ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Drygalla, Andrej et al.

Article

Grüne Transformation und Schuldenbremse: Implikationen zusätzlicher Investitionen für öffentliche Finanzen und privaten Konsum

Konjunktur aktuell

Provided in Cooperation with:
Halle Institute for Economic Research (IWH) – Member of the Leibniz Association

Suggested Citation: Drygalla, Andrej et al. (2023) : Grüne Transformation und Schuldenbremse: Implikationen zusätzlicher Investitionen für öffentliche Finanzen und privaten Konsum, Konjunktur aktuell, ISSN 2195-8319, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), Halle (Saale), Vol. 11, Iss. 4, pp. 141-159

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/283912

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Grüne Transformation und Schuldenbremse: Implikationen zusätzlicher Investitionen für öffentliche Finanzen und privaten Konsum*

Andrej Drygalla, Katja Heinisch, Oliver Holtemöller, Axel Lindner, Alessandro Sardone, Christoph Schult, Birgit Schultz, Götz Zeddies

Zusammenfassung

Das deutsche Klimaschutzgesetz sieht unter anderem vor, dass die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland bis zum Jahr 2030 um 65% gegenüber dem Jahr 1990 verringert werden. Die damit einhergehende Transformation der Wirtschaft hat weitreichende Konsequenzen für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung und die öffentlichen Finanzen. Alles in allem erfordert der Ausbau erneuerbarer Energien für die Klimaschutzziele jährliche Investitionen in der Größenordnung von 2,5% in Relation zum Bruttoinlandsprodukt. Mithilfe eines makroökonomischen Modells kann gezeigt werden, mit welchen gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen zu rechnen ist, wenn die Klimaschutzziele eingehalten werden.

Als Vergleichsmaßstab dient ein Szenario, in dem es zu keinen Klimaschutzinvestitionen kommt, die über den bisherigen Trend hinausgehen, und in dem die Klimaschutzziele verfehlt werden. In diesem Fall nimmt das Bruttoinlandsprodukt bis zum Jahr 2030 um ¾% pro Jahr zu und damit etwas schwächer als in den vergangenen Jahren. Wenn der Ausbau erneuerbarer Energien im erforderlichen Ausmaß vorgenommen und der Einsatz fossiler Energien gemäß Klimaschutzgesetz gesenkt wird, wächst das Bruttoinlandsprodukt jährlich um knapp ½%. Werden zwei Drittel der Investitionskosten vom Staat getragen und wird zur Finanzierung die Besteuerung der privaten Haushalte erhöht, stagniert der private Konsum je Einwohner, während er im Szenario ohne Einhaltung der Klimaziele um jährlich 0,2% steigt. Bei Finanzierung der Investitionen über öffentliche Defizite würde der private Konsum weniger belastet. Insoweit ausländische Kapitalanleger in die aufgelegten Staatstitel investierten, würde der hohe deutsche Leistungsbilanzüberschuss zurückgehen. In der Folgezeit wären freilich höhere staatliche Zinsausgaben fällig. Werden keine zusätzlichen Investitionen vorgenommen und die Klimaziele trotzdem über eine Beschränkung des Einsatzes fossiler Energieträger eingehalten, stagniert das Bruttoinlandsprodukt, und der private Konsum geht leicht zurück.

JEL-Klassifikation: *C53, C54, E17, E27, E37, E66, H68, O11, Q53, Q54*

Schlagwörter: *Emissionen, mittelfristige Projektion, Öffentliche Finanzen, Produktionspotenzial, Treibhausgas, wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland, Wirtschaftswachstum*

Einleitung

Das deutsche Klimaschutzgesetz sieht vor, dass die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland bis zum Jahr 2030 um 65% gegenüber dem Jahr 1990 verringert werden, bis 2045 soll Deutschland treibhausgasneutral werden. Die damit einhergehende Transformation der Wirtschaft hat weitreichende Konsequenzen für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung und die öffentlichen Finanzen. So sind umfangreiche Maßnahmen zur Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energien sowie zur Elektrifizierung des Verkehrs, der Wärmeversorgung und der Industrie notwendig. Es ist davon auszugehen, dass das Wirtschaftswachstum gedämpft wird, weil die zur Verfügung stehende gesamte Energiemenge aus fossilen und erneuerbaren Quellen nicht ausreichen dürfte, um den bisherigen Wachstumspfad fortzusetzen, sofern nicht der Ausbau erneuerbarer Energien massiv erhöht oder die Energieeffizienz erheblich gesteigert wird.[1] In welchem Umfang dadurch die Konsummöglichkeiten der privaten Haushalte beeinträchtigt werden, hängt nicht zuletzt von der Art der Finanzierung der zusätzlichen Staatsausgaben ab.

Die Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2023) schätzt den von 2023 bis 2030 kumulierten privaten Investitionsbedarf für den Ausbau erneuerbarer Energien auf etwa 350 Mrd. Euro. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine Studie

* Dieser Beitrag wurde am 12. Januar 2024 veröffentlicht.

1 *Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose*: Kaufkraft kehrt zurück – Politische Unsicherheit hoch, GD Herbst 2023. Halle (Saale) 2023.

der Boston Consulting Group (2021). Allerdings sind darin nur die Investitionen in die Produktion von Energie aus erneuerbaren Quellen enthalten. Hinzu kommen noch Investitionen in Gebäudedämmung und Netzwerkertüchtigung. Alles in allem erfordert der Ausbau erneuerbarer Energien für die Klimaschutzziele jährliche Investitionen in der Größenordnung von 2,5% in Relation zum Bruttoinlandsprodukt bereits in den Jahren bis 2030.

Der Bedarf an öffentlichen investiven Ausgaben bis zum Jahr 2030 verteilt sich zu gut einem Drittel auf den Bund, hauptsächlich für die Schieneninfrastruktur, und zu knapp zwei Dritteln auf Länder und Kommunen, etwa für den Ausbau von Fernwärmenetzen, die Transformation des öffentlichen Personennahverkehrs oder die Sanierung kommunaler Gebäude.[2] Darüber hinaus unterstützt der Bund einen Großteil der privaten Klimaschutzausgaben unter anderem über den Klima- und Transformationsfonds (KTF). Der KTF besteht aus Förderprogrammen und fließt in Zuweisungen oder Zuschüsse, die in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen als Subventionen oder Vermögenstransfers des Staates an Kapitalgesellschaften bzw. private Haushalte verbucht werden.

In der vorliegenden Studie werden Szenarien für die privaten und öffentlichen Investitionen im Zuge der Energiewende und deren gesamtwirtschaftliche Implikationen erörtert. Dabei wird vorausgesetzt, dass die zurzeit gültigen Regeln für die öffentlichen Haushalte weiterhin Bestand haben, so dass diese im Großen und Ganzen strukturell ausgeglichen sind. Anschließend wird diskutiert, welche Verteilungsimplikationen mit den Investitionen und deren Finanzierung einhergehen, und welche gesamtwirtschaftlichen Implikationen zu erwarten wären, wenn eine Reform der Fiskalregeln zusätzliche öffentliche Verschuldung für die Finanzierung von öffentlichen Investitionen zulassen würde.

Zunächst wird eine mittelfristige Projektion der gesamtwirtschaftlichen Lage in Deutschland unter der Annahme erstellt, dass keine weiteren Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden. In diesem Szenario nimmt das Bruttoinlandsprodukt ¾% pro Jahr bis zum Jahr 2030 zu und damit etwas schwächer als in den vergangenen Jahren. Der Finanzierungssaldo des Staates bleibt leicht negativ, aber im Einklang mit den europäischen Haushaltsregeln. Der Schuldenstand sinkt relativ zum Bruttoinlandsprodukt ab dem Jahr 2024 wieder. Die im Zuge der wirtschaftlichen Aktivität entstehenden Treibhausgase dürften zwar weiter zurückgehen, aber unter trendmäßiger Fortschreibung der wirtschaftlichen Entwicklung dürften die Treibhausgasminderungsziele im Jahr 2030 verfehlt werden.

Anschließend werden zwei Szenarien untersucht, in denen die Treibhausgasminderungsziele im Jahr 2030 erreicht werden. Dies kann dadurch geschehen, dass die Energieeffizienz erhöht und der Anteil der erneuerbaren an der Energieproduktion stetig gesteigert wird. Legt man die Annahme zugrunde, dass im Jahr 2045 noch 75% des heutigen Energieverbrauchs anfallen, muss die installierte Leistung erneuerbarer Energien bis 2045 um das Vier- bis Sechsfache erhöht werden, um den Wegfall fossiler Energieträger zu kompensieren.[3] Dies bedeutet etwa zusätzliche öffentliche und private Investitionen in den Netzausbau und die Installation von Batteriespeichern und Elektrolyseure. Darüber hinaus sind zusätzliche Gaskraftwerke als Reservekapazität notwendig.

Um die finanzielle Mehrbelastung der öffentlichen Haushalte durch Klimainvestitionen unter Einhaltung der aktuellen Haushaltsregeln zu bewältigen, hat der Staat verschiedene Optionen. Eine davon ist die Reduzierung öffentlicher Ausgaben, um Budgets für Klimaschutzmaßnahmen freizumachen. Eine weitere Möglichkeit ist die Erhöhung von Steuern und Abgaben. Dazu gehören die geplanten Einnahmenerhöhungen aus der CO_2-Bepreisung. Schließlich bleibt die Möglichkeit, die Haushaltsregeln zu ändern und die zusätzlichen Ausgaben über eine Ausweitung der Staatsverschuldung zu finanzieren. Insoweit ausländische Kapitalanleger in die aufgelegten Staatstitel investierten, würde sich der hohe deutsche Leistungsbilanzüberschuss ein Stück weit verringern. In der Folgezeit wären freilich höhere staatliche Zinsausgaben fällig.

---

[2] Vgl. *Krebs, T.; Steitz, J.:* Öffentliche Finanzbedarfe für Klimainvestitionen im Zeitverlauf 2021 -2030. Forum New Economy Working Papers, No. 03/2021. Berlin 2021.

[3] Vgl. *Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (dena):* dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität, 2021. – *Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut*: Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann – Zusammenfassung, Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende, 2021. – *Kopernikus-Projekt Ariadne*: Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich, 2021. – *Boston Consulting Group (BCG)*: Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft, 2021. – *Bundesnetzagentur*: Genehmigung des Szenariorahmens 2023-2037/2045, 2022.

Projektion der wirtschaftlichen Entwicklung und der öffentlichen Finanzen ohne weitere Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgasemissionen (Basisszenario)

Projektion der wirtschaftlichen Entwicklung

Im Folgenden wird zunächst der mittelfristige Status quo als Basisszenario beschrieben, bei dem der zusätzliche Investitionsbedarf für die grüne Transformation noch nicht berücksichtigt ist, sondern die bisherige Politik und die bisherigen wirtschaftszweigspezifischen Trends der Emissionsintensität fortgeschrieben werden.

