



Stellungnahme

Dr. Michael Pahle

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V. (PIK)

zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung

**Entwurf eines Zweiten Gesetzes zur Änderung
des Bundes-Klimaschutzgesetzes**

BT-Drucksachen 20/8290, 20/8670

Unterrichtung durch die Bundesregierung

Klimaschutzprogramm 2023 der Bundesregierung

BT-Drucksache 20/8150

Siehe Anlage



Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. · Postfach 60 12 03 · D-14412 Potsdam

**Potsdam-Institut für
Klimafolgenforschung e.V.**

Postfach 60 12 03
D-14412 Potsdam
T: 0331 288 2500
F: 0331 288 2600
www.pik-potsdam.de

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Wissenschaftliche Direktoren:
Prof. Dr. Ottmar Edenhofer
Prof. Dr. Johan Rockström

Administrative Direktorin:
Dr. Bettina Hörstrup

Vereinsregisternummer:
Amtsgericht Potsdam VR 1038 P

Bankverbindung:
Mittelbrandenburgische
Sparkasse Potsdam (MBS)
IBAN: DE69 1605 0000 3502 2355 29
BIC: WELADED1PMB

6. November 2023

Dr. Michael Pahle
T: 0331 288 2465
michael.pahle@pik-potsdam.de

Schriftliche Stellungnahme zu „Klimaschutzgesetz und Klimaschutzprogramm“

Öffentliche Anhörung im Ausschuss für Klimaschutz und Energie

8. November 2023

Dr. Michael Pahle

Leiter Arbeitsgruppe „Klima- und Energiepolitik“
Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)

Ich bedanke mich bei Jacob Edenhofer, Brigitte Knopf, Ottmar Edenhofer, Christian Flachsland, Thorsten Müller und Axel Ockenfels für wertvolle Hinweise zum Thema. Die Stellungnahme basiert in weiten Teilen auf Forschungsarbeiten, die im Rahmen des BMBF-Kopernikus Projekt „Ariadne“ gefördert wurden.



1. Der Zweck des Klimaschutzgesetz (KSG) ist, „die **Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele** sowie die **Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten**“ (§1). Die mit dem Gewährleistungsanspruch verbundenen Herausforderungen sind immens¹. Wesentlich dafür sind geeignete Steuerungsmechanismen, deren Wirksamkeit und zukünftige Beibehaltung **langfristig glaubwürdig** sein muss. Glaubwürdigkeit ist essenziell für Investitionen in emissionsarme Technologien. Hausbesitzer beispielsweise werden nur dann in Wärmepumpen investieren, wenn sie glauben, dass die CO₂-Preise in der Zukunft tatsächlich stark ansteigen werden und sich die Anschaffung damit wirtschaftlich lohnt². Um **hohe Glaubwürdigkeit** zu erreichen, ist ein **Austarieren von (langfristiger) Verbindlichkeit und Flexibilität** notwendig. Verbindlichkeit garantiert, dass geeignete Maßnahmen umgesetzt und zukünftig auch in Anbetracht von politischen Widerständen durchgehalten werden. Flexibilität ist notwendig, um auf (zukünftige) Veränderungen der technologischen, ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen reagieren zu können. Beide Kriterien müssen sich die Waage halten.
2. **Reformbedarf für das KSG** in seiner bisherigen Fassung (KSG 2021) **besteht**, weil dessen **Steuerungsmechanismen zwar hohe Verbindlichkeit und Flexibilität aufweisen, aber an den jeweils falschen Stellen**. Jahresscharfe sektorale Emissionsminderungsziele und die Zuweisung von sektoraler ministerieller Verantwortlichkeit schaffen **eine Vielzahl von politischen Interventionspunkten** – vor allem bei der Ausgestaltung der Sofortprogramme, die bisher das zentrale Instrument der Nachsteuerung sind. Es ist jedoch mehr als **fraglich, ob dies auch zu höherer (langfristiger) Glaubwürdigkeit** führt. Denn Sofortprogramme schließen Lücken, die in der Regel überhaupt erst entstehen, weil die langfristigen und strukturellen Maßnahmen unzureichend sind. Zu viel ex-post Intervention ist daher nicht nur inadäquat, sondern kann auch knappe administrative Ressourcen binden, die besser in die Umsetzung langfristiger und sektorübergreifender Maßnahmen investiert wären. Genau bei dieser **vorausschauenden Steuerung ist das KSG 2021 allerdings zu wenig verbindlich**. Das entsprechende Planungswerkzeug (Klimaschutzprogramm) ist weder mit dezidierten Governance-Strukturen für die interministerielle Zusammenarbeit noch verbindlichen und wissenschaftlich fundierten methodischen Maßgaben für die Konzeption unterlegt. Letztere sind essenziell, damit sich die getroffenen Maßnahmen (1) zu einem **kohärenten sektorübergreifenden Gesamtpaket** zusammenfügen, und (2) einen **langfristig glaubwürdigen Politikpfad** beschreiben.
3. Bezüglich der **Gewährleistung der Erfüllung nationaler Ziele** schafft **der Entwurf für die Novelle (KSG-E) zwar mehr Flexibilität, erhöht aber nicht die erforderliche Verbindlichkeit der vorausschauenden Steuerung**. Der Übergang zur sektorübergreifenden Steuerung bzw. Auslösung und die Zuweisung der Gesamtverantwortung an die Bundesregierung bringt Flexibilität, die im optimalen Fall den Raum schafft, die vorausschauende Steuerung zu stärken. Zudem bringt die **Einbeziehung technischer Senken weitere technologische Flexibilität** mit sich. Die Verbindlichkeit der vorausschauenden Steuerung verbessert sich jedoch kaum. Im Gegenteil: (1) Die Verschiebung der Gesamtverantwortung auf die Bundesregierung erhöht den **Bedarf für dezidierte interministerielle Governance-Strukturen – ohne dass diese durch die Novelle geschaffen würden**. (2) Auch werden **keine methodischen Maßgaben für das Planungswerkzeug (Klimaschutzprogramm) verankert**, wie zum Beispiel die Nutzung von

¹ Das unterstreichen aktuelle Projektionen, nach denen die Klimaziele für 2030 und 2045 deutlich verfehlt werden.

² <https://correctiv.org/faktencheck/hintergrund/2023/06/20/lohnt-sich-eine-waermepumpe-nach-18-jahren-robert-habecks-aussage-im-faktencheck/>

Frühindikatoren und der Etablierung von Kosteneffektivität als Bewertungskriterium (siehe Anhang). Governance-Strukturen und methodische Maßgaben sollten idealerweise im KSG verankert werden. Konkrete Vorschläge dafür wurden beispielsweise im Ariadne-Projekt³ und anderswo erarbeitet (siehe Anhang). Das **Fit-for-55 Paket der EU-Kommission** sowie der **Climate Scoping Plan Kaliforniens** können zudem als **good practice Beispiele** dienen (siehe Anhang). Der **Expertenrat für Klimafragen** sollte in die Erarbeitung der methodischen Maßgaben einbezogen werden, und ein **entsprechendes Mandat und Ausstattung mit analytischen Ressourcen** erhalten.

