

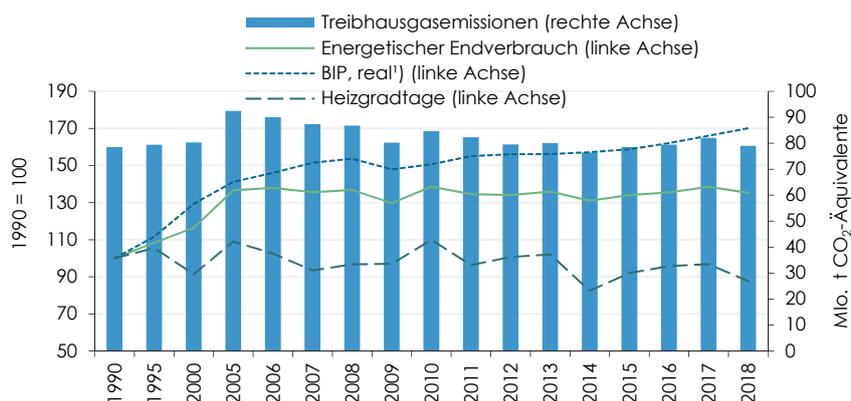
Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft 2020

Sonderthema: COVID-19, CO₂-Emissionen und Konjunkturpakete als Chance für strukturorientierten Klimaschutz

Claudia Kettner-Marx, Daniela Kletzan-Slamanig, Angela Köppl, Ina Meyer, Franz Sinabell, Mark Sommer

- Aufgrund von Sondereffekten waren die Treibhausgasemissionen in Österreich 2018 erstmals seit drei Jahren niedriger als im Vorjahr (–3,75%). Sie lagen etwa auf dem Niveau von 1990 bzw. 2015.
- Die Industrie trug mit 26,5 Mio. t CO₂-Äquivalenten den höchsten Anteil zu den Treibhausgasemissionen bei (33,6%), vor dem Verkehrssektor mit 24,4 Mio. t (30,9%).
- Zwischen 2017 und 2018 waren die Treibhausgasemissionen in allen Sektoren rückläufig, mit Ausnahme des Verkehrssektors, der einen Emissionsanstieg von 0,5% verzeichnete (seit 1990 +74,8%).
- Die Analyse der Verringerung der CO₂-Emissionen durch den Lockdown weist darauf hin, dass verhaltensinduzierte Reaktionen allein keinen tiefgreifenden und nachhaltigen Klimaschutz bewirken können. Die aufgelegten Konjunkturpakete bergen die Chance für Innovationen in Richtung des Zieles der Netto-Null-Emissionen bis Mitte des 21. Jahrhunderts.

Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch, Bruttowertschöpfung und Heizgradtage in Österreich



Der Rückgang der Treibhausgasemissionen 2017/18 ist auf Sondereffekte in der Industrie (Revision eines Hochofens), eine geringere Zahl der Heizgradtage sowie die Abnahme der heimischen Stromerzeugung insbesondere auf Basis fossiler Energieträger zurückzuführen (Q: Umweltbundesamt; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2018; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond. – ¹⁾ Referenzjahr 2015).

"Die meisten Veränderungen im Bereich der CO₂-Emissionen, die im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie beobachtet werden, sind keine Strukturveränderungen im Wirtschafts-, Verkehrs- oder Energiesystem. Dies birgt die Gefahr eines Rebound-Effektes, wie er auch in den Jahren nach der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise 2008/09 zu beobachten war."

Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft 2020

Sonderthema: COVID-19, CO₂-Emissionen und Konjunkturpakete als Chance für strukturorientierten Klimaschutz

Claudia Kettner-Marx, Daniela Kletzan-Slamanig, Angela Köppl, Ina Meyer, Franz Sinabell, Mark Sommer

Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft 2020. Sonderthema: COVID-19, CO₂-Emissionen und Konjunkturpakete als Chance für strukturorientierten Klimaschutz

In dieser 13. Ausgabe legt das WIFO Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft vor, die die Entwicklung von Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch und Wirtschaftsleistung beleuchten. Demnach nahmen die Treibhausgasemissionen in Österreich 2018 gegenüber dem Vorjahr erstmals seit drei Jahren ab (3,75%). Sie lagen damit auf dem Niveau von 1990 bzw. 2015. Haupttreiber dieser Entwicklung waren Sondereffekte in der Industrie, eine geringere Zahl an Heizgradtagen sowie ein Rückgang der heimischen Stromerzeugung. Der Verkehrssektor war nach wie vor Treiber der Emissionsdynamik. Die reale Bruttowertschöpfung wuchs dabei um 2,4%. Das Schwerpunktthema beschäftigt sich mit der durch die COVID-19-Pandemie bedingten Verringerung der CO₂-Emissionen und verweist auf die Bedeutung der aufgelegten Konjunkturpakete für die Förderung der Innovationskraft hin zu einer resilienten und kohlenstofffreien Wirtschaft.

JEL-Codes: Q41, Q42, Q43, Q52, Q53 • **Keywords:** Klimawandel, Energiepolitik, Umweltindikatoren, COVID-19, Konjunkturpakete

Begutachtung: Gerhard Streicher • **Wissenschaftliche Assistenz:** Katharina Köberl-Schmid (katharina.koeberl-schmid@wifo.ac.at), Susanne Markytan (susanne.markytan@wifo.ac.at), Dietmar Weinberger (dietmar.weinberger@wifo.ac.at) • Abgeschlossen am 8. 7. 2020

Kontakt: Dr. Claudia Kettner, MSc (claudia.kettner@wifo.ac.at), Mag. Daniela Kletzan-Slamanig (daniela.kletzan-slamanig@wifo.ac.at), Dr. Angela Köppl (angela.koeppl@wifo.ac.at), Dipl.-Vw. Dr. Ina Meyer (ina.meyer@wifo.ac.at), Dipl.-Ing. Dr. Franz Sinabell (franz.sinabell@wifo.ac.at), Mag. Mark Sommer (mark.sommer@wifo.ac.at)

Key Indicators of Climate Change and the Energy Sector in 2020. Special Topic: COVID-19, CO₂ Emissions and Economic Stimulus Packages as Opportunity for Structural Climate Mitigation

The thirteenth edition of WIFO Key Indicators on Climate Change and Energy Economy applies indicators to analyse the development of greenhouse gas emissions, energy consumption and economic growth. Accordingly, Austria's greenhouse gas emissions 2018 have decreased compared to the previous year for the first time in three years (by 3.75 percent). Greenhouse gas emissions thus persist at 1990 or 2015 levels. The main drivers of this development were special effects in industry, a low number of heating degree days and a decline in domestic electricity generation. The transport sector continues to be the driver of emissions dynamics. The real gross value added grew by 2.4 percent at the same time. The Special Topic deals with the CO₂ emissions reductions caused by the COVID-19 pandemic and points to the importance of the economic stimulus packages for the promotion of innovations towards a resilient and carbon-free economy.

Der vorliegende 13. WIFO-Bericht über die Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft dokumentiert und analysiert die Entwicklung von Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch und Wirtschaftsleistung auf Basis der neuesten Daten zu den Treibhausgasemissionen in Österreich 2018 (Umweltbundesamt, 2020A). Die Darstellung der Energiewirtschaft basiert auf der aktuellsten österreichischen Energiebilanz von Statistik Austria (Stand 2018), die entsprechenden Wirtschaftsdaten wurden der WIFO-Datenbank Macrobond entnommen. Demnach wuchs das reale Bruttoinlandsprodukt (+2,4%) etwas stärker als der Energieverbrauch (+2,3%). Erstmals seit drei Jahren gingen die Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Vorjahr zurück (-3,75%). Zum

ersten Mal seit 2014 war damit eine absolute Entkoppelung der Entwicklung von Energieverbrauch bzw. Treibhausgasemissionen und Wirtschaftswachstum zu beobachten. Dies war jedoch weniger auf Strukturveränderungen als auf einen Sondereffekt in der Industrie (Revision eines Hochofens), eine geringere Zahl von Heizgradtagen sowie den Rückgang der heimischen Stromerzeugung zurückzuführen. Während alle anderen Sektoren im Jahr 2018 eine Abnahme der Treibhausgasemissionen verzeichneten, stiegen jene des Verkehrs neuerlich leicht (+0,5%).

Das Schwerpunktthema des vorliegenden Berichtes beleuchtet, welche kurzfristigen Effekte der Lockdown zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie auf Energieverbrauch

und Emissionen hatte. Wie die Analyse zeigt, sind solche verhaltensinduzierten und mit einem Rückgang der Wirtschaftsleistung verbundenen Reaktionen nicht geeignet, um nachhaltigen Klimaschutz zu erreichen.

Dementsprechend gilt es, die Konjunkturbelebungsprogramme in der COVID-19-Krise als Chance für Strukturveränderungen in Richtung des Zieles der Netto-Null-Emissionen bis Mitte des 21. Jahrhunderts zu nutzen.

1. Indikatoren für Klima und Energie

1.1 Energetischer Bruttoinlandsverbrauch der EU 28 sinkt

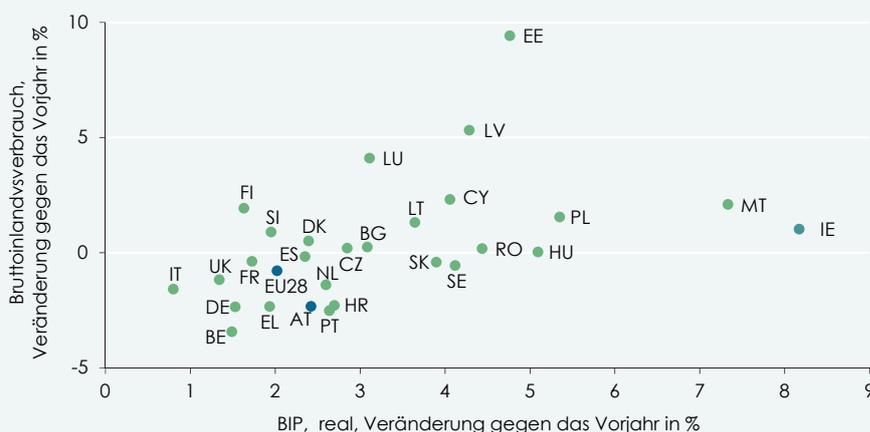
Nach drei Jahren steigenden Bruttoinlandsverbrauchs an Energie war 2018 in der EU 28 wieder ein Rückgang zu verzeichnen (-0,8%). Er wurde von mehreren Faktoren beeinflusst, neben der Verbesserung der Energieeffizienz auch durch den Anstieg des Anteils erneuerbarer Energieträger, den leichten Rückgang der Wirtschaftsaktivität sowie Veränderungen der Wetterbedingungen.

