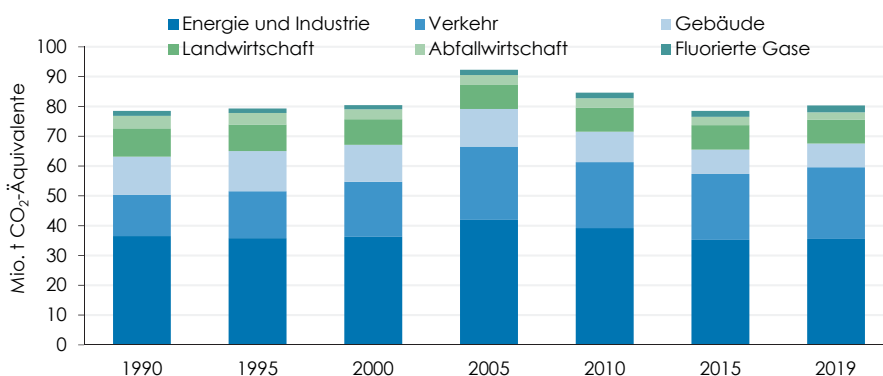


Abschätzung der Verringerung der Treibhausgasemissionen aufgrund des Konjunkturunbruchs

Franz Sinabell, Mark Sommer, Gerhard Streicher

- In den letzten Jahrzehnten erhöhte sich der Ausstoß von Treibhausgasen in der österreichischen Volkswirtschaft leicht. Bezogen auf die Wirtschaftsleistung nahmen die Emissionen ab, d. h. die Treibhausgasintensität sank, allerdings nur wenig.
- Die Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise 2008/09 dämpfte die Dynamik der Emissionen nur vorübergehend, eine Trendwende wurde in Österreich – anders als in mehreren anderen EU-Ländern – nicht eingeleitet.
- Nach wie vor ist die Beziehung zwischen der Produktion von Unternehmen, dem Konsum der privaten Haushalte und der Freisetzung klimaschädlicher Gase sehr eng.
- Legt man den in der aktuellen WIFO-Prognose veranschlagten Rückgang von Wirtschaftsleistung und Konsum zugrunde, dann dürften die Emissionen der Treibhausgase 2020 gegenüber dem Vorjahr um 9,9% abnehmen.
- Damit werden die für 2020 gesteckten Ziele zur Verringerung der Emissionen in jenen Bereichen, die nicht im System des Emissionshandels erfasst sind, wahrscheinlich erreicht.
- Zahlreiche Maßnahmen zur Konjunkturbelebung unterstützen die notwendige Transformation, sie müssen aber von substantiellen Änderungen des Verbraucherverhaltens und von Produktionsanpassungen begleitet werden, um die von der Bundesregierung angestrebten ambitionierten Ziele zu erreichen.

Quellen der Treibhausgasemissionen in Österreich



Die Emissionen von Treibhausgasen blieben in Österreich in den letzten drei Jahrzehnten nahezu unverändert. Eine klimaneutrale Wirtschaft bis 2040 zu erreichen, erfordert eine zügige und umfassende Transformation (LULUCF – ohne Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft Q: Umweltbundesamt, 2020B).

Das wahrscheinliche Erreichen der Emissionsziele 2020 im Bereich der Lastenteilung sollte nicht als Erfolg verbucht werden, da nicht die Emissionen eines Jahres die klimaverändernde Wirkung bestimmen, sondern die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre (Köppl et al., 2020)."

Abschätzung der Verringerung der Treibhausgasemissionen aufgrund des Konjunkturreinbruchs

Franz Sinabell, Mark Sommer, Gerhard Streicher

Abschätzung der Verringerung der Treibhausgasemissionen aufgrund des Konjunkturreinbruchs

Die österreichische Volkswirtschaft ist weit davon entfernt, klimaneutral zu sein. Im Jahr 2019 wurden 80,4 Mio. t Treibhausgase ausgestoßen. Das Ziel ist, binnen 20 Jahren diesen Wert netto auf Null zu senken. Im Jahr 2040 sollen nicht mehr Treibhausgase ausgestoßen werden, als natürliche und technische Speicher aufnehmen können. Die Maßnahmen zur Begrenzung der Folgen der COVID-19-Pandemie haben einen starken Rückgang von Produktion und Konsum in nahezu allen Ländern zur Folge. Dies hat auch Auswirkungen auf die Emissionen. Auf Basis der aktuellen WIFO-Prognose zur Entwicklung der österreichischen Wirtschaft dürften die Treibhausgasemissionen wegen des Konjunkturreinbruchs im Jahr 2020 um 9,9% abnehmen. Daraus lassen sich Rückschlüsse hinsichtlich der für 2020 gesteckten Etappenziele zur Verringerung der Emissionen ziehen.

JEL-Codes: E32, Q54 • **Keywords:** Treibhausgasemissionen, Österreich, Konjunktur, COVID-19

Begutachtung: Claudia Kettner • **Wissenschaftliche Assistenz:** Dietmar Weinberger (dietmar.weinberger@wifo.ac.at) • Abgeschlossen am 5. 8. 2020

Kontakt: Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Franz Sinabell (franz.sinabell@wifo.ac.at), Mag. Mark Sommer, Bakk (mark.sommer@wifo.ac.at), Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Streicher (gerhard.streicher@wifo.ac.at)

An Assessment of the Reduction of Greenhouse Gas Emissions after the Economic Downturn

The Austrian economy is far from being climate neutral. In 2019, the Austrian greenhouse gas emission was 80.4 million tonnes CO₂ equivalents. The goal is to reduce this value to zero within 20 years. In 2040, no more greenhouse gases are to be emitted than can be stored either naturally or in technical facilities. The measures to limit the consequences of the COVID-19 pandemic have resulted in a sharp decline in production and consumption in almost all countries. This also has an impact on emissions. Using the latest WIFO forecast on the development of the Austrian economy, we estimate that greenhouse gas emissions are likely to decrease by 9.9 percent in 2020. Conclusions can be drawn from this with regard to the interim emission targets set for 2020.