4. Bezüglich der **Gewährleistung der Einhaltung europäischer Zielvorgaben** stellt **der Entwurf einen Rückschritt dar und weist Widersprüche auf**. Zukünftig will die Bundesregierung darauf hinwirken, einen **Ankauf von Emissionszuweisungen** zur Erfüllung der Pflichten nach **der Europäischen Klimaschutzverordnung zu vermeiden** (§ 7 Abs. 3 KSG-E). Aufgrund der zum jetzigen Zeitpunkt erwarteten Zielverfehlung ist jedoch davon auszugehen, dass Emissionszuweisungen (AEA) zukünftig nachgekauft werden müssen. Um dem entgegensteuern zu können, sollte der Vorschlag des Expertenrats für Klimafragen⁴ umgesetzt werden, die **unter die EU-Lastenteilung (ESR) fallenden Emissionen im Monitoring gesondert zu betrachten**. Zudem sollten auch hier **Flexibilitäten vorausschauend** genutzt werden. Im Rahmen von **bilateralen Klimapartnerschaften** könnten nach dem Vorbild der *Just Energy Transition Partnerships* Abkommen geschlossen, in deren Rahmen Deutschland Klimaschutzmaßnahmen in anderen EU-Ländern finanziert und dafür im Gegenzug AEA gutgeschrieben bekommt (siehe Anhang). **Diese Option** erhöht die Glaubwürdigkeit und **sollte im KSG verankert werden**. § 7 Abs. 3 müsste so modifiziert werden, dass nur ein **nachträglicher Ankauf** vermieden werden soll.
5. Ebenfalls zur Gewährleistung der europäischen Zielvorgaben – und darüber hinaus der **Stabilität des europäischen Klimarahmens** an sich – sollte die **Reform des Brennstoffemissionshandel (BEH) möglichst umgehend erfolgen**. Die Bundesregierung will **bis Ende 2024 einen Vorschlag für den Übergang** vom nationalen zum europäischen Brennstoffemissionshandel (EU ETS2) vorlegen (§ 4 Abs. 6 KSG-E). **Wann und ob überhaupt dieser Vorschlag umgesetzt wird, bleibt unklar**. Eine Reform sollte jedoch möglichst umgehend erfolgen. Einerseits muss zur **Gewährleistung eines reibungsfreien Übergangs mit möglichst viel Vorlauf** gehandelt werden, um ausreichend Zeit für die **politischen Abstimmungsprozesse sowie die Einrichtung von Mechanismen zur sozialen Abfederung** zu haben. Eine geeignete Ausgestaltung (Mindestpreis nach UK-Vorbild) könnte zudem **zur Erreichung der nationalen ESR-Ziele beitragen** (siehe oben). Andererseits eröffnet das Vorziehen des Handels mit Zertifikaten **wichtige Lernerfahrungen im Hinblick auf Preisbildung und Marktverhalten**⁵. Beides ist essenziell für die **Stabilität und damit Glaubwürdigkeit des übergreifenden EU-Klimarahmens**. Denn das neue EU ETS2 soll ein wesentliches Element der Gewährleistung der EU Klimaziele sein – allerdings ist fraglich, wie stabil es politisch tatsächlich sein wird. Sollte es stark verwässert werden, weil eine entsprechende Reform ausbleibt, so könnten angesichts der Rolle Deutschlands in der EU die EU-Klimaziele insgesamt auf dem Spiel stehen. **Eine möglichst baldige Reform des BEH sollte also im KSG verankert werden**.

³ Zwar, C., Edenhofer, J., Ruzelyte, V., Edmondson, D., Flachsland, C. (2023). Die Klimaschutznovelle und Reformoptionen für Klimainstitutionen in Deutschland. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam.

⁴ Expertenrat für Klimafragen (2023). Stellungnahme zum Entwurf des Klimaschutzprogramms 2023. Rz. 24.

⁵ Pahle et al. (2022). Eckpunkte und no-regret Maßnahmen für die Weiterentwicklung der CO₂-Bepreisung auf deutscher und europäischer Ebene. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam.



Anhang

1 Grundsätzliche Erwägungen zur Gewährleistung von Klimazielen

Für die Einordnung und Bewertung der Vorschläge für die Novellierung des Klimaschutzgesetzes (KSG) ist es im ersten Schritt notwendig, grundsätzliche Anforderungen und Kriterien für Mechanismen zur Gewährleistung von langfristigen Klimazielen zu etablieren. Dies motiviert sich aus dem Zweck des KSG, „die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten“ (§1).

Die im Folgenden dargestellten Erwägungen beruhen im Wesentlichen auf einer aktuellen Forschungsarbeit zum Thema (Dolphin et al. 2023). Diese Arbeit stellt klar, dass es zur Erreichung von Klimaneutralität unabdingbar ist, langfristig formulierte Politikpfade per „Rückwärtsinduktion“ abzuleiten. Nur so kann die Glaubwürdigkeit der Erreichung des Ziels bestmöglich gewährleistet werden. Gleichzeitig müssen die Politikpfade bzw. die darin verwendeten Instrumente allerdings auch zu einem gewissen Grad flexibel sein, um sich auf Veränderungen der technologischen, ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen anpassen zu können. Denn es ist ebenfalls nicht glaubwürdig, dass für die nächsten Dekaden bereits jetzt ein Pfad festgelegt werden kann, der beschritten wird, „komme was wolle“.

Private Investitionen sind zentral für die Erreichung von Klimaneutralität. Zentrale Voraussetzung dafür wiederum ist, dass Investoren die Erreichung der Klimaziele für glaubwürdig halten. Die Erreichung von Klimaneutralität wird erhebliche Investitionen erfordern. Der Bundesverband der Deutschen Industrie (2021) beispielsweise schätzt, dass im Zeitraum von 2021 bis 2030 zusätzliche Investitionen in Höhe von 860 Milliarden erforderlich sind. Nicht zuletzt angesichts steigender Staatsverschuldung und höherer Zinsen am Kapitalmarkt ist davon auszugehen, dass der Großteil dieser Investitionen von privaten Akteuren getätigt werden muss. Die Internationale Energieagentur (IEA) schätzt, dass über 70% aller Investitionen in grüne Energietechnologie und -anlagen über privates Kapital finanziert werden⁶. Dieses Kapital wird jedoch nur dann aufgebracht werden, wenn Investoren erwarten, dass die Klimaziele tatsächlich erreicht werden – weil sich nur dann ihre Investitionen am Ende auch auszahlen. Ein konkretes und aktuelles Beispiel dafür ist, ob Hausbesitzer davon ausgehen, ob CO₂-Preise soweit steigen werden, dass sich die Anschaffung einer Wärmepumpe wirtschaftlich lohnt⁷. Ist die Erreichung der Klimaziele also glaubwürdig, werden die Ziele somit zur selbsterfüllenden Prophezeiung.