Für die wirtschaftliche Entwicklung spielt der Aufbau des Kapitalstocks durch Investitionen eine entscheidende Rolle. Das Bruttoanlagevermögen dient im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) als Indikator für die Entwicklung des Kapitalstocks. Die Zugänge basieren auf den Bruttoanlageinvestitionen, die sich aus Investitionen in Ausrüstungen, Bauten und sonstige Anlagen ergeben, die länger als ein Jahr wiederholt oder dauerhaft in der Produktion eingesetzt werden. Die Investitionstätigkeit unterscheidet sich für verschiedene Sektoren und Wirtschaftsbereiche, wobei die Investitionen des Staates an den Gesamtinvestitionen knapp 12% (bzw. gut 2,6% in Relation zum Bruttoinlandsprodukt) ausmachen. Der Anteil des Staates an den gesamten Investitionen für Umweltschutz lag im Jahr 2020 bei etwa 32%, dies entspricht 0,15% in Relation zum Bruttoinlandsprodukt.

Ausgehend von der IWH-Kurzfristprognose[4] für die Jahre 2023 bis 2025 vom Dezember 2023 wird zunächst das Produktionspotenzial mit der von der Europäischen Kommission angewandten und für die Haushaltsüberwachung in der Europäischen Union maßgeblichen Methode für den Zeitraum 1995 bis 2030 geschätzt.[5] Das Wachstum des Produktionspotenzials verlangsamt sich aufgrund einer ungünstigen demographischen Entwicklung im Projektionszeitraum von 2023 bis 2030 um gut 0,1 Prozentpunkte und beträgt 2030 noch knapp 0,8% (vgl. Kasten 1). Mit Hilfe des makroökonometrischen Modells des IWH wird die gesamtwirtschaftliche Entwicklung bis zum Jahr 2030 bedingt auf das zuvor ermittelte Produktionspotenzial und die in Kasten 2 genannten Rahmenbedingungen projiziert. Die tatsächliche Produktion nähert sich im Projektionszeitraum dem Produktionspotenzial an und erreicht mittel- bis langfristig den Potenzialpfad.

Die deutsche Wirtschaft dürfte demnach bis zum Ende des Projektionszeitraums um durchschnittlich ¾% pro Jahr expandieren (vgl. Tabellen A1 und A2). Aufgrund der demografischen Entwicklung und der damit verbundenen Ausgaben wird der Anteil des staatlichen Konsums gegenüber dem Jahr 2022 leicht höher ausfallen. Entsprechend geht der Anteil des privaten Konsums am nominalen Bruttoinlandsprodukt leicht zurück, ebenso wie der Anteil der Investitionen. Auch der Außenbeitrag dürfte sich im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt leicht verringern. Da die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter im Zeitraum von 2023 bis 2030 um 0,35% zurückgeht, dürfte die Beschäftigung nur noch durchschnittlich um ¼% zulegen und damit mit einem halben Prozentpunkt deutlich langsamer als im Zeitraum 2016 bis 2022. Die durchschnittliche Arbeitszeit geht im Projektionszeitraum annahmegemäß weniger stark zurück als in den Jahren zuvor. Da die deutsche Wirtschaft am aktuellen Rand schwächer expandiert als das Produktionspotenzial, dürfte die Produktionslücke auch im Jahr 2024 ähnlich weit offenbleiben wie im Jahr 2023 und sich erst in den Folgejahren schließen. Der BIP-Deflator dürfte nach einem sehr starken Anstieg in den Jahren 2022 und 2023 mit über 6%, mittelfristig mit Raten von 1,8% pro Jahr zulegen. Das nominale Bruttoinlandsprodukt wird bis zum Jahr 2030 um durchschnittlich 3¼% und damit um ¼ Prozentpunkt langsamer zunehmen als im Zeitraum von 2016 bis 2022. Maßgeblich hierfür sind sowohl der geringere reale Zuwachs als auch die schwächere Preisdynamik im Projektionszeitraum.

[4] Vgl. *Arbeitskreis Konjunktur des IWH:* Export und privater Konsum schwach – Deutschland wartet auf den Aufschwung, in: Konjunktur aktuell, Jg. 11 (4), 2023, 101 ff.

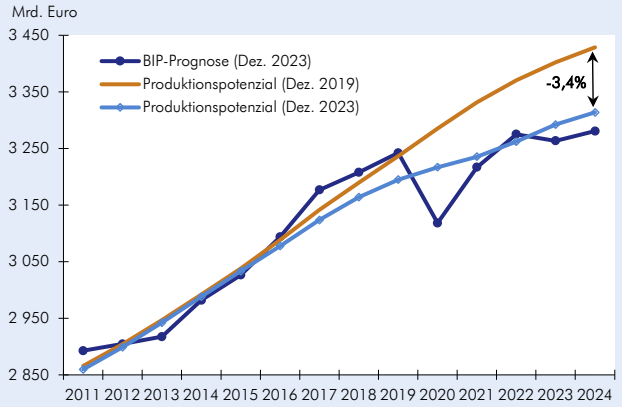
[5] Zu den Ergebnissen bis zum Jahr 2028 vgl. Kasten 2, *Arbeitskreis Konjunktur des IWH (2023),* a. a. O.

Kasten 1

Zur Revision des Produktionspotenzials

Die deutsche Wirtschaft hat sich in den vergangenen vier Jahren deutlich schlechter entwickelt als in den Jahren zuvor. Die durch die Covid-Pandemie und die Energiekrise ausgelösten konjunkturellen Produktionsrückgänge haben auch Auswirkungen auf das Produktionspotenzial. Dieses liegt im Jahr 2024 nach der aktuellen Schätzung des IWH um 3,4% niedriger als nach der letzten IWH-Potenzialschätzung vor dem Ausbruch der Covid-Pandemie vom Dezember 2019 (vgl. Abbildung K1.1).[K1.1]

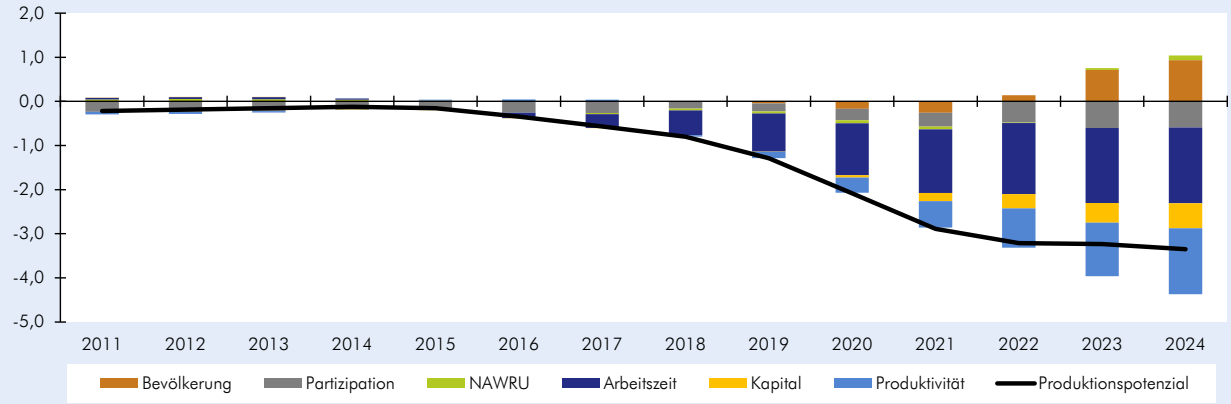
Abbildung K1.1
Bruttoinlandsprodukt und Potenzialschätzung Dezember 2019 und Dezember 2023 im Vergleich



Quelle: Prognosen des IWH.

Die Abwärtsrevision geht zum größten Teil auf eine Fehleinschätzung der durchschnittlichen Arbeitszeit je Beschäftigten zurück (vgl. Abbildung K1.2), die nach aktueller Schätzung für das Jahr 2024 um 2,5% niedriger liegt als vor vier Jahren erwartet. Dies allein erklärt mit –1,7 Prozentpunkten die Hälfte der Potenzialrevision. Die in den vergangenen beiden Jahren beobachtete Zuwanderung, insbesondere von Kriegsflüchtlingen aus der Ukraine, hat hingegen das potenzielle Arbeitsvolumen und damit das Produktionspotenzial deutlich erhöht. Ohne diese wäre es für sich genommen in diesem Jahr knapp 1% niedriger. Allerdings geht auch ein Teil der zuletzt niedriger als erwarteten Partizipation auf die Fluchtmigration zurück, da diese für neu angekommene Flüchtlinge zunächst deutlich niedriger ist als für den Durchschnitt der Bevölkerung.

Abbildung K1.2
Produktionspotenzial
Abweichung von Schätzung im Dezember 2019 (in %) und Beiträge (in Prozentpunkten)



Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen und Projektionen des IWH.

Aufgrund außerordentlich hoher Abgänge im Zusammenhang mit dem Ahrtal-Hochwasser sowie geringerer Investitionen infolge der jüngsten konjunkturellen Eintrübung ist der Kapitalstock in diesem Jahr gut 1,5% kleiner als zuvor projiziert und erklärt etwa 0,6 Prozentpunkte des niedrigeren Produktionspotenzials. Die trendmäßige totale Faktorproduktivität ist infolge der Produktionsrückgänge im Jahr 2024 um 1,5% geringer und trägt damit –1,5 Prozentpunkte zur Abwärtsrevision des Produktionspotenzials bei.

K1.1 *Vgl. Drygalla, A. u. a.:* Sinkendes Potenzialwachstum in Deutschland, beschleunigter Braunkohleausstieg und Klimapaket: Finanzpolitische Konsequenzen für die Jahre bis 2024, in: Konjunktur aktuell, Jg. 7 (4), 2019.

Kasten 2

Rahmenbedingungen und Annahmen der Projektion

Die vorliegende Projektion für die Entwicklung der deutschen Wirtschaft bis zum Jahr 2030 stützt sich auf ökonometrische Modelle, in die makroökonomische Daten und Annahmen bezüglich des Zeitverlaufs makroökonomisch wichtiger Rahmendaten einfließen.[K2.1] Zu diesen Rahmendaten gehören die Entwicklung von Weltwirtschaft und Welthandel, der Ölpreise und des Euro-Wechselkurses relativ zum US-Dollar, die Entwicklung der preislichen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft, die EZB-Leitzinsen und die von den Leitzinsen abhängigen Finanzierungsbedingungen im Euroraum und in Deutschland.