Anders als in vielen anderen EU-Ländern verringerte sich der Ausstoß von Treibhausgasen in Österreich in den letzten drei Jahrzehnten nicht.

1. Einleitung und Problemstellung

Die weltweite Klimaerwärmung ist eine Herausforderung, die Wirtschaft und Gesellschaft jedenfalls zur Anpassung nötigt und eine tiefgreifende Transformation erfordert. Auf der Grundlage jüngster Prognosen ist davon auszugehen, dass das 90%-Konfidenzintervall der künftigen Erwärmung 2,3°C bis 4,7°C beträgt, also ältere und optimistischere Einschätzungen nicht zutreffen werden (Vossen, 2020). Die erwarteten Folgekosten (vgl. *Steininger et al., 2020*) machen daher Anstrengungen umso drängender, die Ursache der Klimaerwärmung – den Ausstoß von Treibhausgasen – zu verringern. Der vorliegende Beitrag schätzt auf der Grundlage der aktuellen WIFO-Prognose den Rückgang der Emissionen von Treibhausgasen infolge der COVID-19-Krise. Diese Berechnungen sind keine Prognose, sondern eine Simulation, da wichtige Einflussfaktoren wie etwa die Zahl der Hitzetage oder der Heizgradtage nicht in die Berechnungen eingehen.

Die für das Jahr 2019 ermittelten Emissionen waren in Österreich mit 80,4 Mio. t CO₂-

Äquivalent höher als der für das Kyoto-Protokoll relevante Referenzwert des Jahres 1990 von 78,5 Mio. t CO₂-Äquivalent (*Umweltbundesamt, 2020A, 2020B*). In der EU wird bezüglich der Treibhausgasemissionen zwischen zwei Systemen unterschieden: In dem einen Bereich wird der Handel von Emissionszertifikaten ("EU-Emissionshandel", EU-EHS) in einem gemeinsamen Markt umgesetzt. Er umfasst größere Anlagen der emissionsintensiven Industrie und Energiebereitstellung sowie EU-interne Flüge. Die Verringerung der Emissionen wird über die Beschränkung der Zahl der Zertifikate auf diesem Markt bewerkstelligt. In dem anderen Bereich erfolgen auch Regulierungseingriffe, um die auf EU-Ebene für jedes Land festgelegten Ziele der Emissionsenkung zu erreichen ("Lastenteilung").

Die österreichischen Anlagen, die am EU-Emissionshandel teilnehmen, meldeten für 2019 Emissionen von 29,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Bis 2020 müssen sie die Emissionen gegenüber 2005 um 21% senken. Da diese Unternehmen Zertifikate im gemeinsamen Markt handeln können, gibt es keine

nationalen Zielwerte für die betroffenen Unternehmen.

Gemäß den derzeit gültigen Bestimmungen zur Lastenteilung muss Österreich in jenen Sektoren, die nicht Teil des EU-EHS sind, die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 2005 (56,5 Mio. t CO₂-Äquivalent) um 16% und bis 2030 um 36% verringern. Der Zielwert für 2030 beträgt somit 36,2 Mio. t CO₂-Äquivalent. Im Jahr 2019 überstiegen die Emissionen dieser Sektoren mit 50,7 Mio. t CO₂-Äquivalent den Zielwert für 2019 (48,3 Mio. t CO₂-Äquivalent). Im Jahr 2020 sollen in Österreich nicht mehr als 47,8 Mio. t CO₂-Äquivalent emittiert werden (Umweltbundesamt, 2020B). In den Sektoren, die nicht dem EU-EHS unterliegen, müssen die Emissionen also im Jahr 2020 gegenüber 2019 um annähernd 6% eingeschränkt werden.

Bis 2030 schließlich sind die Emissionen gegenüber 2019 um mehr als ein Viertel zu verringern. Das betrifft hauptsächlich die Sektoren Verkehr, Landwirtschaft und Gebäude. Im Bereich des EU-EHS liefert der Preis das Signal für Knappheiten und damit den Hinweis auf mögliche Überschreitungen der Obergrenze von Emissionen. Im Bereich der Lastenteilung kommen in Österreich andere Instrumente zum Einsatz: Wenn die jährlichen Emissionszielwerte überschritten werden, wird eine Nichterfüllungsstrafe (Compliance Penalty) aufgeschlagen, wodurch im Folgejahr das Emissionsziel strenger wird. Zur konkreten Berechnung werden "flexible Mechanismen" berücksichtigt. Die Verfehlung des Zieles erschwert die Erfüllung der Ziele in den Folgejahren. *Steininger et al.* (2020) geben einen Überblick über die möglichen Kosten einer Zielverfehlung.

2009 einigten sich die Institutionen der EU, die Emissionen bis 2050 gegenüber 1990 um 60% bis 80% zu verringern. Als Folge des Abkommens von Paris legte die 2019 neu bestellte Kommission den "Grünen Deal" vor, der konkrete und weitaus ambitioniertere

2. Der Zusammenhang zwischen Wirtschaftsleistung und Treibhausgasemissionen

Die Berechnung der Emissionen von Treibhausgasen erfolgt nach international vereinbarten Standards. In Österreich veröffentlicht das Umweltbundesamt jedes Jahr in mehreren Publikationen für jeweils unterschiedliche Zwecke Ergebnisse der Treibhausgasinventur, aus denen der Grad der Einhaltung der Verpflichtungen Österreichs ersichtlich ist. Neben internationalen Vorgaben definiert das österreichische Klimaschutzgesetz (BGBl. I Nr. 105/2011, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 58/2017) davon unabhängige Ziele. Gemäß diesen nationalen Bestimmungen unterscheidet sich auch die Zuordnung der Treibhausgasemissionen zu Sektoren von internationalen Standards. In

Ziele bis zum Jahr 2050 nennt (*Europäische Kommission, 2020*). Die österreichische Bundesregierung trägt den EU-Zielen Rechnung, indem sie Klimaneutralität in Österreich bis spätestens 2040 anstrebt (*Bundeskanzleramt, 2020*). Ein Jahrzehnt früher als von der EU vorgesehen sollen also in Österreich nicht mehr Treibhausgase ausgestoßen werden, als natürliche und technische Speicher aufnehmen können.