Dementsprechend ist das zentrale Kriterium für Mechanismen zur Gewährleistung von Klimazielen, dass sie in ihrer Wirksamkeit glaubwürdig sind. Zur sicheren Erreichung von Klimazielen sind Mechanismen notwendig, die Abweichungen von Zielpfaden für die Emissionsreduktion ex-ante verhindern oder ex-post korrigieren. Ein Gewährleistungsmechanismus kann als wirksam im Sinn der Herstellung der Glaubwürdigkeit von Klimazielen gelten, wenn erwartet wird, dass er Abweichungen nach unten oder oben innerhalb eines bestimmten Glaubwürdigkeitskorridors hält. Das Prinzip ist in Abbildung 1 dargestellt. Wesentlich für die Einhaltung dieses Korridors sind Politikpfade, die „rückwärts“ aus dem Zielpunkt (Klimaneutralität) abgeleitet werden. Hauptgrund ist, dass der Gewährleistungsmechanismus auf Politikpfade aufsetzt und Abweichungen vom Zielpfad (Emissionsreduktionen) durch Anpassungen am Politikpfad (politische

⁶ IEA World Energy Outlook (2021). <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021/mobilising-investment-and-finance>

⁷ <https://correctiv.org/faktencheck/hintergrund/2023/06/20/lohnt-sich-eine-waermepumpe-nach-18-jahren-robert-habecks-aussage-im-faktencheck/>

Maßnahmen und Instrumente) erreicht werden. Der Fokus liegt hier also auf der ex-ante Verhinderung von Emissionslücken (Vorsteuerung) bzw. langfristigen Erwartungssteuerung. Im Gegensatz dazu ist im Ansatz mit „offenem Ende“ kein solcher langfristiger Politikpfad festgelegt. Entsprechend kann die Korrektur von Emissionslücken nur ex-post (Nachsteuerung) erfolgen, und ist bezüglich der Erwartungssteuerung stark limitiert.

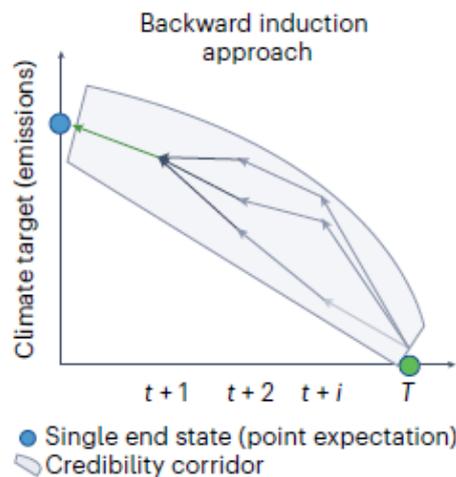


Abbildung 1: Glaubwürdigkeitskorridor. Quelle: Dolphin et al. (2023).

Entscheidend ist auch die Glaubwürdigkeit der Beibehaltung des Gewährleistungsmechanismus selbst, die ein Austarieren von Verbindlichkeit (*commitment*) und Flexibilität erfordert. Ein Mechanismus zur Gewährleistung kann nur dann wie oben beschrieben als wirksam gelten, wenn seine Beibehaltung selbst glaubwürdig ist. Denn auch diese Mechanismen können im Laufe der Zeit verändert oder abgeschafft werden. Grundsätzlich würde die sichere Erreichung der Klimaziele eine möglichst hohe Verbindlichkeit im Hinblick auf die Einhaltung des Zielpfades erfordern; kleinste Abweichung müssten also umgehend korrigiert werden. Ein Mechanismus auf Basis eines solchen „kleinteilig rigiden“ Ansatzes ist jedoch aus mindestens zwei Gründen nicht glaubwürdig: (1) Er reagiert nicht auf neue Informationen und unvorhergesehene Entwicklungen, wie zum Beispiel technologischen Durchbrüchen und politischen Krisen oder Opportunitäten. (2) Die Steuerung auf Basis von Emissionswerten ist nur beschränkt sinnvoll als Indikator von klimapolitischer Wirksamkeit. Deswegen ist Flexibilität grundsätzlich sinnvoll. Gleichzeitig muss jedoch Verbindlichkeit garantiert werden, was unter anderem durch institutionelle Vetopunkte erreicht werden kann (siehe z.B. Lindvall 2017). Der viel bessere Weg allerdings sind langfristige Politikpfade, die Investitionen steuern. Diese schaffen die klarste Verbindlichkeit. Auch sie müssen natürlich flexibel sein, aber gleichzeitig Fortschrittsindikatoren für die Verbindlichkeit haben.

Ein „Good practice“ Beispiel für einen glaubwürdigen Gewährleistungsmechanismus für die Erreichung von Klimazielen ist das Fit-for-55 Paket der EU Kommission. Im Juli 2021 hat die EU-Kommission das Fit-for-55 Reformpaket zur Erreichung des 2030 EU-Klimaziels vorgeschlagen (siehe Abbildung 2), das in vielerlei Hinsicht die Maßstäbe für einen glaubwürdigen Pfad zur Erreichung des 2030 Ziels und auch des Ziels der Klimaneutralität bis 2050 setzt. Wesentliche Strukturelemente sind:

- Das Paket ist eine umfassende Überarbeitung und Erweiterung des gesamten regulatorischen Rahmens für Klima und wesentliche überlappende Politikfelder. Damit ist es kohärent in dem Sinn, dass die verschiedenen Elemente gut aufeinander abgestimmt sind.