Es wird vor allem wegen des langsameren Wachstums der chinesischen Volkswirtschaft angenommen, dass die Expansionsrate der Produktion in der Welt in den folgenden Jahren etwas unterhalb des langjährigen Durchschnitts der vergangenen 20 Jahre liegt. Der Welthandel (Waren) dürfte im Jahr 2023 um 1,9% gesunken sein und in den Jahren 2024 und 2025 um 1,8% bzw. um 2,5% zulegen. Die mittelfristig zu erwartende Wachstumsrate des Welthandels (Waren) dürfte etwas unter 3% liegen. Der Ölpreis (Sorte Brent) notierte im Durchschnitt des Jahres 2023 bei 82,5 US-Dollar je Barrel, für die Jahre 2023 und 2024 wird ein Ölpreis von durchschnittlich 79 bzw. 75 US-Dollar unterstellt. Weiterhin wird angenommen, dass der Ölpreis in US-Dollar im Zeitraum von 2024 bis 2030 mit einer Jahresrate von 2% steigt (reale Konstanz). Der Euro-Dollar-Wechselkurs beträgt ab dem ersten Quartal 2024 im gesamten Projektionszeitraum 1,09 US-Dollar je Euro. Des Weiteren bleibt die preisliche Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft bei annahmegemäß konstanten nominalen Wechselkursen nahezu unverändert. Die Verbraucherpreisinflation dürfte im Euroraum im Winterhalbjahr 2024/2025 wieder Raten um das Inflationsziel der EZB von 2% erreichen, und die EZB wird im Sommer 2024 damit beginnen, den Leitzins schrittweise zu senken. Die Finanzierungsbedingungen werden im Prognose-zeitraum im Euroraum und auch in Deutschland deutlich ungünstiger sein als in den Jahren vor 2023.

[K2.1] Zur Bedeutung der Rahmendaten vgl. *Glas, A.; Heinisch, K.:* Conditional Macroeconomic Survey Forecasts: Revisions and Errors, in: Journal of International Money and Finance, Vol.138, 102927, November 2023.

Projektion der öffentlichen Finanzen

Das gesamtstaatliche Finanzierungsdefizit wird sich von 2,5% in Relation zum Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2022 auf 0,6% im Jahr 2025 verringern. Ursächlich hierfür ist der Entfall von Ausgaben, die im Rahmen der Covid-Pandemie und zur Abfederung der gesamtwirtschaftlichen Folgen des Energiepreisanstiegs getätigt wurden. Ferner dürften die Einnahmen des Staates mit dem allmählichen Wiederanziehen der Konjunktur im genannten Zeitraum beschleunigt zunehmen.[6]

In den Jahren 2026 bis 2030 dürfte der gesamtstaatliche Finanzierungssaldo in etwa auf dem Niveau des Jahres 2025 verharren. Dies ergibt sich aus der Annahme, dass die heute geltenden Haushaltregeln auch in der mittleren Frist Bestand haben werden. Somit passen sich die Staatsausgaben in der Projektion an die zu erwartenden Staatseinnahmen an. Auf der Einnahmeseite wirkt sich der deutlich schwächere Zuwachs des nominalen Bruttoinlandsproduktes aus, in dessen Folge die Expansion der Bruttolöhne und -gehälter im Jahresdurchschnitt im Zeitraum von 2026 bis 2030 nur noch bei 2,3% liegt. Folglich fällt der Zuwachs bei den Steuer- und Beitragseinnahmen deutlich geringer aus als in den vorhergehenden Jahren. Bei den Projektionen der öffentlichen Haushalte wird unterstellt, dass die bereits beschlossenen Maßnahmen umgesetzt werden und die Finanzpolitik in den Jahren 2026 bis 2030 nahezu konjunkturneutral ausgerichtet ist. Zwar ist davon auszugehen, dass die Bundesregierung den Grundfreibetrag bei der Einkommensteuer jährlich erhöhen und ggf. Verschiebungen der Tarifeckwerte zum Abbau der kalten Progression vornehmen wird, was mit Mindereinnahmen verbunden ist. Zugleich ist aber mit einer kontinuierlichen Erhöhung des kumulierten Beitragssatzes zu den Sozialversicherungen zu rechnen, was mit Mehreinnahmen einhergeht.

Bei den Ausgaben des Staates dürfte sich zwar der demografische Wandel zunehmend bemerkbar machen, insbesondere bei den sozialen Sachleistungen und den monetären Transfers. Die Zahl der Arbeitslosen geht aber weiterhin

6 Vgl. *Arbeitskreis Konjunktur des IWH* (2023), a. a. O.

zurück. Zudem fallen die jährlichen Rentenanpassungen aufgrund des deutlich verlangsamten Anstiegs der Bruttolöhne und -gehälter je Arbeitnehmer spürbar geringer aus, was den Zuwachs der monetären Transfers dämpft. Auch die Zinsausgaben dürften in den Jahren 2026 bis 2030 deutlich verhaltener expandieren als in den Jahren 2022 bis 2025, weil sich die Rendite deutscher Staatsanleihen wieder verringern wird.

Tabelle 1

Einnahmen, Ausgaben, Finanzierungssaldo und Schuldenstand des Staates in Maastricht-Abgrenzung

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Einnahmen (in Relation zum BIP in %)	47,0	45,9	46,5	47,7	48,1	48,5	48,7	48,9	49,2
Ausgaben (in Relation zum BIP in %)	49,5	47,9	47,8	48,3	48,7	49,1	49,3	49,5	49,7
Finanzierungssaldo (Mrd. €)	–96,9	–81,4	–55,5	–27,0	–25,0	–25,3	–26,0	–26,7	–27,3
Finanzierungssaldo (in Relation zum BIP in %)	–2,5	–2,0	–1,3	–0,6	–0,6	–0,5	–0,5	–0,5	–0,5
Struktureller Finanzierungssaldo (in Relation zum BIP in %)	–2,5	–1,5	–0,8	–0,4	–0,5	–0,5	–0,5	–0,5	–0,5
Bruttoschuldenstand (in Relation zum BIP in %)	66,1	64,2	63,5	62,3	61,2	60,2	59,2	58,3	57,4

Quellen: Statistisches Bundesamt; 2023 bis 2030: Prognose des IWH.

Alles in allem werden sowohl die Staatseinnahmen als auch die Staatsausgaben in den Jahren 2026 bis 2030 langsamer zulegen als zuvor. Das gesamtstaatliche Haushaltsdefizit liegt in den Jahren 2026 bis 2030 bei ungefähr ½% in Relation zum Bruttoinlandsprodukt. Das strukturelle Haushaltsdefizit dürfte in der mittleren Frist bei einer nahezu geschlossenen Produktionslücke ebenfalls bei ½% liegen (vgl. Tabelle 1).

Projektion von Bruttowertschöpfung und Treibhausgasemissionen

Mit Hilfe des makroökomischen Modells wird auch die Produktion in den einzelnen Wirtschaftszweigen (A10-Klassifikation) prognostiziert. Es wird unterstellt, dass die Bruttowertschöpfung und das Bruttoinlandsprodukt mit gleichen Raten zulegen und sich die sektoralen Anteile im Zeitverlauf nur langsam ändern. So hat das Verarbeitende Gewerbe insgesamt auch bis 2030 mit über 22% einen erheblichen Anteil an der Bruttowertschöpfung (vgl. Tabelle A3). Die sektorale Projektion eignet sich als Grundlage zur Abschätzung der mittelfristigen Entwicklung der Treibhausgasemissionen.

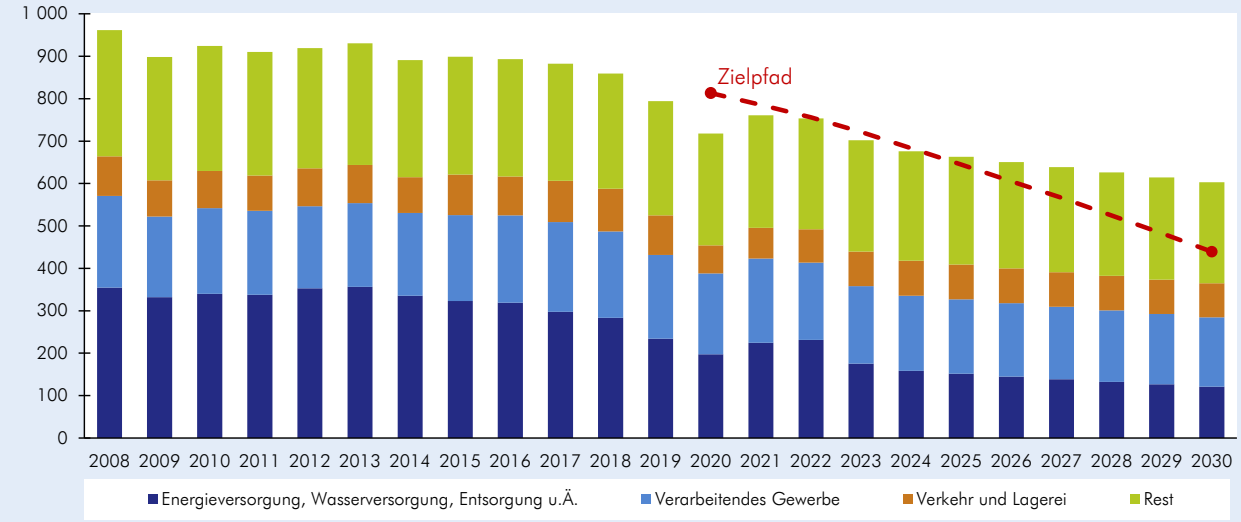
Bis zum Jahr 2030 sollen die Emissionen gemäß Klimaschutzgesetz um mindestens 65% im Vergleich zum Jahr 1990 gesunken sein. Zur Prognose wird auf jährliche Daten zu den Emissionen nach Wirtschaftsbereichen (NACE-Einsteller) zurückgegriffen:[7] Die trendmäßigen Veränderungen der Emissionsintensitäten (in der Regel sind das Schrumpfungsraten) werden in die Zukunft fortgeschrieben und mit der projizierten Bruttowertschöpfung in den einzelnen Wirtschaftszweigen in der mittleren Frist multipliziert. Die Summe der so prognostizierten sektoralen Emissionen ergibt die jährliche Gesamtemissionsmenge in Deutschland.

Im Jahr 2020 ließ die Covid-Pandemie die Treibhausgasemissionen deutlich sinken. Im Zuge der wirtschaftlichen Erholung stiegen sie im Jahr 2021 temporär wieder an. Seitdem sind sie wieder gesunken, nach der hier vorliegenden Schätzung im vergangenen Jahr besonders stark,[8] womit sie nunmehr in den vergangenen vier Jahren unterhalb des aus dem Klimaschutzgesetz resultierenden Zielpfades lagen. Dieser jüngste Rückgang im Jahr 2023 ging nahezu vollständig auf geringere Ausstöße in der Energiewirtschaft zurück, deren Wertschöpfung um etwa 13% gesunken ist. Hierfür dürften sowohl eine geringere Energienachfrage infolge konjunkturbedingter Produktionsrückgänge in den energieintensiven Bereichen des Verarbeitenden Gewerbes als auch höhere Stromimporte eine Rolle gespielt haben. Dass die Emissionen in der Energiewirtschaft stärker sanken als die Wertschöpfung, spricht zudem für einen weiteren Zubau regenerativer Energien. In den übrigen Wirtschaftsbereichen waren die Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Vorjahr in etwa konstant.

7 Im Wirtschaftsbereich U fallen keine Emissionen an.

8 Auch die vorläufigen Ergebnisse von Agora Energiewende weisen einen deutlichen Rückgang der Treibhausgasemissionen für das Jahr 2023 aus (vgl. *Agora Energiewende*: Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2023. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2024, 2024).

