

## Die BIP-Prognose und der Ausstoß von Treibhausgasen – ein integrierter Ansatz

Nr. 400, 8. September 2022

Autor: Dr. Klaus Borger, Telefon 069 7431-2455, [klaus.borger@kfw.de](mailto:klaus.borger@kfw.de)

Der Jahreswirtschaftsbericht 2022 der Bundesregierung plädiert dafür, die Folgen des Wirtschaftens umfassender und rigoroser als bisher in den Blick zu nehmen, insbesondere was Umwelt- und Klimaeffekte anbelangt. Wir schlagen in dem vorliegenden Papier einen einfachen Ansatz vor, um den zu erwartenden Treibhausgasausstoß systematisch in unsere Konjunkturprognose für Deutschland zu integrieren. Unser Ansatz erlaubt es, den unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen zu erwartenden Treibhausgasausstoß mit den politisch gesetzten Minderungszielen zu vergleichen. Ausgehend von unserer aktuellen BIP-Prognose für 2022 (+1,4 %) und 2023 (-0,3 %) sagt er voraus, dass der Ausstoß von Treibhausgasen im laufenden und im kommenden Jahr sinken wird, jedoch weniger als angestrebt. So wird der Treibhausgasausstoß 2022 voraussichtlich um knapp 6 % und 2023 um gut 5 % höher sein, als es der politische Zielpfad für die Einsparungen vorgibt. Wie jede Prognose ist auch diese mit Prognoserisiken verbunden. Unter Bezugnahme auf ein Prognoseintervall, das aus den historischen Prognosefehlern unseres Ansatzes abgeleitet ist, erscheint die Aussage einer Verfehlung der Einsparziele im Prognosezeitraum empirisch gleichwohl gut abgesichert. Wir planen, diese Abschätzung künftig regelmäßig zusammen mit unserer Konjunkturprognose zu aktualisieren und das Ergebnis in unserer vierteljährlichen Reihe KfW-Konjunkturkompass zu berichten.

### Ein ökologisches „Preisschild“ für das BIP

Das Wirtschaftswachstum hat vielfältige soziale und ökologische Folgen für die gesellschaftliche Wohlfahrt, die in gängigen Konjunkturprognosen zumeist ausgeblendet werden, so bislang auch in unserer eigenen. Exemplarisch weist etwa die Bundesregierung in ihrem Jahreswirtschaftsbericht 2022 darauf hin, dass Wachstum, gemessen am Anstieg des preisbereinigten Bruttoinlandsprodukts (BIP), eine zwar notwendige, aber längst keine hinreichende Bedingung für nachhaltigen Wohlstand, Beschäftigung, Teilhabe und soziale Sicherheit sei. Folglich müsse es künftig stärker darum gehen „aufzuzeigen, auf welche Weise die Wertschöpfung in Deutschland entsteht und welche Ressourcen dabei beansprucht werden. Dies schließt z. B. die Frage ein, in welchem Umfang die Wirtschaftsleistung klimaneutral erfolgt (...).“<sup>1</sup> Diesen Gedanken aufgreifend entwickeln wir im Folgenden einen einfachen Ansatz, um unsere Konjunkturprognose für Deutschland systematisch mit dem im Prognosezeitraum zu erwartenden Ausstoß von Treibhausgasen (THG) zu ergänzen. Bildlich gesprochen versehen wir das BIP so mit einem ökologischen „Preisschild“, das angibt, wieviel uns als Gesellschaft das erwartete Wachstum in Form von THG-Emissionen voraussichtlich kosten wird. Dies schärft das Bewusstsein für den zumindest

kurzfristig bestehenden Trade-off zwischen mehr produzierten Gütern und damit erwirtschaftetem Einkommen einerseits und der Beanspruchung zentraler Naturressourcen andererseits.