- Innerhalb dieses Pakets gibt es Instrumente, die herausgehobene Rollen haben, und aus denen sich die anderen Elemente und ihre Ausgestaltung ableiten. Eine zentrale Rolle spielt der Emissionshandel, der als Leitinstrument fungiert. Bei der Vorstellung des FF55-Pakets wurde dies mit den folgenden Worten unterstrichen: „*In many ways, the ETS is front and center to all our efforts.*“⁸
- Ein wesentlicher Aspekt ist nicht nur die unmittelbare Anreizwirkungen der Instrumente, sondern auch ihre Fähigkeit, langfristige Politikpfade zu beschreiben, die über das Jahr 2030 hinausgehen. Dazu gehört vor allem der Emissionshandel, der einen langfristigen Pfad durch die Fortschreibung der Cap hin zu „Null“ Zertifikaten beschreibt (siehe Pahle et al. 2023). Aber auch die Emissionsstandards im Verkehr, die ebenfalls einen Pfad hin zu „Null“ über das Jahr 2030 hinaus beschreiben⁹.
- Nur der Emissionshandel für sich würde jedoch noch keine hohe Glaubwürdigkeit garantieren. Denn steigt der CO₂-Preis sehr stark an, ist eine Aufweichung der Cap möglich (siehe zum Beispiel Pahle et al. 2022). Daher ist es sinnvoll und notwendig, den ETS mit anderen langfristigen Instrumenten, wie zum Beispiel Standards, zu kombinieren, um die Glaubwürdigkeit zu steigern; siehe Box 3 in Dolphin et al (2023) und Pahle (2021).
- Auch der Steuerungsmechanismus stärkt die Glaubwürdigkeit, vor allem die vorausschauende Steuerung: Sie fokussiert, wie oben beschrieben, auf die Reform des Gesamtrahmens, die durch ein Impact Assessment und Konsultationsprozess informiert wird. Die Nachsteuerung ist so konzipiert, dass auf Anpassungen der Ziele grundsätzlich eine Anpassung des Gesamtrahmens folgt. Dazu werden in wesentlichen Richtlinien *Review Clauses* festgeschrieben, die Prozesse für antizipierten Handlungsbedarf zeitlich vorfestlegen.

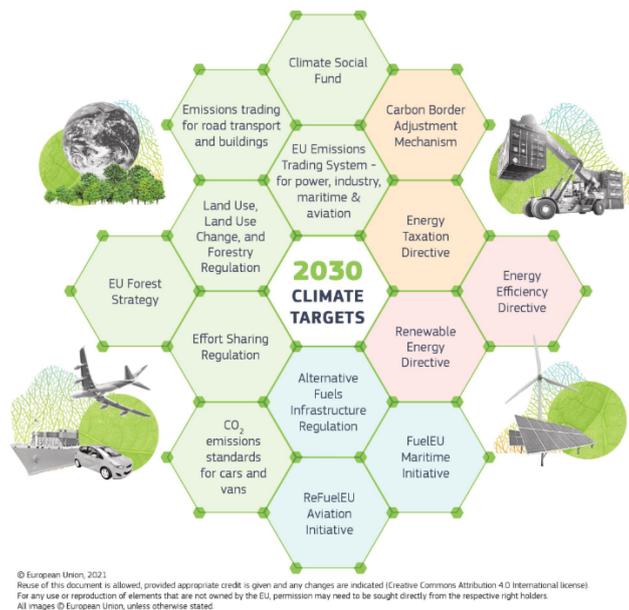


Abbildung 2: Übersicht der Elemente des Fit-for-55 Pakets der EU Kommission (2021).

In der deutschen Klimapolitik sind verschiedene Strukturelement ebenfalls vorhanden, aber der Ansatz eines sektorübergreifenden und damit kohärenten Gesamtpakets fehlt. Auch in Deutschland gibt es

⁸ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_21_3722

⁹ <https://www.consilium.europa.eu/de/infographics/fit-for-55-emissions-cars-and-vans/>

Maßnahmen, die im Kern langfristige Einstieg- oder Ausstiegspfade beschreiben. Beispiele sind der Ausstieg aus der Kohle in der Stromversorgung bzw. der Nutzung von fossilen Energien im Gebäudesektor. Diese sind jedoch einerseits nur sektoral angelegt, beziehen also sektorübergreifend Effekte nicht mit ein. Zudem ist offen, wie steuerungswirksam und glaubwürdig sie sind. Im Fall des Kohleausstiegs spielt die marktgetriebene Abschaltung durch das EU ETS eine immer größere Rolle (siehe Pahle 2020; Pahle et al. 2023). Im Fall des Ausstiegs aus den fossilen Energien im Gebäudesektor legen aktuelle Projektionen (Harthan et al. 2023) nahe, dass ein Großteil der zukünftigen Emissionsreduktionen durch kurzfristige Subventionen getrieben wird und nicht durch längerfristig angelegte Standards. Hier stellt sich die Frage, wie nachhaltig dies fiskalisch ist. Demgegenüber steht der sektorübergreifende Brennstoffemissionshandel, der bei fixer Cap auch grundsätzlich als Gewährleistungsmechanismus fungieren könnte. Der bisher nur eingeschränkte Pfad und die stark eingeschränkte Preisbildung jedoch wirken dem entgegen. Diese Aspekte unterstreichen den Handlungsbedarf im KSG in dieser Hinsicht.

2 Einordnung und Bewertung des Vorschlags zur Novellierung

Für die Bewertung des Vorschlags zur Novellierung ist es zunächst hilfreich, den Gewährleistungsmechanismus des derzeitigen KSG zu beleuchten. Auf dieser Basis werden dann in einem zweiten Schritt die potenziellen Fortschritte des Vorschlags zur Novellierung bewertet. Das Hauptaugenmerk wird dabei auf den Steuerungsmechanismen liegen, deren Verbesserung im Fokus der Novelle steht (vgl. KSG Novelle 2023, Vorbemerkung A).

2.1 Einordnung des derzeitigen Gewährleistungsmechanismus (KSG 201)

Der derzeitige Gewährleistungsmechanismus beinhaltet sowohl Elemente zur vorausschauenden Steuerung (Klimaschutzprogramme, §9) als auch zur Nachsteuerung (Sofortprogramme, §8). Beide erfüllen die oben formulierten Anforderung jedoch nur eingeschränkt. Wesentliche Punkte diesbezüglich sind:

Flexibilität: Die Nachsteuerung erfolgt auf Basis jahresscharfer Emissionsgrenzen pro Sektor. Zwar ist es möglich, Emissionsmengen in gewissem Umfang zwischen den Sektoren zu verrechnen (§8 Abs. 2). Doch angesichts des dafür notwendigen Verfahrens ist die Nachsteuerung grundsätzlich relativ rigide, und besitzt damit nur sehr geringe Flexibilität. Dies betrifft vor allem die folgenden Aspekte: (1) Die Nachsteuerung erfolgt nicht sektorübergreifend, obwohl dies für politische Maßnahmen – insbesondere zur Elektrifizierung – von zunehmender Bedeutung ist. (2) Die Nachsteuerungsregel hat „passiven“ Charakter, d.h. unabhängig von den Umständen kommt stets die gleiche Regel zum Einsatz. Im Gegensatz dazu erlauben „aktive“ Regeln, abhängig von den Umständen des Steuerungsbedarfs zu agieren. Im Allgemeinen sind flexiblere, aktive Regeln wirksamer als passive Regeln (Dellas & Tevlas 2022:249). (3) Im Rahmen der EU-Klimaschutzverordnung sind darüber hinaus verschiedene Flexibilitätsmechanismen angelegt (unter anderem Zukauf von AEA-Zertifikaten), die jedoch bei der Festlegung der Sektorziele bzw. dem Auslösen der Nachsteuerung nicht berücksichtigt werden.