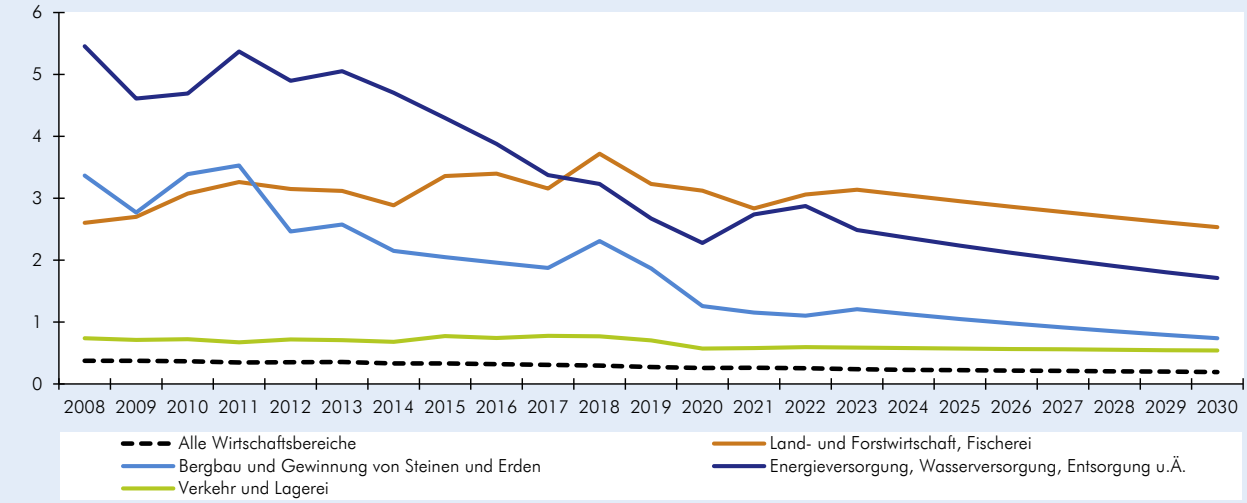
Abbildung 1
Gesamtemissionen nach ausgewählten Wirtschaftsbereichen und Zielpfad der Emissionen
Millionen Tonnen, CO_2-äquivalent



Quellen: Statistisches Bundesamt; Umweltbundesamt; Berechnungen und Prognose des IWH.

Mittelfristig bleiben die Wirtschaftszweige mit den höchsten Emissionsanteilen das Verarbeitende Gewerbe, die Energieversorgung sowie Verkehr und Lagerei (vgl. Abbildung 1). Auf diese Bereiche entfallen knapp 60% der gesamten Emissionen. Dabei ist insbesondere die Produktion in der Energiewirtschaft in Relation zur Bruttowertschöpfung besonders emissionsintensiv (vgl. Abbildung 2). Im Zuge von Effizienzgewinnen etwa durch den weiteren Zubau von regenerativen Energien verringern sich die Emissionen dort bis 2030 um etwa ein Drittel. Auffallend hoch und ohne sinkenden Trend ist die Emissionsintensität im Wirtschaftszweig Land- und Forstwirtschaft, Fischerei.

Abbildung 2
Emissionsintensitäten
Millionen Tonnen THG je Mrd. Euro Bruttowertschöpfung



Quellen: Statistisches Bundesamt; Umweltbundesamt; Berechnungen und Prognose des IWH.

Insgesamt ist mittelfristig mit leicht sinkenden Treibhausgasemissionen zu rechnen (vgl. Abbildung 1). Allerdings dürfte der von der Politik angestrebte lineare Pfad hin zur Klimaneutralität zumindest bis zum Jahr 2030 deutlich verfehlt werden, wenn keine weiteren Maßnahmen zur Minderung der Emissionen ergriffen werden.

Szenarien mit weiteren Maßnahmen zur Minderung der Emissionen

Weitere Maßnahmen im Überblick

Die zur Erreichung der für das Jahr 2030 gesetzten Emissionsziele erforderlichen öffentlichen Ausgaben werden in verschiedenen Analysen ähnlich eingeschätzt. So kommen Krebs und Seitz (2021) zu dem Ergebnis, dass in den Jahren 2021 bis 2030 ungefähr 460 Mrd. Euro, also ca. 57 Mrd. Euro pro Jahr, erforderlich wären.[9] Davon entfallen 200 Mrd. Euro oder ungefähr 25 Mrd. Euro pro Jahr auf die staatliche Förderung privater Investitionen (vgl. Tabelle 2), die vorwiegend durch den Bund erfolgt. Ungefähr die Hälfte dieses Betrages müsste auf die Förderung der Gebäudesanierung entfallen, weil aus dem Bau und der Nutzung von Gebäuden in Deutschland etwa 30% der CO_2-Emissionen resultieren. Weitere 25% müssten für die Förderung der Elektromobilität aufgewendet werden, weitere 12½% für die klimafreundliche Transformation der Industrie. Weitere 260 Mrd. Euro oder 32 Mrd. Euro pro Jahr wären für staatliche Klimaschutzinvestitionen erforderlich, um das Wasserstoffnetz, das Fernwärmenetz, den Personennahverkehr und den klimaneutralen Wohnungsbau zu unterstützen. Davon entfallen 170 Mrd. Euro auf die Kommunen, 90 Mrd. Euro müsste der Bund aufbringen.[10]

Tabelle 2

Gesamtwirtschaftlicher Investitionsbedarf

	Jährlicher Investitionsbedarf bis 2030	Quelle
Insgesamt	116 Mrd. Euro	
Ausbau von Photovoltaik, Wind und Energiespeicher	44 Mrd. Euro (≈350 Mrd. Euro/8 Jahre)	GD Herbst 2023[1], Fraunhofer ISE (2021)[2]
Netzausbau	11 Mrd. Euro (≈251 Mrd. Euro/23 Jahre)	Netzentwicklungsplan Strom 2037 / 2045 (2023)
Erdgaskraftwerke	4 Mrd. Euro (≈97 Mrd. Euro/23 Jahre)	GD Herbst 2023 und Fraunhofer ISE (2021)
Öffentliche Investitionen für die Verkehrs- und Wärmewende	32 Mrd. Euro (≈260 Mrd. Euro/8 Jahre)	Krebs und Steitz (2021)
Öffentliche Transferzahlungen für private Investitionen in die Energiewende	25 Milliarden Euro (≈200 Mrd. Euro/8 Jahre)	Krebs und Steitz (2021)

[1] *Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose:* Kaufkraft kehrt zurück – Politische Unsicherheit hoch, Herbst 2023. – [2] *Fraunhofer ISE:* Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem, 2021.

Anmerkung: Die Tabelle zeigt die zusätzlichen Investitionsvolumina, die in die gesamtwirtschaftliche Simulation einfließen.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt BCG (2021), die die erforderlichen öffentlichen Ausgaben für den Klimaschutz in Deutschland bis zum Jahr 2030 auf 40 bis 50 Mrd. Euro pro Jahr beziffern. Gleichzeitig wird ein gesamtwirtschaftlicher Investitionsbedarf von insgesamt etwa 860 Mrd. Euro ausgewiesen, wovon 415 Mrd. Euro auf die Energiewirtschaft entfallen. Weitere 175 Mrd. Euro sind für den Gebäudesektor, 220 Mrd. Euro für Verkehr und 50 Mrd. Euro für die Dekarbonisierung der Industrie vorgesehen. Der Staat hätte demnach ungefähr die Hälfte der Ausgaben zu tragen. Von den staatlichen Ausgaben entfielen wiederum ein Drittel auf die energetische Gebäudesanierung, zwei Fünftel auf den Umbau des Verkehrssektors und weitere 15% auf die Transformation der Industrie.[11]

9 Vgl. *Krebs, T.; Seitz, J.:* Öffentliche Finanzbedarfe für Klimainvestitionen im Zeitraum 2021–2030. Forum New Economy Working Papers, No. 3/2021, Berlin 2021.

10 Problematisch bei der Unterteilung der öffentlichen Ausgaben in Investitionen und Fördermaßnahmen sind die unterschiedlichen Abgrenzungen des Investitionsbegriffs. Während in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) unter den Bruttoinvestitionen Bauten (Wohn- und Nichtwohnbauten), Anlageinvestitionen (Maschinen, Geräte und Fahrzeuge), geistiges Eigentum und Vorratsveränderungen fallen, ist der Investitionsbegriff in der Finanzstatistik deutlich weiter gefasst. Während die Investitionsausgaben im engeren Sinne die Ausgaben für Baumaßnahmen und den Erwerb von beweglichem und unbeweglichem Sachvermögen abbilden, umfassen die Investitionsausgaben im weiteren Sinne auch Darlehen, Beteiligungen und staatliche Zuweisungen und Zuschüsse (vgl. *Lenk, T.; Hesse, M.; Kilian, M.; Rottmann, O.; Starke, T.:* Erfassung zukunftswirksamer Ausgaben der öffentlichen Hand – Eine infrastrukturbezogene Erweiterung des öffentlichen Investitionsbegriffs. Leipzig 2016.). Hinzu kommt, dass in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen öffentliche Unternehmen, sofern sie über 50% ihrer Produktionskosten durch Verkaufserlöse decken, nicht dem Sektor Staat, sondern den Kapitalgesellschaften zugeordnet werden. In diesem Fall werden Investitionen, die diese Unternehmen tätigen, nicht beim Staat verbucht. Öffentliche Zuschüsse zu den Investitionskosten dieser Unternehmen fließen in die geleisteten Vermögenstransfers des Staates ein (vgl. *Rietzler, K.:* Anhaltender Verfall der Infrastruktur – die Lösung muss bei den Kommunen ansetzen. IMK-Report Juni 2014).

11 Vgl. *Boston Consulting Group* (2021), a. a. O.

Auch Bär et al. (2023) im Auftrag des WWF kommen mit etwa 51 Mrd. Euro pro Jahr zu ähnlichen Ergebnissen und sehen den höchsten Finanzbedarf in den Bereichen Gebäude und Verkehr.[12] Die Kreditanstalt für Wiederaufbau schätzt den Investitionsbedarf, der in Deutschland notwendig ist, um bis zum Jahr 2045 vollständig klimaneutral zu werden, auf 5 Billionen Euro, von denen 10%, also 500 Mrd. Euro, auf den Staat entfallen. Damit müssten die ohnehin schon für den Klimaschutz geplanten öffentlichen Ausgaben bis zum Jahr 2045 nochmals um über 200 Mrd. Euro aufgestockt werden.

Ein wichtiges Instrument zur Finanzierung der Energiewende und des Klimaschutzes stellt der Klima- und Transformationsfonds (KTF) dar, aus dem allein für die Jahre 2024 bis 2027 knapp 212 Mrd. Euro zur Verfügung stehen sollten. Mit dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 15. November 2023 wurde allerdings der Zweite Nachtragshaushalt 2021, in dessen Rahmen nicht genutzte Kreditermächtigungen aus der Covid-Pandemie in den KTF überführt wurden, für nichtig erklärt, so dass die Rücklage des KTF um 60 Mrd. Euro geschrumpft ist. Gleichwohl steht der KTF weiterhin zur Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen zur Verfügung, weil er über eigene Einnahmen aus der CO_2-Bepreisung auf nationaler und europäischer Ebene verfügt. Diese beliefen sich im Jahr 2021 auf 12,5 Mrd. Euro, im Jahr 2022 auf über 13 Mrd. Euro und im Jahr 2023 auf über 18 Mrd. Euro.