Wie im Folgenden näher ausgeführt wird, besteht in der österreichischen Volkswirtschaft noch immer ein sehr enger Zusammenhang zwischen wirtschaftlichen Aktivitäten und der Emission klimaschädlicher Gase. Folglich sollte der durch die COVID-19-Krise bedingte Produktionseinbruch im Jahr 2020 von einer Verringerung der Emissionen von Treibhausgasen begleitet sein. Dies ist nur ein Teil der in der Treibhausgasinventur erfassten Effekte. Die jährlich vom Umweltbundesamt erstellte Übersicht zur Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen misst die tatsächlichen Änderungen, die auch von anderen Faktoren beeinflusst werden (*Umweltbundesamt, 2020A*). Dazu zählen das Wetter, das den Verbrauch an Raumwärme oder -kühlung bestimmt, die Reaktion der privaten Haushalte auf relative Preisänderungen gegenüber Nachbarländern etwa im Treibstoffverbrauch oder Veränderungen von Landnutzung und Waldwachstum.

Der vorliegende Beitrag versucht die unmittelbaren Auswirkungen des Rückganges der Wirtschaftsleistung auf die Treibhausgasemissionen zu quantifizieren und dabei von den erwarteten Auswirkungen dieser weiteren Einflussfaktoren zu abstrahieren. Das Ergebnis ist somit keine Prognose, sondern die Schätzung der unmittelbar mit der COVID-19-Krise und der Emissionsintensität der Sektoren und Aktivitäten verbundenen Effekte. Die ersten Ergebnisse der Treibhausgasbilanz, welche die hier ausgeblendeten Faktoren einbezieht, wird das Umweltbundesamt voraussichtlich im Juli 2021 vorlegen.

weiterer Folge wird die Betrachtung der nationalen Gesetzgebung ausgeklammert.

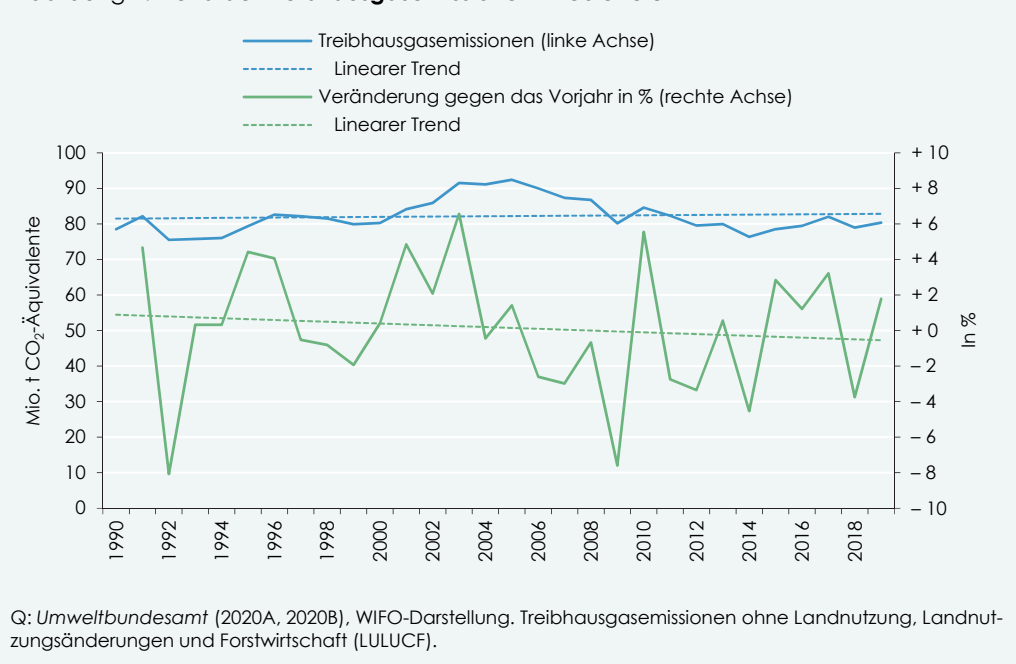
Bei der Interpretation der Ergebnisse der international gebräuchlichen Inventur von Treibhausgasen der IPCC sind einige Besonderheiten zu bedenken. Die Emissionen des internationalen Flugverkehrs, die gemäß *Graver – Zhang – Rutherford* (2019) 2018 2,4% der weltweiten Treibhausgasemissionen ausmachten, werden zwar im Zahlenwerk erfasst, sie werden in der nationalen Inventur aber nicht berücksichtigt. Die mit der Verbrennung von nachwachsenden Energieträgern verbundenen Emissionen werden ebenfalls berechnet, aber nicht dazu-

Eine gewisse Entkopplung der Wirtschaftsentwicklung von der Emission von Treibhausgasen ist bereits eingetreten.

gezählt. In der nationalen Inventur werden die Emissionen von Treibstoffen, die in Österreich getankt, aber überwiegend im Ausland verbraucht werden, hingegen als Emissionen Österreichs gewertet. Erfasst wird in den Buchungen auch die Speicherung bzw. Freisetzung von Kohlenstoff aus der Atmosphäre im Boden und im stehenden Holz (Land Use, Land-Use Change and Forestry, LULUCF). Im vorliegenden Beitrag wird diese Komponente explizit ausgeklammert, alle weiteren Angaben sind somit Treibhausgase ohne LULUCF. Diese Komponente ist jedoch nicht zu vernachlässigen, da sie als potentieller Speicher für die im Jahr 2040 angestrebte Klimaneutralität sehr wichtig sein wird.

