

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG

05/2023

Policy Paper

# Ein grünes Investitions- programm für Deutschland

von:

Erik Gawel, Klaas Korte  
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ GmbH, Leipzig

Paul Lehmann  
Universität Leipzig

Herausgeber:

Umweltbundesamt

Für Mensch & Umwelt



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit  
und Verbraucherschutz

Umwelt   
Bundesamt



UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 05/2023

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für  
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und  
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3720 14 101 0  
FB001043

Policy Paper

# **Ein grünes Investitionsprogramm für Deutschland**

von  
Erik Gawel, Klaas Korte  
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ  
GmbH, Leipzig

Paul Lehmann  
Universität Leipzig

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit  
und Verbraucherschutz  
Stresemannstr. 128 – 130  
10117 Berlin  
[www.bmu.de](http://www.bmu.de)

### Durchführung der Studie:

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Ökonomie  
Permoserstr. 15  
04318 Leipzig

### Abschlussdatum:

September 2022

### Redaktion:

Fachgebiet I 1.4, Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen, nachhaltiger Konsum  
Wolfgang Bretschneider

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, August 2023

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Die Veröffentlichung spiegelt nicht notwendigerweise Positionen des BMUV oder des Umweltbundesamtes wider.

## Abkürzungsverzeichnis

<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid
<b>CCfD</b>	Carbon Contracts for Difference
<b>EKF</b>	Energie- und Klimafonds
<b>ERP</b>	European Recovery Program
<b>GG</b>	Grundgesetz
<b>grIP</b>	Grünes Investitionsprogramm
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau
<b>KTF</b>	Klima- und Transformationsfonds
<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr

## **Kurzbeschreibung: Ein grünes Investitionsprogramm für Deutschland**

Die Transformation der Wirtschaft im Sinne der ökologischen Nachhaltigkeit erfordert umfangreiche Investitionen durch den Staat, Unternehmen und die privaten Haushalte. Wie diese Investitionen in angemessener Form durch den Staat stimuliert und gelenkt werden können, wird unter dem Schlagwort „Grüne Investitionsprogramme“ kontrovers diskutiert. Das vorliegende Policy Paper diskutiert in diesem Kontext, wie ein grünes Investitionsprogramm (grIP) konzeptionell gefasst werden kann, welche Anforderungen an ein solches zu stellen sind, welche Herausforderungen mit der Ausgestaltung eines grünen Investitionsprogramms verbunden sind und welche konkreten Handlungsempfehlungen sich aus den gewonnenen Erkenntnissen für ein grünes Investitionsprogramm für Deutschland ableiten lassen.

Im Rahmen eines jetzt aufzusetzenden grünen Investitionsprogramms lassen sich einige Handlungsfelder identifizieren, in denen mittels Staatsausgaben wie auch anderer Instrumente von grIP prioritär gehandelt werden sollte. Zentrale Bereiche grüner Investitionen sind die Infrastruktur zur Bereitstellung und Nutzung erneuerbarer Energien, die Verkehrswende, die Klimaneutralität im Gebäudesektor, die Dekarbonisierung industrieller Prozesse sowie der Naturkapitalerhalt und die Klimaanpassung. Von besonderer Dringlichkeit ist dabei der begleitende Abbau umwelt- und klimaschädlicher Subventionen, da diese die Effektivität und Effizienz der grünen Investitionen konterkarieren können. Nicht zuletzt muss ein erfolgreiches grIP auch die Wirkung der Maßnahmen in ihrem Zusammenspiel und im weiteren Policy-Mix im Blick haben, um so etwa konterkarierende Anreize ausschließen bzw. eindämmen und Synergien bei den Zielbeiträgen erkennen und berücksichtigen zu können.

### **Abstract: A green investment program for Germany**

The transformation of the economy in the sense of environmental sustainability requires extensive investments by the government, businesses, and private households. The question of how these investments can be appropriately stimulated and steered by the government is controversially discussed under the keyword "green investment programs". In this context, this Policy Paper discusses how a green investment program (grIP) can be conceptualized, what requirements are to be imposed on such a program, what challenges are associated with the design of green investment programs and what specific policy-recommendations can be derived from the findings for a green investment program for Germany.

In the context of a green investment program to be set up now, several fields of action can be identified in which priority action should be taken by means of government spending as well as other instruments of grIP. Key areas of green investment include infrastructure for the deployment and use of renewable energy, the transformation of the transportation sector, carbon neutrality in the building sector, decarbonization of industrial processes, and conservation of natural capital and climate adaptation. The accompanying reduction of environmentally and climate-detrimental subsidies is of particular importance, as these can thwart the effectiveness and efficiency of green investments. Finally, a successful grIP must also keep an eye on the impact of the measures in their interaction and in the broader policy mix in order to be capable of eliminating or limiting contradictory incentives and to identify and consider synergies in the target contributions.

## Ein grünes Investitionsprogramm für Deutschland

Deutschland steht derzeit wohl unstreitig vor der Notwendigkeit, erhebliche Investitionslücken in gleich mehreren wichtigen gesellschaftlichen Feldern zu schließen. Zugleich müssen auch richtungweisende Zukunftsinvestitionen vorgenommen werden. Die investiven Herausforderungen im öffentlichen wie im privaten Sektor in diesem Zusammenhang sind beträchtlich („moving the trillions“ (Sirkis et al. 2015)). Dies alles muss vor dem Hintergrund starker Anspannung der deutschen Volkswirtschaft im Zusammenhang mit dem Krieg gegen die Ukraine und die dadurch ausgelöste Energiekrise sowie die zurückkehrende, ganz erhebliche Inflation gelöst werden. Dies wirft zahlreiche Fragen nach Schwerpunkten, Umfang, Struktur, Zeitpunkt und Finanzierung auf, die jetzt rasch eine Lösung erfordern. Grüne Investitionsprogramme sind ein zentraler Baustein der jetzt anstehenden Zukunftsinvestitionen. Die aktuellen Krisen machen dieses Transformationsprogramm keineswegs weniger dringlich: es gilt umgekehrt, dass die deutsche Volkswirtschaft heute möglicherweise krisenresilienter wäre, hätte die Transformation früher und konsequenter Fahrt aufgenommen.

Investieren für die Transformation bleibt daher umso dringlicher auf der Agenda. Als „Investitionsprogramm“ kann hierbei die Gesamtheit zielbezogener staatlicher Maßnahmen gelten zum Zwecke des Erhalts, des Umbaus und der Erweiterung aller gesamtwirtschaftlich wohlfahrtsrelevanten Bestände – des Sachkapitals, des Humankapitals und auch des sog. Naturkapitals. Ein solches Investitionsprogramm umfasst weitaus mehr als nur Investitionsausgaben und muss sowohl öffentliche als auch private Investments in den Blick nehmen. In einer großen Transformation muss der Staat sowohl durch Regelsetzung als auch durch eigene Ausgaben sowie durch Anreize für private Investments tätig werden. Erfolgt dies abgestimmt und unter den programmatischen Vorzeichen der Erfüllung gesetzter gesellschaftlicher Ziele, so lassen sich diese staatlichen Aktivitäten als „Investitionsprogramm“ zusammenfassen.

Ein solches „Investitionsprogramm“ legt zudem die Erweiterung des traditionellen finanzwirtschaftlichen Investitionsbegriffes nahe, der bislang nur auf Sachkapital abstellt. Investitionen in Human- und Naturkapital stehen dem kategorial gleich. Ihre Hinzunahme erfordert aber eine klare Abgrenzung (etwa bei Bildungsausgaben), um den Investitionsbegriff nicht zu verwässern und zu laufenden Ausgaben ohne Kapitalrelevanz Abstand zu wahren.

Ein Sonderfall eines solchen Investitionsprogramms ist das „grüne Investitionsprogramm“ (grIP). Es zeichnet sich dadurch aus, dass die programmatische Ausrichtung und Klammer durch die Erfordernisse einer Nachhaltigkeitstransformation vorgegeben werden. Ein „grünes“ Investitionsprogramm richtet daher programmatische Maßnahmenpakete zweiseitig gerade darauf aus, langfristige und dauerhafte Veränderungen von Konsum- und Produktionsstrukturen einer Volkswirtschaft herbeizuführen, die am Ziel der ökologischen Nachhaltigkeit ausgerichtet sind (Fluchs et al. 2022). Es strebt einen neuen Gleichgewichtspfad der wirtschaftlichen Entwicklung an, der zugleich mit den Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung vereinbar ist, insbesondere mit jenen der ökologischen Nachhaltigkeit und dem Konzept der planetaren Grenzen. In diese Richtung zielt beispielsweise auch der EU-Ansatz einer Taxonomie nachhaltiger Wirtschaftsaktivitäten mit der Ausrichtung auf positive Zielbeiträge in den Feldern Abschwächung des Klimawandels, Klimaanpassung, nachhaltige Nutzung und Schutz von Wasser und Meeresressourcen, Übergang zur Kreislaufwirtschaft, Vermeidung von Umweltbelastungen sowie Schutz und Wiederherstellung von Biodiversität und Ökosystemen. Ein grünes Investitionsprogramm ist damit wichtiger und notwendiger Teil von Transformationspolitik.