Die Tatsache, dass ungefähr 2/3 des Investitionsbedarfs bei Ländern und Kommunen anfällt und nur 1/3 beim Bund, ist problematisch, weil der Bund größere finanzielle Spielräume hat als Länder und Kommunen. So müssen letztere nach der nationalen Schuldenbremse einen strukturell ausgeglichenen Haushalt vorweisen, während die Schuldenbremse dem Bund eine maximal zulässige strukturelle Nettokreditausnahme von 0,35% des Bruttoinlandsprodukts gewährt. Zudem könnte der Bund die für den Gesamtstaat als erforderlich erachteten Ausgaben für den Klimaschutz durch den Abbau klimaschädlicher Subventionen finanzieren.[13] Hingegen sind die finanziellen Spielräume von Ländern und Kommunen begrenzt, nicht nur, weil diese in konjunkturellen Normallagen keine Kredite aufnehmen dürfen, sondern auch, weil der Anteil der laufenden Ausgaben, etwa für Arbeitnehmerentgelte, deutlich höher ist als beim Bund und somit das Einsparpotenzial geringer ist. Zudem haben vor allem die Kommunen weniger Spielraum, eigene Einnahmen zu generieren.[14]

Unterschiede zwischen einzelnen Studien bei der Abschätzung des Investitionsbedarfs und der öffentlichen Ausgaben, die sich im Zuge der Transformation ergeben, lassen sich zum einen auf unterschiedliche methodische Ansätze und Parameter-Setzungen zurückführen, zum anderen auf die unterschiedlichen Szenarien, die betrachtet werden. Darüber hinaus wird der zu erwartende Investitionsbedarf maßgeblich von den Annahmen bezüglich der Verfügbarkeit und Kosten neuer Technologien beeinflusst. Insbesondere bei der Berücksichtigung der langen Zeiträume, die für die Transformation relevant sind, besteht eine beträchtliche Unsicherheit, die sich wiederum auf die genaue Quantifizierung der benötigten Investitionen auswirkt. Aus heutiger Sicht kann mit einem über den Zeitraum von 2023 bis 2030 kumulierten Investitionsbedarf von 10 bis 20% relativ zum Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2023 gerechnet werden.

Gesamtwirtschaftliche Modellierung der Szenarien

Mit Hilfe eines kalibrierten makroökonomischen Modells, welches explizit den Energiesektor ausweist, werden im Folgenden einige wichtige Aspekte bei der Entwicklung der Investitionen und der wirtschaftlichen Entwicklung im Zuge der Dekarbonisierung diskutiert. Hierzu wird der Faktor Energie in der Produktionsfunktion im Einklang mit dem Vorgehen der Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2023) weiter aufgegliedert, indem zwischen der Energieproduktion mithilfe fossiler und erneuerbarer Energieträger unterschieden wird. Darüber hinaus wird in der vorliegenden Analyse zwischen privaten und öffentlichen Investitionen unterschieden (vgl. Kasten 3). Eine Unterscheidung nach Bund, Länder und Kommunen wird nicht vorgenommen.

---

12 Vgl. *Bär, H.; Peiseler, F.; Tappeiner, L.:* Paying for Paris – Öffentliche Finanzbedarfe und -lücken zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030. Berlin 2023.

13 Vgl. *Köder, L.; Burger, A.:* Umweltschädliche Subventionen in Deutschland, Aktualisierte Ausgabe 2016. Dessau-Roßlau 2016.

14 Vgl. *Brand, S.; Römer, D.:* Public Investment Required to Achieve Climate Neutrality in Germany. KfW Research, Focus on Economics, No. 395, July 2022.

Kasten 3

Modellbeschreibung

Die Simulationsrechnungen basieren auf einem rekursiven Wachstumsmodell, das den Ansatz der Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2023) um Außenbeitrag (NX_t), Staatskonsum (G_t), öffentliche Investitionen (I_t^G) und öffentlichen Kapitalstock (K_t^G) erweitert. Zusätzlich werden die Transferzahlungen des Staates (TR_t^{KS45}) sowie die notwendigen öffentlichen Investitionen des Staates $\left(I_t^{G,KS45}\right)$ zur Erreichung der Klimaschutzziele 2045 explizit modelliert. Der rekursive Modellrahmen dient dazu, die gesamtwirtschaftlichen Größenordnungen besser einschätzen zu können. Dieser Ansatz modelliert nicht explizit das Investitionsverhalten der privaten Akteure in Reaktion auf wirtschaftspolitische Maßnahmen. Er zeigt auf, in welchem Umfang insgesamt Investitionen zur Erreichung der Emissionsreduktionsziele erforderlich sind und welche gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen diese Investitionen auf das künftige Produktionspotenzial und die Konsummöglichkeiten der privaten Haushalte haben. Ob die wirtschaftspolitischen Maßnahmen geeignet sind, tatsächlich das intendierte private Investitionsverhalten zu realisieren, wird hier nicht diskutiert.

Es wird eine gesamtwirtschaftliche CES-Produktionsfunktion (Y_t) verwendet, die für die Wertschöpfung im Energiesektor ($Y_t^E = E_t^C + E_t^D$) zwischen erneuerbaren (E_t^C) und fossilen Energieträgern (E_t^D) unterscheidet. Die Wertschöpfung in den Nicht-Energiesektoren (Y_t^{NE}) folgt einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion basierend auf Arbeit (L_t^{NE}) , privatem Kapitalstock (K_t^{NE}), dem öffentlichen Kapitalstock (K_t^G), der Elastizität des Faktors Kapital (α), der Elastizität des privaten Arbeitseinsatzes (1 – α), und der Elastizität des öffentlichen Kapitals (ζ).

Erneuerbare und fossile Energie erfordern Arbeit $\left(L_t^{C,D}\right)$ und Kapital $\left(K_t^{C,D}\right)$. Der Produktionswert entspricht dem Bruttoinlandsprodukt (BIP_t), einschließlich des Energieimports. Durch Abzug der Energieimporte, die sich durch Relativpreise für Energieimporte (P_t^E) und die Importanteile von sauberen $\left(Im_t^{E^C}\right)$ und fossilen Energien $\left(Im_t^{E^D}\right)$ berechnen lassen, ergibt sich das Bruttoinlandsprodukt (BIP_t).

Das gesamte Arbeitspotenzial der Volkswirtschaft (L_t) teilt sich in den Arbeitsaufwand außerhalb des Energiesektors (L_t^{NE}) sowie den Arbeitsaufwand für die saubere und fossile Energieversorgung auf, der vom Energieverbrauch und der Arbeitsproduktivität in der sauberen und fossilen Energieproduktion abhängt.

Der private Kapitalstock (K_t) wird in einen nichtenergetischen Kapitalstock (K_t^{NE}), den Kapitalstock für saubere Energie (K_t^C) und den Kapitalstock für fossile Energie (K_t^D) aufgespalten. In den Sektoren für erneuerbare und fossile Energie werden Kapital und Arbeit gemäß einer Leontief-Produktionsfunktion verwendet. Die Kapital $\left(A_t^{K^{C,D}}\right)$ und Arbeitsproduktivität $\left(A_t^{L^{C,D}}\right)$ bestimmen die Nachfrage nach Kapital und Arbeit für erneuerbare und fossile Energie.

Tabelle K3

Kalibrierung des Modells

Parameter/Initialisierung		Wert	Quelle
Kapitalanteil:	α	0,35	GD Frühjahr 2023[1]
	γ	0,05	Statistisches Bundesamt
	ζ	0,1	Drygalla et al. (2020)[2]
	σ	0,2	DIW Wochenbericht 2023[3]
Energieimporte:	$\frac{P^E\left(Im_1^{E^C}E_1^C+Im_1^{E^D}E_1^D\right)}{BIP_1}$	3%	Statistisches Bundesamt
Arbeits- und Kapitalverteilung:	$\frac{L_1^C}{L_1}, \frac{L_1^D}{L_1}, \frac{K_1^C}{K_1}, \frac{K_1^D}{K_1}, \frac{K_1^G}{K_1}$	0,2%; 0,6%; 1,4%; 0,8%; 13%	Statistisches Bundesamt, Berechnungen des IWH
Investitionsquoten:	$s = \frac{I_1}{BIP_1}, s^{I^G} = \frac{I_1^G}{BIP_1}$	22,1%;3%	Statistisches Bundesamt
Abschreibungsraten:	$d^{\mathrm{NE}}, d^C, d^D, d^G$	2,6%; 5%; 2%, 2,6%	Statistisches Bundesamt u. Fraunhofer ISE (2021)[4]

[1] *Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose:* Klimaschutz ohne Produktionseinbußen: Die Rolle energiesparenden technischen Fortschritts, in: Hintergrundpapier zum Schwerpunktthema, Frühjahr 2023. – [2] *Drygalla, A.; Holtemöller, O.; Kiesel, K.:* The Effects of Fiscal Policy in an Estimated DSGE Model—The Case of the German Stimulus Packages During the Great Recession, Macroeconomic Dynamics, 24(6), 2020, 1315–1345. –[3] *Bönke, T. et al.:* DIW-Konjunkturprognose: Deutschland hinkt der Weltwirtschaft hinterher, in: DIW Wochenbericht, Nr. 36/37, 471–503, 2023. – [4] *Fraunhofer ISE:* Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien, Juni 2021.

Die Investitionen in alle vier Kapitalstöcke umfassen kapitalstockspezifische Abschreibungsraten ($d_t^C, d_t^D, d_t^{NE}, d_t^G$) und die Investitionsquote (s_t). Zudem berücksichtigen sie die Entwicklung von Investitionen ins Netz für erneuerbare Energieträger ($NETZINV_t$), einschließlich einer konventionellen Reserve (vgl. Tabelle K3).

Der Staat konsumiert (G_t), investiert (I_t^G), zahlt Vermögenstransfers (Tr_t), bedient Schulden ($i_t^G B_t^G$) und tätigt andere Transfers (UB_t) finanziert durch Einnahmen (Tax_t) und nimmt Schulden (B_{t+1}^G) auf zur Schließung des Finanzierungssaldos (FS_t). Der reale Schuldenstand verringert sich automaisch mit der Veränderung des Deflators des Bruttoinlandsprodukts (P_t^{DEF}).Transferzahlungen des Staates zur Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien (TR_t^{KS45}) erhöhen die privaten Investitionen in erneuerbare Energien und Vermögenstransfers, während öffentliche Investitionen in den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), die Gebäudesanierung, Wärmenetze und Wasserstoffinfrastruktur den öffentlichen Kapitalstock ($I_t^{G,KS45}$) erhöhen.