Nach wie vor ist Österreichs Wirtschaftssystem eng mit dem Verbrauch fossiler Rohstoffe und Energieträger verwoben (Köppel et al., 2020). So ist ein starker Rückgang der Wirtschaftsaktivitäten regelmäßig auch mit einer Abnahme der Emissionen verbunden, etwa 2008 und 2009, als die Emissionen von Treibhausgasen (ohne LULUCF) im Vorjahresvergleich um 0,7% und 7,6% zurückgingen. Im darauffolgenden Aufschwung nahmen die Emissionen wieder zu (2010 +5,6%). Seither war in fünf Jahren eine Steigerung zu verzeichnen (zuletzt 2019) und in fünf Jahren eine Verringerung (Abbildung 1).

Abbildung 1: Trend der Treibhausgasemissionen in Österreich



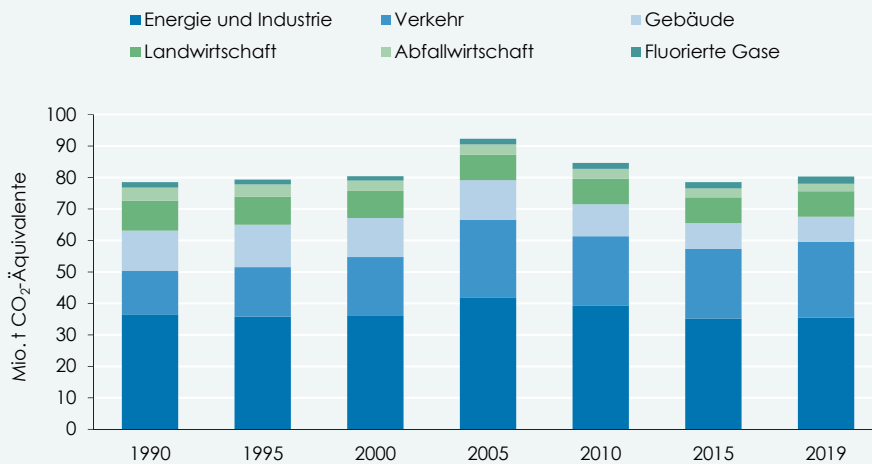
In Österreich waren die Emissionen 2019 um 2,4% höher als 1990 (Umweltbundesamt, 2020A). In der EU insgesamt (Daten bis 2018 verfügbar, einschließlich des Vereinigten Königreichs) konnten sie hingegen zwischen 1990 und 2018 um 23% gesenkt werden (Europäische Kommission, 2019). Die dominierende Kategorie der Treibhausgasemissionen in Österreich ist der Sektor "Energie und Industrie". 2019 wurden 44% der gesamten Treibhausgasemissionen in diesem Sektor verursacht (1990: 46%). Fünf Sechstel davon sind Teil des EU-EHS, unterliegen also einer internationalen Mengenbeschränkung. Eine weitere wichtige Quelle ist der Verkehr (2019: 30%, 1990: 18%). Gebäude (2019: 9,8%) und die Landwirtschaft (2019: 10%) sind ebenfalls bedeutende Emissionsquellen (Umweltbundesamt, 2020B; Abbildung 2).

Die energiebedingten Emissionen werden vor allem vom Verkehr verursacht. Auf die Kategorie "Straßentransport – Dieselöl" entfiel

2018 in Österreich ein Emissionsanteil von 23,4% (1990: 6,9%). Seit 1990 erhöhten sich die Emissionen des Dieselverkehrs um das Zweieinhalbfache. Dieser starke Anstieg ist neben der allgemeinen Zunahme des Straßenverkehrs und der Verlagerung von Benzin- auf Dieselfahrzeuge auf die Zunahme des Handels in Europa und somit den Transitverkehr zurückzuführen. Die zweitwichtigste Quelle ist die Eisen- und Stahlproduktion mit einem Beitrag zu den Gesamtemissionen von 12,0% im Jahr 2018.

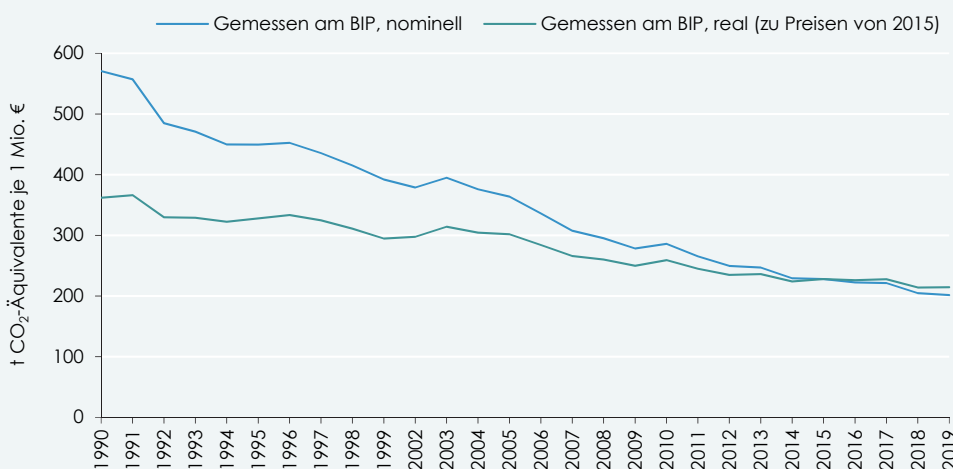
Der Ausstoß von Treibhausgasen konnte in Relation zum BIP in den letzten vier Jahrzehnten um 40% verringert werden, eine relative Entkoppelung ist also sichtbar. Abbildung 3 verdeutlicht aber sehr eindringlich, wie groß der Anpassungsbedarf bis zur völligen Entkoppelung in vergleichsweise kurzer Zeit ist, um die von der Bundesregierung (bis 2040) bzw. der Europäischen Kommission (bis 2050) vorgegebenen Ziele zu erreichen.