### Identitätsgleichung als Ausgangspunkt

Ausgangspunkt unseres Ansatzes ist die nachfolgende Identitätsgleichung, wonach der Ausstoß von THG insgesamt das Produkt von BIP und dem Ausstoß von THG je Einheit BIP, also der THG-Intensität, ist:

$$1. \quad \text{THG} = \text{BIP} \times (\text{THG}/\text{BIP}) = \text{BIP} \times \text{THG-Intensität}$$

Für die Wachstumsraten  $w(\cdot)$  dieser Niveaugrößen ergibt sich damit approximativ:

$$2. \quad w(\text{THG}) = w(\text{BIP}) + w(\text{THG-Intensität})$$

Dies zeigt, dass bei einem typischerweise angestrebten positiven Wirtschaftswachstum – also, wenn  $w(\text{BIP}) > 0$  – der Ausstoß an THG nur dann zurückgeht – also  $w(\text{THG}) < 0$  –, wenn ein Rückgang der THG-Intensität realisiert werden kann, der im Absolutbetrag größer ist als das Wirtschaftswachstum:

$$3. \quad -w(\text{THG-Intensität}) > w(\text{BIP})$$

Diese einfachen Zusammenhänge nutzen wir für eine Prognose des künftig zu erwartenden THG-Ausstoßes, der mit unserer BIP-Prognose kompatibel ist. Die BIP-Prognose übernehmen wir dabei aus unserem vierteljährlich aktualisierten KfW-Konjunkturkompass: Sie lautet aktuell +1,4 % für 2022 und -0,3 % für 2023.<sup>2</sup> Damit haben wir das  $w(\text{BIP})$  aus Gleichung (2). Was uns noch fehlt, ist die zu erwartende Veränderung der THG-Intensität, also  $w(\text{THG-Intensität})$ . Hierfür bietet sich eine lineare Trendextrapolation an.

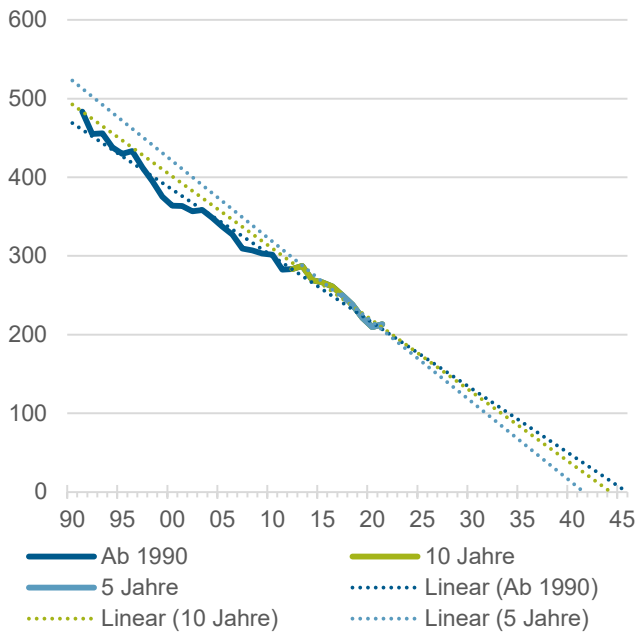
### Trendextrapolation zur Prognose der THG-Intensität

Denn wie die nachfolgende Grafik 1 zeigt, folgte der Rückgang der THG-Intensität in der Vergangenheit eng entlang eines linearen Trends.<sup>3</sup> Dies machen wir uns für die Prognose zunutze, indem wir den Trend für die zu prognostizierenden Jahre extrapolieren. Wir bauen mit anderen Worten darauf, dass die statistische Eigenschaft eines linear fallenden Trends auch in der absehbaren Zukunft Bestand haben wird. Offen ist dabei, wie lange die Stützperiode zur Bestimmung des Trends für eine möglichst gute Prognose ist. Eine naheliegende Option ist, den Trend aus der Gesamtzahl der zur Verfügung stehenden Realisationen, also seit Beginn der Zeitreihe, abzuleiten. Verfügbar ist die THG-Intensität seit Anfang der 1990er-Jahre. Dies hätte im vorliegenden Fall aber zur Folge, dass die Abschaltung der im Hinblick auf die THG-Emissionen besonders schmutzigen ostdeutschen Industrieanlagen nach der Wiedervereinigung noch immer in die Trendbestimmung

eingeht. Solche einfach zu realisierenden THG-Einsparpotenziale wie in den 1990er-Jahren sind inzwischen allerdings gehoben. Bei einem sehr kurzfristigen Stützzeitraum könnten hingegen Sonderentwicklungen in einzelnen Jahren das Ergebnis stark prägen, wie aktuell beispielsweise das Jahr 2020 mit den obligatorischen Geschäftsschließungen zur Bekämpfung der Corona-Pandemie und entsprechend weniger THG-Ausstoß. Die Frage nach dem geeigneten Stützzeitraum lässt sich mithin nur empirisch beantworten.