Die privaten Konsumausgaben (C_t) ergeben sich residual aus dem Bruttoinlandsprodukt, den Investitionen, dem Staatskonsum und dem Außenbeitrag.

$$L_t = L_t^{\mathrm{NE}} + L_t^C + L_t^D \tag{1}$$

$$Y_t^{\mathrm{NE}} = A_t^{\mathrm{NE}} \, (K_t^G)^{\zeta} (K_t^{\mathrm{NE}})^{\alpha} \, (L_t^{\mathrm{NE}})^{1-\alpha} \tag{2}$$

$$Y_t^{\mathrm{E}} = E_t^C + E_t^D \tag{3}$$

$$\mathrm{Y_t} = \left[(1-\gamma) \, (\mathrm{Y_t^{NE}})^{\rho} + \gamma (\mathrm{A_t^E} \, Y_t^{\mathrm{E}})^{\rho} \right]^{\frac{1}{\rho}} \tag{4}$$

$$BIP_t = Y_t - P_t^E \left(Im_t^{E^D} \cdot E_t^D + Im_t^{E^C} \cdot E_t^C \right) \tag{5}$$

$$L_t^C = \frac{E_t^C}{A_t^{L^C}} \tag{6}$$

$$L_t^D = \frac{E_t^D}{A_t^{L^D}} \tag{7}$$

$$K_{t+1}^C = \frac{E_{t+1}^C}{A_{t+1}^{K^C}} \tag{8}$$

$$K_{t+1}^D = \frac{E_{t+1}^D}{A_{t+1}^{K^D}} \tag{9}$$

$$I_t^C = max\left(0, K_{t+1}^C - \left(1 - d_{\mathrm{t}}^{\mathrm{C}}\right) \cdot K_t^C\right) + NETZINV_t + TR_t^{KS45} \tag{10}$$

$$I_t^D = max(0, K_{t+1}^D - (1 - d_{\mathrm{t}}^{\mathrm{D}}) K_t^D) \tag{11}$$

$$I_t^G = s_t^{I^G} \cdot BIP_t + I_t^{G,KS45} \tag{12}$$

$$I_t^{\mathrm{NE}} = s_t \cdot BIP_t - max(0, I_t^C) - max(0, I_t^D) - I_t^G \tag{13}$$

$$K_{t+1}^{\mathrm{NE}} = (1 - d_t^{\mathrm{NE}}) \cdot K_t^{\mathrm{NE}} + I_t^{\mathrm{NE}} \tag{14}$$

$$K_{t+1}^G = (1 - d_t^G) \cdot K_t^G + I_t^G \tag{15}$$

$$NX_t = s_t^{NX} \cdot BIP_t \tag{16}$$

$$UB_t = s_t^{UB} \cdot BIP_t \tag{17}$$

$$Tr_t = s_t^{Tr} \cdot BIP_t + Tr_t^{KS45} \tag{18}$$

$$\mathrm{FS_t} = s_t^{FS} \cdot BIP_t \tag{19}$$

$$G_t = s_t^G \cdot BIP_t \tag{20}$$

$$B_{t+1}^G = B_t^G - \mathrm{FS}_t \cdot P_t^{DEF} \tag{21}$$

$$Tax_t = G_t + I_t^G + Tr_t + UB_t + FS_t + \frac{\mathrm{i_t^G} B_t^G}{P_t^{DEF}} \tag{22}$$

$$I_t = I_t^{\mathrm{NE}} + I_t^G + I_t^C + I_t^D \tag{23}$$

$$K_t = K_t^{\mathrm{NE}} + K_t^C + K_t^D \tag{24}$$

$$BIP_t = C_t + I_t + G_t + NX_t \tag{25}$$

Für die Simulationsberechnung wird die Mittelfristprojektion aus Abschnitt 2 zugrunde gelegt, und es werden drei Szenarien betrachtet: a) **Basisszenario** ohne weitere Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgasemissionen, b) Einhaltung der Klimaschutzziele mit zusätzlichem Ausbau der erneuerbaren Energien (**KS mit Ausbau**), c) Einhaltung der Klimaschutzziele ohne zusätzlichen Ausbau der erneuerbaren Energien (**KS ohne Ausbau**). Für alle drei Szenarien wird der Zeitraum bis 2030 betrachtet.

Im **Basisszenario** geht der Energieverbrauch insgesamt um 1% pro Jahr zurück, während der Energieverbrauch aus den Erneuerbaren um jährlich 3% wächst, was dem Trend der vergangenen 10 Jahre entspricht. In den beiden Alternativszenarien wird die Studie von Fraunhofer (2021) zugrunde gelegt, in der sich der Primärenergieverbrauch um 20% verringert und der Anteil Erneuerbarer Energien von 17% heute auf 40% im Jahr 2030 zunimmt (vgl. Tabelle 3). Dies erfordert einen massiven Ausbau der erneuerbaren Energien um 9% pro Jahr bis 2030.

Tabelle 3
Szenarienvergleich

Variable	Basisszenario	KS ohne Ausbau	KS mit Ausbau
Primärenergieverbrauch 2030 relativ zu 2022	92%	70%	80%
Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch 2030	24%	30%	40%
Synthetische Erneuerbare Energieimporte: $Im_t^{E^C}$	konstant bei 0%	Konstant bei 0%	Anstieg auf 4% bis 2030
Kapitalproduktivität $A_t^{K^C}$	konstant	Konstant	Rückgang um 5% bis 2030
Erneuerbare Energien E_t^C	Anstieg um 3% p.a.	Anstieg um 3% p.a.	Anstieg um 9% p.a.
Fossile Energien E_t^D	Rückgang um 2% p.a.	Rückgang um 5% p.a.	Rückgang um 5% p.a.
Investitionen in Netzausbau inkl. Gaskraftwerke $NETZINV_t$	0% vom BIP	0% vom BIP	0,4% vom BIP
Transferzahlungen des Staates für den Ausbau (TR_t^{KS45})	0% vom BIP	0% vom BIP	0,7% vom BIP
Bruttoinvestitionen des Staates für den Ausbau $\left(I_t^{G,KS45}\right)$	0% vom BIP	0% vom BIP	0,8% vom BIP
Energiebedingte Treibhausgasemissionen in 2030 im Vergleich zu 1990	50%	35%	35%

Zur Erreichung der Klimaschutzziele im Jahr 2045 muss der fossile Primärenergieverbrauch bei Annahme eines linearen Abbaupfades von 10 Exajoule im Jahr 2022 auf 6 Exajoule im Jahr 2030 zurückgehen. Im Szenario **KS mit Ausbau** werden die erneuerbaren Energien mit 9% pro Jahr bis 2030 ausgebaut, während der fossile Energieverbrauch auf 6 Exajoule sinkt. Nach dem Jahr 2030 wäre eine Ausbaurate für den Energiekonsum aus Erneuerbaren von 4% erforderlich. Der Staat fördert den Ausbau der erneuerbaren Energien mit Transferzahlungen in Höhe von 0,7% des BIP und investiert in den öffentlichen Kapitalstock in Höhe von 0,8% des BIP zur Erreichung der Klimaziele. Die Verteil- und Übertragungsnetzbetreiber investieren in diesem Szenario zusätzliche 0,4% des BIP in den Netzausbau und neue Gaskraftwerke.

Im Szenario **KS ohne Ausbau**, bei dem keine zusätzlichen öffentlichen Investitionen und Subventionen getätigt werden, ist unterstellt, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien um 3% p.a. zunimmt. Daher stehen in diesem Szenario im Jahr 2030 nur 70% an Primärenergie in Relation zu dem Verbrauch im Jahr 2022 zur Verfügung.

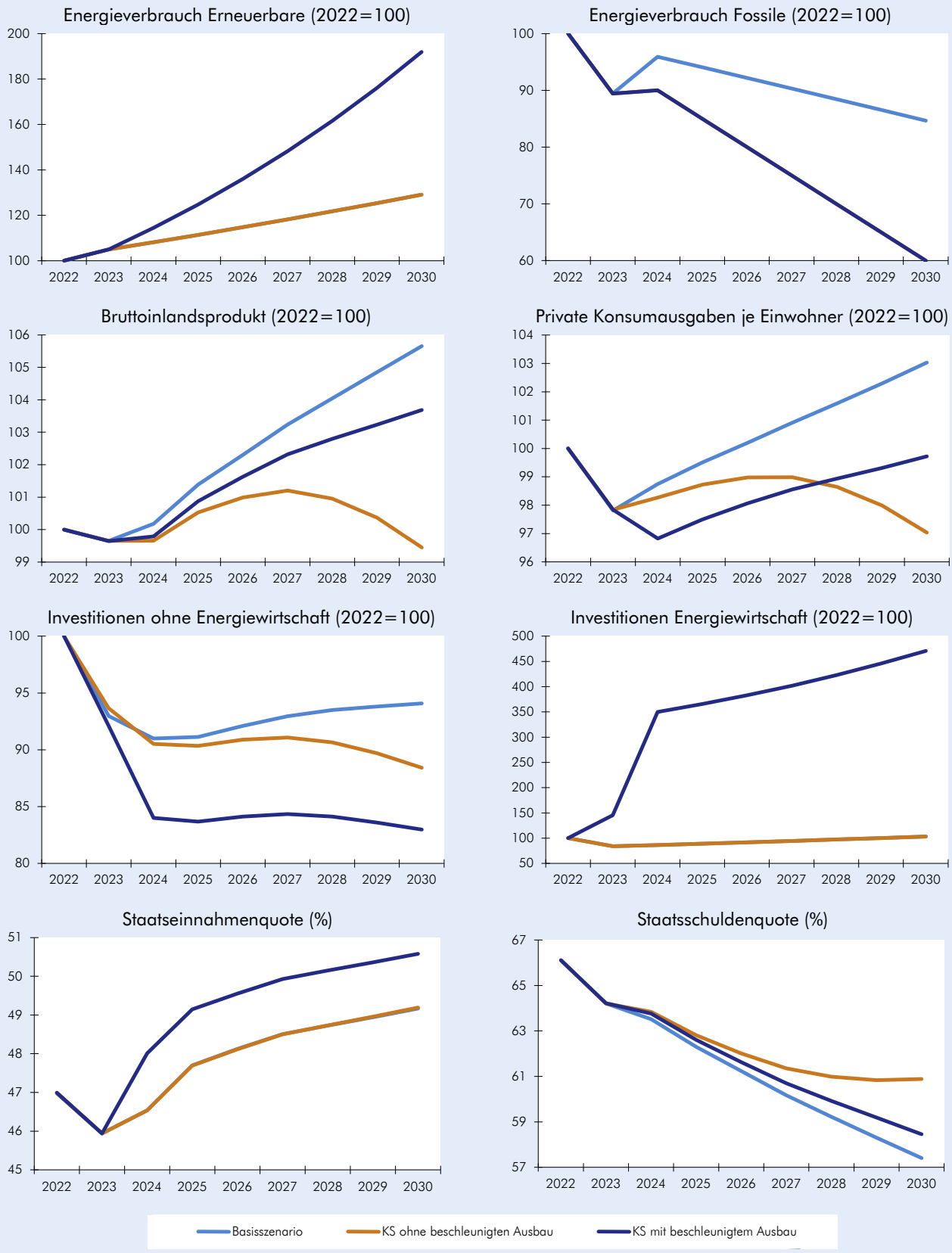
Während in den beiden Alternativszenarien privatwirtschaftliche Investitionen in die Erneuerbaren andere private Investitionen außerhalb der Energiewirtschaft verdrängen, wird angenommen, dass zusätzliche öffentliche Investitionen durch höhere Steuereinnahmen finanziert werden, die den privaten Konsum reduzieren (vgl. Abbildung 3).

