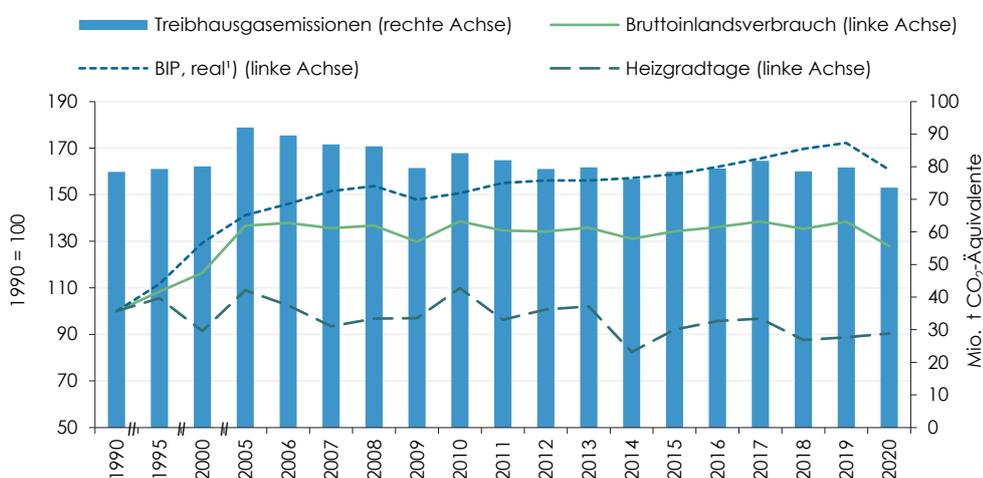


Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft 2022

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

- Die COVID-19-Krise ließ den Bruttoinlandsenergieverbrauch der EU 27 deutlich sinken (2020 –8,1% gegenüber dem Vorjahr). Die Wirtschaftsleistung schrumpfte um 5,9%.
- Der Energieverbrauch in der EU 27 erreichte damit das niedrigste Niveau seit 1990. Der Verbrauch fester fossiler Brennstoffe nahm besonders stark ab (–18%), Rückgänge gab es aber auch bei Erdöl (–12,6%) und Erdgas (–2,4%). Der Aufwärtstrend der erneuerbaren Energie setzte sich fort.
- Österreich emittierte 2020 aufgrund der Auswirkungen der COVID-19-Pandemie um 7,7% weniger Treibhausgase als im Vorjahr (–6,15 Mio. t CO₂-Äquivalente).
- Der Verkehr verzeichnete dabei die stärkste Emissionsreduktion aller Sektoren. Auf ihn entfiel über die Hälfte des Gesamtrückgangs.

Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch, Bruttowertschöpfung und Heizgradtage in Österreich



"Erneuerbare Energiequellen deckten 2020 439 PJ des Bruttoinlandsverbrauchs, um 0,7% oder knapp 3 PJ mehr als im Jahr 2019. Langfristig hat sich das Energieangebot aus erneuerbaren Quellen mehr als verdoppelt, der durchschnittliche Zuwachs betrug in der Periode 1990/2020 2,5% p. a."

2020 gingen in Österreich sowohl die Treibhausgasemissionen (–7,7%) als auch der Bruttoinlandsverbrauch an Energie (–7,6%) stark zurück. Dies ist dem Rückgang der Wirtschaftsleistung infolge der COVID-19-Pandemie geschuldet (Q: Umweltbundesamt, 2022; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2020; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond. – ¹⁾ Referenzjahr 2015).

Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft 2022

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

Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft 2022

Infolge der Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie schrumpfte Österreichs Wirtschaftsleistung 2020 um 6,7% gegenüber dem Vorjahr. Die Treibhausgasemissionen sanken um 7,7% (–6,1 Mio. t CO₂-Äquivalente) und erreichten den niedrigsten Stand seit 1990. Der Verkehrssektor trug dabei im Vorjahresvergleich über die Hälfte zum Gesamtrückgang bei. Die Emissionsreduktionen spiegeln allerdings keine strukturelle Verbesserung der Energie- oder Emissionsintensität wider. Es handelt sich vielmehr um kurzfristige Rückgänge infolge der verringerten Wirtschaftsleistung und der eingeschränkten privaten Mobilität durch Verkehrsbeschränkungen und Homeoffice. Für die Erreichung der klimapolitischen Zielsetzungen, insbesondere des österreichischen Ziels der Klimaneutralität bis 2040, ist daher eine konsequente Umsetzung von Maßnahmen erforderlich, die zu einer nachhaltigen Reduktion der Treibhausgasemissionen führen.