**Grafik 1: THG-Intensität des BIP in Deutschland**

In kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro 1.000 EUR BIP in verketteten Preisen von 2021



Quelle: Destatis, Umweltbundesamt, KfW Research.

**Box: Ermittlung des geeigneten Stützzeitraums**

Wir sind bei der Bestimmung des Stützzeitraums pragmatisch vorgegangen und haben jeweils für die volle zum Zeitpunkt der Prognose zur Verfügung stehende Periode, für die letzten 10 Jahre und die letzten 5 Jahre die linearen Trends bestimmt und damit Out-of-Sample-Prognosen generiert, die wir anschließend mit den realisierten THG-Intensitäten verglichen haben.

Begonnen haben wir mit einer Prognose für die Jahre 2001 (einjähriger Prognosehorizont), 2002 (zweijähriger Prognosehorizont) und 2003 (dreijähriger Prognosehorizont) auf der Basis der Ist-Daten der THG-Intensität in den Jahren 1991 bis 2000 (Stützzeitraum 10 Jahre, anfangs gleich volle Beobachtungsperiode) beziehungsweise 1996 bis 2000 (fünfjähriger Stützzeitraum). Danach haben wir ein Jahr hinzugenommen und analog die Prognosen für die dann anschließenden drei Jahre bestimmt und so weiter bis zum Jahr 2021, dem aktuellen Datenrand.

Durch Subtraktion der so erzeugten Prognosen von den jeweiligen Realisationen lassen sich für den einjährigen Prognosehorizont 21, für den zweijährigen Prognosehorizont 20 und für den dreijährigen Prognosehorizont 19 Prognosefehler bestimmen und zu Prognosegütemaßen verdichten, um die Prognosequalität der verschiedenen Stützzeiträume zu

beurteilen. Wie ziehen hierzu drei Maße heran, die bei einer perfekten Prognose gleich Null sind:

1. Den mittleren Fehler (ME: Mean Error). Er zeigt an, ob die Prognose verzerrt ist, das künftige Ergebnis also systematisch unter- oder überschätzt wird. Hohe positive und negative Abweichungen können sich im ME egalisieren.
2. Den mittleren absoluten Fehler (MAE: Mean Absolute Error). Er eliminiert das Vorzeichen der Abweichung und zeigt somit an, wie weit die Prognose im Mittel nach oben oder unten um das künftige Ergebnis streut.
3. Das Theilsche U. Es ist hier definiert als der MAE in Prozent des MAE der naiven Prognose, also der Fortschreibung des letzten Ist-Wertes über den gesamten Prognosezeitraum. Bei Werten über 100 % ist der evaluierte Ansatz schlechter als die naive Prognose.

**Gleitender 10-Jahres-Stützzeitraum guter Kompromiss**

Die nachfolgende Tabelle zeigt auf der Basis der in der Box dargestellten Vorgehensweise und den dort erläuterten Prognosegütemaßen, dass eine gleitende Zehnjahresperiode ein guter Kompromiss zwischen einem sehr langen (volle zur Verfügung stehende Beobachtungsperiode) und einem sehr kurzen Stützzeitraum (gleitende Fünfjahresperiode) für die Ableitung des linearen Trends ist. Egal ob wir auf den mittleren absoluten Prognosefehler oder das Theilsche U schauen, diese beiden Prognosegütemaße sind bei allen drei Prognosehorizonten<sup>4</sup> minimal.

Tabelle: Prognosegüte nach Stützperiode und Horizont

Prognosehorizont 1 Jahr			
Stützperiode	Gesamt	10 Jahre	5 Jahre
ME	3,3	0,2	0,3
MAE	3,7	2,7	3,0
U	147	89	100

Prognosehorizont 2 Jahre			
Stützperiode	Gesamt	10 Jahre	5 Jahre
ME	4,2	0,4	0,0
MAE	4,5	3,4	4,1
U	69	46	66

Prognosehorizont 3 Jahre			
Stützperiode	Gesamt	10 Jahre	5 Jahre
ME	5,1	0,6	-0,2
MAE	5,3	4,2	5,1
U	47	33	57

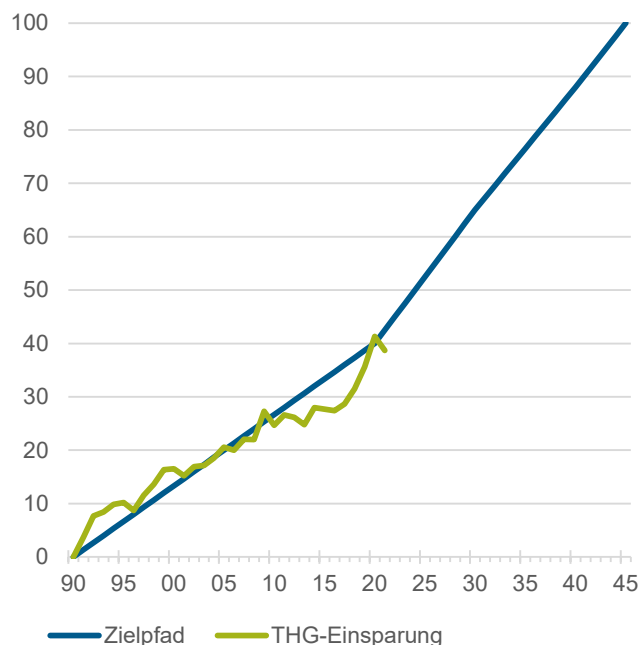
Erläuterungen: Prognosefehler=Realisation minus Prognose; ME (Mean Error)=Mittlerer Prognosefehler in Prozent der Realisation; MAE (Mean Absolute Error)=Mittlerer absoluter Prognosefehler in Prozent der Realisation; U (Theilsches U)=MAE in Prozent des MAE der naiven Prognose; das mit Blick auf die relative Prognosegüte jeweils günstigste Ergebnis ist hellblau unterlegt.

Lediglich die Verzerrung, abzulesen am mittleren Prognosefehler, ist bei der gleitenden Fünfjahresperiode mit Blick auf die Prognose zwei und drei Jahre im Voraus noch etwas geringer. Doch auch bei der Zehnjahresperiode ist sie mit einer

Überschätzung von nur 0,4 beziehungsweise 0,6 % der Realisation für sich genommen niedrig. Auffällig ist bei der Prognose auf Einjahressicht zudem das schlechte Abschneiden der Trendextrapolation auf Basis der sehr langen beziehungsweise sehr kurzen Stützperiode im Vergleich zu der naiven Prognose, bei der der letzte verfügbare Ist-Wert der THG-Intensität einfach fortgeschrieben wird, also dem naiven Motto folgend „morgen“ wird es so sein wie „heute“. Das Theilsche U beträgt auf Basis des fünfjährigen Stützzeitraums 100 % und liegt bei der jeweiligen vollen Beobachtungsperiode als Stützzeitraum mit 147 % sogar deutlich darüber. Dessen ungeachtet sind die Unterschiede der anhand der drei Stützzeiträume abgeleiteten linearen Trends am aktuellen Rand mit Ist-Daten bis zum Jahr 2021 eher graduell, wie die gepunkteten Linien in Grafik 1 illustrieren.

**Grafik 2: Politischer Zielpfad und THG-Einsparung**

In Prozent gegenüber 1990



Quelle: Umweltbundesamt, KfW Research.

### Politisch vereinbarte Minderungsziele

Die Politik hat sich auf Minderungsziele für den THG-Ausstoß festgelegt. Diese lauten auf 40 % Einsparung bis 2020, 65 % bis 2030, 88 % bis 2040 und 100 % bis 2045, jeweils verglichen mit dem THG-Ausstoß im Jahr 1990.<sup>5</sup> Grafik 2 zeigt diesen politischen Zielpfad sowie die bisher erreichte THG-Einsparung bis zum Jahr 2021 einschließlich. Die impliziten Zielwerte für die Perioden zwischen den Jahren mit expliziten Zielvorgaben haben wir linear interpoliert. Der steilere Anstellwinkel des Zielpfads ab 2020 ist Ausdruck des gestiegenen Ambitionsniveaus bei der Reduzierung der THG unter anderem in Reaktion auf ein Urteil des Bundesverfassungsgerichts, das im August 2021 zu einer Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes führte.<sup>6</sup> Mit der Prognose des BIP aus dem KfW-Konjunkturkompass und der zeitlich kongruenten Prognose der THG-Intensität aus der Extrapolation des gleitenden linearen Zehnjahrestrends lässt sich schließlich anhand der eingangs erläuterten Gleichungen (1) und (2) die zu dem erwarteten Konjunkturverlauf konsistente Prognose für Niveau und Veränderung des THG-Ausstoßes im Prognosezeitraum ermitteln und, umgerechnet auf die mit dieser Prognose

erwartete Einsparung seit 1990, mit den politisch angestrebten THG-Minderungszielen vergleichen.

### Verfehlung der THG-Einsparziele für 2022 und 2023

Das Ergebnis zeigt Grafik 3 auf der folgenden Seite für den aktuellen Prognosehorizont bis zum Jahr 2023. Ausgehend von unserer aktuellen BIP-Prognose sagt unser neuer integrierter Ansatz für die THG-Prognose voraus, dass der Ausstoß von THG im laufenden und im kommenden Jahr sinken wird, und zwar von 762 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente im vergangenen Jahr 2021 auf 722 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2022 und auf 687 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2023. Die obige Gleichung (3) wird also erfüllt, die THG-Intensität wird voraussichtlich stärker fallen als das BIP wachsen. Das angestrebte Einsparziel dürfte im Prognosezeitraum gleichwohl verfehlt werden. So wird der THG-Ausstoß unserer Prognose zufolge 2022 voraussichtlich um 40 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente oder knapp 6 % und 2023 um 35 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente oder gut 5 % höher sein, als es der interpolierte politische Zielpfad für die Einsparungen in diesen beiden Jahren vorgibt. Zum Vergleich: Dieser über dem Zielpfad liegende jahresdurchschnittliche Mehrausstoß von rund 38 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten entspricht praktisch dem gesamten THG-Ausstoß der Slowakei im Jahr 2019.<sup>7</sup>

### Informationsgehalt und Grenzen unseres Ansatzes

Wie immer bei Prognosen muss man sich die methodenimmanenten Grenzen bewusst machen, um den Informationsgehalt des Prognoseergebnisses angemessen beurteilen zu können. Unser neuer Ansatz zeigt, was bei gegebener Konjunkturprognose und statistischer Trendfortschreibung der THG-Intensität des BIP im laufenden und kommenden Jahr an THG-Einsparungen voraussichtlich zu erreichen ist. Doch inwieweit lässt sich die hier vornehmlich wegen der guten Prognoseeigenschaften gewählte lineare Extrapolation der THG-Intensität auch inhaltlich interpretieren? Im Kern sehen wir darin die summarische Projektion der maßgeblichen Rahmenbedingungen aus der jüngeren Vergangenheit – darunter technologische Entwicklungspfade, rechtlicher Ordnungsrahmen, der jahreszeitliche Temperaturverlauf und politischer Anspruch – in die nähere Zukunft. Unvorhergesehene Effekte sind indes immer möglich und können im Ergebnis zu Fehlprognosen führen. Aktuell könnte etwa bei einem vollständigen Lieferstopp russischen Gases eine akute Gasmangellage entstehen, die den Einsatz zusätzlicher Öl- oder Kohlekraftwerke mit höheren THG-Emissionen notwendig macht. Auch muss man sich beispielsweise bewusst sein, dass die Außentemperatur während der Heizperiode im Winter außergewöhnlich frostig oder mild ausfallen kann, was sich unmittelbar im THG-Ausstoß niederschlagen würde.

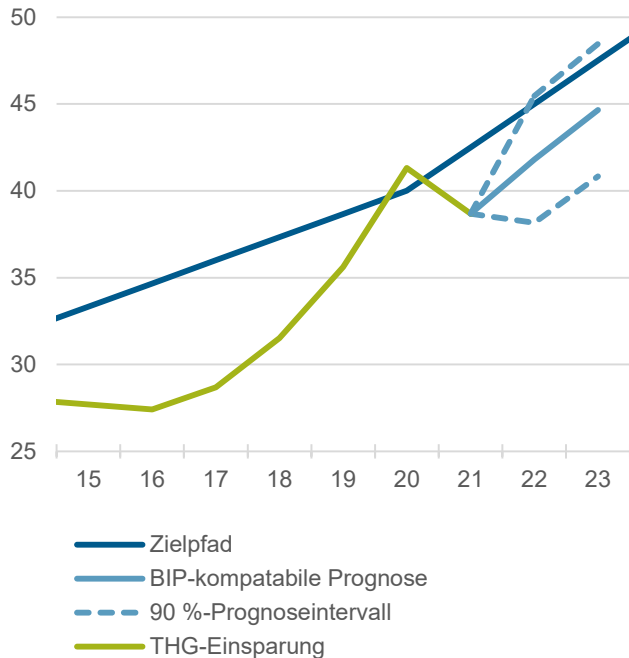
### THG-Prognoserisiko und Prognoseintervall

Das Risiko, im Nachhinein danebenzuliegen, ist untrennbar mit dem Prognosehandwerk verbunden, wie auch die in der obigen Tabelle dokumentierten Prognosefehler aus unserer Evaluation der Out-of-Sample-Prognosen für die THG-Intensität unterstreichen. Diese Prognosefehler lassen sich nutzen, um einen Prognosekorridor um die zentrale Prognose zu konstruieren, in dem die künftigen Realisationen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu finden sind. In der historischen Verteilung der Prognosefehler lagen 90 % der Realisationen in einem Intervall von rund zwei mittleren absoluten Prognosefehlern um die zentrale Prognose. Dieses 90 %-Prognoseintervall wird in Grafik 3 anhand der gestichelten Linien um die als

dicke hellblaue Linie dargestellte zentrale Prognose gezeigt. Die obere Intervallgrenze liegt nur geringfügig über dem Zielpfad, das Intervall also nahezu komplett darunter. Die qualitative Aussage einer Verfehlung der Einsparziele im Prognosezeitraum erscheint damit empirisch gut abgesichert.

**Grafik 3: BIP-kompatible Prognose der THG-Einsparung**

In Prozent gegenüber 1990



Quelle: Umweltbundesamt, KfW Research.

**BIP-Prognoserisiko bewusst ausgeblendet**

Zudem sorgt das Prognoserisiko bei der Konjunktüreinschätzung selbst für Unsicherheit hinsichtlich des künftigen Ausstoßes von THG, was aber hier ausgeblendet wird. Wir verstehen unsere Herangehensweise bewusst als einen in die

Konjunkturprognose integrierten Ansatz, der uns eine zu dem erwarteten Wirtschaftswachstum passende Prognose für den THG-Ausstoß liefert und damit auch eine Aussage erlaubt, wie die Einsparung an THG in Deutschland unter den gegebenen Wachstumsannahmen relativ zu dem politischen Ziel vorankommt – eben ein ökologisches „Preisschild“ für das BIP.

**Selbsterstörende Prognose möglich**

Schließlich haben wir es hier noch mit einem weiteren Risiko zu tun, das charakteristisch ist für dynamische Systeme mit sozialen Interaktionen wie Wirtschaft und Gesellschaft. So ist beispielsweise denkbar, dass die Prognose einer drohenden Zielverfehlung Ansporn zu deutlich mehr Anstrengungen ist, wodurch das künftige Ergebnis besser ausfällt als vorhergesagt. Umgekehrt könnte eine erwartete Zielüberschreitung aber auch zu nachlassenden Bemühungen führen, als deren Konsequenz das tatsächliche Ergebnis schlechter ist. So oder so, die Prognose zerstört sich in beiden Fällen selbst. Dies unterscheidet sozialwissenschaftliche Prognosen grundsätzlich von solchen Prognosen, bei denen eine Reaktion des relevanten Systems auf die Prognose prinzipiell ausgeschlossen ist – wie etwa bei der Wettervorhersage.