Grüne Transformation und ihre Investitionsnotwendigkeiten treffen dabei nicht nur auf die allgemeine Budgetkonkurrenz knapper Mittel, die sich immer stellt, wenn neue und bisherige Zwecke

der Staatstätigkeit miteinander wetteifern. Grüne Investitionsprogramme konkurrieren gegenwärtig darüber hinaus mit gleichfalls hohen Investitionsbedarfen in anderen wichtigen gesellschaftlichen Feldern wie Schule, Digitalisierung, Erhalt der Verkehrsinfrastruktur und Zukunftstechnologien (Bardt et al. 2021). Hinzu treten Ausgabe- und Investitionsnotwendigkeiten durch die aktuelle Krisenlage. Diese besondere Konkurrenzsituation erfordert eine sorgfältige Begründung mit klarem Zielbezug, etwa der Klimaneutralität bis 2045, eine permanente Erfolgskontrolle, aber auch die Suche nach Synergien und ggf. Maßnahmen der institutionellen Absicherung, etwa beim Finanzierungsrahmen und der Leistungsfähigkeit der öffentlichen Hand.

Ein grünes Investitionsprogramm umfasst daher deutlich mehr als nur bestimmte Mehrausgaben des Bundes. Es muss klare Transformationsziele ansteuern, die regulativen Rahmenbedingungen anpassen, Fehlsteuerungen abbauen und zugleich nachhaltige Finanzierungen vorsehen, wobei dies idealerweise auf allen föderalen Ebenen abzusichern ist. Zugleich hat ein grIP Schnittmengen mit anderen Zukunftsfeldern bzw. deren Investitionsprogrammen, etwa der Digitalisierung. Diese wird beispielsweise für ein grIP dazu beitragen können, notwendige Mittelflüsse zügig und zielwirksam zu organisieren und Monitoring-Daten zur Erfolgskontrolle zeitnah bereitzustellen. Auch wenn ein grIP ein „Mainstreaming“ zahlreicher Politikfelder (Industriepolitik, Agrarpolitik, Energiepolitik, Biodiversitätspolitik, Klimaanpassungspolitik, Steuerpolitik usw.) im investiven Bereich voraussetzt, ersetzt oder gestaltet es naturgemäß nicht alle staatlichen Handlungsfelder.

## 1. Grünes Investitionsprogramm jetzt auflegen.

Vor dem Hintergrund der fortschreitenden Klimaerwärmung, der weiterhin zurückgehenden Biodiversität und anderer dringlicher Umweltprobleme besteht die sich immer drängender präsentierende Notwendigkeit, die zur Erfüllung der längerfristigen Transformationsziele notwendigen Schritte einzuleiten bzw. zu forcieren, etwa beim Klimaschutz zur sicheren Zielerreichung für 2030 und 2045 (IPCC 2022). Zum Nachhaltigkeitszielbündel gehören neben dem Klimaschutz beispielsweise auch die in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie niedergelegten umweltpolitischen Handlungsfelder (u. a. Gewässer, Landwirtschaft, Biodiversität).

Die Transformation motiviert sich dabei aber nicht nur aus offensichtlichen Umwelt- und Klimagründen. Vielmehr zeigt die aktuelle Krisenlage auf, dass insbesondere der fossil-nuklearen Energieversorgung ganz erhebliche Risiken aus internationalen Lieferketten (Importabhängigkeit, geostrategische Verschränkungen) und Sicherheitslagen (Atomenergie in der Ukraine) zukommt, die in Marktpreisen bislang nicht angemessen abgebildet waren und sich nunmehr schockartig in Extra-Kosten materialisieren. Die grüne Transformation ist daher auch wirtschafts- und energiepolitisch von höchster Priorität, um die volkswirtschaftliche Resilienz zu erhöhen und Preisschocks zu dämpfen oder zu vermeiden.

Ein als grünes Investitionsprogramm im obigen Sinne klar erkennbares Programmpaket ist deshalb zeitnah auf- und umzusetzen. Die bisherigen Ansätze weisen zwar in die richtige Richtung (Zielverschärfung, Mittelbereitstellung, Beschleunigung und begleitendes Controlling); von einem umfassenden und institutionell langfristig abgesicherten Transformationsprogramm kann aber noch nicht die Rede sein. Zudem wird deutlich, dass bei Gegendruck auch zentrale Transformationskomponenten (Preispfade, Mittelprioritäten) nicht hinreichend abgesichert sind. Es bedarf gerade jetzt eines klar konturierten und expliziten, möglichst umfassenden grünen Investitionsprogramms, das sich von bisherigen bloßen Maßnahmenzusammenstellungen („Klimapakete“) der Vergangenheit erkennbar unterscheidet („multum, non multa“). Derartige Programme sind – was die aktive Rolle des Staates bei der Nachhaltigkeitstransformation angeht – bei geeigneter Ausgestaltung (dazu unten 5.) – im Übrigen auch wirtschaftspolitisch vollumfänglich gerechtfertigt. In der Nachhaltigkeitstransformation fällt dem Staatssektor sowohl die Rolle als Regulierungsinstanz als auch als Impulsgeber für staatliche und private Investments zu (Krebs 2021). Zugleich

muss er seine eigene Handlungsfähigkeit verbessern, insbesondere durch Wirksamkeit (Effektivität) und Verschwendungsfreiheit (Effizienz) seines Handelns sowie durch zeitgemäße staatliche Handlungsformen (u. a. Digitalisierung) (dazu unten 6.)

## **2. Grüne Transformation programmatisch absichern.**

GrIP müssen nachprüfbar an einem klaren politischen Zielerfüllungsrahmen einschließlich Zeitplan ausgerichtet werden (dena 2021). Die konkreten Ziele eines grünen Investitionsprogramms sollten dargelegt und der Beitrag der einzelnen Maßnahmen zu diesen Zielen explizit gemacht werden (Ziel-Mittel-Rationalität). So sollte beispielsweise bei zusätzlichen Staatsausgaben für die Umsetzung der Agrarwende benannt werden, bis wann damit welche Zielbeiträge zur Nachhaltigkeitstransformation konkret erreicht werden sollen. Begleitende Monitoring- und Controlling-Prozesse sowie institutionelle Sicherungsmechanismen etwa bei Zielverfehlungen und Finanzierungsaussagen einschließlich der Wahrung der Gerechtigkeit bei der Lastaufteilung tragen dazu bei, die Programme politisch und institutionell abzusichern. Die diesbezüglichen ersten Ansätze aus dem Bundes-Klimaschutzgesetz sind insoweit konsequent in Richtung einer permanenten zielgesteuerten Investitionsplanung weiterzuentwickeln. Ein geeignetes Design der grIP (dazu unten 5.) trägt dazu bei, Synergien mit anderen Transformationsfeldern (Digitalisierung, Zukunftstechnologien) zu nutzen und die Transformationsziele wirksam und verschwendungsfrei zu erreichen.

Die programmatische Ausrichtung sollte insbesondere dazu beitragen, Transformationspolitik aus dem Akutmodus der Krisenbewältigung oder der Aufeinanderfolge diskretionärer Maßnahmen nach Stimmungs- und Kassenlage heraus- und in eine zielbezogene Langfristperspektive herüberzubewegen. GrIP wahren so den rationalen Kern der notwendigen Transformation (Beschränkung auf, aber auch Absicherung des Notwendigen) und tragen zugleich zu einem breiten finanzpolitischen Mainstreaming von Klimaneutralität bis spätestens 2045 bei.

## **3. Ein grünes Investitionsprogramm umfasst weit mehr als (investive) Staatsausgaben.**

Grüne Investitionen müssen sowohl durch den Staat als auch durch privatwirtschaftliche Akteure\*Akteurinnen vorgenommen werden. Ein grIP sollte daher, nicht zuletzt zur Entlastung der öffentlichen Haushalte, aber auch aus Effizienzgründen, gezielt auch privates Kapital für grüne Investitionen aktivieren (Feld et al. 2021). Dazu eignen sich insbesondere die Einpreisung externer Umwelt- und Klimakosten sowie der Abbau umwelt- und klimaschädlicher Subventionen, aber auch weitere gezielte Anpassungen der regulatorischen Rahmenbedingungen (etwa die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren in grünen Investitionsbereichen). Dies ist im Übrigen auch eine entscheidende Voraussetzung dafür, dass sowohl Staatsausgaben als auch Anreize für private Investitionen in die richtige Richtung wirken. Staatliche Ausgaben als Teil eines grIP sollten insbesondere dort zum Tragen kommen, wo der effiziente Einsatz privaten Kapitals für grüne Investitionen nicht möglich erscheint oder durch nicht behebbare Marktversagen beschränkt wird (Feld et al. 2021). Dies gilt insbesondere im Bereich staatlicher Infrastruktur sowie dort, wo trotz kostenwahrer Preise und optimierter regulatorischer Rahmenbedingungen Investitionsbarrieren verbleiben, die durch staatliche Subventionierung überkommen werden können. Ein „Anfördern“ gegen fehlende oder zu niedrig angesetzte CO<sub>2</sub>-Preise und gegen eine fortbestehende Bezuschussung zu überwindender fossiler Strukturen erscheint fiskalisch wie transformationspolitisch aussichtslos. Auch wenn aus politischen Gründen nicht alle Rahmenbedingungen (Preise, Subventionen) auf Transformationskurs gesetzt werden können, so bleibt doch die Aufgabe einer Balance aus zielführendem Fördern und einem Fordern der Anpassung an kostenwahre Preise und nachhaltigkeitsgerechte Bedingungen.

Ein grIP darf sich daher nicht darauf beschränken, für irgendwelche “grünen Zwecke” Zusatzmittel aufzubringen und zu verausgaben. Es verkörpert stattdessen ein zielgeleitetes Umbauprogramm, das gezielte und wohldosierte Mehrausgaben mit gleichzeitigen Minderausgaben (Abbau umwelt- und klimaschädlicher Subventionen (UBA 2021)) und nachhaltigen Finanzierungslösungen verbindet und sowohl die regulativen als auch die administrativen Rahmenbedingungen so setzt, dass die investiven Impulse nachweisbar auch in die gewünschte Richtung wirken können. Der Erfolg eines grIP hängt maßgeblich auch daran, ob Fehlanreize und Barrieren abgebaut und knappe Staatsmittel nur an geeigneten und wirkmächtigen Hebelpunkten eingesetzt werden. Ein reiner Mehrausgaben-Ansatz ohne Strukturkorrekturen, ohne Zielbezug und Erfolgskontrolle und ohne institutionelle Absicherungen wird am Transformationsanspruch scheitern und die Bereitschaft der Gesellschaft zum Umbau unnötig herabsetzen.