JEL-Codes: Q15, Q18, Q41, Q42, Q43, Q58 • **Keywords:** Klimawandel, Klimapolitik, Energiepolitik, Agrarproduktion, Umweltindikatoren

Begutachtung: Margit Schratzenstaller • **Wissenschaftliche Assistenz:** Susanne Markytan (susanne.markytan@wifo.ac.at), Dietmar Weinberger (dietmar.weinberger@wifo.ac.at), Eva Wretschitsch (eva.wretschitsch@wifo.ac.at) • Abgeschlossen am 2. 8. 2022

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

Key Indicators of Climate Change and the Energy Sector in 2022

As a result of the measures taken to contain the COVID-19 pandemic, Austria's economic output decreased by 6.7 percent in 2020 compared with the previous year. Greenhouse gas emissions fell by 7.7 percent (or 6.1 million t CO₂ equivalents) and reached their lowest level since 1990. The transport sector accounted for more than half of the total decrease in greenhouse gas emissions compared to 2019. However, the emissions reductions do not reflect structural improvements in energy or emissions intensity; rather, they are short-term declines resulting from reduced economic activity and limited private mobility due to COVID-19 related restrictions and increased home-office schemes. Therefore, consistent implementation of measures leading to a sustainable reduction of greenhouse gas emissions is required to achieve the climate policy objectives, in particular the Austrian target of climate neutrality by 2040.

Der vorliegende 15. WIFO-Bericht über die Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft dokumentiert und analysiert deren Entwicklung im Jahr 2020. Er stützt sich auf aktuelle Daten zu den Treibhausgasemissionen in Österreich (Umweltbundesamt, 2022) und den Energieflüssen laut Energiebilanz (Statistik Austria, 2021b, 2022).

Infolge des durch die COVID-19-Pandemie ausgelösten Konjunkturreinbruchs, der breiten Nutzung von Homeoffice und der behördlichen Verkehrsbeschränkungen sanken Österreichs Treibhausgasemissionen 2020 um 7,7% gegenüber dem Vorjahr. Damit erreichten sie das niedrigste Niveau seit 1990. Der Emissionsrückgang fiel kräftiger aus als jener des BIP (2020 –6,7%), vor allem aufgrund einer Reduktion der Energieintensität. Besonders stark rückläufig waren die Emissionen im Verkehrssektor (–13,6%) und in der Energie-

wirtschaft (–13,5%), die Treibhausgasemissionen der Industrie nahmen um etwa 5% ab. Die Emissionsreduktionen spiegeln allerdings keine strukturelle Verbesserung der Energie- oder Emissionsintensität wider. Es handelt sich vielmehr um kurzfristige Rückgänge infolge der verringerten Wirtschaftsleistung und der reduzierten Mobilität. Für die Erreichung der klimapolitischen Zielsetzungen – insbesondere des österreichischen Ziels der Klimaneutralität bis 2040 – ist daher die konsequente Umsetzung von Maßnahmen zu einer nachhaltigen Reduktion der Treibhausgasemissionen unbedingt erforderlich.

Das diesjährige Sonderthema, das sich der Landwirtschaft und Ernährungssicherheit im Kontext des Klimawandels widmet, erscheint als eigenständiger Beitrag in Heft 9/2022 der WIFO-Monatsberichte.