Das Gesamtbild der Entwicklung des BIP und des Bruttoinlandsverbrauchs zeigt für 2018 somit eine absolute Entkoppelung auf der Ebene der EU 28: Das BIP wuchs um 2,0%, während der Bruttoinlandsverbrauch um

0,8% zurückging (Abbildung 1). Den größten Beitrag leistete die Abnahme des Einsatzes fossiler Energie und hier insbesondere der Festbrennstoffe. Insgesamt war der Bruttoinlandsverbrauch 2018 in 13 EU-Ländern rückläufig (im Jahr 2017 in 5 EU-Ländern), was auch auf das etwas geringere Wirtschaftswachstum 2018 zurückgeführt werden kann. Den stärksten Rückgang des Bruttoinlandsverbrauchs verzeichnete Belgien (-3,4%) vor Portugal, Deutschland, Griechenland, Österreich und Kroatien (-2,3% bis -2,5%). Wesentlich höher als im Vorjahr war der Bruttoinlandsverbrauch hingegen vor allem in Estland (+9,4%) und Lettland (+5,3%), vorwiegend weil in der Stromerzeugung verstärkt fossile Energieträger (Erdgas, Ölschiefer) eingesetzt wurden.

2018 war in der EU 28 eine absolute Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Bruttoinlandsverbrauch an Energie zu beobachten.

Abbildung 1: Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs an Energie in Relation zur BIP-Entwicklung in den EU-Ländern 2018



Q: Eurostat.

1.2 Erstmals seit drei Jahren Rückgang der Treibhausgasemissionen in Österreich

In Österreich gingen die Treibhausgasemissionen (Abbildung 2) im Jahr 2018 erstmals seit drei Jahren wieder zurück (-3,1 Mio. t, -3,75%). Sie sanken damit stärker als der Bruttoinlandsverbrauch an Energie (-2,3%). Absolut entsprachen die Treibhausgasemissionen mit 79 Mio. t CO₂-Äquivalenten etwa dem Niveau von 1990.

Quantitative Ziele legt das österreichische Klimaschutzgesetz für jene Emissionen fest, die nicht dem Emissionshandel unterliegen. Die entsprechende Obergrenze für das Jahr 2018 betrug 48,9 Mio. t CO₂-Äquivalente. Die tatsächlichen Emissionen des Nicht-Emissionshandelsbereichs überstiegen diesen Zielwert mit 50,5 Mio. t CO₂-Äquivalenten um 1,6 Mio. t (+3,3%).

Im Emissionshandelsbereich gingen die Treibhausgasemissionen gegenüber dem Jahr 2017 um 2,2 Mio. t zurück (-7,0%)¹⁾. Die

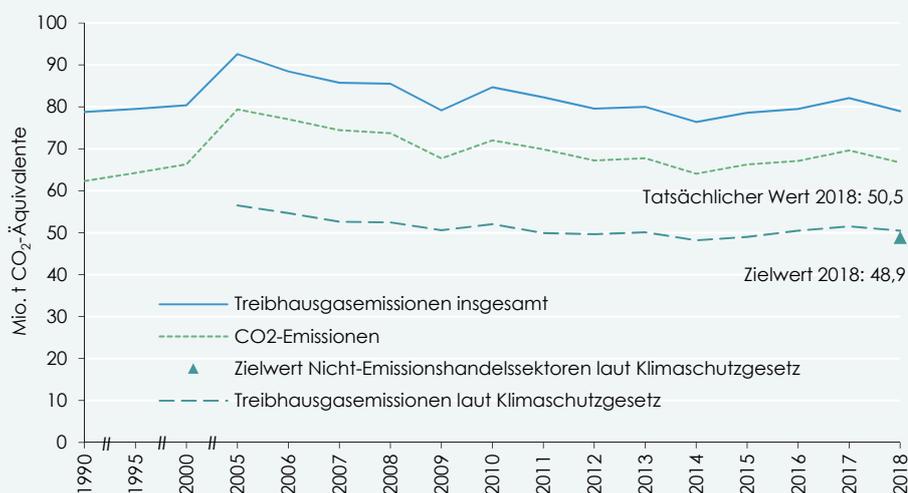
Erstmals seit 2014 gingen die Treibhausgasemissionen zurück.

¹⁾ Für die Emissionshandelssektoren im EU-ETS gilt ein EU-weit einheitliches Ziel von -21% gegenüber 2005.

Emissionshandelsanlagen²⁾ verursachten im Jahr 2018 Emissionen an Treibhausgasen von 28,4 Mio. t, davon entfielen 9,1 Mio. t auf die

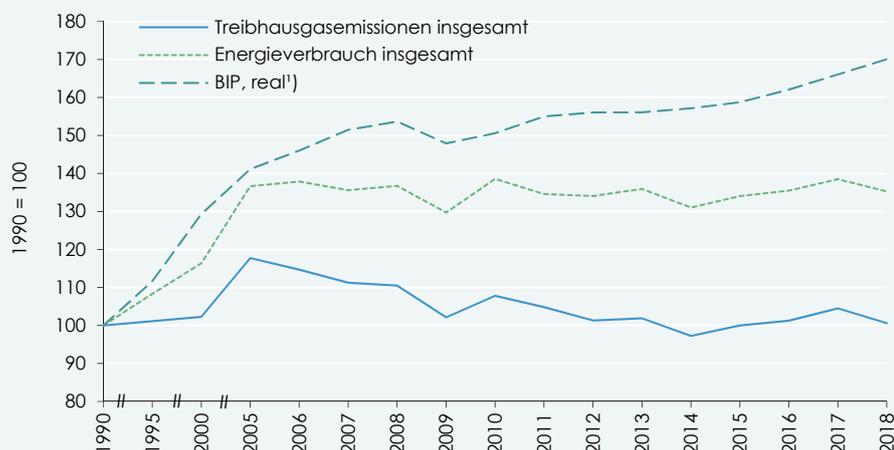
Energieerzeugung und 19,3 Mio. t auf die Industrie.

Abbildung 2: Treibhausgasemissionen in Österreich und Kyoto-Ziel



Q: Umweltbundesamt.

Abbildung 3: Treibhausgasemissionen und Wirtschaftswachstum in Österreich



Q: Umweltbundesamt; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond. – ¹⁾ Referenzjahr 2015.

1.3 Leichte Entkoppelung von Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum in Österreich

Zwischen 2014 und 2017 stieg der Bruttoinlandsverbrauch an Energie in Österreich weitgehend kontinuierlich um insgesamt 5,7%. Wie Abbildung 3 zeigt, folgte die Entwicklung des Energieverbrauchs jener der Wirtschaftsleistung (BIP +5,7%). Die Treibhausgasemissionen erhöhten sich im selben Zeitraum sogar um 7,4%. Die Emissionsintensität

des BIP nahm also in Österreich zwischen 2014 und 2017 zu, während die Energieintensität des BIP konstant blieb. Mit ein Grund war hier die Verringerung des Anteils erneuerbarer Energieträger in der Energieerzeugung um 0,6 Prozentpunkte³⁾. Im Jahr 2018 sank der Energieverbrauch gegenüber dem Vorjahr um 2,3%, die Treibhausgasemissionen gingen mit rund –3,8% noch stärker zurück, und zwar aufgrund eines Shift zu erneuerbaren Energieträgern (Abbildung 9), wodurch deren Anteil am Bruttoendenergieverbrauch

²⁾ European Environment Agency, EU Emissions Trading System (ETS) data viewer.

³⁾ Anteil erneuerbare Energieträger gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG 2014: 33,7%, 2015: 33,5%, 2016:

33,4%, 2017: 33,1%, 2018: 33,4% (Statistik Austria, 2020B).

wieder um 0,3 Prozentpunkte auf 33,4% stieg. Damit war erstmals seit 2014 eine absolute Entkoppelung von Energieverbrauch bzw. Treibhausgasemissionen und Wirtschaftswachstum zu beobachten.

1.4 Treibhausgasemissionen generell rückläufig, nur im Verkehrssektor gestiegen

Abbildung 4 zeigt die Sektorstruktur der österreichischen Treibhausgasemissionen. Der Industriesektor trug mit 26,5 Mio. t CO₂-Äquivalenten den höchsten Anteil bei (33,6%) vor dem Verkehrssektor mit 24,4 Mio. t CO₂-Äquivalenten (30,9%) und der Energiewirtschaft mit 10,1 Mio. t CO₂-Äquivalenten (12,8%). Auf den Kleinverbrauch (Gebäude- und Dienstleistungsbereich) entfiel ein Anteil von 11,2%, auf die Landwirtschaft von 9,2%.

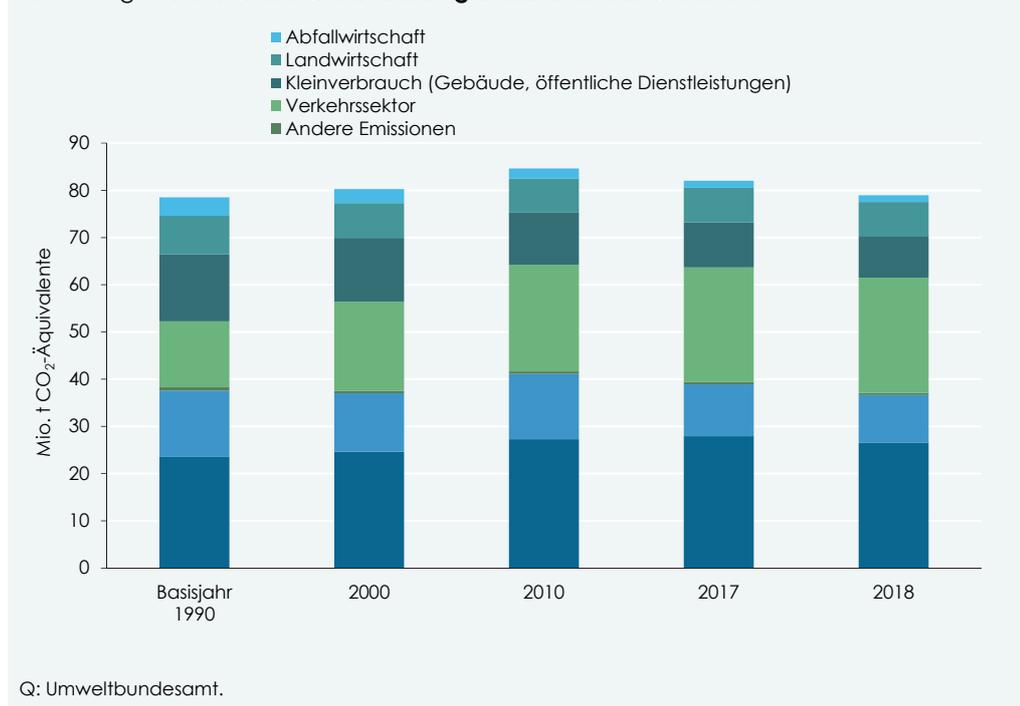
Im Vorjahresvergleich gingen die Treibhausgasemissionen 2018 in allen Sektoren zurück mit Ausnahme des Verkehrssektors, der einen Anstieg von 0,5% verzeichnete. Am stärksten verringerten sie sich in der Industrie (-1,4 Mio. t CO₂-Äquivalente bzw. -4,9%) und der Energiewirtschaft (-0,9 Mio. t CO₂-Äquivalente bzw. -7,9%). Auch die Treibhausgasemissionen des Kleinverbrauchs waren um 0,7 Mio. t CO₂-Äquivalente bzw. 7,6% niedriger als im Vorjahr.