Die vorausschauende Steuerung erfolgt ebenfalls kontingent zur Zielerreichung bzw. wird ausgelöst, wenn in einem Jahr die Ziele verfehlt werden. Damit ist sie einerseits im Hinblick auf die Auslösung auch nur in geringem Maß flexibel. Im Hinblick auf die dann eintretenden Planungsmaßnahmen kann sie jedoch als flexibel angesehen werden. Dies betrifft vor allem den Umstand, dass einzelne politische Maßnahmen zur Emissionsreduktion (pro Ministerium) vorgeschlagen werden, ohne das sichergestellt wird, dass diese sich zu einem kohärenten Gesamtrahmen, der einen langfristigen Politikpfad beschreibt, zusammenfügen. Darauf hat bereits der Expertenrat für Klimafragen (2023) hingewiesen, und die Schaffung eines entsprechenden Instrumentariums vorgeschlagen.



Zukünftige Verbindlichkeit: Bei der Nachsteuerung soll zukünftige Verbindlichkeit offensichtlich dadurch erreicht werden, dass die Verantwortung den für die Sektoren zuständigen Bundesministerien zugeschrieben wird. Der Expertenrat für Klimafragen (ERK) hat dies als Herstellung einer klaren Governance positiv gewürdigt und argumentiert, dass dies die Effizienz und Geschwindigkeit des Gesetzgebungsverfahrens sowie die Koordination innerhalb der Bundesregierung unterstütze (ERK 2023, RZ193). Ob und wie dies die zukünftige Verbindlichkeit bzgl. effektiver Nachsteuerung gegenüber anderen Varianten, zum Beispiel durch öffentlichen Druck, erhöht, bleibt jedoch offen.

Bei der vorausschauenden Steuerung kann die zukünftige Verbindlichkeit insbesondere durch die Wahl und Implementierung eines langfristigen Politikpfads erzielt werden, der auf Gewährleistungsinstrumenten wie ein Emissionshandelssystem mit fester Cap und Standards mit langfristigen Absenkungspfaden beruht. Das KSG legt weder den Einsatz solcher Instrumente selbst fest, noch macht sie deren Verwendung zur Maßgabe für die Konzeption der Klimaschutzprogramme. Es obliegt also dem Ermessen zukünftiger Bundesregierungen bzw. einzelner Ministerien, solche Maßnahmen umzusetzen. Dementsprechend ist die zukünftige Verbindlichkeit als niedrig anzusehen.

2.2 Auswirkungen der Novelle in Bezug auf Flexibilität

Im Folgenden werden die potenziellen Vor- und Nachteile der vorgeschlagenen Novelle im Hinblick auf Flexibilität bewertet. Wichtig ist auch hier wieder einen möglichen Zielkonflikt zwischen Flexibilität und langfristiger Verbindlichkeit zu berücksichtigen.

Potenzieller Vorteil: Durch die höhere sektorale und zeitliche Flexibilität könnten vermehrt längerfristige und sektorübergreifende Maßnahmen umgesetzt und damit höhere Kosteneffizienz erreicht werden.

Für die Festlegung der Emissionsreduktionen in den einzelnen Sektoren ist angesichts erheblicher Unsicherheiten in den Vermeidungskosten davon auszugehen, dass die getroffene Aufteilung der Gesamtreduktion auf die Sektoren nicht kosteneffizient ist. Der intendierte Übergang von der Steuerung auf sektorale Ebene hin zu einer sektorübergreifenden Steuerung sowie längerfristige Auslösungsabstände (vgl. vorgeschlagene Änderungen §8 und §9) könnten insbesondere dann Kostenvorteile bieten, wenn die vorgeschlagene Gesamtverantwortung der Bundesregierung und das Mehr an Zeit zur Planung und Koordination tatsächlich auch zu einem breiteren Einsatz sektorübergreifender Maßnahmen führt. Gründe dafür wären, dass Sektorziele leicht zu „Silo-Denken“ führen, und die Novelle Ministerien ausdrücklich die Möglichkeit gibt, sektorübergreifende Maßnahmen als Teil ihrer Sofortprogramme vorzuschlagen. Zudem kann der ERK Gutachten zur Weiterentwicklung durchführen, die die Bundesregierung berücksichtigt (Vorschlag §12 Absatz 5). All dies könnte prinzipiell die sektorübergreifende Koordination der Maßnahmen befördern und somit auch die Effektivität der Programme erhöhen. Auf jeden Fall ist klar, dass Entwicklungen – wie insbesondere die Elektrifizierung von Verkehr und Gebäudesektor – den Einsatz solcher Maßnahmen notwendig machen und einen erblichen Koordinations- und damit auch Kostenvorteil mit sich bringen könnten.

Potenzieller Vorteil: Die Einbeziehung technischer Senken erhöht perspektivisch ebenfalls die Flexibilität. Die Einführung eines separaten Ziels für technische Senken (*carbon removals, CR*) ab dem Jahr 2035 (vgl. vorgeschlagene Einfügung § 3b) ist ebenfalls zuträglich, um perspektivisch die Kosteneffizienz zu erhöhen bzw. überhaupt Klimaneutralität erreichen zu können. In einem Bericht zum EU-Klimaziel stellt der EUSABCC (2030) fest, dass in den betrachteten Szenarien im Jahr 2050 noch eine Spanne von 390 bis 1.165 Mt CO₂ an Rest-Emissionen verbleibt, die über negative Emissionen kompensiert werden müssen. Darüber hinaus könnte der Preis für technische Senken durch technologisches Lernen im Lauf der Zeit stark sinken,



und damit der Einsatz über Deckung der Rest-Emissionen hinaus kosteneffizient sein. Wenn Externalitäten in der Technologieentwicklung existieren, ist ein eigenes Ziel ökonomisch durchaus zu rechtfertigen.