1. Indikatoren für Klima und Energie

1.1 Energetischer Bruttoinlandsverbrauch der EU 27 sank durch COVID-19-Pandemie deutlich

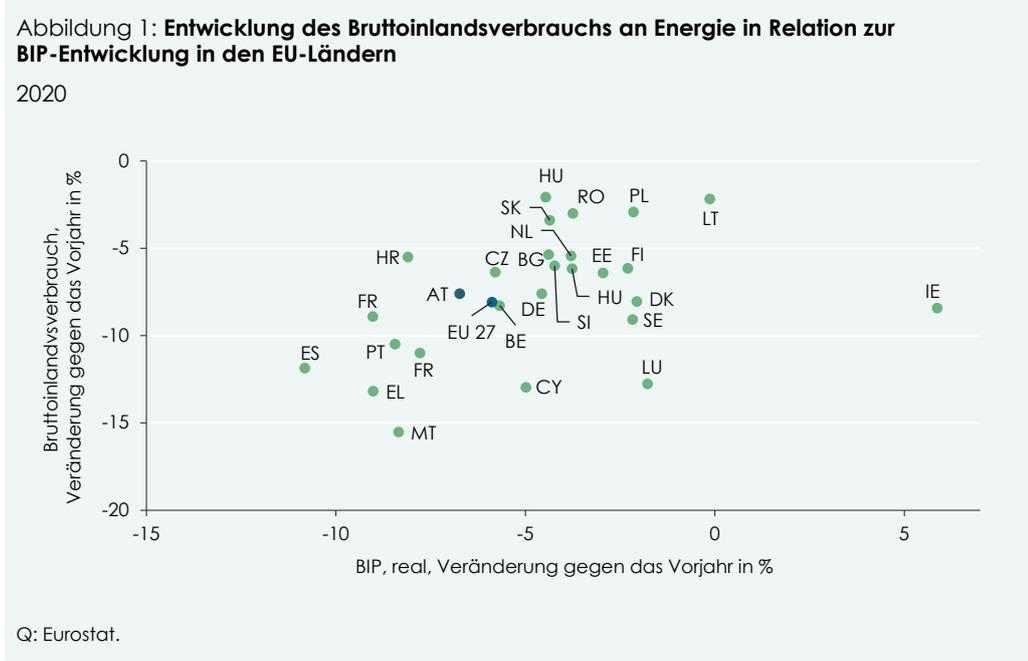
Der Bruttoinlandsenergieverbrauch der EU 27 ging 2020 spürbar zurück. Mit -4.932 PJ (-8,1% gegenüber 2019) sank er viermal so stark wie im Vorjahr und erreichte mit 56.100 PJ den niedrigsten Wert seit 1990. Der Rückgang war jedoch primär auf die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie, d. h. die deutlich reduzierte wirtschaftliche Aktivität in den Mitgliedsländern, zurückzuführen. Aufgrund der Lockdowns und der damit verbundenen Folgen für die Volkswirtschaften schrumpfte das BIP der EU 27 um 5,9%. Die stärksten Rückgänge verzeichneten Spanien (-10,8%), Italien (-9%), Griechenland (-9%) und Portugal (-8,4%). In Österreich ging das BIP um 6,7% zurück.

Ein Vergleich der Entwicklung des BIP und des Bruttoinlandsverbrauchs an Energie in der EU 27 zeigt einen – teils drastischen – Rückgang beider Kennzahlen (Abbildung 1): Der Bruttoinlandsenergieverbrauch war 2020 in allen EU-Ländern rückläufig. Ebenso lag die Wirtschaftsleistung in 26 EU-Mitglieds-

ländern unter dem Niveau des Vorjahres. Lediglich Irland konnte 2020 ein Wirtschaftswachstum verzeichnen¹⁾. In Hinblick auf den Energieverbrauch ging insbesondere der Einsatz fossiler Energieträger zurück: der Verbrauch an festen fossilen Brennstoffen sank das fünfte Jahr in Folge (-18%), Reduktionen waren aber auch bei Erdöl (-12,6%) und in geringerem Ausmaß bei Erdgas (-2,4%) zu verzeichnen. Dies ist in erster Linie den Verkehrsbeschränkungen und der starken Ausweitung des Homeoffice in der Pandemie geschuldet. Demgegenüber setzte sich der Aufwärtstrend beim Einsatz erneuerbarer Energieträger fort. Diese stellten 2020 einen Anteil von 22,1% am Bruttoinlandsenergieverbrauch der EU 27, womit der Zielwert der EU um 2 Prozentpunkte übertroffen wurde.