Die Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors waren 2018 um 74,8% höher als 1990; in der Industrie ergab sich im selben Zeitraum ein Emissionsanstieg von 12,9%. Die anderen Sektoren konnten ihre Emissionen seit 1990 deutlich senken (Kleinverbrauch -38%, Energiewirtschaft -28,1%, Abfallwirtschaft -63,8%, Landwirtschaft -10,7%).

Aufgrund eines Shift zu erneuerbaren Energieträgern sanken die Treibhausgasemissionen 2018 stärker als der Energieverbrauch. Für beide war eine absolute Entkoppelung vom BIP zu beobachten.

Nur im Verkehrssektor stiegen die Treibhausgasemissionen leicht. Am stärksten sanken sie in der Industrie.

Abbildung 4: Verursacher der Treibhausgasemissionen in Österreich



1.5 Treibhausgasemissionen der Industrie um 4,9% gesunken

Die Industrie trägt in Österreich rund ein Drittel zu den Treibhausgasemissionen bei. Im Jahr 2018 gingen die Emissionen des Sektors von 27,9 Mio. t CO₂-Äquivalente um 4,9% auf 26,6 Mio. t CO₂-Äquivalente zurück und lagen damit etwa auf dem Niveau von 2014, nachdem sie zuvor kontinuierlich gestiegen waren.

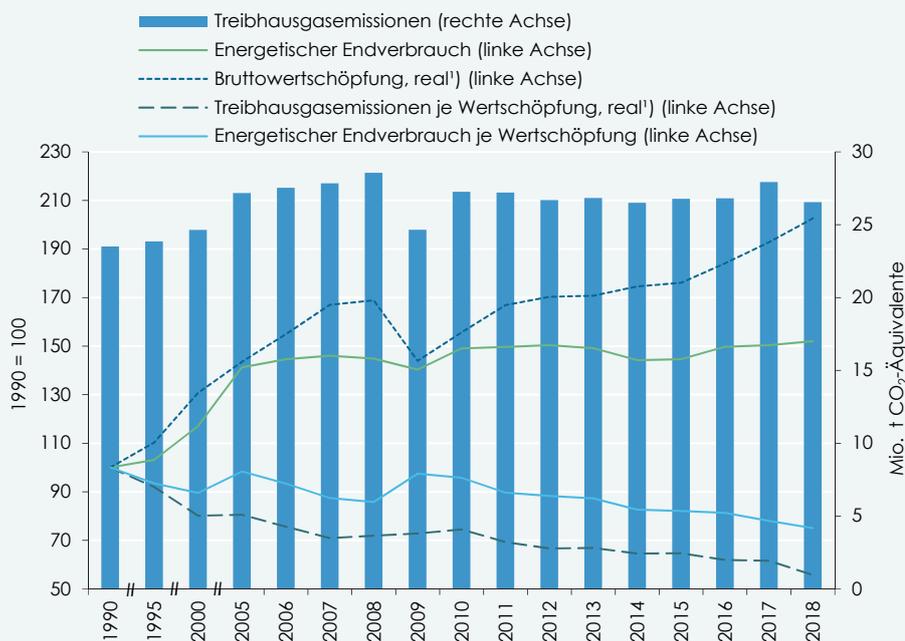
Im Gegensatz dazu nahmen sowohl der energetische Endverbrauch (+1,1%) als auch

die Bruttowertschöpfung der Industrie zu (+5,1%). Folglich sank die Energieintensität des Sektors um 3,8% (gemessen am Endenergieverbrauch je Bruttowertschöpfung), während die Treibhausgasintensität sogar um 9,5% abnahm.

Der Rückgang der Emissionen war insbesondere auf einen Rückgang der Prozessemissionen der Industrie zurückzuführen (während die energetischen Emissionen etwas höher waren als im Vorjahr) und spiegelt nicht zuletzt die geringere Roheisenproduktion aufgrund der Revision eines Hochofens wider.

Die Treibhausgasemissionen der Industrie waren 2018 vor allem aufgrund eines Sondereffektes stark rückläufig.

Abbildung 5: Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch und Bruttowertschöpfung der Industrie



Q: Umweltbundesamt; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2018; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond. – ¹⁾ Sachgütererzeugung einschließlich Bergbau, zu Herstellungspreisen, Referenzjahr 2015.

1.6 Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors wachsen leicht überdurchschnittlich

Trotz des anhaltenden Anstieges der Emissionen im Verkehr wurden durch den verstärkten Einsatz von Biotreibstoffen Einsparungen erzielt.

Der Verkehr⁴⁾ war auch im Jahr 2018 mit einem Anteil von 30,9% (24,4 Mio. t CO₂-Äquivalente⁵⁾) nach der Industrie der zweitgrößte Emittent von Treibhausgasen in Österreich. Die Emissionen nahmen das vierte Jahr in Folge zu (+0,5%). Dies war auf einen Anstieg des Benzin- und Dieselsabsetzes sowie der Fahrleistung zurückzuführen. Allerdings nahm der Einsatz von Biotreibstoffen stärker zu, und das in der Kraftstoffverordnung festgesetzte Substitutionsziel der Beimischung von Biotreibstoffen von 5,75% wurde mit 6,25% übertroffen. Durch den Einsatz von Biotreibstoffen wurden 2018 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalente vermieden (BMNT, 2019A). Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors stieg um 1,5% auf 402 PJ, einen neuen Höchstwert seit 1990. Die Diskrepanz zwischen der Entwicklung der Emissionen (+0,5%) und der Endenergie (+1,5%) liegt darin begründet, dass die Daten des Endenergieverbrauchs den internationalen Flugverkehr enthalten, die Emissionsdaten aber nicht. Dadurch spiegelt sich der Anstieg des Endenergieverbrauchs im Flugverkehr von 4 PJ im Jahr 2018 (+12% gegenüber 2017)

Der Kraftstoffexport im Tank war 2018 nicht Treiber des Anstieges der Emissionen im Straßenverkehr.

nicht in der Entwicklung der Emissionen (Statistik Austria, 2020B).

Auch wenn die Treibhausgasemissionen und der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor 2018 schwächer zunahm als das reale BIP, zeichnet sich weiterhin keine Trendwende der Treibhausgasemissionen ab (Abbildung 6). Insgesamt erhöhten sich die Treibhausgasemissionen des Verkehrs seit 1990 um 74,8% (von 14,0 auf 24,4 Mio. t CO₂-Äquivalente).

Knapp 97% der Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrssektor entfielen im Jahr 2018 in Österreich auf den Straßenverkehr, etwa 61% davon auf den Pkw-Verkehr (Benzin- und Diesel-Pkw), 7% auf leichte Nutzfahrzeuge und 32% auf den Betrieb von Schwerlastfahrzeugen und Bussen (Umweltbundesamt, 2020A). Absolut stiegen die Treibhausgasemissionen aus dem Pkw-Verkehr zwischen 1990 und 2018 von 9,1 Mio. t auf 14,4 Mio. t CO₂-Äquivalente.

Die Emissionen des Verkehrs mit schweren Nutzfahrzeugen nahmen von 1990 bis 2018 von 3,4 auf 7,4 Mio. t CO₂-Äquivalente zu (+123%). Zwischen 2005 und 2015 war ein leichter Rückgang zu beobachten, seither steigen die Emissionen wieder. Relevant ist hier auch der Kraftstoffexport im Tank: Ein

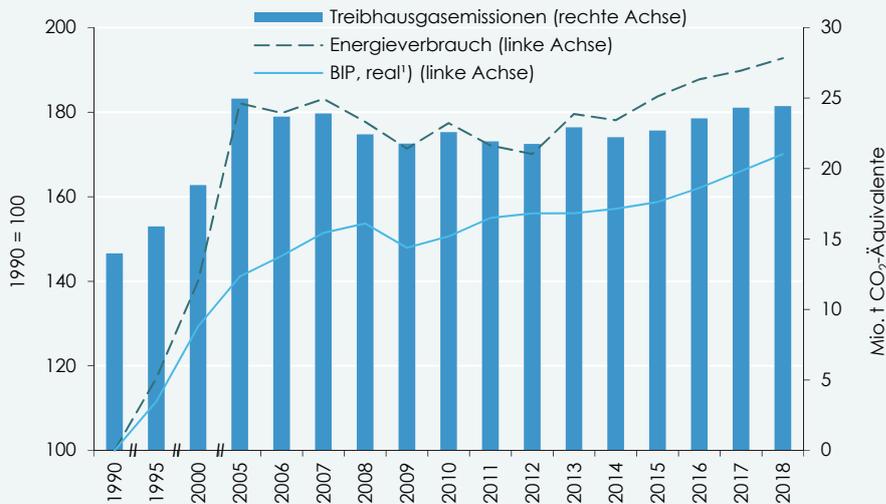
⁴⁾ Der Energieverbrauch und die Emissionen des Verkehrssektors werden grundsätzlich auf Basis der in Österreich abgesetzten Treibstoffmengen berechnet.

⁵⁾ Emissionen laut Umweltbundesamt ohne internationalen Flugverkehr und einschließlich Transport in Rohrfernleitungen (rund 0,6 Mio. t CO₂-Äquivalente).

Teil der in Österreich verkauften Kraftstoffe wird im Ausland verbraucht, da die Kraftstoffpreise in Österreich nach wie vor niedriger sind als im benachbarten Ausland. Der Kraftstoffexport im Tank war 2018 etwas niedriger als im Vorjahr (-0,4 Mio. t CO₂-Äquivalente) und trug mit 6,0 Mio. t CO₂-Äquivalenten rund 25% zu den Emissionen des Straßenverkehrs bei⁶⁾. Er war somit nicht Treiber des Anstieges. Im Jahresdurchschnitt

2018 nahm Österreich in Bezug auf den Preis von Dieselmotorkraftstoff mit 1,22 € je Liter den 19. Rang in der EU ein. Dieselmotorkraftstoff kostete um 0,06 € je Liter weniger als im EU-Durchschnitt, um 0,18 € weniger als in Deutschland und um 0,34 € weniger als in Italien. Der Preis von Superbenzin lag mit 1,26 € je Liter (Rang 21) um 0,09 € unter dem EU-Durchschnitt⁷⁾.

Abbildung 6: Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch des Verkehrssektors und Wirtschaftswachstum in Österreich



Q: Umweltbundesamt; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2018. – 1) Referenzjahr 2015.