Potenzieller Nachteil: Die Flexibilität im Rahmen der EU-Klimaschutzverordnung wurde reduziert. Das KSG soll nicht nur die Erfüllung der nationalen Ziele gewährleisten, sondern auch die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben. Das europäische Ziel für Deutschland im Rahmen der Lastenverteilungsverordnung (*Effort Sharing Regulation, ESR*) ist durch die letzte Reform der ESR deutlich ambitionierter geworden. Längerfristig sind diese Ziele für die regulierten Sektoren sogar ambitionierter als die entsprechenden nationale Ziele; siehe Expertenrat für Klimafragen (2023). Mit der Einfügung von Absatz 3 in §7 wird vorgeschlagen, dass die Bundesregierung darauf hinwirkt, einen Ankauf von Emissionszuweisungen zur Erfüllung der Pflichten nach der Europäischen Klimaschutzverordnung zu vermeiden. Grundsätzlich ist dies ökonomisch nicht sinnvoll, wenn man AEA-Zertifikate günstiger kaufen kann als man national vermeiden kann. Man muss jedoch berücksichtigen, dass es strategische Effekte wie bei CR geben könnte: in (vorgeschobener) Erwartung von hohem Zukauf wird ggf. jetzt weniger vermieden werden. Das wiederum könnte die zukünftige Verbindlichkeit einschränken.

2.3 Auswirkungen der Novelle in Bezug auf zukünftige Verbindlichkeit

Im Folgenden werden in gleicher Weise die potenziellen Vor- und Nachteile der vorgeschlagenen Reform im Hinblick auf zukünftige Verbindlichkeit bewertet. Auch hier ist wieder ein möglicher Zielkonflikt zwischen Flexibilität und langfristiger Verbindlichkeit zu berücksichtigen.

Potenzieller Nachteil: Es gibt keine institutionellen Strukturen, die für die Bundesregierung insgesamt Anreize schaffen, sektorübergreifende Maßnahmen tatsächlich auch vermehrt zu nutzen. Wie insbesondere auch von den internationalen Klimaverhandlungen gut bekannt ist, bringt die Kollektivierung von Verantwortung Kooperationsprobleme mit sich bzw. kann diese verstärken. Daher ist davon auszugehen, dass sektorübergreifenden Maßnahmen nur in dem Maß umgesetzt werden, in dem Kooperation zwischen den beteiligten Ministerien entweder (a) schon besteht oder (b) durch geeignete Anreize herbeigeführt werden kann. Entsprechende Anreize oder Governance-Strukturen für inter-ministeriellen Kooperation schafft die Novelle des KSG jedoch nicht. Das wiederum kann sich negativ auf die zukünftige Verbindlichkeit auswirken.

Nachteil: Das wesentliche schon bestehende sektorübergreifende Instrument der deutschen Klimapolitik, der Brennstoffemissionshandel (BEH), wurde nicht gestärkt. Der Brennstoffemissionshandel spielt in der deutschen Klimapolitik eine herausragende Rolle. Er gehört zu den wenigen schon implementierten sektorübergreifenden und gleichzeitig flexiblen Maßnahmen. Er hat das Potenzial, über die Setzung einer festen Cap selbst als Gewährleistungsmechanismus zu wirken. Indirekt könnte ein frühzeitiger Handel wichtige Lernerfahrungen generieren, die auch zur Gewährleistung der EU-Klimaziele beitragen könnten (Pahle et al. 2021). Die Reform des KSG wurde jedoch nicht genutzt, ihn in diese Richtung zu stärken bzw. vorzeitig weiterzuentwickeln. Im Gegenteil: eine Reformvorschlag bis Ende 2024 soll zwar gesetzlich verankert werden (Vorschlag Einfügung §4 Abs. 6), aber eine Umsetzung noch in dieser Legislaturperiode ist damit nicht gewährleistet. Dies ist ein klares Versäumnis, zumal kein ersichtlicher Zielkonflikt zwischen zukünftiger Verbindlichkeit und Flexibilität besteht. Darüber hinaus besteht damit auch eine gewisse Inkohärenz: in dem Maße, in dem die durch den BEH regulierten Sektoren die ESR-Ziele verfehlen, müssen die EU-Flexibilitätsmechanismen (Zukauf) genutzt werden, um die Lücke auszugleichen (BEHG §4 und §5).

3 Vorschläge zur Stärkung der Glaubwürdigkeit

Zur Verbesserung der Steuerungsqualität der KSG – und damit höherer Glaubwürdigkeit der tatsächlichen Erreichung von Klimaneutralität bis 2045 – werden im Folgenden weitere Empfehlungen in vier Bereichen vorgeschlagen. Zum Teil sind diese deckungsgleich mit Vorschlägen aus dem Ariadne-Projekt (Zwar et al. 2023) bzw. des Expertenrates für Klimafragen (2022, 2023). Eine wesentliche Gemeinsamkeit ist das primäre Ziel, durch das KSG einen kohärenten Maßnahmenrahmen zu gewährleisten, der einen glaubwürdigen Pfad hin zur Klimaneutralität beschreibt. Damit würde das **KSG vom einen reinen Steuerungsmechanismus zu einem vollumfänglichen Gewährleistungsmechanismus werden**.

3.1 Vorausschauende Steuerung (Maßnahmenplanung)

Der Expertenrat für Klimafragen hat zuletzt in der „Stellungnahme zum Entwurf des Klimaschutzprogramms 2023“ darauf hingewiesen, dass es sowohl ein Gesamtkonzept als auch ein entsprechendes Instrumentarium zur Umsetzung eines übergreifenden Maßnahmenrahmens braucht (ERK 2023:7). Notwendige Voraussetzung für ein solches Gesamtkonzept ist die Erarbeitung einer geeigneten Methodologie. In der Vergangenheit hat es diesbezüglich wissenschaftlich wenige Fortschritte gegeben. Ein Hauptgrund ist die Komplexität: Wie kombiniert man sektorale und übergreifende Instrumente, wie berücksichtigt man deren Interaktion und konzipiert Veränderungen über die Zeit? Systematische Ansätze sind grundsätzlich sinnvoll, aber de-facto daran gescheitert, wissenschaftlich fundierte und zugleich praktisch umsetzbare Leitlinien für entsprechende Politikmixe zu formulieren.

In jüngster Zeit jedoch sind neue methodische Ansätze vorgeschlagen worden, die vielversprechend für die Erarbeitung eines Gesamtkonzepts erscheinen. Ein Ansatz ist, ein Steuerungsinstrument zum zentralen Leitinstrument zu erklären, und alle anderen Instrumente komplementär dazu konzipieren. Konkret in Europa bietet sich der Emissionshandel als ein solches Leitinstrumente an¹⁰; andere Instrumente könnten als sogenannte *carbon price amplifier* fungieren (Edenhofer et al. 2021). Ein weiterer auf die zeitliche Dimension abzielender Ansatz ist, die Entwicklung von Politikmixin in Phasen systemischer Transformation und deren entsprechenden Anforderungen aufzuteilen (siehe Abbildung 3). Anpassungen am Politikmix würden dann kontingent zur Erreichung einer neuen Phase erfolgen. Gleichzeitig würde die zeitliche Verortung der Phasen erlauben, den Fortschritt hin zur Erreichung von Klimaneutralität zu messen bzw. zu evaluieren.