#### **4. Grüne Investitionsprogramme nachhaltig finanzieren.**

GrIP müssen in einem Umfeld erheblicher Anspannung der finanzpolitischen Spielräume durch die Bewältigung der aktuellen Krisenlagen (Krieg, Energieversorgung, Corona-Krise), bisherige Ausgabeprogramme sowie diverse Mittelbindungen der öffentlichen Hand (z. B. Atomausstieg, Kohleausstieg, Bundeswehr-Ertüchtigung) vorgenommen werden. Sie treten darüber hinaus in Konkurrenz zu anderen gewichtigen Investitionsfeldern (Bardt et al. 2021). Eine gesicherte und transparente Finanzierung von grIP ist somit für den Erfolg der Programme zentral. Die Finanzierung ist aus diesem Grunde im Rahmen eines grIP grundsätzlich mitzudenken. Dies dient nicht nur der Sicherung der notwendigen fiskalischen Ausstattung von grIP, sondern auch der Moderation finanzierungsbedingter Zielkonflikte (mit anderen Ausgabenzwecken, mit der Gerechtigkeit der Lastausteilung u. a. m.). Im Sinne des finanzwissenschaftlichen Konzepts der Budgetinzidenz sind daher Einnahmen und Ausgaben jeweils simultan und zugleich langfristig zu betrachten.

Angesichts institutioneller und ökonomischer Grenzen sowohl für Steuer- als auch für Schuldfinanzierungen sollten auch im Bereich der Finanzierung Synergien genutzt werden, indem umwelt- und klimapolitisch sinnvolle Instrumente wie die Bepreisung von Treibhausgasen oder andere Umweltsteuern (z. B. Pestizidabgabe) einen gewissen Beitrag zur Finanzierung leisten. Dies gilt in besonderer Weise auch für den auch aus Lenkungsgründen angezeigten Abbau umwelt- und klimaschädlicher Subventionen. Der Subventionsabbau setzt nicht nur dringend benötigte Finanzmittel frei (Beermann et al. 2021); er sorgt zugleich dafür, dass kontraproduktive Fehlanreize für umwelt- und klimaschädliche Strukturen abgebaut werden (Krebs et al. 2021). Transformationsanreize werden ausgehöhlt, wenn die gleichzeitige Förderung abzubauen fossiler Strukturen nicht konsequent ausläuft. Gleichzeitig verbieten sich neue oder erweiterte klimaschädliche Subventionstatbestände (z. B. Tankrabatte, Entfernungspauschale). Auf der Ausgabenseite ist eine angemessene und anreizverträgliche (Teil-) Rückverteilung der Mittel zum sozialen Ausgleich zu berücksichtigen (Felbermayr et al. 2021). Dies sichert die notwendige soziale Balance bei der Lastenverteilung der Transformation. Transformations- und sozialpolitische Anliegen dürfen nicht gegeneinander ausgespielt werden. Dies macht einerseits einen sozialen Ausgleich erforderlich; dieser darf andererseits aber die Transformationsanreize nicht perforieren oder gesellschaftliche Gruppen von Anpassungsnotwendigkeiten ausnehmen.

Mit Blick auf die finanzwissenschaftlichen Rechtfertigungen öffentlicher Schuldfinanzierung im Investitionsbereich ist eine nachhaltigkeitsbezogene Weiterentwicklung der verfassungsrechtlichen Grenzen in Art. 115 GG in Richtung der “goldenen Investitionsregel” für Transformationsherausforderungen prüfungswürdig (Kreditaufnahme für bestimmte Netto-Investitionen) (Grimm und Wieland 2021, Hüther und Südekum 2019). Dabei geht es nicht um die Entkernung sinnvoller verfassungsrechtlicher Bindungen der Finanzpolitik, sondern gerade um die Sicherung

von ökonomisch gerechtfertigten Investments im Rahmen einer nachhaltigen Finanzpolitik jenseits rein konjunktureller oder krisenhafter Bedarfsphasen, welche gegenwärtig Ausnahmen von der verfassungsrechtlichen Begrenzung der Schuldaufnahme gestatten. Dass gerechtfertigte öffentliche Sonderbedarfe auch im Wege einer Verfassungsänderung ohne Weiteres abgesichert werden können, zeigt der neue Art 87a Abs. 1a GG. Dort wird ein neues Sondervermögen in zwölfstelliger Höhe verfassungsrechtlich abgesichert, dessen kreditfinanzierte Dotierung nicht auf das Regelwerk des Art. 109 Abs. 3 und 115 Abs. 2 („Schuldenbremse“) angerechnet wird. Es ist nicht erkennbar, dass Maßnahmen zum Funktionserhalt des Erdsystems grundsätzlich eine geringere Priorität oder Rechtfertigung zukämen. Innerhalb weniger Jahre wurde politisch mehrmals unter Beweis gestellt, dass bei erkannter Notwendigkeit auch disruptiv in erheblichem Umfang öffentliche Mittel bewegt und private Handlungsnotwendigkeiten geschaffen werden können (Bankenkrise, Krise des Euroraums, Corona-Krise, Kriegs- und Energiekrise).

Wegen der gegenwärtigen Beschränkungen des verfassungsrechtlichen Rahmens in Bezug auf transformative Anliegen und der Notwendigkeit einer diesbezüglichen Verfassungsänderung müssen freilich weitere Finanzierungsformen in den Blick genommen werden. Traditionell werden große Volumina zweckbezogener Aufgaben auch außerhalb öffentlicher Etats abgewickelt. Dies betrifft Kreditfonds (ERP-Sondervermögen, Erblastentilgungsfonds) sowie andere Sonderfonds (Fonds Deutsche Einheit, SoFFin) und Kreditabwicklungen über die KfW (z. B. Konjunkturpaket II). Analog könnten sich – im Rahmen der gegenwärtigen Schuldenbremse – die Etablierung kreditfinanzierter „Transformationsfonds“ oder – im Bereich zu fördernder privater Investitionen – einer öffentlichen „Transformationsbank“ mit jeweils eng umgrenztem Aufgabenbereich empfehlen (Dullien et al. 2021, Schnitzer und Truger 2022). Begrenzte Aufgaben des Kapitalerhalts (z. B. Erhalt und Umbau der Verkehrswege und komplementärer Infrastruktur) könnten auch in Trägerschaft spezieller Investitionsgesellschaften übernommen werden (Beispiel Deutsche Bahn AG) (Hermes et al. 2021). Genuine Finanzquellen (z. B. Nutzerfinanzierung für Bundesfernstraßen) können in diesem Bereich auch die Fiskalkonkurrenz zu grünen Investments entschärfen. Bei allen „Nebenhaushalten“ ist freilich auf Transparenz der Haushaltsführung und klar umschriebene Aufgabenzuweisung zu achten. Dies sollten neuartige Publizitäts- und Transparenzregeln sicherstellen (z. B. ein „Gesamtbericht öffentliche Schuld“).

Mit Blick auf die gegenwärtige Verfassungslage wird gegenwärtig die grundgesetzliche Ermächtigung zur temporären Aufhebung der Kreditobergrenze in „außergewöhnlichen Notsituationen, die sich der Kontrolle des Staates entziehen“ für 2022 aufrechterhalten und entsprechende Kreditmittel dem zum Klima- und Transformationsfonds (KTF) umbenannten Energie- und Klimafonds (EKF) zugeführt, einem Sondervermögen, das regulär durch Erlöse aus dem Verkauf von Kohlendioxidzertifikaten gespeist wird (Feld und Fratzscher 2021, Fuest 2021). Auch wenn dies finanztechnisch zur Mobilisierung erheblicher Zusatzmittel beigetragen hat, bleibt doch offen, ob diese „Einmalfazilität“ für die Transformationszwecke und ihre über Jahre bestehenden Finanzierungsnotwendigkeiten ausreichend und zudem zweckbezogen gerechtfertigt sein können (Grimm und Wieland 2021, Kube 2021). Eine wirklich nachhaltige Finanzierungsbasis kann so kaum geschaffen werden. Jedenfalls könnte Art. 115 GG nicht nur ein Anlass („Notsituation“), sondern auch ein Zweck der Mittelschöpfung zu entnehmen sein, der die Höhe und die Verwendung der Kreditaufnahme legitimiert und dadurch zugleich (auf „außergewöhnliche Notsituationen“ außerhalb staatlicher Kontrolle) begrenzt. Hierzu wird eine Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts ergehen. Inwieweit sich im Übrigen eine dann notwendige (aber bisher nicht vorgesehene) Rücklagenverwaltung in einem kameral geführten Haushalt von einem transparent geführten Nebenhaushalt positiv abheben könnte, bliebe ebenfalls zu klären. Es liegt auf der Hand, dass diese Lösung ein einmaliges Hilfs-Vehikel darstellt mit derzeit noch zweifelhafter verfassungsrechtlicher Grundlage. Dauerhafte und rechtssichere Lösungen müssen daher für die Zukunft kreiert werden.