Abbildung 2: **Quellen der Treibhausgasemissionen in Österreich**



Q: Umweltbundesamt (2020B). Treibhausgasemissionen ohne Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF).

Abbildung 3: **Treibhausgasemissionen in Österreich bezogen auf die Wirtschaftskraft**



Q: Umweltbundesamt (2020B); WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond.

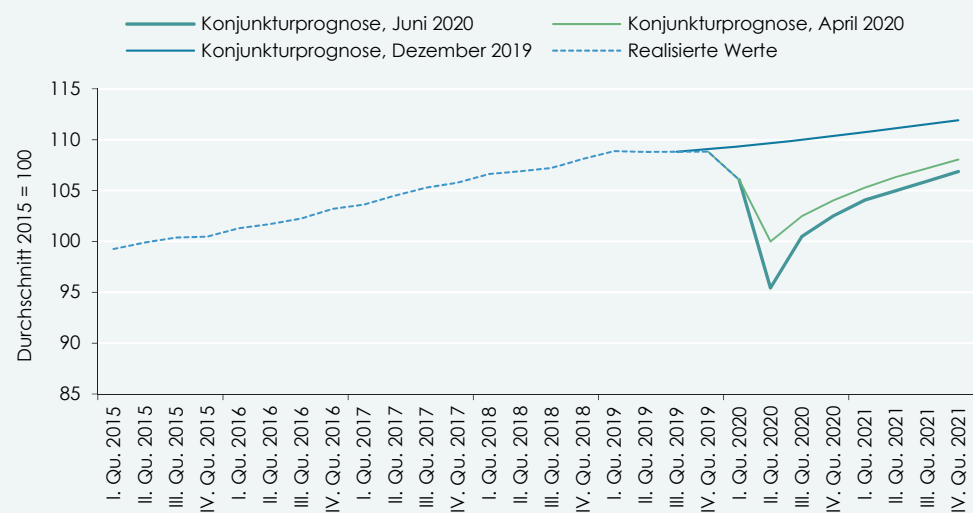
3. Der Rückgang der Wirtschaftsleistung im Jahr 2020

Die Einschränkungen des Wirtschaftslebens seit März 2020 erfolgen mit der Absicht, die Zahl der mit dem SARS-CoV-2-Virus infizierten Personen bestmöglich einzudämmen und gleichzeitig die Grundversorgung mit Gesundheitsdienstleistungen, Nahrung, Energie, öffentlichem Transport, Basisdienstleistungen und anderen Gütern des täglichen Bedarfs sicherzustellen. Die Einschränkung der persönlichen Mobilität auf das Nötigste, das De-facto-Verbot der Erbringung vieler persönlicher Dienstleistungen und die Einschränkung des Kultur- und Sportbetriebes betrafen 2020 viele Branchen direkt, die im Zuge der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise 2008/09 nur mittelbar über den Nachfrageausfall vom Rückgang des Wirtschaftsgeschehens erfasst worden waren.

In seiner Ende Juni 2020 veröffentlichten Konjunkturprognose rechnete das WIFO für das laufende Jahr mit einer tiefen, jedoch kurzen Rezession in Österreich (Glocker, 2020B). Der Vergleich zwischen dieser und den vorangegangenen WIFO-Prognosen (Abbildung 4) zeigt den erwarteten massiven Rückgang der Wirtschaftsleistung und einen raschen Aufschwung. Wie oben beleuchtet, besteht derzeit noch ein enger Zusammenhang zwischen der BIP-Entwicklung und den Emissionen von Treibhausgasen. Ein derart starker Rückgang des BIP hat daher auch eine Verringerung der Emissionen zur Folge.

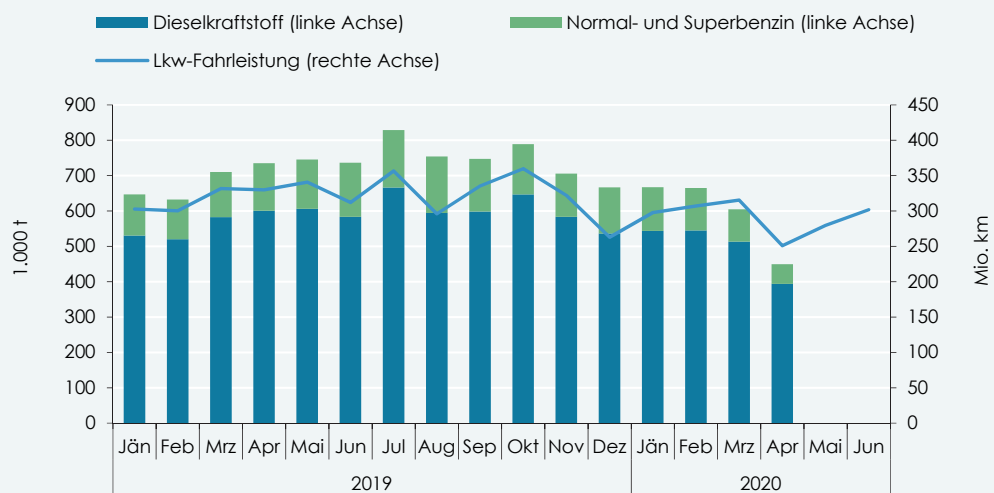
Der Rückgang von Produktion und Konsum in der COVID-19-Krise lässt im Jahr 2020 eine Abnahme der Treibhausgasemissionen um 9,9% erwarten.