Das Bruttoinlandsprodukt steigt im Basisszenario bis zum Jahr 2030 um 6% im Vergleich zum aktuellen Niveau. Im Szenario mit erheblichem Ausbau der erneuerbaren Energien (KS mit Ausbau) liegt das BIP 3½% über dem aktuellen Niveau, während es im Szenario ohne beschleunigten Ausbau (KS ohne Ausbau) stagniert, denn in diesem Szenario steht durch den Rückgang der Nutzung fossiler Träger bei gleichzeitig relativ geringer Expansion der Erneuerbaren insgesamt weniger Energie zur Verfügung als in den beiden anderen Szenarien.

Das geringere Niveau des Bruttoinlandsproduktes in den Szenarien ohne beschleunigten Ausbau schlägt sich vor allem in reduzierten privaten Konsumausgaben nieder. Im Szenario mit beschleunigtem Ausbau verzeichnen die Konsumausgaben kurzfristig zusätzliche Einbußen aufgrund einer höheren Steuerquote und mittelfristig durch einen geringeren Kapitalstock außerhalb der Energiewirtschaft. Während die öffentlichen Investitionen um 80% bis zum Jahr 2030 steigen, verdreifachen

sich die privaten Investitionen in die erneuerbaren Energien. Diese Investitionen führen aber erst am Ende des Simulationszeitraums zu einer deutlichen Erhöhung des Produktionspotenzials im Vergleich zu einem Szenario ohne diese Investitionen.

Abbildung 3
Simulationsergebnisse



Sensitivitätsanalyse

Eine wesentliche Einflussgröße ist die Substitutionselastizität zwischen Energie auf der einen und Arbeit und Kapital auf der anderen Seite. Beispielhaft wird im Folgenden das Szenario KS mit Ausbau betrachtet. Es zeigt sich, dass bei einer sehr geringen Substitutionselastizität von 0,02 das Bruttoinlandsprodukt bei Einhaltung der Treibhausminderungsziele 2030 mit verstärktem Ausbau der erneuerbaren Energien um bis zu 7% geringer ausfällt als im Jahr 2022 (vgl. Abbildung 4). Dieser Wert für die Substitutionselastizität liegt am unteren Ende der Schätzergebnisse in der Literatur. Für Deutschland schätzen Chen et al. (2023) einen Wert von 0,03.[15]

Abbildung 4
Sensitivitätsanalyse für das Szenario KS mit Ausbau

15 Vgl. *Chen, Y.; Lan, T.; Mineshima, A.; Zhou, J.:* Impact of High Energy Prices on Germany's Potential Output, in: IMF Selected Issues Paper No. 2023/059. Washington, D.C, 2023.

Nach der Substitutionselastizität ist der energiesparende technische Fortschritt eine weitere wichtige Determinante für die Auswirkungen der Energiewende auf das Bruttoinlandsprodukt. In der Sensitivitätsanalyse wird der energiesparende technische Fortschritt sowohl um 10% zum Basisszenario reduziert als auch erhöht. Das Bruttoinlandsprodukt kann um 2 Prozentpunkte höher ausfallen im Vergleich zum Basisszenario, wenn der energiesparende technische Fortschritt um 10% steigt. Bei einem um 10% geringeren energiesparenden technischen Fortschritt kann das Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2030um 3 Prozentpunkte geringer ausfallen.

Die Kapitalproduktivität der erneuerbaren Energien fällt in dem Szenario KS mit Ausbau um 20% bis 2045. Die Variation der Kapitalproduktivität hat vergleichsweise geringe Effekte auf die Ergebnisse. Hier zeigt sich, dass die Investitionen in erneuerbare Energien im gesamtwirtschaftlichen Maßstab gering sind. Die bereitgestellte Energie in den Szenarien bleibt gleich, was wesentlich ist für die Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts.

Finanzielle Folgen einer grünen Transformation für die öffentlichen und privaten Haushalte

Optionen des Staates bezüglich Finanzierung der grünen Transformation

Nach der vorliegenden Projektion werden zur Erfüllung der Klimaziele in den Jahren bis 2030 in Deutschland Investitionen im Umfang von ca. 800 Mrd. Euro erforderlich sein. Unternehmen und private Haushalte sind Träger eines Großteils dieser Investitionen, und nur etwa ein Drittel des Investitionsvolumens wird in der vorliegenden Projektion dem Staat zugerechnet. Allerdings wird angenommen, dass der Staat die privaten Klimainvestitionen erheblich subventioniert. Deshalb bringen die Klimainvestitionen insgesamt eine Mehrbelastung des gesamtstaatlichen Haushalts von 460 Mrd. Euro mit sich, pro Jahr knapp 57 Mrd. Euro oder 1,5% in Relation zum Bruttoinlandsprodukt. In der oben gezeigten Modellsimulation wird angenommen, dass zur Finanzierung der Mehrbelastung der öffentlichen Haushalte unter Einhaltung der bestehenden Verschuldungsregeln die Steuern der privaten Haushalte erhöht werden. Eine Einnahmequelle sind dabei die zusätzlichen Einnahmen aufgrund der steigenden CO_2-Bepreisung, eine Wiederausschüttung in Form von Klimageld wird also nicht unterstellt. Stattdessen geht der Anstieg der grünen Investitionen in den Modellsimulationen auf Kosten des privaten Konsums.

Denkbar wäre allerdings auch, dass die privaten Haushalte ihren Konsum aufrechterhalten und stattdessen weniger sparen. Die Folge wäre ein Rückgang der mit den Ersparnissen finanzierten heimischen privaten Investitionen oder eine Verringerung des Leistungsbilanzsaldos. Letzteres wäre für die deutsche Volkswirtschaft zunächst einmal unbedenklich, schließlich dürfte ihr Leistungsbilanzüberschuss zuletzt (im Jahr 2023) mit etwa 5% relativ zum Bruttoinlandsprodukt außerordentlich hoch gewesen sein. Allerdings würde eine alljährliche Finanzierung der hier unterstellten Kosten der öffentlichen Hand durch eine Verringerung des deutschen Leistungsbilanzüberschusses dazu führen, dass sich die deutsche Vermögensposition gegenüber dem Ausland jedes Jahr um 2% relativ zum Bruttoinlandsprodukt verschlechtert. Dies könnte somit vor allem als Übergangslösung angesehen werden und den Konsumverzicht dämpfen.

Alternativ könnte der Staat seine höheren finanziellen Belastungen durch zusätzliche Neuverschuldung in die Zukunft verschieben. Dies erforderte allerdings eine Änderung der im Grundgesetz verankerten Schuldenbremse und der europäischen Fiskalregeln. Für die deutsche Volkswirtschaft als Ganzes gilt das allerdings nur, wenn die Staatsschuldtitel von Ausländern gekauft werden. Aber auch in diesem Fall können in der Gegenwart schon Kosten anfallen, wenn nämlich andere Ausgaben durch die Klimainvestitionen verdrängt werden, etwa, weil die Ausweitung der Nachfrage nach Kapital zu höheren Zinsen führt. Zwar mag ein solcher Effekt bei einer auf Deutschland beschränkten Ausweitung der Verschuldung gering sein. Allerdings ist der Aufbau eines grünen Kapitalstocks eine weltweite Aufgabe, und es zeichnet sich etwa ab, dass zu ihrer Bewältigung international vermehrt auf eine Ausweitung der Staatsschuld zurückgegriffen wird. So sind die aus Perspektive des vergangenen Jahrzehnts gegenwärtig hohen Kapitalmarktzinsen nicht nur auf die höhere Inflation und die geldpolitische Straffung, sondern vermutlich auch auf die fast überall stark gestiegene Staatsverschuldung zurückzuführen. Zwar waren dafür vor allem die Maßnahmen zur Bewältigung der Pandemie ursächlich, gegenwärtig ist aber ein Teil der Staatsdefizite, etwa in den USA und im Euroraum, auf erhöhte Staatsausgaben für Klimaschutz zurückzuführen.

Implikationen für den privaten Konsum

Die privaten Haushalte haben den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch, der sich aus dem direkten Energieverbrauch für die Wärmeversorgung und im Verkehrssektor und dem indirekten Energieverbrauch über die Produktionsketten zusammensetzt. Damit tragen diese letztlich auch den Hauptteil der Kosten der Energiewende. Zudem kommt es in den beiden Szenarien mit weiteren Maßnahmen zu einer Verringerung des Produktionspotentials. Das wirkt sich entsprechend negativ auf die verfügbaren Einkommen der privaten Haushalte aus und dämpft den privaten Konsum.

Im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen dürften die Effekte der Energiewende für die privaten Haushalte über verschiedene Kanäle sichtbar werden. Grundsätzlich bedeuten steigende Investitionen in erneuerbare Energien im volkswirtschaftlichen Kontext einen Anstieg des Sparens zulasten des Konsums, wenn nicht an anderer Stelle Investitionen oder Vermögensanlagen im Ausland gekürzt werden. Folgt man dem Kontensystem der Sektorenrechnung, so werden die zusätzlichen energetischen Investitionen der privaten Haushalte im Gebäudebereich deren Bruttoinvestitionen erhöhen und dadurch kurzfristig deren Finanzierungssaldo senken. In den Folgejahren steigen dann die Abschreibungen in diesem Sektor. Der geringere Finanzierungssaldo dürfte mit einer Zunahme der Verschuldung der privaten Haushalte und einer Verringerung des Geldvermögens verbunden sein. Die Zunahme der Schuldentilgung in den Folgejahren bindet dann einen Teil der verfügbaren Einkommen, was zu Anpassungsreaktionen im Konsum führen dürfte. Dieser Kanal gilt für die privaten Haushalte mit selbstgenutztem Immobilienvermögen. Mieterhaushalte tragen die Kosten der energetischen Investitionen über eine Erhöhung der Kaltmiete, die gegebenenfalls dann zu sinkenden Energiekosten für das Wohnen führen kann. Inwieweit der Anstieg der Wohnungsmieten als Preiseffekt oder als qualitative Verbesserung des Wohnens als Erhöhung des realen Konsums in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen verbucht wird, lässt sich derzeit noch nicht abschätzen. Unabhängig davon sind Anpassungsreaktionen in Form von strukturellen Umschichtungen beim Konsum oder einer Verringerung der Sparquote bei den Mieterhaushalten zu erwarten. Öffentliche Transfers bzw. Subventionen dürften kurzfristig die Effekte abmildern. Je nach Finanzierungsform dieser Transfers sind jedoch an anderer Stelle Reaktionen zu erwarten: So dürfte bei einer über Steuern finanzierten Unterstützung der Investitionen gleichzeitig die Belastung der Haushalte zunehmen, so dass es im Aggregat lediglich zu einer Umverteilung kommt. Werden hingegen Transfers und Subventionen über öffentliche Schulden finanziert, kann zumindest kurzfristig eine entsprechend höhere Steuerbelastung der privaten Haushalte vermieden werden. Investitionen in Elektromobilität werden bei den privaten Haushalten im Konsumaggregat verbucht. Dies dürfte über eine Substitution der Käufe von PKW mit Verbrennungsmotoren erfolgen und eher geringe Auswirkungen auf das Gesamtaggregat haben.