Die Diskussionen zeigen aber, dass wohl wissenschaftlich Konsens darüber besteht, dass die notwendigen grünen Investitionen nicht an Finanzrestriktionen scheitern dürfen, sondern offensiv Lösungen gefunden werden müssen, auch wenn diese nicht unter allen erdenklichen Aspekten voll überzeugend ausfallen können. Steuererhöhungen (oder Auflösung von Staatsbeteiligungen) sollten aber nur dann und nur soweit zur Finanzierung beitragen, wie Ihnen auch jenseits des ausgabeseitigen Transformationszwecks eine eigene finanzpolitische Rechtfertigung zukommen kann (z. B. Umweltsteuern, steuersystemarer Umbau aus Gerechtigkeitsgründen usw.).

## 5. Grüne Investitionsprogramme richtig designen.

Grundsätzlich sind bei der Vergabe von staatlichen Mitteln für grüne Investitionen zwei Herausforderungen zu bewältigen: Wie kann privates Kosten-Nutzen-Wissen für grüne Investitionen nutzbar gemacht werden? Und wie kann politische Einflussnahme von Interessengruppen möglichst reduziert werden? Um einen effektiven und kosteneffizienten Einsatz knapper öffentlicher Mittel zu gewährleisten, muss die staatliche Förderung von grünen Investitionen nach transparenten Kriterien erfolgen: Insbesondere müssen wirtschaftspolitische Begründungen für staatliche Subvention bzw. öffentliche Bereitstellung und die umweltpolitische Priorität der Maßnahmen deutlich gemacht werden. Zudem müssen, wie in Ziffer 2 dargelegt, die Ziele, welche mit den Staatsausgaben erreicht werden sollen, explizit definiert und ihre Einhaltung durch ein öffentliches Monitoringsystem überprüft werden.

Grundsätzlich sollte die Vergabe von staatlichen Mitteln insbesondere an Unternehmen soweit sinnvoll nach wettbewerblichen Prinzipien erfolgen, etwa durch Ausschreibungen. Die Maßnahmen sollten dabei so technologiespezifisch wie nötig und so technologieneutral wie möglich ausgestaltet sein (vgl. Agora Verkehrswende 2020). Gewisse technologiespezifische Rahmensetzungen sind unerlässlich, um privaten Investoren\*Investorinnen jetzt die nötige Planungssicherheit zu geben. So erwarten private Investoren\*Investorinnen etwa bei der Antriebstechnologie im motorisierten Individualverkehr gegenwärtig zu Recht verlässliche Rahmensetzungen. Wo innerhalb gesetzter Fristen Dekarbonisierung gelingen muss und zugleich marktlich und technologisch ausgereifte Ansätze bereit stehen, kann ein weiteres Offenhalten von Technologieentscheidungen zur Blockade dringend benötigter privater Investitionen führen. Das Beispiel Antriebstechnologie zeigt im Übrigen, dass Technologieneutralität und -spezifität keine strikten Gegensätze darstellen, denn staatliche Vorentscheidungen in Richtung batterieelektrische Antriebe sind ohne Weiteres vereinbar mit vollständiger Neutralität in Bezug auf die eingesetzten Batterietechnologie. Umgekehrt erscheint im Bereich des Straßengüter- und Flugverkehrs gegenwärtig ein offener Förderansatz zielführender, welcher mehrere Technologiepfade (z. B. (batterie-)elektrische Antriebe, Brennstoffzellen, synthetische Kraftstoffe) parallel verfolgt. Der Ansatz der Technologieoffenheit greift hier deswegen durch, weil die denkbaren Technologiealternativen derzeit von Marktreife noch weit entfernt sind und entsprechende Unsicherheiten hinsichtlich ihres erfolgreichen und nachhaltigen Einsatzes verbleiben. Staatliche Vorentscheidungen wären hier verfrüht.

Staatliche Transformationspolitik muss auf ein breites Instrumenten-Portfolio abgestützt sein, auch wenn kostenwahre Preise hier das Leitinstrument darstellen (dazu unten 6.). Im Rahmen einer rationalen Wirtschaftspolitik können im konkreten Fall aber durchaus auch ordnungsrechtliche Ansätze dazugehören. Es liegt in der Natur derartiger Regelsetzungen, dass dabei Alternativen ausgeschlossen werden (Stiftung Klimaneutralität et al. 2021). Was insoweit als „Verbot“ erscheinen mag, kann gleichwohl nicht per se aus dem Instrumentenportfolio ausgeschlossen werden, sondern macht eine kritische Diskussion der Vor- und Nachteile jeweils zu wählender Instrumente im konkreten Feld nötig. In kurzer Frist eine weitgehende Dekarbonisierung von Produktion und Konsum sicher herbeizuführen, die allein oder weitgehend über Preisaufschläge organisiert würde (CO<sub>2</sub>-Preise), wäre kaum allein erfolgreich und hätte über den dabei stattfindenden

Kaufkraftentzug jedenfalls gravierende Folgen für die Volkswirtschaft und alle Bürger\*innen. Will man dies aus nachvollziehbaren Gründen so nicht, müssen instrumentelle Alternativen zur Zielerreichung erwogen werden.

Angesichts des zu erwartenden Mittelumfanges eines grIP und der Breite der berührten Aufgaben der öffentlichen Hand, muss wohl auch die Frage der angemessenen Trägerschaft im Rahmen der föderalen Ordnung mit auf den Prüfstand. Insbesondere ist zu klären, in welchem Umfang Bund, Länder und Gemeinden über die notwendigen Mittel verfügen können und welche föderale Ebene angemessen über die konkrete Vergabe der Mittel zu befinden hat.

## **6. Prioritäre Handlungsfelder für grüne Investitionsprogramme.**

Im Rahmen eines jetzt aufzusetzenden grünen Investitionsprogramms (insbesondere des Bundes) lassen sich einige Handlungsfelder identifizieren, in denen mittels Staatsausgaben wie auch anderer Instrumente von grIP prioritär gehandelt werden sollte. Zentrale Bereiche grüner Investitionen sind die Infrastruktur zur Bereitstellung und Nutzung erneuerbarer Energien, die Verkehrswende, die Klimaneutralität im Gebäudesektor, die Dekarbonisierung industrieller Prozesse sowie der Naturkapitalerhalt und die Klimaanpassung. Von besonderer Dringlichkeit ist dabei der begleitende Abbau umwelt- und klimaschädlicher Subventionen, da diese die Effektivität und Effizienz der grünen Investitionen konterkarieren können. In Bereichen, in denen Dekarbonisierungspfade noch technologieoffen sind (dazu unten), sollte der Bund zudem durch Forschungs- und Entwicklungsförderung Innovationen vorantreiben.

### **Die Energiewende beschleunigen und vollenden**

Im Bereich der Energieversorgung gilt es, die Energiewende zügig zu vollenden, um so die Voraussetzung für die Dekarbonisierung in den energiebasierten Sektoren Verkehr, Wärme und Industrie zu schaffen. Dies bedeutet insbesondere, den Ausbau der erneuerbaren Energieversorgung (Erzeugungsanlagen, Netze, Speicher) beschleunigt voranzutreiben. Der Großteil der Investitionen zur Nutzung erneuerbarer Energien muss absehbar durch private Akteure\*Akteurinnen erfolgen. Leitinstrument, um private Investitionen im Energiesektor anzuregen, ist der durch den EU-Emissionshandel gesetzte CO<sub>2</sub>-Preis (dena 2021). Eine weitere Stärkung dieses Instruments ist notwendig, um die Anreize für privatwirtschaftlichen Investitionen in die Infrastruktur für eine erneuerbare Energieversorgung zu erhöhen und die Glaubwürdigkeit des langfristigen Transformationspfads zu untermauern. Zusätzlich können die finanzielle staatliche Förderung privater Investitionen und auch direkte öffentliche Investitionen notwendig sein, soweit damit gezielt verbleibende Investitionsbarrieren (z. B. positive externe Effekte beim technologischen Wandel, Pfadabhängigkeiten) adressiert werden können. Vor diesem Hintergrund kann eine zeitlich begrenzte Förderung der Diffusion neuer Technologien – z. B. Elektrolyseure oder Stromspeicher – ökonomisch sinnvoll sein. Inwieweit die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auch weiterhin staatlicher Förderung bedarf, ist in den nächsten Jahren zu überprüfen. Gegenwärtig stockt der Ausbau Erneuerbarer-Energie-Anlagen vor allem aufgrund planungs- und genehmigungsrechtlicher Barrieren. Für den Bund geht es daher aktuell weniger um die Bereitstellung zusätzlicher Staatsmittel, sondern vielmehr um die Setzung verbesserter Rahmenbedingungen (Flächenbereitstellung, Genehmigungsverfahren, Ausschreibungsdesign) für private Investments. Entscheidend ist dabei auch, dass insbesondere auch die Anreize für Länder und Kommunen gestärkt werden, Flächen für die Windenergie bereitzustellen. Solche Anreize entstehen unter anderem, indem Optionen für die finanzielle Teilhabe von Kommunen und Bürgern\*Bürgerinnen gestärkt werden.

## Die Verkehrswende forcieren

Die Investitionsbedarfe im Investitionsfeld „Verkehrswende“ entstehen durch die Energiewende im Verkehrssektor sowie die grundlegendere Mobilitätswende (Agora Verkehrswende 2017). Die Energiewende im Verkehrssektor erfordert Investitionen, die den Umstieg auf emissionsärmere Fahrzeuge und Antriebstechnologien ermöglichen. Die Mobilitätswende umfasst Investitionen, welche die Reduktion des Verkehrs sowie intermodale Verlagerungen (etwa von der Straße auf die Schiene oder vom motorisierten Individualverkehr zum öffentlichen Personenverkehr) ermöglichen. Ein grundsätzliches Umsetzungshindernis besteht auf Seiten der öffentlichen Hand darin, dass ein Großteil der öffentlichen Investitionen durch die Kommunen gestemmt werden muss, die bereits jetzt fiskalischen Engpässen unterliegen. Hier sind auch zukünftig entsprechende Finanzierungswege zu finden, wie dies etwa im Konjunktur- und Krisenbewältigungspaket mit der Hilfe für kommunalen ÖPNV geschehen ist, solange nicht eine grundlegenden Föderalismusreform dieses Problem zu beheben weiß (s. hierzu auch unten „Verwaltung ertüchtigen“).