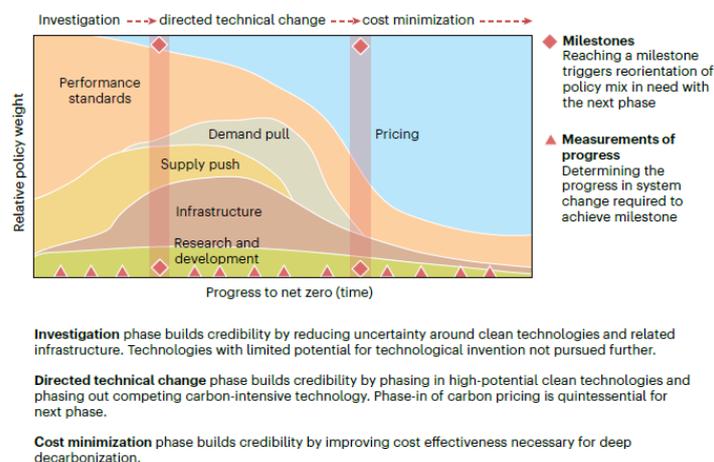


Abbildung 3: Illustrativer dynamisch konsistenter Politikpfad zur Klimaneutralität. Quelle: Dolphin et al. (2023).

¹⁰ Siehe dazu auch die Übersicht der Strukturelemente des Fit-for-55 Pakets in Abschnitt 1.



- **Vorschlag: Im KSG sollten methodische Maßgaben (Leitlinien) für die Konzeption eines klimapolitischen Gesamtkonzepts (Politikmix) bzw. deren Erarbeitung verankert werden. Der Expertenrat für Klimafragen sollte ein entsprechendes Mandat bekommen.**

3.2 Nachsteuerung und Evaluation

Der Handlungsbedarf bei der Nachsteuerung (Auslöser und Maßnahmen) schließt direkt an den Handlungsbedarf bei der vorausschauenden Steuerung an. Einerseits ist es notwendig, sich **stärker an strukturellen Fortschrittsindikatoren** zu orientieren (siehe oben), die den Fortschritt in der Umsetzung von Politikpfaden im Hinblick auf die Erreichung von regulatorischen Meilensteinen messen können. Zudem ist die Verwendung von Frühindikatoren (Fietze et al. 2021) sinnvoll, die systemischen Wandel und insbesondere auch den Umfang der Investitionen erfassen. Diese Indikatoren sind zentral für die langfristige, strukturelle Reduktion von Emissionen. Sie könnten in Form von Dashboards wie in Kalifornien¹¹ oder mit Hilfe von Trackern¹² öffentlich zugänglich gemacht und laufend aktualisiert werden.

Ein weiterer, damit verbundener Aspekt, sind die Kriterien zur Bewertung von Maßnahmen. Bisher dominiert die Bewertung der Wirksamkeit hinsichtlich Emissionsminderung. Mit zunehmenden Kosten für Klimaschutz ist es jedoch erforderlich, die **Kosteneffektivität in den Vordergrund zu rücken**. Zentrales Handlungsfeld hier ist der Gebäudesektor, auf den ein Großteil der Ausgaben des Klima- und Transformationsfonds entfallen. Die Ausgestaltung von (Förder-)Maßnahmen kann in Bezug auf die Ausgestaltung und Evaluierung der Kosteneffektivität nur als „gutgläubig“ bezeichnet werden (Singhal et al. 2022). Auch der Bundesrechnungshof hat angemahnt, mehr auf die Kosten zu achten (Bundesrechnungshof 2023).

- **Vorschlag: Die Entwicklung und Verwendung von alternativen Indikatoren und Kosteneffektivität als Kriterium sollten ebenfalls im KSG für die entsprechenden Prozesse verankert werden. Der Expertenrat für Klimafragen sollte ein entsprechendes Mandat bekommen.**

3.3 Vorziehen der Reform des Brennstoffemissionshandels (BEH)

Wie oben beschrieben sollte die Reform des Brennstoffemissionshandel (BEH) vorgezogen werden. Einerseits um kurzfristig eine höhere Steuerungswirkung zu erzielen. Noch viel wichtiger aber ist es, den grundsätzlich schon angelegten **Übergang vom BEH zum neuen EU ETS2 so zu gestalten, dass er gut vorbereitet ist und möglichst reibungsfrei funktioniert**. Das betrifft insbesondere die noch offene Frage eines geeigneten sozialen Ausgleichs. Wenn dieser nicht wirkungsvoll umgesetzt ist und es infolgedessen in Deutschland zu politischen und gesellschaftlichen Verwerfungen kommen sollte, hätte das nicht nur für die nationale Klimapolitik potenziell gravierende Folgen. Auch die politische Unterstützung für das EU ETS2 könnte damit schwinden, und die Stabilität des regulatorischen Rahmens für die Umsetzung des Green Deal gravierend beeinträchtigen.

- **Vorschlag: Die Reform des BEH hin zu einem Übergang zum ETS2 sollte sobald wie möglich erfolgen und §4 Abs. 6 entsprechend angepasst werden.**

3.4 Stärkung der Kooperation im Rahmen der europäischen Zielverpflichtungen durch bilaterale Klimapartnerschaften

Ein Ankauf von Emissionszuweisungen (AEA) wie oben beschrieben ist durch die Flexibilitätsmechanismen der EU-Lastenteilung (*Effort Sharing Regulation*, ESR) grundsätzlich möglich. Allerdings gibt es zwei

¹¹ <https://calepa.ca.gov/climate-dashboard/>

¹² Siehe z.B.: <https://tracker.ariadneprojekt.de/>



Faktoren, die einen solchen Ankauf zukünftig verhindern oder zumindest stark einschränken könnten: (1) Aktuelle Projektionen (EEA 2023) nach wird die EU als Ganze die ESR Ziele für 2030 um sieben Prozentpunkte verfehlen. Nach jetzigem Stand ist es also gut möglich, dass andere Staaten keine oder nur wenig AEA verkaufen können bzw. wollen. (2) Der Markt für AEA ist bisher kaum entwickelt und es ist offen, ob dies aus strukturellen Gründen überhaupt möglich ist (siehe Kosch et al. 2022).