1.7 Treibhausgasemissionen aus dem Kleinverbrauch nehmen ab

In den Sektoren private Haushalte, Dienstleistungen und Landwirtschaft waren nach drei Jahren eines Anstieges sowohl der Endenergieverbrauch als auch die Treibhausgasemissionen rückläufig: Der energetische Endverbrauch war 2018 mit 399,8 PJ um 5,8% niedriger als im Vorjahr, aber dennoch um 3,7% höher als der Tiefstwert von 2014. Auch die Treibhausgasemissionen aus dem Kleinverbrauch fielen niedriger aus als 2017 (-7,6%; Abbildung 7).

Der Rückgang der Treibhausgasemissionen spiegelt die Verringerung des Energieverbrauchs für Heizzwecke wider, die in erster Linie auf die merklich niedrigere Zahl der Heizgradtage zurückgeführt werden kann (-9,5%). Im Bereich der Raumwärmeerzeugung nahm der Verbrauch von fossilen und nicht-fossilen Energieträgern gleichmäßig ab, einzig die Nutzung von Umgebungswärme wurde gesteigert. Weil der Einsatz von Mineralölprodukten (Heizöl und Gasöl

für Heizzwecke) stärker sank (-5,3 PJ) als der Einsatz von emissionsärmerem⁸⁾ Erdgas (-4,6 PJ⁹⁾, nahmen die Treibhausgasemissionen deutlicher ab als der Energieeinsatz insgesamt. Insgesamt entfielen auf die Nutzenergiekategorie "Raumheizungen und Klimaanlagen" 2018 44% des energetischen Endverbrauchs der Sektoren private Haushalte, Dienstleistungen und Landwirtschaft, um 23 Prozentpunkte weniger als 2017 (Statistik Austria, 2020A).

1.8 Deutlicher Rückgang der Treibhausgasemissionen aus der Bereitstellung von Elektrizität und Fernwärme

Nach dem leichten Anstieg im Vorjahr sanken die Treibhausgasemissionen im Bereich der Bereitstellung von Elektrizität und Fernwärme 2018 wieder (-8% von 11 Mio. t auf 10,1 Mio. t CO₂-Äquivalente). Der Energieeinsatz für die Erzeugung von Elektrizität und Fernwärme verringerte sich etwas schwächer (-5,5%; Abbildung 8). Wichtige Treiber des Rückganges des Energieeinsatzes waren einerseits die deutliche Abnahme der

Insbesondere die geringere Zahl der Heizgradtage dämpfte den Energieverbrauch für Heizzwecke.

Die Elektrizitätserzeugung aus Photovoltaik nahm 2018 kräftig zu.

⁶⁾ Umweltbundesamt (2020A), Tabelle 76.

⁷⁾ Treibstoffpreise auf Basis des "Weekly Oil Bulletin" der Europäischen Kommission, https://ec.europa.eu/energy/data-analysis/weekly-oil-bulletin_en (abgerufen am 29. 6. 2020).

⁸⁾ Erdgas (55,4 t CO₂ je TJ) ist bezogen auf den Energieinhalt weniger emissionsintensiv als Erdöl (75 t CO₂ je TJ).

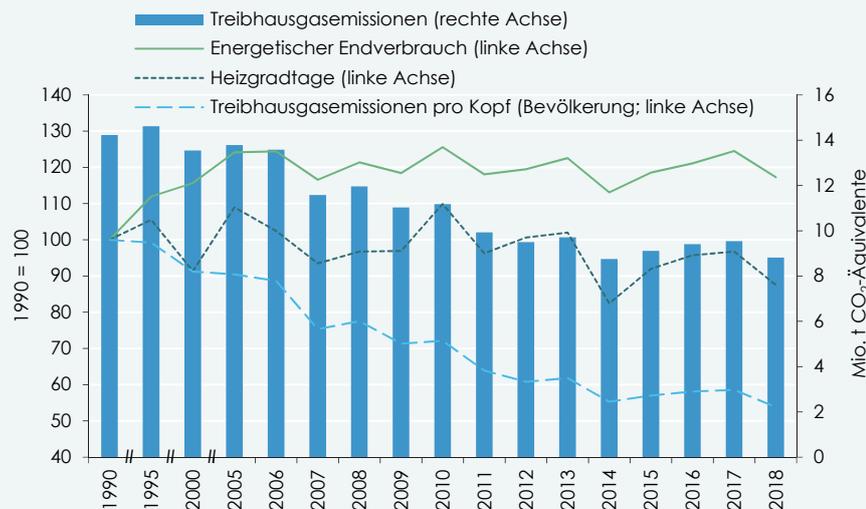
⁹⁾ Laut Kategorie "Raumheizungen und Klimaanlagen" der Nutzenergieanalyse.

Stromexporte (-8,6 PJ) und andererseits der Rückgang des Endverbrauchs von Fernwärme (-4,7 PJ).

Die Emissionen nahmen stärker ab als der Energieeinsatz, weil die Elektrizitätserzeugung aus fossilen Energieträgern¹⁰⁾ (-5,3 PJ) deutlicher unter dem Vorjahresniveau blieb

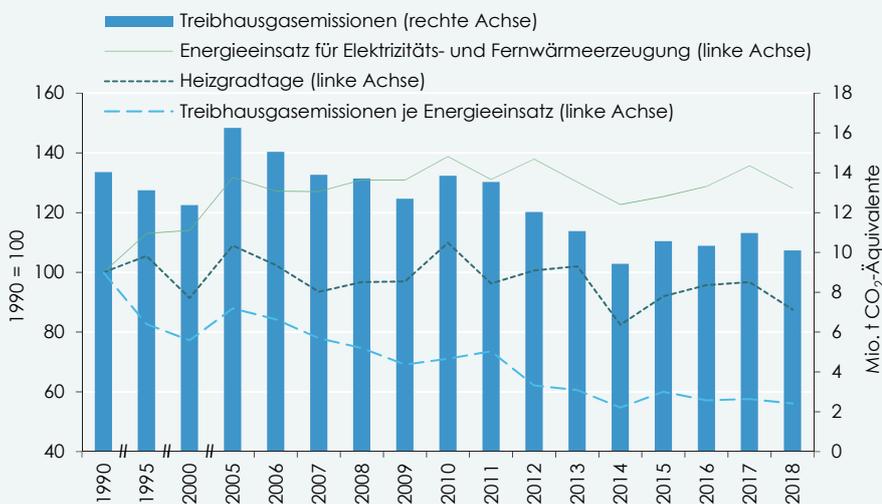
als jene aus erneuerbaren Energieträgern¹¹⁾ (-3,7 PJ). Gegen diesen Trend verzeichnete die Stromerzeugung aus Photovoltaik den größten relativen (+13%) und absoluten (+0,6 PJ) Anstieg. Insgesamt sank die Elektrizitätserzeugung in Österreich im Jahr 2018 um 3,6% (Statistik Austria, 2020B).

Abbildung 7: Treibhausgasemissionen der Gebäude, Energieverbrauch von Haushalten, Dienstleistungen und Landwirtschaft sowie Zahl der Heizgradtage



Q: Umweltbundesamt; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2018; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond.

Abbildung 8: Treibhausgasemissionen und Energieeinsatz für Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung der Energieversorgungsunternehmen



Q: Umweltbundesamt; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2018; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond.

¹⁰⁾ Stromerzeugung aus Erdgas -3,6 PJ, Gichtgas -1 PJ, Mineralölprodukten -0,5 PJ, Kokereigas -0,2 PJ.

¹¹⁾ Stromerzeugung aus Wasserkraft -2,4 PJ, Windkraft und Photovoltaik -1,3 PJ.

1.9 Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoinlandsverbrauch etwas niedriger

Der Bruttoinlandsverbrauch an Energie wuchs in Österreich im langfristigen Trend (1990/2018) um 1,1% p. a. 2018 war er mit 1.423 PJ um 2,3% niedriger als im Vorjahr. Langfristig hat sich das Energieangebot aus erneuerbaren Energieträgern mit +2,5% pro Jahr von 211 PJ auf 417 PJ verdoppelt. Dennoch dominieren nach wie vor fossile Energieträger im österreichischen Energiesystem. 2018 verringerte sich die Nachfrage nach fossilen Energieträgern etwas (-1,6%), dennoch stieg ihr Anteil am Bruttoinlandsverbrauch um ½ Prozentpunkt auf 70,7%, da der Rückgang im Bereich der erneuerbaren Energieträger noch stärker ausfiel (-4,0%). Der Einsatz von Kohle nahm deutlich ab (-12,1%), der Verbrauch von Erdgas und brennbaren Abfällen sank um jeweils etwa 5%, während der Verbrauch an Mineralöl um 1,6% höher war als im Vorjahr.

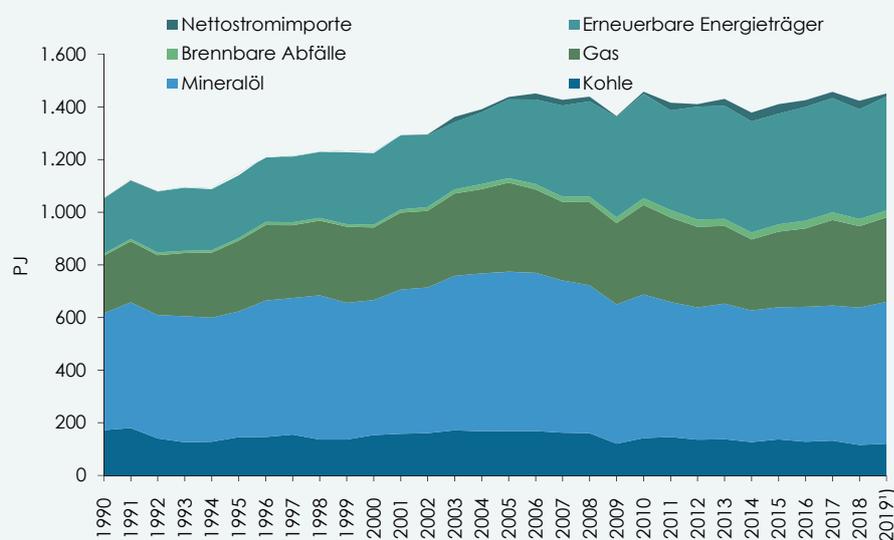
Die langfristige Verlagerung zugunsten erneuerbarer Energieträger schlägt sich in einer Steigerung ihres Anteils am Bruttoinlandsverbrauch von einem Fünftel im Jahr 1990

auf knapp 30% im Jahr 2018 nieder. In den letzten fünf Jahren (2014/2018) war der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch aber wieder rückläufig (2018 -½ Prozentpunkt).