Priorität für staatliches Handeln im Rahmen eines grIP besteht bei Investitionen im Bereich der Bundesverkehrswege zur Schaffung der Infrastruktur für eine klima- und umweltverträgliche Mobilität (bspw. Schienennetz), darüber hinaus bei der Finanzierung von Forschung und Entwicklung sowie der Erstbereitstellung komplementärer Infrastruktur (z. B. Ladesäulen) (Krebs und Steitz 2021). Sobald eine kritische Netzabdeckung erreicht ist, können sich weitere Investitionen in diesem Bereich auch marktlich refinanzieren und die staatliche Regulierung auf ausgewählte ordnungsrechtliche Maßnahmen beschränkt werden – etwa bautechnische Vorgaben und Standards für die Errichtung von Ladepunkten.

Entscheidend ist es auch, dass umweltschädliche Subventionen (z. B. Dieselprivileg, Dienstwagenprivileg, Pendlerpauschale, Kaufprämie für Fahrzeuge mit Plug-in-hybridem Antrieb) abgeschafft werden (Beermann et al. 2021). Dadurch können nicht nur Anreize für den Umstieg zu emissionsarmen Antrieben gesetzt, sondern teilweise auch die Mobilitätswende insgesamt gefördert werden (z. B. Anreize zur Reduktion des Verkehrs, Umstieg auf öffentlichen Verkehr). Subventionen in Form von Kfz-Kaufprämien empfehlen sich im Rahmen einer rationalen Wirtschaftspolitik allenfalls in sehr engen Grenzen: Nicht zielführend sind Subventionen für Hochpreisfahrzeuge sowie Antriebstechnologien mit zweifelhaftem Klimaschutzbeitrag (Plug-in-Hybride).

Grundsätzlich ist ein langfristig politisch verbindliches Bekenntnis zur Verkehrswende notwendig, um Investitionssicherheit im Verkehrssektor zu schaffen. Staatliche Eingriffe zur Eindämmung steigender Benzin- und Dieselpreisen etwa suggerieren eine staatliche Garantie für „bezahlbare“ fossile Kraftstoffe und unterlaufen so die Glaubwürdigkeit eines Transformationspfades weg von fossilen Brennstoffen. Und auch die Subventionierung des Absatzes konventioneller Verbrennerfahrzeuge widerspricht einer konsistenten Transformationspolitik (Agora Verkehrswende 2020).

Je weniger eine marktwirtschaftlich ausgerichtete Verkehrswende gelingt (CO<sub>2</sub>-Preis, Abbau klimaschädlicher Verkehrssubventionen), desto dringlicher erscheinen andere, ordnungsrechtliche Instrumente, um die Dekarbonisierung des Verkehrssektors zu erzwingen (Kellner et al. 2022). Analog zur bestehenden Energiewende-bezogenen Strom- und Gasnetzregulierung, wird zügig auch ein verkehrsbezogener Regulierungsrahmen insbesondere für den Einsatz von Wasserstoff (Entgelte, Speicherung, Qualität usw.) zu entwickeln sein (Krebs 2021). Zur Beschleunigung der Sektorkopplung (grüner Strom für Gebäude und Verkehr) setzt die Politik auch auf den Abbau von Steuern und Umlagen auf Strom. Ein solcher Ansatz birgt jedoch nicht nur die Gefahr aufgrund (teilweise) ausbleibender Weiterreichung der Abgaben-/Steuersenkung im Strompreis durch die Stromversorger ineffektiv zu sein; er reduziert (im Falle einer Weiterreichung) auch Anreize zur effizienten Stromnutzung (Beznoska et al. 2022). Angesichts multipler Klima- und ökologischer

Schäden (auch der erneuerbaren) Stromerzeugung (Treibhausgasemissionen, Flächenverbrauch, Einbußen bei Landschafts- und Artenschutz) könnte dies zu einem transformationspolitisch fragwürdigen Zielbeitrag führen – gerade dann, wenn durch Sektorkopplungen der Strombedarf insgesamt stark ansteigt. Derartige Effekte zielbezogen sorgfältig auszutarieren ist genau der Auftrag eines stimmigen „Investitionsprogramms“ im oben genannten Sinne.

### **Die energetische Sanierung von Gebäuden vorantreiben**

Bei der Energieeffizienz von Gebäuden sind öffentliche Investitionen insbesondere für die Sanierung und den Neubau öffentlicher Immobilien sowie den Ausbau von Nahwärmenetzen durch kommunale Versorgungsunternehmen notwendig. Investitionen in den öffentlichen Gebäudebestand müssen zudem oft vorrangig durch Kommunen vorgenommen werden. Entscheidend ist daher auch eine ausreichende finanzielle Ausstattung der kommunalen Haushalte für energieeffiziente Sanierung und Baumaßnahmen.

Darüber hinaus wird auch im Gebäudesektor ein Großteil der Klimaschutz-Investitionen durch private Akteure\*Akteurinnen vorzunehmen sein (Krebs und Steitz 2021). Ein wichtiges Anreizinstrument ist auch dafür die CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Aus Gründen des Bestandsschutzes und auch um sozialpolitische Verwerfungen zu vermeiden, sind finanzielle Förderinstrumente wohl vor allem für die energetische Sanierung von privaten Bestandsbauten und hier insbesondere bei Mietimmobilien erforderlich, zumal inhärente Anreize durch Regulierung und CO<sub>2</sub>-Bepreisung hier nur schwer umsetzbar erscheinen (Agora Energiewende 2021). Im Neubaubereich kann hingegen stärker auf ordnungsrechtliche Lösungen gesetzt werden – nicht zuletzt, weil klimapolitisch bedingte Mehrinvestitionsbedarfe dort eher gering ausfallen (Prognos et al. 2021). Gerade beim Neubau sollte daher fortlaufend geprüft werden, ob eine staatliche Förderung tatsächlich weiter notwendig ist und nicht vorrangig Mitnahmeeffekte generiert.

Die Wirksamkeit klimapolitischer Instrumente hängt im Gebäudesektor insgesamt stark davon ab, dass im Baugewerbe ausreichend freie Kapazitäten vorhanden sind. Gegenwärtig ist das Baugewerbe jedoch stark ausgelastet und es herrscht Fachkräftemangel. Eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende im Gebäudesektor ist daher auch die fortlaufende Weiterqualifikation von Handwerkern\*Handwerkerinnen, etwa hinsichtlich eines möglichen Einsatzes von Wärmepumpen im Altbau.

### **Energieeffizienz endlich den ihr gebührenden Stellenwert beimessen**

Der effiziente Einsatz von Energie leistet einen wichtigen Beitrag zur grünen Transformation (dena 2021). Neben der Vermeidung externer (Umwelt-)Kosten der fossil-nuklearen Energieerzeugung (Treibhausgasemissionen, Zerstörung von Naturräumen, Ölpesten, nukleare Unfälle und Abfälle) reduziert er auch mit der Erzeugung erneuerbarer Energien verbundene Umweltbelastungen (Abbau seltener Erden, Habitatzerschneidung, Störung und Tötung von Tieren, Landschaftsästhetik). Auch die Energie(preis)krise infolge des Kriegs gegen die Ukraine unterstreicht nochmals klar die überragende Bedeutung der Energieeffizienz, reduziert sie doch die Notwendigkeit sozial- und industriepolitischer Unterstützung bei steigenden Energiepreisen und gleichzeitig den Umfang staatlicher Ausgaben für verbleibende Ausgleichsmaßnahmen für steigende Energiepreise.

Als geeigneter Hebel zur Förderung der Energieeffizienz dienen aus ökonomischer Sicht kostenwahre Preise für Energie, die optimale Anreize für den effizienten (im ökonomischen Sinne des Ausgleichs von Grenzkosten und -nutzen) Einsatz setzen. Sozialpolitisch oder polit-ökonomisch motivierte Reduktionen von Energiepreisen sind daher kontraproduktiv und sollten im Sinne der grünen Transformation unterbleiben. Preise sollten die ökonomische und ökologische Wahrheit

zum Ausdruck bringen; die notwendigen kompensatorischen Entlastungen können als pauschalisierte Kaufkraftschonungen so ausgestaltet werden, dass sie die erwünschten und notwendigen Preisanreize nicht beschädigen. Der Wegfall der EEG-Umlage, die temporäre Energiesteuersenkung im Sommer 2022 sowie die Verschiebung der nächsten Stufe der CO<sub>2</sub>-Preis-Komponente auf 2024 genügen diesen Anforderungen nicht (Anreizproblem), zumal sie in der Entlastungswirkung bedarfsabstrakt wirken und daher keinerlei Zielgenauigkeit besitzen (Gerechtigkeitsproblem), soweit die erstrebte Preissenkung auf Märkten überhaupt gelingt (Effektivitätsproblem).