Eine Lösung dafür könnten vorausschauende Ankäufe sein. Im Rahmen von **bilateralen Klimapartnerschaften** könnten – grundsätzlich nach dem Vorbild der *Just Energy Transition Partnerships (JETP)*¹³ – Abkommen geschlossen werden, durch die Deutschland Klimaschutzmaßnahmen in den ESR-Sektoren in anderen EU-Ländern finanziert. Die dadurch erzielten Emissionsminderungen könnten auf geeignete (faire) Weise „geteilt“ werden. Die Teilung könnte umgesetzt werden, in dem das Partnerland die entsprechende Menge an AEA vorab vertraglich an Deutschland überträgt. Durch die Vorfinanzierung kann einerseits sichergestellt werden, dass AEA zukünftig verfügbar sein werden. Zudem wäre die **Reziprozität** (Deutschland bekommt für die Finanzierung im Gegenzug AEA überschrieben) essentiell, um die **Kooperation zu stärken** bzw. zu gewährleisten. Eine solche kooperative Klimapartnerschaft wäre auch insofern hilfreich, als dass bei eventuell sehr hohen Preisen im EU ETS2 und eingeschränktem AEA Handel die vereinbarte europäische Lastenteilung aus den Fugen geraten könnte (Görlach et al. 2022).

Im Hinblick auf die Umsetzung und Wirksamkeit sind allerdings noch viele Fragen offen. Einerseits ist unklar, ob die Emissionsreduktionen ex-ante und ex-post ausreichend sicher (empirisch) bestimmt werden können, um die notwendige Grundlage für eine vertragliche Vereinbarung zu schaffen. Andererseits ist unklar, was ein passender und insbesondere verbindlicher institutioneller Rahmen für solchen Verträge wäre. Beides könnte ökonomische und politische Risiken mit sich bringen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass diese Risiken bei geeigneter Ausgestaltung weitestgehend vermieden werden könnten. Daher sollte eine entsprechende Option im KSG verankert werden, und entsprechende Maßnahmen getroffen werden, um die Umsetzung zumindest auszutesten und im Erfolgsfall hochskalieren zu können.

→ **Vorschlag: Die Option bilateraler Klimapartnerschaften zur Erfüllung der EU-Zielverpflichtungen sollte im KSG verankert und § 7 Abs. 3 entsprechend angepasst werden.**

¹³ Siehe z.B. die JETP mit Südafrika: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_5768

4 Referenzen

- Amador, M., Werning, I., & Angeletos, G. (2006). Commitment vs. Flexibility. *Econometrica* 74(2): 365–96.
- BDI (2021). Handlungsempfehlungen zur Studie Klimapfade 2.0.
- Bundesrechnungshof (2023). Ausgaben für den Klimaschutz müssen sich stärker an der Fördereffizienz ausrichten. Bericht nach § 88 Absatz 2 BHO an den Rechnungsprüfungsausschuss des Haushaltsausschusses des Deutschen Bundestages.
- Dellas, H., & Tavlas, G. S. (2022). Retrospectives: On the Evolution of the Rules versus Discretion Debate in Monetary Policy. *Journal of Economic Perspectives*, 36(3), 245–260.
- Dolphin, G., Pahle, M., Burtraw, D., & Kosch, M. (2023). A net-zero target compels a backward induction approach to climate policy. *Nature Climate Change*, 13(10), 1033–1041.
- Edenhofer, O., Kosch, M., Pahle, M., & Zachmann, G. (2021). A whole-economy carbon price for Europe and how to get there. *Policy Contribution 06/2021*.
- EEA (2023). Trends and projections in Europe 2023. EEA Report 07/2023.
- European Scientific Advisory Board on Climate Change, ESABCC (2023) Scientific advice for the determination of an EU-wide 2040 climate target and a greenhouse gas budget for 2030–2050.
- Expertenrat für Klimafragen (2022). Prüfbericht zur Berechnung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2022.
- Expertenrat für Klimafragen (2023). Stellungnahme zum Entwurf des Klimaschutzprogramms 2023.
- Fietze, D., Kröger, M., Müller, T. & Neuhoff, K. (2021). Ein wirksames Klimaschutzgesetz braucht Frühindikatoren. *DIW Wochenbericht* 41: 679–87.
- Görlach, B., Jakob, M., Umpfenbach, K., Kosch, M., Pahle, M., Konc, T., Aus dem Moore, N., Brehm, J., Feindt, S., Pause, F., Nysten, J., & Abrell, J. (2022). A Fair and Solidarity-based EU Emissions Trading System for Buildings and Road Transport. *Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam*.
- Harthan, R., Förster, H. et al. (2023). Projektionsbericht 2023 für Deutschland. *UBA CLIMATE CHANGE* 39/2023.
- Knodt, M., Pahle, M., et al. (2020). Wegmarken für das EU-Klimaziel 2030. Versteckte Risiken und Chancen der Szenarien der EU-Kommission für den Pfad zur Klimaneutralität. *Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam*.
- Kosch, M., Umpfenbach, K., Abrell, J., & Pahle, M. (2022). Der Emissionsrechtehandel zwischen EU-Staaten – Kaum beachtet, aber enorm bedeutend. *Standpunkt im Tagesspiegel Background Energie & Klima*.
- Lindvall, J. (2017). *Reform Capacity*. Oxford: Oxford University Press.
- Pahle, M. (2020). Schriftliche Stellungnahme zum Thema „Ökologische Aspekte des Kohleausstiegs“ für das Fachgespräch des Umweltausschusses des Bundestags.
- Pahle, M. (2021). Warum die EU sowohl Emissionsstandards als auch CO₂-Bepreisung braucht. *Standpunkt im Tagesspiegel Background Energie & Klima*.



- Pahle, M., Kosch, M., Knopf, B., Flachsland, C., Edenhofer, O. (2022a). Eckpunkte und no-regret Maßnahmen für die Weiterentwicklung der CO₂-Bepreisung auf deutscher und europäischer Ebene. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam.
- Pahle, M., Tietjen, O., Osorio, S., Egli, F., Steffen, B., Schmidt, T. S., & Edenhofer, O. (2022b). Safeguarding the energy transition against political backlash to carbon markets. *Nature Energy*, 7(3), 290–296.
- Pahle, M., Günther, C., Osorio, S., & Quemin, S. (2023). The Emerging Endgame: The EU ETS on the Road Towards Climate Neutrality. *SSRN Electronic Journal*.
- Singhal, P., Pahle, M., Kalkuhl, M., Levesque, A., Sommer, S., & Berneiser, J. (2022). Beyond good faith: Why evidence-based policy is necessary to decarbonize buildings cost-effectively in Germany. *Energy Policy*, 169, 113191.
- Zwar, C., Edenhofer, J., Ruzelyte, V., Edmondson, D., Flachsland, C. (2023). Die Klimaschutznovelle und Reformoptionen für Klimainstitutionen in Deutschland. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam.