Euro. ZEIT Online. Online verfügbar unter <https://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2024-06/hochwasser-sueddeutschland-schaden-versicherer-zwei-milliarden>.
- Kurz, Rudi (2023): Wachstumsunabhängigkeit: Transformation und Wohlstand erneuern – ohne Wachstum. Zeitgespräch, 2023 (103(7)), S. 445–449. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.2478/wd-2023-0128>.
- Matthes, Jürgen (2024): Braucht Deutschland ein neues Geschäftsmodell? bpb. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/themen/wirtschaft/freihandel/geopolitik-und-welthandel/544393/braucht-deutschland-ein-neues-geschaeftsmodell/>.

- MDR Aktuell (Hg.) (2022): Corona und Inflation treiben Armut in Deutschland auf neuen Höchststand. Online verfügbar unter <https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/politik/corona-inflation-armut-100.html>.
- Mier, Mathias (2024): Europäische Kooperation kann Kosten des Klimaschutzes bis 2050 um 248 Milliarden Euro senken. ifo Institut. Online verfügbar unter <https://www.ifo.de/pressemitteilung/2024-05-15/europaeische-kooperation-kann-kosten-des-klimaschutzes-bis-2050-um-248#:~:text=Eine%20gemeinsame%20Energie%2D%20und%20Klimapolitik,Vorteil%20von%2066%20Milliarden%20Euro.>
- Müller, Andreas (2020): Industrieroboter: Wo die Automatisierung am weitesten fortgeschritten ist. AUTOCAD. Online verfügbar unter <https://www.autocad-magazin.de/industri-roboter-wo-die-automatisierung-am-weitesten-fortgeschritten-ist-a-48db9aa26bfc9a77ef74fce7dceaa715/>.
- Niemeier, Ernst (2020): Politische Ursachen für Rentenprobleme und Altersarmut erfordern grundlegende Reformen. In: Wirtschaftsdienst 100 (8), S. 597–599. Online verfügbar unter <https://www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2020/heft/8/beitrag/politische-ursachen-fuer-rentenprobleme-und-altersarmut-erfordern-grundlegende-reformen.html>.
- OECD (Hg.) (2020): Beyond Growth: Towards a New Economic Approach. Paris.
- Olk, Julian (2023): Bei Investitionen ist Deutschland das Schlusslicht – und wird es wohl noch Jahre bleiben. In Handelsblatt. In: Handelsblatt, 07.10.2023. Online verfügbar unter <https://www.handelsblatt.com/politik/konjunktur/standort-debatte-kaum-neue-investitionen-deutschland-gefaehrdet-seine-wirtschaftliche-substanz/29244846.html>.
- Oxfam Deutschland (Hg.) (2023): Umsteuern für soziale Gerechtigkeit! Berlin. Online verfügbar unter https://www.oxfam.de/system/files/documents/oxfam_factsheet_davos-2023_umsteuern.pdf.
- Parrique, Timothée; Barth, Jonathan; Briens, François; Kerschner, Christian; Kraus-Polk, Alejo; Kuokkanen, Anna; Spangenberg, Joachim H. (2019): Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability. European Environmental Bureau. Online verfügbar unter <https://eeb.org/wp-content/uploads/2019/07/Decoupling-Debunked.pdf>.
- Petersen, Thieß; Wortmann, Marcus (2023): Der grüne Standortwettbewerb. Hg. v. Bertelsmann Stiftung (Megatrend Brief, 5). Online verfügbar unter <https://www.bertelsmann-stiftung.de/publikationen/publikation/did/megatrend-brief-5-der-gruene-standortwettbewerb>.
- Priem, Maximilian; Kritikos, Alexander S.; Morales, Octavio; Schulze Düding, Johanna (2022): Folgen der Inflation treffen untere Mittelschicht besonders: staatliche Hilfspakete wirken nur begrenzt (DIW Wochenbericht, 28). Online verfügbar unter https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.845460.de/22-28-1.pdf.
- Produktion.de (Hg.) (2024): Siemens: KI hebt Predictive Maintenance auf nächste Stufe. Senseye Predictive Maintenance. Online verfügbar unter <https://www.produktion.de/technik/zukunftstechnologien/kuenstliche-intelligenz/siemens-ki-hebt-predictive-maintenance-auf-die-naechste-stufe-493.html>.
- Puls, Thomas; Schmitz, Edgar (2022): Wie stark beeinträchtigen Infrastrukturprobleme die Unternehmen in Deutschland? Ergebnisse von IW-Befragungen. In: IW Trends 49 (4), S. 89–110.
- PWC (Hg.) (2023): Global Consumer Insights Survey (GCIS). Price-WaterhouseCoopers. Online verfügbar unter <https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/pwc-global-consumer-insights-survey-gcis-pulse-5-deutschland-maerz-2023.pdf>.
- Reiter, Nico (2024): Kaum mehr zu leisten? Deutsche essen immer weniger im Restaurant. Merkur. Online verfügbar unter <https://www.merkur.de/verbraucher/mehrwertsteuer-preissteigerung-teuer-deutsche-essen-restaurant-preiserhoehung-92852263.html>.
- Rusche, Christian (2023): Investitionen: Geldabflüsse in Deutschland so hoch wie nie. Institut der Deutschen Wirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/presse/pressemitteilungen/christian-rusche-geldabfluesse-in-deutschland-so-hoch-wie-nie.html>.
- Schlude, Antonia; Schwind, Mara; Mendel, Ulrike; Stürz, Roland A.; Harles, Danilo; Fischer, Micha (2023): Verbreitung und Akzeptanz generativer KI in Deutschland und an deutschen Arbeitsplätzen. Hg. v. Bidt. Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation. Online verfügbar unter <https://www.bidt.digital/publikation/verbreitung-und-akzeptanz-generativer-ki-in-deutschland-und-an-deutschen-arbeitsplaetzen/>.
- Schubert, Susanne; Bartke, Stephan; Becken, Katja; Breitmeier, Maresa; Brozowski, Frank; DeTroy, Sarah et al. (2023): Umwelt und Klima schützen – Wohnraum schaffen – Lebensqualität verbessern. Empfehlungen von UBA und KNBau für einen nachhaltigen Wohnungs- und Städtebau. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umwelt-klima-schuetzen-wohnraum-schaffen>.
- Spellerberg, Annette; Kirch, Jonas (2021): Regionale Disparitäten. bpb. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/datenreport-2021/sozialstruktur-und-soziale-lagen/330054/regionale-disparitaeten/>.
- Spinner, Thomas (2024): Die riskante Dominanz der US-Tech-Konzerne. Tagesschau. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/ki-google-microsoft-risiko-aktien-tech-konzerne-zukunft-msci-usa-technologie-nasdaq-100.html>.
- Statistisches Bundesamt (2022): Pressemitteilung Nr. N 054. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/08/PD22_No54_61.html.
- Statistisches Bundesamt (2024): Bei stabiler Zuwanderung sinkt Bevölkerung in der EU bis 2070 voraussichtlich von 451 Millionen Menschen auf 432 Millionen. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/06/PD24_No24_12.html.
- Staupe, Jörg (2019): „An der Ungleichheit kann der Klimaschutz scheitern“. klimareporter. Online verfügbar unter <https://www.klimareporter.de/gesellschaft/an-der-ungleichheit-kann-der-klimaschutz-scheitern>.
- Stein, Ulrike (2021): Klimaschutz geht nur Hand in Hand mit Sozialverträglichkeit und gesellschaftlicher Akzeptanz. IMK. Online verfügbar unter https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008019.
- Steitz, Janek; Sigl-Glückner, Philippa (2023): Europa braucht eine europäische Industriepolitik. Dezernat Zukunft. Online verfügbar unter <https://www.dezernatzukunft.org/en/europa-braucht-eine-europaeische-industriepolitik/>.