Die im Juni 2020 von Statistik Austria veröffentlichte vorläufige Energiebilanz für 2019 geht von einem Bruttoinlandsverbrauch von 1.451 PJ aus. Das würde einem Anstieg gegenüber der Energiebilanz 2018 um 28 PJ bzw. 1,9% entsprechen. Diese vorläufigen Ergebnisse können sich jedoch bis zum Jahresende 2020, dem Erscheinungsdatum der endgültigen Energiebilanz, noch durch Datenrevisionen verändern. Der Energieverbrauch wird zu einem wesentlichen Teil von der Entwicklung des BIP und dem Wetter im Berichtsjahr getrieben. Sowohl 2018 als auch 2019 lagen die Temperaturen über dem Durchschnitt der Bezugsperiode 1961/1990. Das BIP wuchs 2019 mit +1,6% schwächer als im Vorjahr (2018 +2,4%). Nach dem Rückgang des Bruttoinlandsverbrauchs 2018 um 2,3% geht jedoch die vorläufige Energiebilanz 2019 von einem Anstieg um 1,9% oder 27 PJ aus (Abbildung 9).

Langfristig steigt der Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch.

Abbildung 9: Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern in Österreich



Q: Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2018. – 1) Vorläufige Energiebilanz Österreich 2019.

1.10 Ausgewählte Entwicklungen laut vorläufiger Energiebilanz 2019

Bereits vor knapp zwei Jahrzehnten wurde Österreich von einem Nettostromexporteur zu einem Nettostromimporteuer. Die Nettostromimporte überstiegen 2018 das Vorjahresniveau mit 32,2 PJ um fast 9 PJ. Die Nettostromimportquote (Anteil der Nettostromimporte am Endverbrauch an Elektrizität) lag damit bei 14,2%. Die Zunahme (Abbildung 10) ergab sich aus einem Rückgang der Stromexporte um 16,2% auf 68,9 PJ (-13,3 PJ). Auch die Stromimporte waren

2018 geringer als 2017 (-4,4% oder -4,6 PJ), es wurde Elektrizität im Ausmaß von 101,1 PJ importiert (Übersicht 1). Die Stromproduktion war 2018 geringer als im Vorjahr (-8,7 PJ oder -3,6%), während die Elektrizitätsnachfrage um 0,3% stieg.

Laut der vorläufigen Energiebilanz verringerten sich die Nettostromimporte 2019 auf ungefähr ein Drittel des Wertes von 2018. Dieser Rückgang (auf 11,3 PJ) resultierte aus einer Ausweitung der Stromexporte um 13,6 PJ und einer Senkung der Stromimporte um 7,5 PJ (Übersicht 1).

2019 waren die der Nettostromimporte rückläufig. Die Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger wurde ausgeweitet.

Innerhalb der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern waren in den letzten zwei Jahrzehnten große Anteilsverschiebungen zu verzeichnen.

2019 dürfte das Aufkommen an erneuerbarer Energie mit 433 PJ ein ähnliches Niveau wie 2017 erreicht haben. Damit verflachte die langfristige Strukturverschiebung zu den erneuerbaren Energieträgern weiter (Abbildungen 9 und 10). Gegenüber 2018 weisen die vorläufigen Zahlen für 2019 einen Zuwachs der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern um 16 PJ aus. Der Verbrauch erneuerbarer Energieträger wuchs damit 2019 dynamischer als der Bruttoinlandsverbrauch insgesamt, sein Anteil erhöhte sich daher um ½ Prozentpunkt, der Anteilsverlust aus dem Jahr 2018 dürfte damit wettgemacht worden sein.

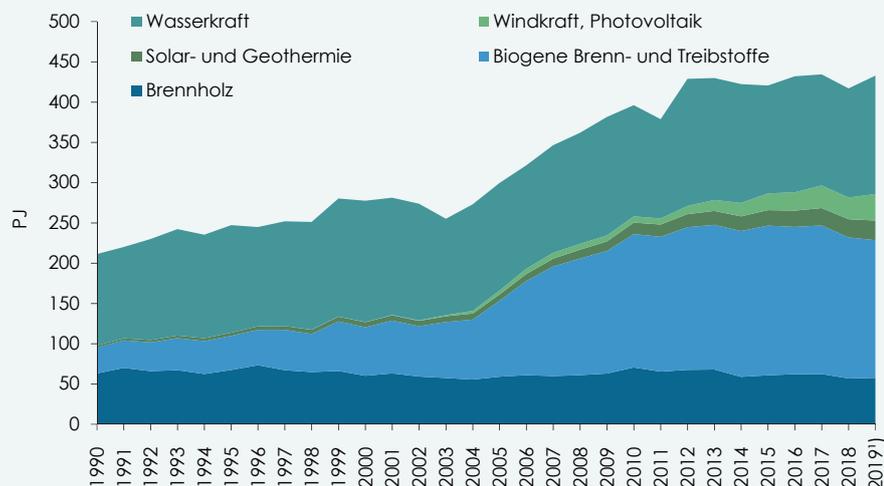
Angesichts der mittelfristigen Ziele der Klima- und Energiepolitik wird derzeit ein Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Energieträger ausgearbeitet, das die notwendigen Anreize und regulatorischen Grundlagen schaffen soll, um die Bedeutung der erneuerbaren Energieträger im österreichischen Energiesystem wesentlich zu steigern.

Österreichs gute Ausstattung mit natürlichen Ressourcen wie Wasserkraft und Brennholz bestimmt seit langem die Bedeutung erneuerbarer Energie in Österreich.

Auf diese zwei Ressourcen entfielen 1990 mehr als 80% des Verbrauchs an erneuerbaren Energieträgern. Seither veränderte sich die Struktur merklich – kurzfristig auch durch die Wetterverhältnisse eines Jahres.

Für einen langfristigen Vergleich werden die Fünfjahresdurchschnitte 1990/1994 und 2014/2018 herangezogen. In der ersten Periode betrug der durchschnittliche Wasserkraftanteil 53%, 29% entfielen auf Brennholz, biogene Brenn- und Treibstoffe trugen 16% zum Verbrauch an erneuerbarer Energie bei. 2014/2018 machten biogene Brenn- und Treibstoffe dagegen bereits 42,8% aus, Brennholz nur mehr 14,1%. Auch der Anteil der Wasserkraft verringerte sich zwischen den beiden Perioden erheblich (–20 Prozentpunkte). Zugleich gewannen Windkraft und Photovoltaik kontinuierlich an Bedeutung, sie erreichten in der Periode 2014/2018 einen durchschnittlichen Anteil am Verbrauch von 5,4%. Ähnlich dynamisch wuchs die Wärmenutzung von Solar- und Geothermie; sie nahm 2018 um +5,6% zu, während für alle anderen Kategorien erneuerbarer Energie Einbußen verzeichnet wurden.

Abbildung 10: **Bruttoinlandsverbrauch an erneuerbaren Energieträgern**



Q: Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2018. – 1) Vorläufige Energiebilanz Österreich 2019.

1.11 2019 leicht rückläufige Ausgaben für Energieimporte und Rückgang der Erdölpreise

Österreichs hohe Abhängigkeit von Energieimporten zeigt sich sowohl in der Energie- als auch in der monetären Außenhandelsbilanz.

Österreich ist in erheblichem Maße vom Energieimport abhängig; dies spiegelt sich sowohl in der Energiebilanz als auch in der monetären Außenhandelsbilanz. Die Importabhängigkeit könnte zum einen durch eine ausgeprägte Steigerung der Energieeffizienz verringert werden, um gewünschte Energiedienstleistungen mit deutlich weniger Energie bereitzustellen. Zum anderen sinkt die Abhängigkeit von Energieimporten,

wenn die Kapazität der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern zunimmt.

Die nominellen Ausgaben für Energieimporte waren 2019 um knapp 3% geringer als im Vorjahr. Einen Beitrag dazu lieferte der Rückgang der Erdölpreise um 4,5%. Nach 456 € im Jahr 2018 kostete eine Tonne Rohöl 2019 um 21 € weniger. Neuerlich kräftig stiegen 2019 die Ausgaben für Dieselkraftstoff (über +7%, 2018 +18%). Die Ausgaben für Erdgas waren im gleichen Maß rückläufig (–15%) wie der Anstieg 2018.

Die Einnahmen aus Energieexporten übertrafen 2019 den Vorjahreswert um knapp 250 Mio. € (+9%), obwohl die Exportmengen rückläufig waren (laut vorläufiger Energiebilanz). Damit war 2019 das vierte Jahr in Folge mit einer nominellen Zunahme der Einnahmen aus Energieexporten. Nach den Daten der vorläufigen Energiebilanz blieben die exportierten Mengen unter dem Vorjahresniveau, vor allem weil weniger Erdgas ausgeführt wurde. Die importierten Energiemengen waren um knapp 4% höher als 2018.

Der implizit aus Mengen und Ausgaben berechnete Importpreis von Energie war im Jahr 2018 für eine fiktive importierte Menge mit 9,9 Mio. € je PJ um 1,7 Mio. € höher als 2017. Nach den Importmengen der vorläufigen Energiebilanz errechnet sich ein impliziter Importpreis von 9,3 Mio. € je PJ.

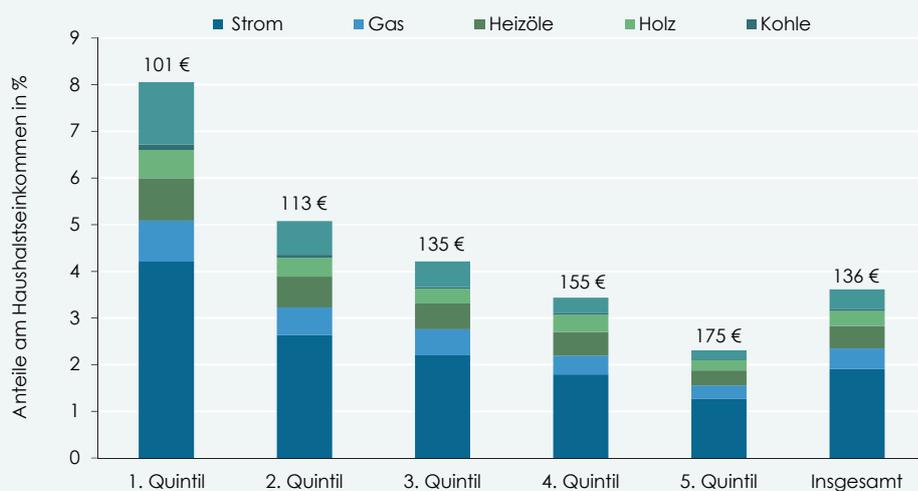
Anhand der Aus- und Einfuhrmengen errechnet sich für 2019 ein Außenhandelsdefizit von knapp 1.000 PJ, das um fast 120 PJ höher war als 2018. Nominell ergibt sich eine Verbesserung des Außenhandelsaldos um 580 Mio. € auf -8,9 Mrd. €.