**Künftig regelmäßige Veröffentlichung geplant**

Wir planen, die Abschätzung des BIP-kompatiblen THG-Ausstoßes und dessen relative Position zum Einspar-Zielpfad künftig regelmäßig zusammen mit unser Konjunkturprognose zu aktualisieren. Über die Ergebnisse wollen wir ab der Herbstausgabe 2022 im Rahmen einer neuen Box in unserer vierteljährlichen Reihe KfW-Konjunkturkompass berichten.

**Folgen Sie KfW Research auf Twitter:**

<https://twitter.com/KfW>

Oder abonnieren Sie unseren kostenlosen E-Mail-Newsletter, und Sie verpassen keine Publikation: <https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Service/KfW-Newsdienste/Newsletter-Research/>

<sup>1</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Herausgeber), Jahreswirtschaftsbericht 2022, Seiten 79–80, zugegriffen über [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=20](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=20).

<sup>2</sup> Vgl. Scheuermeyer, P. et al. (2022), *KfW-Konjunkturkompass August 2022, Zwischen Stagflation und Rezession*, KfW Research.

<sup>3</sup> Der THG-Ausstoß im Zähler der THG-Intensität liegt ab 1990 vor und wird vom Umweltbundesamt ab etwa Mitte März bis zum Vorjahr einschließlich veröffentlicht (<https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-emission-von-treibhausgasen#die-wichtigsten-fakten>). Das BIP für Deutschland insgesamt wird ab 1991 veröffentlicht und ist den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen von Destatis zu entnehmen ([https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/_inhalt.html)). Das vorläufige BIP-Ergebnis im Vorjahr ist ab Mitte Januar bekannt.

<sup>4</sup> In unserer vierteljährlichen Konjunkturprognose beträgt der Prognosehorizont für das Wirtschaftswachstum immer zwei Jahre, umfasst also das laufende und das kommende Kalenderjahr. Den dreijährigen Prognosehorizont für die THG-Intensität benötigen wird lediglich für unsere Winterprognose, die jeweils im Februar erscheint. Zu diesem Zeitpunkt ist nur das BIP des Vorjahres bekannt, nicht aber der THG-Ausstoß. Dieser liegt im Februar lediglich für das vergangene Jahr vor und muss folglich neben der Ein- und Zweijahressicht auch auf Dreijahressicht prognostiziert werden, um mit der BIP-Prognose zeitlich kongruent zu sein. Anlässlich unserer Frühlings- (Mai), Sommer- (August) und Herbstprognose (November) liegen hingegen beide benötigten Angaben für das Vorjahr vor.

<sup>5</sup> Vgl. Umweltbundesamt (2022), *Treibhausgasreduktionsziele Deutschlands*, zugegriffen über <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgasreduktionsziele-deutschlands#internationale-vereinbarungen-weisen-den-weg>. Das THG-Minderungsziel für 2045 lautet offiziell Erreichung der Netto-Treibhausgasneutralität. Gemeint ist, dass unvermeidliche Restemissionen in der Landwirtschaft und bestimmten Industriebranchen wie etwa der Herstellung von Zement an anderer Stelle kompensiert werden, etwa durch Aufforstung oder die unterirdische CO<sub>2</sub>-Einspeicherung. Wir haben dies mit einem 100 %-Einsparziel gegenüber 1990 approximiert.

<sup>6</sup> Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 59, Erstes Gesetz zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 18. Augst 2021, zugegriffen über [https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBI&start=//\\*/5b@attr\\_id=%27bgl121s3905.pdf%27%5d#\\_bgbl\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D%27bgl121s3905.pdf%27%5d\\_1654776756724](https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&start=//*/5b@attr_id=%27bgl121s3905.pdf%27%5d#_bgbl_%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgl121s3905.pdf%27%5d_1654776756724).

<sup>7</sup> Vgl. Umweltbundesamt (2021), *Treibhausgas-Emissionen in Europäischen Union*, zugegriffen über <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-der-europaeischen-union#hauptverursacher>.