Abbildung 4: Beobachtete und erwartete Entwicklung des BIP in Österreich gemäß den aktuellen WIFO-Prognosen



Q: Glocker (2019, 2020), Baumgartner et al. (2020).

Abbildung 5: Absatz von Kraftstoffen und Lkw-Fahrleistung in Österreich seit Jänner 2019



Q: Fachverband der Mineralölindustrie, Verbrauch von Mineralölprodukten; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond.

Das WIFO prognostizierte im Juni 2020 für Österreich einen Rückgang der Wirtschaftsleistung im Jahr 2020 von 7,0% gegenüber dem Vorjahr (Abbildung 4). Dieser Einschätzung liegen detaillierte Teilprognosen über die Entwicklung von Außenhandel, privatem Konsum und der Produktion in den Wirtschaftssektoren zugrunde. Anhaltspunkte für die Prognose liefert neben Unternehmensbefragungen auch die Analyse aktueller Daten.

Solche zentrale Indikatoren, die im Zuge der Berechnung der Treibhausgasemissionen verwendet werden, sind etwa der Absatz von Diesel- und Ottokraftstoffen in Österreich

von Jänner 2019 bis April 2020 (veröffentlicht von Eurostat) und die Entwicklung der Lkw-Fahrleistung auf Österreichs Straßen (erhoben von Asfinag; Abbildung 5). In den ersten vier Monaten 2020 wurden um 12% weniger Kraftstoffe abgesetzt als im Vorjahr, und die Lkw-Fahrleistung blieb um 7% unter dem Vergleichsniveau. Die inzwischen verfügbaren jüngeren Daten zur Fahrleistung legen den Schluss nahe, dass der Rückgang im gesamten 1. Halbjahr noch etwas stärker sein dürfte.

Zur Abschätzung der konjunkturbedingten Veränderung der Treibhausgasemissionen wird in der vorliegenden Untersuchung

jedoch nicht auf Daten zum Absatz von Energieträgern im Jahr 2020 zurückgegriffen. Vielmehr wird ein Modell verwendet, das die Struktur der österreichischen Wirtschaft und die damit verbundenen Emissionen auf detaillierter Ebene abbildet. Die Methode und Datengrundlage stellen Sommer – Sinabell – Streicher (2020) und Sinabell – Sommer – Streicher (2020) im Detail vor, ein Überblick findet sich im Kasten.

Das Modell basiert auf der Input-Output-Methode und verwendet die Ergebnisse der WIFO-Konjunkturprognose zur Entwicklung der Wertschöpfung in den verschiedenen

Sektoren, um im Rahmen einer Simulation die erwarteten Auswirkungen auf den Ausstoß von Treibhausgasen zu berechnen (Übersicht 1). Da die Datenbasis des Modells nicht ganz aktuell ist und es in der Wirtschaft beobachtete nichtlineare Zusammenhänge nicht abbildet, ist eine exakte Übereinstimmung nicht möglich (Übersicht 1, Spalte "Abweichung von der WIFO-Prognose in Prozentpunkten"). Die Darstellung unterscheidet nicht zwischen jenen Unternehmen, die Teil des EU-EHS sind, und jenen, die der Lastenteilung unterliegen, sondern bildet die Summe der beiden Bereiche ab.

Übersicht 1: Erwartete Entwicklung der Bruttowertschöpfung 2020 und Ergebnisse der Simulation der CO₂-Emissionen

ÖNACE 2008		WIFO-Prognose	Wertschöpfung	CO ₂ -Emissionen	
		für 2020	Simulationsergebnis des Input-Output-Modells	Abweichung von der WIFO-Prognose in Prozentpunkten	Abweichung vom Basisszenario in %
		Veränderung gegen das Vorjahr in %			
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	- 7,0	- 6,9	+ 0,1	- 7,8
B, C	Herstellung von Waren, einschließlich Bergbau	- 13,0	- 12,9	+ 0,1	- 12,9
D, E	Energie-, Wasserversorgung, Abfallentsorgung	- 9,0	- 9,3	- 0,3	- 11,3
F	Bauwirtschaft	- 4,5	- 4,5	- 0,0	- 4,5
G	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	- 9,0	- 9,0	+ 0,0	- 8,9
H	Verkehr	- 10,0	- 10,0	- 0,0	- 7,8
I	Beherbergung und Gastronomie	- 24,5	- 24,4	+ 0,1	- 24,4
J	Information und Kommunikation	+ 0,0	- 0,1	- 0,1	+ 4,8
K	Finanz- und Versicherungsleistungen	- 0,4	- 0,6	- 0,2	- 1,1
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	- 2,0	- 2,1	- 0,1	- 2,1
M, N	Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	- 4,0	- 4,3	- 0,3	- 4,6
O	Öffentliche Verwaltung	+ 2,0	+ 2,1	+ 0,1	+ 2,1
P, Q, R, S, T	Sonstige Dienstleistungen	- 15,0	- 2,0	+ 13,0	- 4,5

Q: WIFO-Berechnungen basierend auf Baumgartner et al. (2020). Treibhausgasemissionen ohne Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF), gemessen in CO₂-Äquivalenten. Basisszenario: Ausgangssituation ohne Konjunkturreinbruch.