SVT (2024): Versäumnisse angehen, entschlossen modernisieren. Jahresgutachten 24/25. Hg. v. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Wiesbaden. Online verfügbar unter https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/jg202425/IJG202425_Gesamtausgabe.pdf.

Trenczek, Jan; Lühr, Oliver; Eiserbeck, Lukas; Sandhövel, Myrna; Leuschner, Viktoria (2022): Übersicht vergangener Extremweterschäden in Deutschland. Prognos AG. Online verfügbar unter https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos_KlimawandelfolgenDeutschland_%C3%9Cbersicht%20vergangener%20Extremwetersch%C3%A4den_AP2_1.pdf.

UBA (Hg.) (2023): Der Europäische Emissionshandel. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/der-europaeische-emissionshandel#teilnehmer-prinzip-und-umsetzung-des-europaischen-emissionshandels>.

Umweltbundesamt (2020): Sozialverträglicher Klimaschutz – Sozialverträgliche Gestaltung von Klimaschutz und Energiewende in aushalten mit geringem Einkommen. Hg. v. UBA. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_2020_66_sozialvertraeglicher_klimaschutz_final.pdf.

Volkery, Carsten; Olk, Julian (2024): Europäische Wirtschaft wächst, Deutschland stagniert. Handelsblatt. Online verfügbar unter <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/fruehjahrsprognose-2024-europaeische-wirtschaft-waechst-deutschland-stagniert/100037570.html>.

Wambach, Achim (2023): Deutschland muss seine Produktivität steigern. Gastkommentar. In: Handelsblatt, 27.09.2023. Online verfügbar unter <https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastkommentar-deutschland-muss-seine-produktivitaet-steigern-/29409970.html>.

Wilke, Christina (2016): Demografie und Arbeitsmarkt. Wirtschaftsdienst. Online verfügbar unter <https://www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2016/heft/3/beitrag/demografie-und-arbeitsmarkt.html>.

WirtschaftsWoche (2023): (Irreguläre) Migration: Ein Mittel gegen die Lücke am Arbeitsmarkt? WirtschaftsWoche. Online verfügbar unter <https://www.wiwo.de/politik/deutschland/fachkraefte-mangel-irregulaere-migration-ein-mittel-gegen-die-luecke-am-arbeitsmarkt/29510368.html>.

Wuppertal Institute (Hg.) (2022): Mapping of local sufficiency initiatives. Fundamental decarbonisation through sufficiency by lifestyle changes. FULFILL Deliverable 4.1. Wuppertal. Online verfügbar unter https://fulfill-sufficiency.eu/wp-content/uploads/2022/08/FULFILL_D4.1_final.pdf.

ZDF (2023a): Deutschland „unattraktiver“ für Unternehmen. ZDF. Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/nachrichten/wirtschaft/standort-deutschland-infrastruktur-regulierung-experte-100.html>.

ZDF (2023b): Pro & Contra: Ist grünes Wachstum möglich? Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/nachrichten/wirtschaft/wirtschaft-klimaschutz-gruenes-wachstum-wohlstand-100.html>.

ZEIT Online (2024): Wirtschaftsinstitute fordern Reform der Schuldenbremse. In: Zeit Online, 2024. Online verfügbar unter <https://www.zeit.de/wirtschaft/2024-05/wirtschaftsinstitute-investitionsbedarf-klimaschutz-verkehrswege-schuldenbremse>.

Abbildungen

Titelbild:

skynesher, istockphoto.com

Abbildung 1 und 2:

Global Warming free icon created by iconfield – Flaticon

Hook free icon created by Pauseo8 – Flaticon

Team Building free icon created by nangicon – Flaticon

Financial free icon created by Purito – Flaticon

Energy free icon created by NeXoree88 – Flaticon

Microchip free icon created by juicy_fish – Flaticon

<https://www.flaticon.com>



► **Unsere Broschüren als Download**
Kurzlink: bit.ly/2dowYYI

 www.facebook.com/umweltbundesamt.de
 www.x.com/Umweltbundesamt
 www.youtube.com/user/umweltbundesamt
 www.instagram.com/umweltbundesamt