Übersicht 1: Außenhandel mit Energieträgern

	Exporte					Importe					Saldo				
	2010	2015	2017	2018	2019	2010	2015	2017	2018	2019	2010	2015	2017	2018	2019
	Mio. €														
Kohle	3	2	2	2	2	719	476	817	712	767	- 716	- 475	- 815	- 710	- 765
Erdöl	0	1	2	3	0	3.049	3.097	2.697	3.838	3.777	- 3.049	- 3.096	- 2.695	- 3.835	- 3.777
Heizöl	76	121	115	161	127	111	33	36	28	46	- 36	88	79	133	80
Benzin	376	476	430	583	534	689	499	434	446	403	- 313	- 23	- 4	137	131
Dieselmotorkraftstoff	570	478	513	681	719	3.342	2.177	2.538	2.998	3.222	- 2.771	- 1.699	- 2.026	- 2.318	- 2.504
Erdgas	813	315	333	337	375	2.867	2.701	2.605	2.996	2.542	- 2.055	- 2.387	- 2.272	- 2.659	- 2.167
Strom	1.289	857	964	943	1.200	810	1.103	1.074	1.144	1.069	479	- 246	- 111	- 201	132
Insgesamt	3.126	2.250	2.357	2.709	2.957	11.586	10.086	10.201	12.162	11.826	- 8.460	- 7.837	- 7.844	- 9.452	- 8.870
	PJ														
Kohle	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	141,3	119,4	131,5	113,5	118,1	- 141,1	- 119,1	- 131,4	- 113,5	- 118,1
Erdöl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	288,8	344,6	306,8	354,2	365,2	- 288,8	- 344,6	- 306,8	- 354,2	- 365,2
Heizöl	9,9	21,6	18,0	19,2	18,8	7,1	0,5	2,8	2,7	1,8	2,8	21,1	15,2	16,5	16,9
Benzin	26,6	38,6	33,8	41,4	38,8	34,5	33,3	30,2	28,5	26,6	- 7,9	5,3	3,7	12,9	12,2
Dieselmotorkraftstoff	34,9	34,0	37,6	39,3	41,9	177,9	155,6	177,8	177,8	180,5	- 143,0	- 121,6	- 140,2	- 138,5	- 138,6
Erdgas	170,6	200,1	189,4	181,3	97,6	426,6	409,0	483,2	453,1	492,1	- 256,0	- 208,9	- 293,7	- 271,8	- 394,5
Strom	62,9	69,6	82,1	68,9	82,5	71,7	105,8	105,7	101,1	93,8	- 8,8	- 36,2	- 23,6	- 32,2	- 11,3
Insgesamt	305,1	364,1	361,1	350,2	279,7	1.147,9	1.168,2	1.238,0	1.230,9	1.278,2	- 842,8	- 804,0	- 876,9	- 880,6	- 998,5

Q: Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2018, Außenhandelsstatistik; WDS – WIFO Daten System.

Abbildung 11: Anteil der Energieausgaben am Haushaltseinkommen 2018



Q: EU-SILC.

Haushalte in den unteren Einkommensquintilen sind wesentlich stärker mit Energieausgaben für Wohnen belastet als Haushalte mit höherem Einkommen.

1.12 Energieausgaben belasten vor allem Haushalte im unteren Einkommensfünftel

Im Durchschnitt über alle Haushalte betragen die Energieausgaben für Wohnen (z. B. Raumwärme, Elektrizität für Kochen, Energie für Warmwasser) im Jahr 2018 136 € je Monat. Die Verteilung zwischen den Einkommensgruppen und die Belastung der Haushaltseinkommen mit Energieausgaben fielen wie in den Vorjahren sehr unterschiedlich aus. Nach wie vor war der Anteil der Energieausgaben für Wohnen am Haushaltseinkommen im untersten Einkommensquintil mit 8,1% mehr als dreimal so hoch wie für die

einkommensstärksten Haushalte (2,3%). Im 2. Quintil gaben die Haushalte 5,1% ihres Einkommens für Energie aus, um 74 € pro Monat weniger als einkommensstarke Haushalte. Die Ausgaben für Wohnenergie werden durch mehrere Faktoren wie Wohnungsgröße, Bausubstanz, Art der Heizung, Verfügbarkeit von finanziellen Mitteln für energiesparende Investitionen, jedoch auch durch das individuelle Verhalten bestimmt. Eine Senkung der Belastung insbesondere einkommensschwächerer Haushalte mit Energieausgaben könnte an einer Verbesserung der Bausubstanz und der thermischen Qualität von Gebäuden ansetzen.

2. Stickstoffbilanz und Produktion von Biomasse in der österreichischen Landwirtschaft

Stickstoff ist zwar in großen Mengen in der Atmosphäre vorhanden, dort aber inert und für biologische Prozesse kaum zugänglich. Als Bestandteil von Proteinen ist er unerlässlich. Eine ausreichende Versorgung der Böden mit diesem Element in löslicher Form ist eine maßgebliche Voraussetzung für hohe Erträge von Nutzpflanzen. Neben Stickstoff sind die wichtigsten Düngerarten in der Landwirtschaft die essentiellen Pflanzennährstoffe Phosphor und Kalium. Weil bestimmte Stickstoffverbindungen chemisch leicht zu mobilisieren sind, werden Nährstoffe, die von Pflanzen nicht aufgenommen werden, bei ausreichender Wasserversorgung und abhängig von der Bodengüte relativ rasch ins Grundwasser verlagert. Andere Stickstoffverbindungen sind gasförmig; sie entweichen während oder nach dem Vorgang der Düngung in die Luft und gelangen in veränderter Form mit den Niederschlägen in den Wasserkreislauf.

Der sparsame Einsatz von Stickstoff ist nicht nur umweltrelevant, sondern wegen steigender relativer Preise auch ein Kostenfaktor.

Unabhängig von Umweltbedenken ist eine sparsame Nutzung von Stickstoff angebracht, da der ineffiziente Einsatz die Produktionskosten erhöht. Dieser Aspekt fällt seit einigen Jahren stark ins Gewicht, weil die relativen Preise von Dünger im letzten Jahrzehnt kontinuierlich anziehen. Betriebe mit Tierhaltung können zudem die im Wirtschaftsdünger enthaltenen Nährstoffe in der Pflanzenproduktion rezyklieren und so den Stoffumsatz optimieren.

Im letzten Jahrzehnt folgte der Stickstoffüberschuss trotz großer Schwankungen einem steigenden Trend und war zuletzt dennoch wesentlich niedriger als Ende der 1990er-Jahre.

In der biologischen Landwirtschaft wird auf leicht lösliche mineralische Stickstoffdünger verzichtet. In diesem Bewirtschaftungssystem wird die notwendige Pflanzenversorgung vor allem aus zwei Quellen gewährleistet: Zum einen werden Nährstoffe über die Atmosphäre eingetragen, die zum Teil aus Emissionen von Verkehrssektor, Haushalten, Landwirtschaft und Industrie stammen. Zum anderen können bestimmte Pflanzen Nährstoffe im Wurzelsystem aus Luftstickstoff synthetisieren. Durch geschickte Wahl der Fruchtfolge steht ein Teil dieses Depots auch für andere Pflanzen zur Verfügung.

Die Stickstoffbilanz gemäß der ursprünglich von der OECD entwickelten und nunmehr von Eurostat modifizierten Methode trägt diesen Zusammenhängen Rechnung (Abbildung 12). Die Nährstoffmengen aller Stickstoffquellen werden addiert und dem Entzug durch Pflanzen im Erntegut gegenübergestellt. Eine positive Bilanz gibt an, dass mehr Nährstoffe in den Kreislauf der Landwirtschaft eingebracht als entzogen wurden. Je höher der Bilanzüberschuss ist, umso höher ist die Gefahr, dass die Speicherfähigkeit des Bodens überschritten wird und unerwünschte Verlagerungen mit potentiell negativen Wirkungen auf das Grundwasser erfolgen. Dieser generelle Befund erlaubt jedoch keine exakten Rückschlüsse auf die Belastung des Grundwassers, da neben dem Bilanzüberschuss von Stickstoff auch die Wasserbilanz großen Einfluss hat (BMNT, 2019B). Der vergleichsweise hohe Stickstoffbilanzüberschuss der Jahre 2013, 2015, 2017 und 2018 war in erster Linie auf den geringeren Entzug von Nährstoffen durch das Erntegut zurückzuführen. Methodische Unterschiede erklären die Abweichungen zwischen den Quellen (Kletzan-Slamanig et al., 2014, Kletzan-Slamanig – Kettner-Marx – Sinabell, 2020). Für das Jahr 2019 liegen allerdings noch keine Eurostat-Werte vor, die dargestellten Werte sind Ergebnis eigener Fortschreibungen.

Die Entscheidung über die Düngeintensität wird zu einem Zeitpunkt getroffen, zu dem noch nicht absehbar ist, ob die eingebrachten Nährstoffe auch benötigt werden. Seit etwa zehn Jahren folgt der Überschuss einem steigenden Trend und war zuletzt dennoch wesentlich niedriger als Ende der 1990er-Jahre (rund 70 kg). Die starken Schwankungen zwischen einzelnen Jahren sind neben dem Entzug durch das Erntegut auch auf statistische Faktoren zurückzuführen: In die Berechnung geht nicht die tatsächlich ausgebrachte Mineraldüngermenge ein, sondern die auf dem Markt abgesetzte. Ob diese Menge im jeweiligen Jahr auch ausgebracht wird, ist nicht

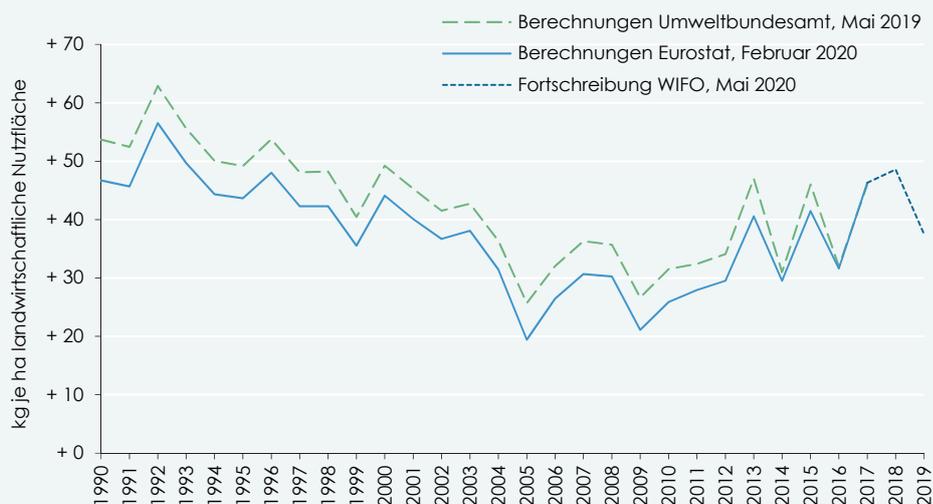
bekannt, da die Vorratshaltung nicht überprüft wird.

2019 blieb die geerntete Menge landwirtschaftlicher Rohstoffe etwas unter dem durchschnittlichen Niveau der letzten Jahrzehnte (Abbildung 13). Gemäß *Statistik Austria (2020C)* lag das Erzeugungsvolumen im Pflanzenbau 2019 trotz Trockenheit im Osten

Österreichs und überdurchschnittlicher Temperaturen leicht über dem Vorjahresniveau (+1,3%). Das Produktionsvolumen von Getreide, Ölsaaten und Ölfrüchten, Kartoffeln und Gemüse war höher als 2018. Im Obstbau waren nach der Rekorderte dagegen Einbußen zu verzeichnen. Geringer als im Vorjahr war auch die Produktion von Wein, Zuckerrüben und Eiweißpflanzen.

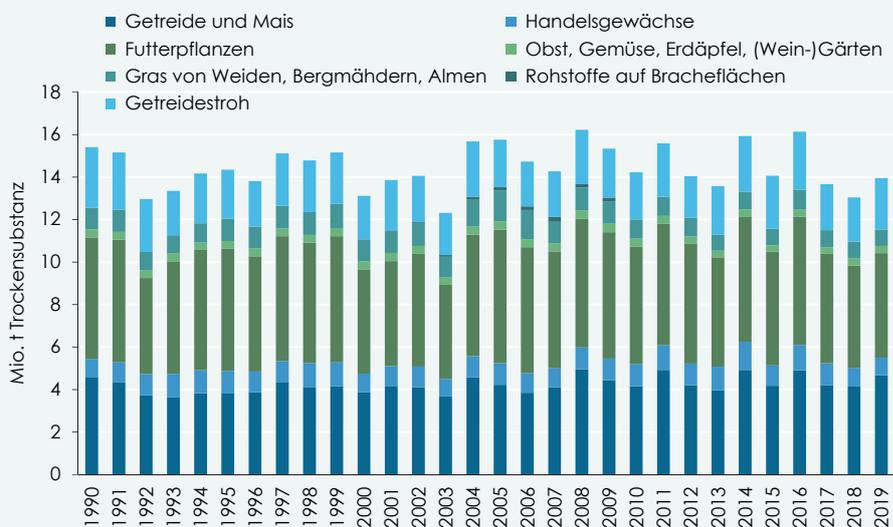
Die österreichische Biomasseproduktion stagniert längerfristig und trägt damit immer weniger zur Versorgungssicherheit bei.

Abbildung 12: **Stickstoffbilanz**



Q: Kletzan-Slamanig – Kettner-Marx – Sinabell (2020); Umweltbundesamt (2019); Eurostat, Bruttonährstoffbilanz, 1990-2017, Daten abgerufen am 4. 5. 2020; WIFO-Berechnungen. Die Daten wurden bis 2012 vom Umweltbundesamt anhand der OECD-Methode ermittelt. Die Methoden von Eurostat und OECD unterscheiden sich im Hinblick auf die erfassten Flächen und Quellen (z. B. atmosphärische Deposition). Erläuternde Hinweise liefern Kletzan-Slamanig et al. (2014).

Abbildung 13: **Produktion von wirtschaftlich nutzbarer Biomasse durch die Landwirtschaft in Österreich**



Q: WIFO-Berechnungen auf Basis von Buchgraber – Resch – Blashka (2003); DLG Futterwerttabelle; Resch et al. (2006). Stroh ist ein Nebenprodukt der Getreideerzeugung (ohne Mais); unterstellt wird ein einheitliches Korn-Stroh-Verhältnis von 1 : 0,9. Verlustfaktoren Futterwirtschaft gemäß Buchgraber – Resch – Blashka (2003), Versorgungsbilanzen laut Statistik Austria.

Der physische Output an Biomasse schwankt von Jahr zu Jahr erheblich und folgt keinem steigenden Trend, die Biomasseproduktion stagniert längerfristig. Vor dem Hintergrund der aufgrund des Bevölkerungswachstums steigenden Nachfrage trägt die heimische Landwirtschaft immer weniger zur Sicherung der Versorgung mit Lebensmitteln und agrarischen Rohstoffen bei. Die Stagnation der Biomasseproduktion ist vor allem eine Folge des ständigen Verlustes an landwirtschaft-

lichen Flächen durch Verbauung. Auch die Umwandlung von landwirtschaftlichen Flächen in Forstflächen spielt eine Rolle. Im Jahr 2019 betrug der Bodenverbrauch 44 km² und überschritt damit den von der Bundesregierung als nachhaltig angestrebten Höchstwert um fast das Fünffache (*Umweltbundesamt, 2020B*). Pro Person standen im Jahr 2018 nur noch 2.990 m² landwirtschaftlicher Nutzfläche zur Verfügung – 1999 waren es noch über 4.200 m² gewesen.

3. Sonderthema: COVID-19, CO₂-Emissionen und Konjunkturpakete als Chance für strukturorientierten Klimaschutz

Die umfangreichen sozialen und wirtschaftlichen Restriktionen, die aufgrund der COVID-19-Pandemie verhängt wurden, um die Ausbreitung der Virusinfektionen zu begrenzen, haben weltweit tiefgreifende gesellschaftliche und wirtschaftliche Verwerfungen zur Folge und stellen auch die Klimapolitik vor neue Herausforderungen. Stand die Klimapolitik vor der Pandemie u. a. durch das zivilgesellschaftliche Engagement für die Einhaltung der Pariser Klimaziele weit oben auf der politischen Agenda, so wurde der Klimaschutz in der öffentlichen Diskussion durch den wirtschaftlichen Schock und die vom Lockdown hervorgerufene Rezession verdrängt. Die darauffolgende Phase der Entwicklung von Konjunkturlösungen zur Abwehr der wirtschaftlichen Folgeschäden brachte die Klimapolitik zurück in die Diskussion. Die Forderung nach einer Integration von Klimapolitik und wirtschafts- und finanzpolitischen Konjunkturmaßnahmen zur Überwindung der Rezession bildet mittlerweile einen relativ breiten ökonomischen Konsens, denn es ist evident, dass die durch die Konjunkturpakete ausgelösten Investitionen die mittel- bis langfristigen Treibhausgasemissionen der Wirtschaftsbranchen bestimmen werden (*Köppl et al., 2020, Steining et al., 2020, Europäische Kommission, 2019*). Fehlgeleitete Investitionen in eine auf fossiler Energie basierende Infrastruktur verursachen neben einer weiteren Zunahme der Konzentration an Treibhausgasen in der Atmosphäre die Gefahr von gestrandeten Investitionen und Vermögensverlusten.

Ein umgehendes und weitreichendes klimapolitisches Handeln ist vor dem Hintergrund der fortschreitenden Klimaänderung unumgänglich, um die Pariser Klimaziele – d. h. die Stabilisierung der weltweiten Durchschnittstemperatur auf höchstens +2°C bzw. wenn möglich unter +1,5°C gegenüber dem Niveau vor der Industrialisierung – zu erreichen und die Risiken für Wirtschaft und Gesellschaft zu minimieren, die sich aus unumkehrbaren und sich selbst verstärkenden Entwicklungen im Klimasystem ergeben können

(*Lenton et al., 2019, Cai – Lenton – Lontzek, 2016*)¹²⁾. Daher müssen die von der COVID-19-Krise ausgelösten konjunktur- und finanzpolitischen Maßnahmen zur Abfederung der Rezession durchwegs auf ihre Emissionswirkungen geprüft werden.

Wie stark das Wirtschaftssystem nach wie vor mit dem Verbrauch fossiler Energieträger gekoppelt ist, zeigt sich aktuell anhand der erwarteten Verringerung der Treibhausgasemissionen aufgrund der starken Einschränkung der Wirtschaftsaktivitäten durch den Lockdown. Die Schließung von Grenzen und Flugverkehr, von Schulen, Universitäten, öffentlichen Gebäuden, religiösen oder kulturellen Veranstaltungsorten, von Restaurants, Bars und anderen nicht systemrelevanten Dienstleistungen wie Tourismus, das Verbot von öffentlichen Versammlungen sowie Ausgangssperren hatten drastische Änderungen des Verhaltens der Wirtschaftsakteure und des Energieverbrauchs sowie einen Rückgang der CO₂-Emissionen zur Folge.

Trotz der zentralen Bedeutung der CO₂-Emissionen für das weltweite Klimageschehen gibt es kein Monitoring der weltweiten Emissionen in Echtzeit, und die zu erwartende Einsparung an Emissionen infolge der COVID-19-Krise muss anhand von Modellrechnungen und Proxy-Größen wie z. B. Verkehrsaufkommen, Elektrizitäts- oder Kraftstoffnachfrage geschätzt werden. Obwohl in diesem Fall die Einschränkung der Wirtschaftsleistung und die daraus folgende Senkung der CO₂-Emissionen nicht beabsichtigt waren, gibt der CO₂-Effekt dieser Maßnahmen einen quantitativen Hinweis auf die Emissionspotentiale möglicher Reduktionsmaßnahmen, die mit dem derzeitigen Energiemix erreicht werden können, wie etwa einer Steigerung des Homeoffice-Anteils oder einer Dämpfung der Verkehrsnachfrage.

Le Quéré et al. (2020) berechnen die Veränderungen der weltweiten CO₂-Emissionen

Die konjunktur- und finanzpolitischen Maßnahmen zur Überwindung der aktuellen Rezession sollen auf ihre Emissionswirkungen geprüft und an Klimaziele ausgerichtet werden.

Die CO₂-Effekte der Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie geben Hinweise auf das Potenzial zur Emissionsenkung mit dem derzeitigen Energiemix.

¹²⁾ Vgl. auch zu den aktuell außerordentlich hohen Temperaturen in der Arktis: "Warum die Klimakrise Sibirien besonders hart trifft", Süddeutsche Zeitung,

30. Juni 2020, <https://www.sueddeutsche.de/wissen/klimawandel-sibirien-braende-hitze-1.4951925>.

anhand von drei unterschiedlichen Intensitäten des Lockdown sowie für sechs Wirtschaftssektoren¹³⁾ und verwenden eine Kombination von Energieverbrauchs- und Aktivitätsdaten, die bis Ende April 2020 zur Verfügung standen, um die Veränderung der täglichen Emissionen während des Lockdown zu schätzen. Die Analyse repräsentiert 85% der Weltbevölkerung und 97% der weltweiten CO₂-Emissionen. Demnach waren die Veränderungen im Luftverkehr am größten mit einer Abnahme um 75% (Bandbreite: –60% bis –90%), und zwar für die höchsten angenommenen COVID-19-Restriktionen. Der Landverkehr nahm um 50% ab (–40% bis –65%), während der Energieverbrauch der Industrie um 35% (–25% bis –45%) und jener des öffentlichen Sektors um 33% (–15% bis –50%) zurückging. Die Energiebereitstellung nahm um nur 15% ab (–5% bis –25%). Im Bereich der privaten Gebäude erhöhte sich die Energienachfrage hingegen leicht um 5% (±0% bis +10%). Die hier zugrundeliegenden Maßnahmen des Lockdown hatten zur Folge, dass die weltweiten CO₂-Emissionen am 7. April 2020, dem Tag mit dem größten Rückgang in der Periode 1. Jänner 2020 bis 30. April 2020, um durchschnittlich 17 Mio. t CO₂ pro Tag (–11 bis –25 Mio. t CO₂) oder 17% (–11% bis –25%) niedriger waren als 2019. Sie lagen damit auf einem Niveau wie im Jahr 2006. Insgesamt gingen die CO₂-Emissionen bis Ende April demnach um 1.048 Mio. t CO₂ zurück (–543 bis –1.638 Mio. t CO₂), was einer Abnahme um 8,6% gegenüber Jänner bis April 2019 entspricht. Wie sich die CO₂-Emissionen im Jahr 2020 insgesamt entwickeln werden, hängt davon ab, wie lange und in welchem Ausmaß Restriktionen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie gesetzt und wie rasch sie in der Folge zurückgenommen werden. *Le Quéré et al.* (2020) berechnen eine Bandbreite für den Rückgang der weltweiten CO₂-Emissionen zwischen –4,2% und –7,5%.