Übersicht 2: Die Auswirkungen der COVID-19-Krise auf die Treibhausgasemissionen in Österreich 2020 gemäß den Simulationsergebnissen

	Abweichung vom Basisszenario in %
Treibhausgasemissionen insgesamt	- 9,9
Energieversorgung und andere Sektoren	- 11,0
Landwirtschaft	± 0,0
Feste Abfälle	± 0,0

Q: WIFO-Berechnungen basierend auf IPCC (2020) und Baumgartner et al. (2020). Abgrenzung der Sektoren laut Treibhausgasinventar der UNFCCC (d. h. ohne Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF), ohne internationale Luftfahrt), gemessen in CO₂-Äquivalenten. Basisszenario: Ausgangssituation ohne Konjunkturreinbruch.

Die Veränderungen der Emissionen in den angeführten Sektoren bilden eine zentrale Komponente für die Schätzung der erwarteten Auswirkungen auf die ganze Volkswirtschaft. Zusätzlich wurden weitere Annahmen über die Emissionen von Deponien und aus der Landwirtschaft getroffen. Hier spielen der Einsatz von Mineral- und Wirtschaftsdünger und der Bestand an Tieren (vor allem Rindern) eine wichtige Rolle. Da die Daten keine nennenswerten Änderungen von Düngung und Tierbestand infolge der COVID-19-

Krise nahelegen, wird in diesen Bereichen kein Rückgang erwartet (Details zu dieser Annahme siehe Sinabell – Sommer – Streicher, 2020). Insgesamt nimmt der Ausstoß klimaschädlicher Gase daher etwas weniger ab, als aufgrund des Rückganges der Wertschöpfung zu erwarten wäre. Der Rückgang der Wirtschaftsleistung dürfte demnach in Österreich 2020 mit einer Abnahme der Emissionen gemäß Inventar (also gerechnet in CO₂-Äquivalenten ohne LULUCF) um 9,9% verbunden sein.

ALICE – ein Modell zur Analyse der Wirkung wirtschaftspolitischer Eingriffe auf Treibhausgasemissionen

Das Modell ALICE (A Laboratory to Investigate Carbon Emissions) wurde entwickelt, um die Folgewirkungen wirtschaftspolitischer Maßnahmen auf Beschäftigung, Wertschöpfung und Treibhausgasemissionen der österreichischen Wirtschaft zu quantifizieren. Das Modell basiert auf den aktuellsten verfügbaren Daten zur Wirtschaftsstruktur, die in Input-Output-Tabellen regelmäßig veröffentlicht werden. Auswirkungen auf die Zielindikatoren werden über Änderungen der Nachfrage induziert. Für die vorliegende Analyse werden aus sektorspezifischen Veränderungen der Nachfrage die Folgewirkungen in den vor- und nachgelagerten Sektoren ermittelt. Das Modell bildet die vom WIFO prognostizierte Veränderung der Wertschöpfung in den verschiedenen Sektoren bestmöglich nach. Die mit den Wirtschaftsaktivitäten verbundenen Emissionen können mithilfe von Statistiken zum physischen Energiefluss und technischen Koeffizienten zur Emissionsintensität laut Inventur der Treibhausgasemissionen berechnet werden.

Nicht alle Emissionen hängen von der Wirtschaftsentwicklung ab, etwa der Ausstoß von Methan aus Deponien. In der von Sommer – Sinabell – Streicher (2020) vorgestellten Version integriert das Modell derzeit nicht die gesamte Treibhausgasinventur der österreichischen Volkswirtschaft, sondern nur Teile davon.

Das Modell bildet Beziehungen zwischen den Sektoren linear ab, ebenso die zu erwartenden Veränderungen der Emissionen. Da die zugrundeliegende Datenbasis aus dem Jahr 2016 nicht ganz aktuell ist, zeichnet das Modell die wirtschaftlichen und technischen Zusammenhänge des Jahres 2020 nicht exakt nach. So ist etwa die Stromerzeugung durch Photovoltaik nur unzureichend abgebildet (2016 wurden 0,9% des elektrischen Stroms auf diese Weise erzeugt, 2018: 1,2%; E-Control, 2017, 2019).

Das Modell ist somit nicht geeignet, um die grundlegende und weitreichende Transformation der Wirtschaft und Veränderung von Konsumgewohnheiten zu beschreiben und zu analysieren. Es ist vielmehr maßgeschneidert, um die Verzahnung der Wirtschaftssektoren und Haushalte mit Kernelementen der Inventur der Treibhausgase abzubilden. Es eignet sich auch, um Auswirkungen aufzuzeigen, die kurzfristig auftreten oder Veränderungen betreffen, in denen der Technologieeinsatz weitgehend unverändert bleibt. Das Modell ALICE ist somit ein Simulationswerkzeug und kein Prognoseinstrument. Bei der Interpretation der Ergebnisse müssen die genannten Einschränkungen berücksichtigt werden.

Das Modell ALICE wurde in der vorliegenden Untersuchung verwendet, um die durch Änderungen der Nachfrage induzierten Veränderungen der Treibhausgasemissionen zu bestimmen. Es kann mehrschichtige, mehrere Sektoren und die privaten Haushalte gleichermaßen betreffende Effekte simultan analysieren und berücksichtigt neben den direkten auch die indirekten und induzierten Auswirkungen, also die gesamten Folgewirkungen, mit den Wechselwirkungen auf andere Sektoren und das Haushaltseinkommen. Das Modell ist folglich nicht nur ein Werkzeug, um Aussagen über die Auswirkungen auf die Emission von Treibhausgasen zu treffen, sondern kann auch zur Beurteilung wirtschaftspolitischer Maßnahmen herangezogen werden. Die Stärken des verwendeten Ansatzes liegen in der kurzfristigen Betrachtung. Für Simulationen einer langfristigen und tiefgreifenden Transformation der Wirtschaft müssen andere, komplexere Ansätze eingesetzt werden (z. B. Kirchner et al., 2019).