### **Die Dekarbonisierung der Industrie unterstützen**

Leitinstrument für die Dekarbonisierung der Industrie muss der EU-Emissionshandel sein. Die daraus resultierenden Investitionsanreize hängen jedoch davon ab, wie glaubwürdig sich die Politik auf langfristig ambitionierte Emissionsreduktionspfade und entsprechende CO<sub>2</sub>-Preis-Steigerungen festlegen kann (SVR 2019). Politische Unsicherheit reduziert die Bereitschaft privater Akteure\*Akteurinnen, zum gegenwärtigen Zeitpunkt in grüne Technologien zu investieren. Aufgrund der langen Investitionszyklen ist eine solche Zurückhaltung im Industriesektor besonders problematisch. Entsprechend kann es notwendig sein, politische Verbindlichkeit durch ergänzende politische Maßnahmen zu signalisieren. Dazu kann etwa staatliche Anschubfinanzierung für notwendige komplementäre Infrastruktur gehören (z. B. im Bereich Wasserstoff). Darüber hinaus kann auch eine vorübergehende Subventionierung von Investitionen in grüne Industrie-technologien angezeigt sein, etwa über Klimaschutzverträge (*Carbon Contracts for Difference*, CCfDs) (Chiappinelli und Neuhoff 2020, Neuhoff et al. 2021). Die Effektivität und Kosteneffizienz derartiger Maßnahmen hängt dabei jedoch maßgeblich von ihrer sachgerechten Ausgestaltung ab. Herausforderungen für CCfDs sind beispielsweise die Integration wettbewerblicher Elemente bei der Vergabe (damit Informationsvorteile der Unternehmen bzgl. ihrer CO<sub>2</sub>-Minderungskosten nicht zu unerwünschten Informationsrenten führen) sowie die Dynamisierung der Verträge (damit Veränderungen bei den komparativen Technologiekosten berücksichtigt werden) (Richstein et al. 2021). Dazu kann die Förderung z. B. an die Entwicklung fossiler Rohstoffpreise gekoppelt werden – etwa an den für die Stahlindustrie bedeutsamen Steinkohlepreis oder an den für die Chemieindustrie bedeutsamen Erdgaspreis. Im Kern bleiben diese Ansätze aber Teil von Subventionspolitik und bedürfen einer diesbezüglichen Rechtfertigung und ständigen Überprüfung. Es sollte aus Gründen der politischen Subventionslogik nicht erwartet werden, dass bei künftig höheren Preisen im Emissionshandel aus Differenzkontrakten tatsächlich Rückflüsse an den Staat stattfinden. Es steht zu erwarten, dass das in der Theorie symmetrisch angelegte CCfD-Instrument zur Risikoabsicherung politisch unter Druck gerät, sobald es sich bei steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen von einer Subvention zu einer Abschöpfung wandelte. Umsetzungsbarrieren für einen ausreichend ambitionierten EU-Emissionshandel entstehen zudem, wenn dadurch die internationale Wettbewerbsfähigkeit von einheimischen Industrieunternehmen beeinträchtigt wird (BCG 2021). Das kann sowohl klimapolitisch (Verlagerung von Emissionen, Carbon Leakage) als auch industriepolitisch (Sicherung des Industriestandorts Deutschland) unerwünscht sein. Idealerweise sollte auf derartige Herausforderungen durch eine regionale Ausweitung des EU-Emissionshandels (z. B. Bildung eines „Klimaclubs“) oder einen CO<sub>2</sub>-Grenzausgleich reagiert werden (Dröge 2021).

### **Naturkapital erhalten**

Im Rahmen eines grünen Investitionsprogramms kommt zudem dem Erhalt von Naturkapital eine gewichtige Rolle zu (TEEB-DE 2012). Von hoher Priorität sind hier insbesondere die Erhaltung und Wiedervernässung von Mooren, der Erhalt von hochwertigem Grünland sowie der Erhalt und die Förderung von multifunktionalen Wäldern und Flusslandschaften (wirtschaftliche Nutzung und Bereitstellung von Ökosystemleistungen). Die Bewahrung von Ökosystemleistungen ist häufig ausgabeseitig günstig und zeichnet sich durch vielfache Nachhaltigkeitssynergien aus (z. B.

Senkenfunktion für Treibhausgase, Hochwasserschutz) (TEEB-DE 2018). Sogenannte „naturbasierte Lösungen“ funktionierender Ökosysteme sichern nicht nur Naturkapital, sondern sorgen vielfach auch für günstige Lösungen anderer staatlicher Herausforderungen. Eine Reduktion der Schädigung von Naturkapital ist zudem zumeist volkswirtschaftlich günstiger als die aus der Schädigung entstehenden gesellschaftlichen Folgekosten. Sie sollten daher hochprioritär genutzt werden. Ein transparentes Monitoring und eine programmatische Zielverpflichtung zum Erhalt des „Naturkapitals Deutschland“ sollte dies unterstützen. Naturkapitalerhalt ist zugleich eine nachhaltige Versicherung gegen künftige Risiken und u. U. exorbitante Staatsausgaben im Rahmen einer dann notwendigen Krisenpolitik (Katastrophenhilfe z. B. bei Hochwasserereignissen). Naturkapitalerhalt ist Teil einer jeden vorsorgenden, rationalen Transformationspolitik.

Ökosystemleistungen (etwa Biodiversität, Wasserqualität, Erholungswert von Landschaften, Klimaschutz und Klimaanpassung) als „Produkt“ des Erhalts bzw. der Wiederherstellung von Naturkapital zeichnen sich dadurch aus, dass sie häufig die Eigenschaft eines öffentlichen Guts aufweisen (TEEB-DE 2012). Entsprechend besteht staatlicher Handlungsbedarf zur Setzung adäquater Anreize zum Naturkapitalerhalt. Im Bereich öffentlichen Eigentums muss der Staat selbst investiv tätig werden, um Naturkapital zu erhalten bzw. wiederherzustellen, etwa zum klimagerechten Umbau staatlicher Wälder. Wenn der Erhalt von Naturkapital mit zusätzlichen Kosten bzw. Einnahmeeinbußen aufgrund weniger produktiver Nutzung verbunden ist, stellt dies auch für staatliche Eigentümer eine Herausforderung dar, insbesondere wenn die finanzielle Lage der öffentlichen Hand bereits angespannt ist, wie dies bei vielen Kommunen in Deutschland der Fall ist. Entsprechend sind hier Ausgleichs- bzw. Anreizmechanismen notwendig, um den Naturkapitalerhalt zu ermöglichen (etwa über einen ökologisch orientierten vertikalen Finanzausgleich (z. B. Ring et al. 2017)).

Wo Naturkapital in privatem Eigentum liegt, sind hingegen staatlich induzierte Anreize und Regelungen zur Stimulation von Investitionen notwendig, um die Problematik der Bereitstellung öffentlicher Güter durch private Akteure\*Akteurinnen zu adressieren. Wichtige Instrumente sind neben (ordnungsrechtlichen) Schutzmaßnahmen und dem Planungsrecht (Ausweisung von Schutzgebieten bzw. Verzicht auf die Ausweisung von Versiegelungsflächen) marktliche Instrumente für die Anreizung der Bereitstellung von Ökosystemleistungen. Hierunter sollten sowohl Umweltabgaben (etwa eine Pestizidabgabe), der Abbau von Naturkapital-abträglichen Subventionen (etwa der Pendlerpauschale) als auch Zahlungen für die Bereitstellung von Ökosystemleistungen verstanden werden (TEEB-DE 2018). Derartige Zahlungen sind als Vergütungen für marktlich nicht honorierte Realleistungen von Ökosystemen (Senke für Kohlenstoff, Wasser- und Nährstoffhaushalt, Erhalt von Bodenfunktionen usw.) von klassischen Subventionen zu unterscheiden. Zahlungen an Waldbesitzer etwa sollten daher an einen naturnahen und klimaangepassten Waldumbau geknüpft werden, der die vorgenannten Ökosystem-Funktionen in besonderer Weise sicherstellen kann. Bedingungslose Produktionssubventionen der herkömmlichen Forstwirtschaft fallen nicht darunter; sie perpetuierten nicht-nachhaltige Strukturen und wären als umweltschädliche Subventionen zu klassifizieren. Zahlungen für Ökosystemleistungen können aber gerade dazu beitragen, nachhaltige Ressourcenbewirtschaftung wettbewerbsfähiger zu machen und forstwirtschaftliche Einkommen zu sichern (TEEB-DE 2018). Der Agrarsektor ist in hohem Maße von Subventionen geprägt, mit entsprechenden Anreizen für bzw. gegen den Erhalt von Naturkapital (Pe'er et al. 2019). Hier gilt es im Sinne des Naturkapitalerhalts insbesondere umwelt- und klimaschädliche Anreize im Subventionsgefüge abzubauen und zu vermeiden.

## **An den Klimawandel vorsorgend anpassen**

Zudem wird die Klimaanpassung erhebliche Investitionen erforderlich machen (Krebs und Steitz 2021). Die Identifikation prioritärer Handlungsfelder und Investitionsbereiche ist Gegenstand der Ausarbeitungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel und umfasst etwa den Küstenschutz, den aktiven Waldumbau, die Ausweitung von Schutzgebieten oder eine klimaresilientere Verkehrsinfrastruktur. Hierbei bestehen starke Synergien mit dem Naturkapitalerhalt (BMUV 2022, TEEB-DE 2014). Die identifizierten Handlungsfelder sollten im Rahmen eines grIP nun auch primär in Angriff genommen werden, nicht zuletzt da auch starke Bezüge zu anderen prioritären Handlungsfeldern bestehen. So setzt etwa ein Gelingen der Energiewende und der Agrarwende gerade auch voraus, dass die Änderungen der klimatischen Bedingungen frühzeitig berücksichtigt werden. Der Nutzen von Maßnahmen der Klimaanpassung außerhalb des Naturkapitalerhalts ist in vielen Fällen ein (teilweise) privates Gut. Die Entscheidung über die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen, etwa den Abschluss einer Versicherung gegen Klimafolgeschäden oder die Installation eines Bewässerungssystems, kann daher häufig autonom erfolgen und den Anreizkräften des Marktes kommt eine wichtige Bedeutung zu. Liegen jedoch Marktversagenstatbestände vor (z. B. Charakteristik eines öffentlichen Gutes eines privaten Deiches, asymmetrische Informationsverteilung über die Folgen des Klimawandels oder eingeschränkt rationales Verhalten der privaten Akteure), wird auch im Bereich der privaten Klimaanpassung staatliches Eingreifen notwendig (Gawel und Heuson 2012).