Die Investitionen in die Energiewende, die im Unternehmenssektor getätigt werden, dürften auf die Verkaufspreise umgelegt werden. Somit werden die privaten Haushalte nicht nur durch höhere Steuern, sondern auch durch höhere Verbraucherpreise belastet. Dazu kommen weitere Preiseffekte, etwa durch die seit einigen Jahren immer häufiger notwendigen Redispatchmaßnahmen, die auf die Netzentgelte der privaten Haushalte umgelegt werden.[16] Wenn diese Belastungen weiter zunehmen, dürften die privaten Haushalte darauf mit einer verringerten Konsumnachfrage im Vergleich zum Status quo reagieren. Zudem verteuert der steigende CO_2-Preis die fossilen Energieformen. Das soll den Anreiz bei den Verbrauchern erhöhen, diese durch erneuerbare Energien zu substituieren. Ursprünglich war angedacht, die über den CO_2-Preis eingenommenen Gebühren über ein für alle Personen gleich hohes Klimageld zurückzugeben, so dass Haushalte mit einem unterdurchschnittlichen CO_2-Fußabdruck profitieren. Die Einführung des Klimageldes würde jedoch zusätzlichen öffentlichen Finanzierungsbedarf auslösen, der letztlich durch höhere Abgaben gedeckt werden müsste.

[16] Vgl. *Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen:* Netzengpassmanagement, 2024.

Fazit

Die Minderung der Treibhausgasemissionen stellt die deutsche Wirtschaft vor erhebliche Herausforderungen. Um die im Klimaschutzgesetz vorgegebenen Emissionsziele zu erreichen, muss der Verbrauch von Energie aus fossilen Quellen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Verbrauch im Jahr 2022 nahezu halbiert werden, nämlich von 10 Exajoule (2 780 Terrawattstunden) auf 6 Exajoule (1 667 Terrawattstunden). Die wegfallende Energie aus fossilen Quellen kann durch eine höhere Energieeffizienz und durch den vermehrten Einsatz treibhausgasneutraler Energieträger zumindest teilweise kompensiert werden. Die damit einhergehende Transformation erfordert aktuellen Schätzungen zufolge bis zum Jahr 2030 zusätzliche öffentliche und private Investitionen in Höhe von 2,5% in Relation zum Bruttoinlandsprodukt. Angesichts der geltenden Schuldenregeln für die öffentlichen Haushalte müssen die öffentlichen Investitionen sowie Zuschüsse an private Haushalte und Unternehmen durch die Kürzung öffentlicher Ausgaben an anderer Stelle oder durch höhere Staatseinnahmen finanziert werden. Somit besteht ein gewisser intertemporaler Zielkonflikt: je mehr heute in den Ausbau erneuerbarer Energien investiert wird, desto höher sind zwar die zukünftigen Produktionsmöglichkeiten, aber desto niedriger sind die gegenwärtigen privaten Konsummöglichkeiten. Letztlich tragen die privaten Haushalte über höhere Abgaben an den Staat oder über höhere Verbraucherpreise die Last der Transformation. Ohne zusätzliche Investitionen in erneuerbare Energien heute werden die Emissionsziele des Klimaschutzgesetzes künftig jedoch nur durch einen Verzicht auf Energieverbrauch eingehalten werden können, selbst wenn die Energieeffizienz deutlich steigt. Die Konsummöglichkeiten wären damit zukünftig durch fehlende Energie deutlich eingeschränkt. Insgesamt zeichnet sich ab, dass Verteilungskonflikte zunehmen werden.

Die Verteilungskonflikte könnten kurzfristig dadurch gemildert werden, dass dem Staat durch eine Änderung der Schuldenregeln zusätzlicher finanzieller Handlungsspielraum erschlossen wird. In diesem Fall könnte der laufende Kapitalabfluss in das Ausland zu einem gewissen Teil in zusätzliche heimische Staatsschulden umgelenkt werden. Der Leistungsbilanzsaldo würde sinken und somit die jährliche Zunahme des deutschen Nettoauslandsvermögens gedämpft. So könnte eine höhere inländische Investitionsquote auch ohne inländischen Konsumverzicht erreicht werden. Allerdings bedeutet dies für die Folgezeit höhere staatliche Zinsausgaben, die wiederum den finanziellen Handlungsspielraum des Staates einschränken und zu neuen Verteilungsproblemen führen würden. Zudem sind diesem Weg auch durch die gegenwärtige reale Ressourcenverfügbarkeit Grenzen gesetzt.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Effizienz der staatlichen Maßnahmen zur Emissionsreduktion über einen deutlich höheren CO_2-Preis zu erhöhen. Dadurch würde die Lenkungswirkung der CO_2-Bepreisung erhöht. Auch dies würde die Konsummöglichkeiten der privaten Haushalte für sich genommen einschränken, zumal Unternehmen in der Regel ihren Kostenanstieg an die Verbraucher überwälzen dürften. Allerdings wären in diesem Fall weniger staatliche Investitionen und staatliche Zuschüsse an Private notwendig, so dass entweder direkte Auszahlungen aus den CO_2-Einnahmen an die privaten Haushalte (das sogenannte Klimageld) oder eine Senkung der allgemeinen Abgabenbelastung möglich wären. Der sich gegenwärtig abzeichnende Weg zusätzlicher öffentlicher Investitionen und staatlicher Zuschüsse an private Akteure bei Verzicht auf zusätzliche Staatsverschuldung wird angesichts der damit verbundenen Belastung der privaten Haushalte mit Steuererhöhungen und Preisüberwälzungen auf Dauer politisch vermutlich schwer durchzuhalten sein.

Anhang

Tabelle A1
Verwendung des nominalen Bruttoinlandsprodukts

Jahr	Bruttoinlands-produkt[a]	Konsumausgaben		Bruttoinvestitionen			Außenbeitrag
		Private Haushalte	Staat	Insgesamt	Bruttoanlage-investitionen	Vorrats-veränderung	
	in Mrd, Euro						
2016	3 134,7	1 653,7	623,9	625,9	636,3	−10,4	231,2
2022	3 876,8	1 979,3	850,9	970,3	856,2	114,1	76,3
2028	4 733	2 401	1 043	1 080	1 020	61	209
2030	4 977	2 525	1 104	1 128	1 070	58	220
	Anteile am BIP in %[b]						
2016	100	52,8	19,9	20,0	20,3	−0,3	7,4
2022	100	51,1	21,95	25,0	22,1	2,9	2,0
2028	100	50¾	22	22¾	21½	1¼	4½
2030	100	50¾	22¼	22¾	21½	1¼	4½
	Veränderung insgesamt in %						
2021/2016	23,7	19,7	36,4	55,0	34,6	–	–
2028/2022	22	21¼	22½	11¼	19¼	–	–
2030/2022	28½	27½	29¾	16¼	25	–	–
	jahresdurchschnittliche Veränderung in %						
2021/2016	3,6	3,0	5,3	7,6	5,1	–	–
2028/2022	3½	3¼	3½	3¾	3	–	–
2030/2022	3¼	3	3¼	2	2¾	–	–

[a] Datenstand für die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen ist November 2023. – [b] Differenzen in den aggregierten Werten durch Rundung.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen und Projektion des IWH.

Anmerkung: Für gewöhnlich beträgt der Projektionshorizont mit Rahmen der IWH Mittelfrist 6 Jahre, daher ist das Jahr 2028 explizit ausgewiesen.

Tabelle A2
Erwerbstätige, Produktivität und Wirtschaftswachstum

Jahr	Erwerbstätige (Inland)	Beschäftigte Arbeitnehmer (Inland)	Arbeitszeit je Erwerbs-tätigen	Bruttoinlandsprodukt[a]				
				Preisbereinigt, verkettete Volumenwerte			In jeweiligen Preisen	Deflator
				Insgesamt	Je Erwerbs-tätigen	Je Erwerbs-tätigenstunde		
	Millionen		Stunden	Mrd. Euro	Euro		Mrd. Euro	2010=100
2016	43 661	39 320	1 396	3 094	70 856	50,8	3 135	101
2022	45 596	41 687	1 347	3 275	71 825	53,3	3 877	118
2028	46 153	42 399	1 334	3 407	73 829	55,3	4 733	139
2030	46 281	42 602	1 328	3 460	74 764	56,3	4 977	144
	Veränderung insgesamt in %[b]							
2022/2016	4,4	6,0	–3,5	5,9	1,4	5,0	23,7	16,8
2028/2022	1¼	1¾	–1	4	2¾	3¾	22	17¼
2030/2022	1½	2¼	–1½	5¾	4¼	5½	28½	21½
	jahresdurchschnittliche Veränderung in %							
2022/2016	0,7	1,0	–0,6	1,0	0,2	0,8	3,6	2,6
2028/2022	¼	¼	–¼	¾	½	½	3½	2¾
2030/2022	¼	¼	–¼	¾	½	½	3¼	2½

[a] Datenstand für die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen ist November 2023. – [b] Differenzen in den aggregierten Werten durch Rundung.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen und Projektion des IWH.

Anmerkung: Für gewöhnlich beträgt der Projektionshorizont mit Rahmen der IWH Mittelfrist 6 Jahre, daher ist das Jahr 2028 explizit ausgewiesen.

Tabelle A3
Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen

Jahr	Bruttowertschöpfung[a] (BWS)	Produzierendes Gewerbe	Verarbeitendes Gewerbe	Baugewerbe	Dienstleistungs-bereiche
			in Mrd. Euro		
2016	2 783,4	853,7	639,8	127,3	1 909,3
2022	2 935,9	863,6	664,4	117,6	2 050,3
2028	3 055,9	867,5	680,3	121,2	2 165,2
2030	3 103,1	880,9	690,8	123,1	2 198,7
			Anteile an der BWS in %[b]		
2016	100,0	30,7	23,0	4,6	68,6
2022	100,0	29,4	22,6	4,0	69,8
2028	100	28½	22¼	4	71
2030	100	28½	22¼	4	71
			Veränderung insgesamt in %		
2022/2016	5,5	1,2	3,8	−7,6	7,4
2028/2022	4	½	2½	3	5½
2030/2022	5¾	3	4	4¾	7¼
			jahresdurchschnittliche Veränderung in %		
2022/2016	0,9	0,2	0,6	−1,3	1,2
2028/2022	½	0	½	½	1
2030/2022	¾	¼	½	½	1

[a] Datenstand für die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen ist November 2023. – [b] Differenzen in den aggregierten Werten durch Rundung.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen und Projektion des IWH.

Anmerkung: Für gewöhnlich beträgt der Projektionshorizont mit Rahmen der IWH Mittelfrist 6 Jahre, daher ist das Jahr 2028 explizit ausgewiesen.