4. Zusammenfassende Bewertung

Österreich dürfte den Zielwert der Emissions-senkung für den nicht dem Emissionshandel unterliegenden Bereich im Jahr 2020 knapp erreichen.

Die Emissionen jener Bereiche, die der Lastenteilung unterliegen, waren im Jahr 2019 das dritte Mal in Folge höher als die Höchstwerte gemäß den Vorgaben der EU. Um die für 2020 festgelegte Höchstmenge von 47,8 Mio. t CO₂-Äquivalenten gemäß den EU-Bestimmungen nicht zu überschreiten, ist eine Verringerung um knapp 6% gegenüber dem Vorjahr nötig. Im jüngsten Bericht über die Treibhausgasemissionen Österreichs hält das Umweltbundesamt (2020B) Folgendes fest: "Zusammen mit den Rücklagen aus den Jahren 2013 bis 2016 und dem erwarteten deutlichen Rückgang der Emissionen im Jahr 2020 ist das Einhalten der Höchstmengen über die gesamte Verpflichtungsperiode 2013–2020 wahrscheinlich".

Die im vorliegenden Bericht vorgestellten Ergebnisse der Simulationsberechnung zu den konjunkturbedingten Änderungen der

Treibhausgasemissionen bestätigen diese Einschätzung, aber auch die geäußerte Aussicht. Vom Konjunktureenbruch sind nämlich vor allem jene Sektoren betroffen, deren Emissionen im EU-EHS erfasst werden und die somit nicht der Lastenteilung unterliegen. Wie die für heuer vorliegenden Daten zum Treibstoffabsatz und zur Fahrleistung nahelegen, fällt der Rückgang der durch den Verkehr bedingten Emissionen wahrscheinlich geringer aus als in der Industrie. Auch die Emissionen von Gebäuden und der Landwirtschaft sind den Konjunktüreinflüssen weniger stark ausgesetzt. Folglich sollte die wahrscheinliche Erreichung der Emissionsziele 2020 im Bereich der Lastenteilung nicht als Erfolg verbucht werden, da "nicht die Emissionen eines Jahres [...] die klimaverändernde Wirkung [bestimmen], sondern die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre" (Köppl et al., 2020).

5. Literaturhinweise

Baumgartner, J., Kaniovski, S., Bierbaumer-Polly, J., Glocker, Ch., Huemer, U., Leoni, Th., Loretz, S., Mahringer, H., Pittlik, H., "Die Wirtschaftsentwicklung in Österreich im Zeichen der COVID-19-Pandemie. Mittelfristige Prognose der österreichischen Wirtschaft bis 2024". WIFO-Monatsberichte, 2020, 93(4), S. 239-265, <https://monatsberichte.wifo.ac.at/65916>.

Bundeskanzleramt, Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020–2024, Wien, 2020.

- E-Control, Statistikbroschüre 2017, Wien, 2017.
- E-Control, Statistikbroschüre 2019, Wien, 2019.
- Europäische Kommission, Mitteilung der Kommission. Der europäische Grüne Deal, COM(2019) 640 final, Brüssel, 2019.
- Europäische Kommission, Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/1999 (Europäisches Klimagesetz), COM(2020) 80 final, Brüssel, 2020.
- Glocker, Ch. (2020A), Schwäche der Weltwirtschaft dämpft Konjunktur in Österreich. Prognose für 2020 und 2021, WIFO-Monatsberichte, 2020, 93(1), S. 19-31, <https://monatsberichte.wifo.ac.at/62439>.
- Glocker, Ch. (2020B), "Tiefe, jedoch kurze Rezession in Österreich. Prognose für 2020 und 2021", WIFO-Monatsberichte, 2020, 93(7), S. 503-517, <https://monatsberichte.wifo.ac.at/66196>.
- Graver, B., Zhang, K., Rutherford, D., "CO2 emissions from commercial aviation, 2018. The International Council on Clean Transportation (ICCT)", Working Paper, 2019, 2019-16, https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_CO2-commercl-aviation-2018_20190918.pdf.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Task Force on national Greenhouse Gas Inventories, 2020, <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>.
- Kirchner, M., Sommer, M., Kratena, K., Kletzan-Slamanig, D., Kettner-Marx, C., "CO2 taxes, equity and the double dividend. Macroeconomic model simulations for Austria", Energy Policy, 2019, (126), S. 295-314, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.030>.
- Köppl, A., Schleicher, St., Schratzenstaller, M., Steininger, K. W., "COVID-19, Klimawandel und Konjunkturpakete", WIFO Research Briefs, 2020, (1), <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/65874>.
- Sinabell, F., Sommer, M., Streicher, G., "Effects of the COVID-19 Related Economic Downturn on Greenhouse Gas Emissions in Austria", WIFO Working Papers, 2020, (605), <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/66185>.
- Sommer, M., Sinabell, F., Streicher, G., "Auswirkungen des COVID-19-bedingten Konjunkturreinbruchs auf die Emissionen von Treibhausgasen in Österreich. Ergebnisse einer ersten Einschätzung", WIFO Working Papers, 2020, (600), <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/65935>.
- Steininger, K., Bednar-Friedl, B., Knittel, N., Kirchengast, G., Nabernegg, St., Wiliges, K., Mestel, R., Hutter, H.-P., Kenner, L., "Klimapolitik in Österreich: Innovationschance Coronakrise und die Kosten des Nicht-Handelns", Wegener Center Research Briefs, 2020, (1/2020).
- Umweltbundesamt (2020A), Austria's Inventory Report 2020. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol, Wien, 2020.
- Umweltbundesamt (2020B), Nahzeitprognose der österreichischen Treibhausgas-Emissionen für 2019. Nowcast 2020. Report REP-0740, Wien, 2020.
- Vossen, P., Earth's climate destiny finally seen more clearly, Science, 2020, 369(6302).