## **7. Die Umsetzung mitdenken und insbesondere die Verwaltung ertüchtigen**

Das Gelingen eines grIP setzt voraus, dass staatliches Handeln bei der Ausreichung von Mitteln wie auch bei Genehmigungsprozessen und der Umsetzung von Regulierung effizient und zeitgemäß organisiert ist (dena 2021, SVR 2021). Entsprechend sollte der Bund flankierend zum einen durch Investitionen in die Modernisierung und Digitalisierung der Verwaltung die Voraussetzungen für die zügige und effiziente Ausreichung von Staatsmitteln im Rahmen eines grIP schaffen (Grimm et al. 2021). Zum anderen sollte durch eine (teilweise) Rückverteilung der Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung privaten Akteuren\*Akteurinnen der finanzielle Spielraum zur Tätigkeit von grünen Investitionen erhalten werden.

Die Modernisierung der Verwaltung umfasst weitaus mehr als digitalen Workflow anstelle von Faxgeräten. Erfolgreiche Modernisierung bedeutet Staatsreform in allen Facetten – von der angemessenen Aufgaben- und Finanzzuweisung im föderalen Staat über effektive horizontale und vertikale Kooperationsstrukturen, auf das Wesentliche beschränkte und dies zugleich sichernde Verfahren (Genehmigung, Beteiligung) bis hin zu digitaler Hardware, digitalem Workflow und entsprechend angepassten mentalen Modellen im Verhältnis Staat zu Bürgern\*Bürgerinnen sowie flankierende Arbeitsmarkt- und Zuwanderungsmaßnahmen zur Fachkräftesicherung. Diskrepanzen zwischen zentraler Mittelverfügung (“Bund stellt x Mrd. € für Zweck Z zur Verfügung”) und dezentraler Ausgabenkapazität durch z. B. Kommunen oder Private, vermittelt über zahlreiche Intermediäre (Programmträger, Behörden), müssen abgebaut werden. Auch ein ineffektiver Staatsapparat kann selbst gut dotierte Transformationsprogramme behindern und lässt sich nicht durch höhere Mittelbereitstellung überlisten. Eine Staatsreform muss insbesondere prüfen, warum in der jüngeren Vergangenheit wiederholt gut dotierte Mitteltöpfe nicht oder viel zu langsam für zweckbezogene Abrufe sorgen konnten.

## 8. Interdependenzen in einem grünen Investitionsprogramm beachten und Synergien aktiv nutzen

Der Erfolg eines grIP wird voraussetzen, dass die zuvor genannten Punkte zusammengedacht und gemeinsam bei der Ausgestaltung berücksichtigt werden. Ausgabenintensive Maßnahmen etwa, die zwar in den prioritären Handlungsfeldern vorgenommen werden, aber mangels ökonomischer Begründbarkeit zu hohen Mitnahmeeffekten führen und/oder einer nachhaltigen Finanzierung entbehren, würden den Erfolg eines grIP gefährden (Kellner et al. 2022). Angesichts des zu erwartenden finanziellen Umfangs und der Breite der zu tätigen Investitionen eines grIP kommt einer effizienten Mittelverwendung und der Nutzung von Synergien eine umso höhere Bedeutung zu. Maßnahmen und Instrumente sollten daher klar an den prioritären Handlungsfeldern und dabei wiederum strikt an wirtschaftspolitischen Begründungen für staatliche Eingriffe (Regulierung, Subventionen bzw. öffentliche Bereitstellung) ausgerichtet sein. Dabei ist ihr Beitrag zu den Zielen eines grIP explizit zu machen: Die Verantwortung für eine gelingende Nachhaltigkeitstransformation kann sich nicht in der bloßen Bereitstellung zusätzlicher Bundesmittel (z. B. „5 Mrd. Euro für die Agrarwende“) erschöpfen. Ein solches Vorgehen erleichtert nicht zuletzt die institutionelle Absicherung durch regelmäßige Prüfung der Zielerreichung und Nachjustierung (dena 2021).

Die Ausrichtung eines grIP darf sich nicht allein auf den oftmals im Fokus stehenden Sachkapitalstock beschränken. Vielmehr muss auch das für eine grüne Transformation relevante Natur- und Humankapital in den Blick genommen werden. Nicht zuletzt muss ein erfolgreiches grIP auch die Wirkung der Maßnahmen in ihrem Zusammenspiel und im weiteren Policy-Mix im Blick haben, um so etwa konterkarierende Anreize ausschließen bzw. eindämmen und Synergien bei den Zielbeiträgen erkennen und berücksichtigen zu können. Der Kohärenz eines grünen Investitionsprogramms kommt somit eine gewichtige Rolle zu (dena 2021). Ein Bezuschussen gegen fortbestehende umweltschädliche Subventionen und Fehlanreize aus unzureichend internalisierten Umweltkosten vermittelt nicht nur widersprüchliche Signale an die privaten Akteure\*Akteurinnen, sondern birgt auch die Gefahr der finanziellen Überlastung öffentlicher Haushalte und setzt die Akzeptanz des Transformationsprojektes insgesamt aufs Spiel. Denn es gilt: Je weniger auf die Einpreisung von Umweltkosten gesetzt wird, desto höher fällt der Subventionsbedarf aus oder es muss ordnungsrechtliche Erzwingung in Betracht gezogen werden, um die notwendige Transformationswirkung – gegen die verzerrten Preisstrukturen – zu erzielen (Haucap und Meinhof 2022, Kellner et al. 2022). Gleichzeitig bestehen Interdependenzen im Instrumentendesign, die erkannt und berücksichtigt werden müssen, um das transformatorische Potenzial von Instrumenten zur vollen Entfaltung zu bringen und eventuelle konterkarierende Anreize zu vermeiden. So kann etwa eine Förderung elektrischer Mobilität nur dann tatsächlich die optimalen Zielbeiträge zur Dekarbonisierung erbringen, wenn gleichzeitig im Stromsektor sowohl die Preisrelationen eine klimaverträgliche Stromerzeugung anreizen als auch die sonstigen regulatorischen Rahmenbedingungen (Flächenausweisungen, Genehmigungsverfahren etc.) den Ausbau erneuerbarer Erzeugung ermöglichen (Ariadne 2021).

## Quellenverzeichnis

Agora Energiewende (2021): Ein Gebäudekonsens für Klimaneutralität – 10 Eckpunkte wie wir bezahlbaren Wohnraum und Klimaneutralität 2045 zusammen erreichen, Agora Energiewende, Berlin.

Agora Verkehrswende (2017): Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern – 12 Thesen zur Verkehrswende. Agora Verkehrswende, Berlin.

Agora Verkehrswende (2020): Technologieneutralität im Kontext der Verkehrswende – Kritische Beleuchtung eines Postulats. Agora Verkehrswende, Berlin.

Ariadne-Report (2021): Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich. Kopernikus-Projekt Ariadne Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Potsdam, <https://ariadneprojekt.de/publikation/deutschland-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitaet-2045-szenarienreport/>

Bardt, H., Hüther, M., Klös, H.-P. (2021): Modernisierung durch Investition. In: IW-Report 22/2021, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln, <https://www.iwkoeln.de/studien/hubertus-bardt-michael-huether-hans-peter-kloes-modernisierung-durch-investition.html>

Beermann, A.-C., Fiedler, S., Runkel, M., Schrems, I., Zerkawy, F., Meyer, M. (2021): Zehn klimaschädliche Subventionen sozial gerecht abbauen – ein Zeitplan. Eine Studie des Forums Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft im Auftrag von Greenpeace, Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS), Berlin, <https://foes.de/publikationen/2021/2021-02FOESKlimaschaedlicheSubventionensozialgerechtabbauen.pdf>

Beznoska, M., Goecke, H., Schröder, B., Schröder, C. (2022) : Energiepreisanstieg infolge des Kriegs – Wer ist besonders belastet? In: IW-Kurzbericht, No. 22/2022, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln, <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/251615/1/1796243299.pdf>

Boston Consulting Group (BCG) (2021): Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft – Gutachten für den Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI). Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI), Berlin, <https://web-assets.bcg.com/59/8a/77a561e04a33b1ea31fc1d76a749/klimapfade2-gesamtstudie-vorabversion-de.pdf>

Bundesministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (BMUV) (2022): Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz – Eckpunktepapier. Berlin, <https://www.bmuv.de/download/dl-aktionsprogramm-natuerlicher-klimaschutz>

Chiappinelli, O., Neuhoff, K. (2020): Time-consistent carbon pricing: The role of carbon contracts for differences. In: DIW Discussion Papers, No. 1859, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (dena, 2021): dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Deutsche Energie-Agentur GmbH, Berlin, [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/Abschlussbericht\\_dena-Leitstudie\\_Aufbruch\\_Klimaneutralitaet.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/Abschlussbericht_dena-Leitstudie_Aufbruch_Klimaneutralitaet.pdf)

Dröge, S. (2021). Ein CO<sub>2</sub>-Grenzausgleich für den Green Deal der EU. In: SWP-Studie 9, Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP), Berlin.

Dullien, S., Rietzler, K., Tober, S. (2021): Ein Transformationsfonds für Deutschland. In: IMK Study, 71, Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) der Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf.

Felbermayr, G., Fuest, C., Südekum, J. (2021): Ein Masterplan für die Klimapolitik. In: ifo Schnelldienst Digital, 2, 15, ifo Institut für Wirtschaftsforschung, München, S. 1-6, <https://www.ifo.de/publikationen/2021/aufsatz-zeitschrift/ein-masterplan-fuer-die-klimapolitik>

Feld, L. P., Grimm, V., Reuter, W. H. (2021): Zukunftsperspektiven sichern durch Reformen, nicht durch Schulden. In: Wirtschaftsdienst, 101, 6, Springer, Luxemburg, S. 418-424.

- Feld, L. P., Fratzscher, M. (2021): Wie wir die Zukunft finanzieren können. In: DIE ZEIT Nr. 42/2021, 14. Oktober 2021, <https://www.zeit.de/2021/42/finanzpolitik-investitionen-zukunft-schuldenbremse-transformation-klimaschutz-digitalisierung>
- Fluchs, S., Neligan, A., Wendland, F. (2022): Klimaschutzinvestitionen: Begriffsbestimmung und Datengrundlage. Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln, <https://www.iwkoeln.de/studien/sarah-fluchs-adriana-neligan-finn-arnd-wendland-klimaschutzinvestitionen-eine-bestandsaufnahme.html>
- Fuest, C. (2021): Finanzpolitik für die Ampel-Koalition. In: Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, 10. Oktober 2021, <https://www.ifo.de/node/65603>
- Gawel, E., Heuson, C. (2012): Ökonomische Fragen der Klimaanpassung. In: Wirtschaftsdienst, 92, 7, Springer, Luxemburg, S. 480–487.
- Grimm, V., Nöh, L., Schwarz, M. (2021): Investitionen für nachhaltiges Wachstum in Deutschland: Status quo und Perspektiven. In: Wirtschaftsdienst, 101, 3, Springer, Luxemburg, S. 162-167, <https://www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2021/heft/3/beitrag/investitionen-fuer-nachhaltiges-wachstum-in-deutschland-status-quo-und-perspektiven.html>
- Grimm, V., Wieland, V. (2021): Zur Diskussion gestellt– Zwei unterschiedliche Sichtweisen zur Mobilisierung und Finanzierung von Investitionen. 3. Mobilisierung von Investitionen und ihre Finanzierung. In: Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (Hrsg.): Transformation gestalten: Bildung, Digitalisierung und Nachhaltigkeit, Jahresgutachten 21/22, Wiesbaden, S. 165-176, <https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/jg202122/JG202122Gesamtausgabe.pdf>
- Haucap, J., Meinhof, J. (2022): Die Strompreise der Zukunft. In: Wirtschaftsdienst, 102, 13, Springer, Luxemburg, S. 53-60, <https://www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2022/heft/13/beitrag/die-strompreise-der-zukunft.html>
- Hermes, G., Vorwerk, L., Beckers, T. (2020): Die Schuldenbremse des Bundes und die Möglichkeit der Kreditfinanzierung von Investitionen – Rechtslage, ökonomische Beurteilung und Handlungsempfehlungen. In: IMK-Study, 80, Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) der Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf, <https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?syncid=9095>
- Hüther, M., Südekum, J. (2019): Die Schuldenbremse – eine falsche Fiskalregel am falschen Platz. In: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, 20, 4, De Gruyter, Berlin, S. 284 - 291, <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/pwp-2019-0037/html>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2022): Climate Change 2022 – Mitigation of Climate Change – Summary for Policymakers. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, [https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_SummaryForPolicymakers.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf)
- Kellner, M., Knopp, F., Haywood, L., Roolfs, C., Flachsland, C., Kalkuhl, M. (2022): Klimapolitik zwischen CO<sub>2</sub>-Bepreisung und Förderprogrammen – eine fiskalpolitische Betrachtung. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam.
- Krebs, T. (2021): Klimaschutz und der moderne Staat – Ein Wasserstoffpaket für Deutschland. In: Forum New Economy, Working Paper, No. 1, Forum for a New Economy, Berlin, <https://newforum.org/wp-content/uploads/2022/01/FNE-WP01-2021.pdf>
- Krebs, T., Steitz, J. (2021): Öffentliche Finanzbedarfe für Klimainvestitionen im Zeitraum 2021-2030. Forum New Economy, Berlin, [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021\\_09\\_KlimaInvest2030/FNE\\_AEW\\_KlimaInvest2030\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_09_KlimaInvest2030/FNE_AEW_KlimaInvest2030_WEB.pdf)
- Krebs, T., Steitz, J., Graichen, P. (2021): Öffentliche Finanzierung von Klima- und anderen Zukunftsinvestitionen. Agora Energiewende, Berlin, [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021\\_09\\_KlimaInvest2030/A-EW\\_244\\_KlimaInvest\\_II\\_WEB\\_v1.2.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_09_KlimaInvest2030/A-EW_244_KlimaInvest_II_WEB_v1.2.pdf) (8.9.2022)

Kube, H. (2021): Die Zukunft der staatlichen Kreditaufnahme: Optionen, Grenzen, Kritik. <https://verfassungsblog.de/die-zukunft-der-staatlichen-kreditaufnahme/> (18.05.2022)

Neuhoff, K., Chiappinelli, O., Kröger, M., Lettow, F., Richstein, J., Schütze, F., Stede, J., Sun, X. (2021): Green Deal für die Industrie – Wichtiger als Förderung sind klare Rahmenbedingungen. In: DIW Wochenbericht 10/2021, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin.

Pe'er, G., Zingrebe, Y., Moreira, F., Sirami, C., Schindler, S., Müller, R., Bontzorlos, V., Clough, D., Bezák, P., Bonn, A., Hansjürgens, B., Lomba, A., Möckel, S., Passoni, G., Schleyer, C., Schmidt, J., Lakner, S. (2019): A greener path for the EU Common Agricultural Policy: It's time for sustainable, environmental performance. In: Science, 365, S. 449–451.

Prognos AG, Nextra Consulting, Institut für Nachhaltige Kapitalanlagen (NKI), Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (Hrsg.) (2021): Beitrag von Green Finance zum Erreichen von Klimaneutralität in Deutschland – Studie im Auftrag der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Frankfurt am Main, <https://www.Prognos.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Green-Finance-und-Klimaneutralitaet.pdf>

Richstein, J., Kröger, M., Neuhoff, K., Chiappinelli, O., Lettwo, F. (2021): Carbon Contracts for Difference – An assessment of selected socio-economic impacts for Germany. Climate Strategies, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), WiseEuropa, Climate-KIC, Den Haag, Berlin, Warschau, Brüssel, [https://climatestrategies.org/wp-content/uploads/2021/04/CFM-Traction-Germany\\_FINAL.pdf](https://climatestrategies.org/wp-content/uploads/2021/04/CFM-Traction-Germany_FINAL.pdf)

Ring, I., Droste, N., Santos, R., (2017): Ecological Fiscal Transfers (EFT). In: Kettunen, M., Illes, A., (Hrsg.), Opportunities for innovative biodiversity financing in the EU - Ecological Fiscal Transfers (EFT), tax reliefs, marketed products, and fees and charges – A compilation of cases studies developed in the context of a project for the European Commission (DG ENV) (Project ENV.B.3/ETU/2015/0014). Institute for European Policy (IEEP), Brüssel, London, S. 8–43

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (2019): Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik. Sondergutachten, Wiesbaden, [https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/sg2019/sg\\_2019.pdf](https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/sg2019/sg_2019.pdf)

Schnitzer M., Truger, A. (2022): Finanzierung von Zukunftsinvestitionen: Pragmatische Lösungen sind gefragt. In: Wirtschaftsdienst, 102, 1, Springer, Luxemburg, S. 11-14, <https://www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2022/heft/1/beitrag/finanzierung-von-zukunftsinvestitionen-pragmatische-loesungen-sind-gefragt.html>

Sirkis, A. Hourcade, J.C., Dasgupta, D. et al. (2015): Moving the trillions a debate on positive pricing of mitigation actions, Hyper Article en Ligne - Sciences de l'Homme et de la Société, ID: 10670/1.4n6xaq.

Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende, Agora Verkehrswende (2021): Politikinstrumente für ein klimaneutrales Deutschland – 50 Empfehlungen für die 20. Legislaturperiode (2021–2025). Agora Energiewende (Hrsg.), Berlin, [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021\\_06\\_DE\\_100Tage\\_LP20/A-EW\\_219\\_Politikinstrumente\\_klimaneutrales\\_Deutschland\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_06_DE_100Tage_LP20/A-EW_219_Politikinstrumente_klimaneutrales_Deutschland_WEB.pdf)

TEEB-DE (2012): Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. ifuplan, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Bundesamt für Naturschutz, München, Leipzig, Bonn, [https://www.ufz.de/export/data/global/190499\\_TEEB\\_DE\\_Einfuehrungsbericht\\_dt.pdf](https://www.ufz.de/export/data/global/190499_TEEB_DE_Einfuehrungsbericht_dt.pdf)

TEEB-DE (2014): Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Kurzbericht für Entscheidungsträger. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig.

TEEB-DE (2018): Werte der Natur aufzeigen und in Entscheidungen integrieren – eine Synthese. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig, [https://www.ufz.de/export/data/global/212776\\_211806\\_TEEBDE\\_Synthese\\_Deutsch\\_BF.pdf](https://www.ufz.de/export/data/global/212776_211806_TEEBDE_Synthese_Deutsch_BF.pdf)

Umweltbundesamt (UBA) (2021): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland – Aktualisierte Ausgabe 2021. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte\\_143-2021\\_umweltschaedliche\\_subventionen.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_143-2021_umweltschaedliche_subventionen.pdf)