Auch die Internationale Energieagentur (IEA) beschäftigt sich mit den Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf Energieverbrauch und CO₂-Emissionen und schätzt den Rückgang der weltweiten Energienachfrage auf 6%. Die CO₂-Emissionen würden demnach im Jahr 2020 um 8% sinken, da vor allem die Nachfrage nach Kohle abnimmt (IEA, 2020). Die weltweiten CO₂-Emissionen würden sich im weiteren Jahresverlauf 2020 noch rascher verringern und im Jahr 2020 insgesamt mit 30,6 Gt CO₂ den niedrigsten Stand seit 2010 erreichen. Dies wäre die größte jemals erreichte Emissionssenkung, sechsmal so groß wie die bisherig höchste Abnahme um 0,4 Gt im Jahr 2009 aufgrund der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise und

doppelt so groß wie die Summe aller bisherigen Senkungen seit 1945 (IEA, 2020).

Für Österreich legte das WIFO erste Berechnungen zum Effekt der COVID-19-Maßnahmen auf die CO₂-Emissionen auf Basis der Mittelfristigen Prognose des WIFO vom April 2020 vor (Sommer – Sinabell – Streicher, 2020). Bei einem Rückgang der realen Bruttowertschöpfung um 5¼% ist demnach für die Treibhausgasemissionen entsprechend der Abgrenzung der Treibhausgasinventur (d. h. ohne Flugverkehr) im Jahr 2020 eine Abnahme um 7,1% gegenüber 2019 zu erwarten.

Die meisten pandemiebedingten Veränderungen der Wirtschaftsleistung und der CO₂-Emissionen sind jedoch vorübergehend und keine Strukturveränderungen im Wirtschafts-, Verkehrs- oder Energiesystem. Dies birgt die Gefahr eines Rebound-Effektes der Energienachfrage und der Emissionsentwicklung, wie er auch in den Jahren nach der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise 2008/09 zu beobachten war.

Die Analyse der durch den Lockdown hervorgerufenen CO₂-Emissionsverringering zeigt zudem, dass verhaltensbasierte Reaktionen allein nicht den tiefgreifenden und nachhaltigen Klimaschutz bewirken können, der erforderlich ist, um zugleich das Ziel der Netto-Null-Emissionen bis Mitte des 21. Jahrhunderts und das einer resilienten Wirtschaft zu erreichen – abgesehen von den mit den COVID-19-Maßnahmen einhergehenden sozialen Verwerfungen.

Die nun aufgelegten Konjunkturpakete zur Überwindung der Rezession bedeuten daher eine Chance, einen Strukturwandel hin zu einer kohlenstofffreien Wirtschaft zu forcieren. Angesichts der finanzstarken Konjunkturpakete, die die Wirtschaft nach der Eindämmung der COVID-19-Infektionen wiederbeleben sollen, müssen der Klimaschutz und die Nachhaltigkeit als Leitprinzip in die konjunkturpolitische Agenda integriert und diese kohärent an den Zielen des Klimaschutzes ausgerichtet werden. Dabei gilt es, Investitionen in veraltete und auf fossilen Energien beruhende Technologien sowie einen Lock-in in einer kohlenstoffbasierten Wirtschaft zu vermeiden. Investitionen in den sozial-ökologischen Umbau von Wirtschaft und Gesellschaft müssen sich daher an den weltweiten und nationalen Klimazielen orientieren und nachhaltige Innovationen fördern. Eine Leitlinie für die nationale Wirtschaftsförderung sollte dabei der Green Deal der Europäischen Kommission bilden (Europäische Kommission, 2019). Ansatzpunkte für eine innovations- und zukunftsorientierte Ausgestaltung von Konjunkturpaketen liegen insbesondere in den Bereichen Bauwirtschaft, Mobilität,

2020 ist für Österreich bei einem Rückgang der realen Bruttowertschöpfung um 5¼% mit um 7,1% niedrigeren Treibhausgasemissionen zu rechnen.

Die aktuellen Konjunkturpakete bergen die Chance für einen sozial-ökologischen Strukturwandel hin zu einer kohlenstofffreien und resilienten Wirtschaft.

¹³⁾ Die sechs Wirtschaftssektoren, die in dieser Analyse behandelt werden, sind (1) Energiewirtschaft (44,3% der weltweiten energiebedingten CO₂-Emissionen),

(2) Industrie (22,4%), (3) Landverkehr (20,6%), (4) öffentliche Gebäude und Handel (4,2%), (5) Wohnen (5,6%) und (6) Luftfahrt (2,8%).

Eine Leitlinie für die nationale Wirtschaftsförderung sollte der Green Deal der Europäischen Kommission bilden.

Energiebereitstellung und Innovation (Köppel *et al.*, 2020).

Die Verwendung von öffentlichen Mitteln in Konjunkturpaketen ist an mehreren Kriterien auszurichten, wie Arbeitsmarkteffekt, Stärkung der Widerstandsfähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft und Eindämmung des Klimawandels, d. h. sie ist auf Strukturänderungen zu fokussieren. Einerseits geht es um den Strukturwandel in Richtung kohlenstofffreier Wirtschaft und Gesellschaft, andererseits um die Stärkung der Innovationskraft der heimischen Unternehmen und eine Verringerung der Verwundbarkeit der Wirtschaft durch die Abhängigkeit von weltweiten Versorgungsketten.

Innovation und Nachhaltigkeit der Wirtschaft sind ein Erfordernis für Infrastrukturentscheidungen in den Bereichen Gebäude, Mobilität und Energieversorgung, aber auch für die Industrie. Der Einsatz von Mitteln zur Generierung kurzfristiger wirtschaftlicher Impulse muss dabei berücksichtigen, dass diese in hohem Maße die langfristigen Auswirkungen auf den Klimawandel und die Krisenresistenz von Wirtschaft und Gesellschaft bestimmen (Köppel *et al.*, 2020). Wie Hepburn *et al.* (2020) zeigen, haben Konjunkturprogramme, die "grüne" Impulse setzen und Synergien zwischen Klima- und Wirtschaftszielen anstreben, bessere Aussichten, auch langfristig den Wohlstand der Gesellschaft zu fördern.

4. Literaturhinweise

- Buchgraber, K., Resch, R., Blashka, A., Entwicklung, Produktivität und Perspektiven der österreichischen Grünlandwirtschaft. 9. Alpenländisches Expertenforum, 27.-28. März 2003, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, 2003.
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) (2019A), Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2019. Gesamtbericht, Wien, 2019.
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) (2019B), Wassergüte in Österreich 2014-2016, Wien, 2019.
- Cai, Y., Lenton, Th. M., Lontzek, Th. S., "Risk of multiple interacting tipping points should encourage rapid CO₂ emission reduction", *Nature Climate Change*, 2016, (6), S. 520-525, <https://doi.org/10.1038/nclimate2964>.
- Europäische Kommission, Anhang der Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Der Europäische Grüne Deal, COM(2019) 640 final, Brüssel, 2019.
- Hepburn, C., O'Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., Zenghelis, D., "Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?", *Smith School Working Paper*, 2020, (20-02).
- International Energy Agency (IEA), *Global Energy Review 2020, The impacts of the Covid-19 crisis on global energy demand and CO₂ emissions. Flagship Report*, Paris, 2020.
- Kletzan-Slamanig, D., Kettner-Marx, C., Sinabell, F., Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Österreich. Aktualisierung der ökonomischen Analyse der Wassernutzung, Studie des WIFO im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Wien, 2020.
- Kletzan-Slamanig, D., Sinabell, F., Pennerstorfer, D., Böhs, G., Schönhart, M., Schmid, E., Ökonomische Analyse 2013 auf der Grundlage der Wasserrahmenrichtlinie, WIFO und Universität für Bodenkultur, Wien, 2014, <https://www.wifo.ac.at/www/pubid/50929>.
- Köppel, 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>.
- Lenton, T. M., Rockström, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, K., Steffen, W., Schellnhuber, H. J., "Climate tipping points – too risky to bet against. Comment", *Nature*, 2019, (575), S. 592-595, <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03595-0>.
- Le Quéré, C., Jackson, R. B., Jones, M. W., Smith, A. J. P., Abernethy, S., Andrew, R. M., De-Gol, A. J., Willis, D. R., Shan, Y., Canadell, J. G., Friedlingstein, P., Creutzig, F., Peters, G. P., "Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the COVID-19 forced confinement", *Nature Climate Change*, 2020, (10), S. 647-653, <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0797-x>.
- Resch, R., Neue Futterwerttabellen für den Alpenraum. 34. Viehwirtschaftliche Fachtagung, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2007.
- Resch, R., Guggenberger, T., Wiedner, G., Kasal, A., Wurm, K., Gruber, L., Ringdorfer, F., Buchgraber, K., "Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum", *Der Fortschrittliche Landwirt*, 2006, (24), Sonderbeilage.
- 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>.
- Statistik Austria (2020A), *Nutzenergieanalyse 1995-2018*, Wien, 2020.
- Statistik Austria (2020B), *Gesamtenergiebilanz 1995-2018*, Wien, 2020.
- Statistik Austria (2020C), "Landwirtschaftliche Gesamtrechnung. 2. Vorschätzung für 2019, Stand Jänner 2020", *Schnellbericht*, 2020, 1.36.

Steininger, K. W., Bednar-Friedl, B., Knittel, N., Kirchengast, G., Nabernegg, St., Williges, 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).

Umweltbundesamt, Umstellung der österreichischen Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft auf Eurostat-Vorgaben. Enderbericht AVH 3249, Wien, 2019.

Umweltbundesamt (2020A), Austria's National Inventory Report, Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol, Wien, 2020.

Umweltbundesamt (2020B), Entwicklung des jährlichen Bodenverbrauchs in Österreich, https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/raumplanung/2020_Daten/Bodenverbrauch_Oester_2019.pdf (abgerufen am 4. 5. 2020).