Am stärksten rückläufig war der Bruttoinlandsverbrauch an Energie 2020 in Malta (-15,5%), vor Griechenland, Zypern, Luxemburg und Spanien (-13,2% bis -11,9%). In Österreich betrug der Rückgang 7,6%. Er war jedoch auch hierzulande eine Folge der COVID-19-Pandemie und nicht das Ergebnis struktureller Veränderungen.

2020 ging das BIP in der EU 27 pandemiebedingt deutlich zurück. Dementsprechend sank der Energieeinsatz auf das niedrigste Niveau seit 1990.



1.2 Österreich: COVID-19-Krise lässt Treibhausgasemissionen kräftig sinken

Österreichs Treibhausgasemissionen²⁾ sanken 2020 aufgrund der Auswirkungen der COVID-19-Pandemie deutlich im Vergleich zum Vorjahr (-7,7% bzw. -6,15 Mio. t CO₂-Äquivalente; Abbildung 2). Mit 73,6 Mio. t

CO₂-Äquivalenten erreichten sie den niedrigsten Stand seit 1990.

Das österreichische Klimaschutzgesetz legt Emissionsobergrenzen für jene Sektoren fest, die nicht dem Emissionshandel (EU-ETS) unterliegen. Für 2020 betrug die entsprechende Obergrenze 47,8 Mio. t CO₂-

¹⁾ Dies dürfte einerseits auf Exporte und andererseits auf Aktivitäten der Niederlassungen internationaler Großkonzerne zurückzuführen sein.

²⁾ Ohne Emissionen aus Landwirtschaft, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft.

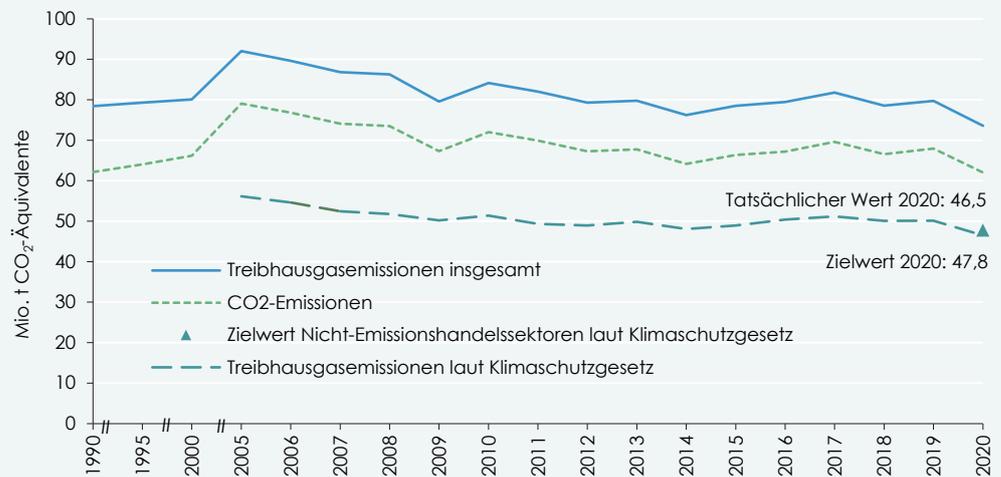
Österreichs Treibhausgasemissionen gingen 2020 stark zurück (-7,7%), sowohl im Bereich des Emissionshandels als auch in den durch das Klimaschutzgesetz geregelten Sektoren.

Äquivalente. Die tatsächlichen Emissionen des nicht vom Emissionshandel erfassten Bereichs lagen mit 46,5 Mio. t CO₂-Äquivalenten um 1,3 Mio. t (2,7%) unter dem Zielwert und um 3,6 Mio. t (7,2%) unter dem Wert von 2019.

Auch im Emissionshandelsbereich waren die Treibhausgasemissionen geringer als 2019 (-2,6 Mio. t CO₂-Äquivalente bzw. -8,6%). Die vom Emissionshandelssystem erfassten Anlagen emittierten im Jahr 2020³⁾ 27 Mio. t an Treibhausgasen, wovon 7,8 Mio. t auf die Energieerzeugung und 19,2 Mio. t auf die

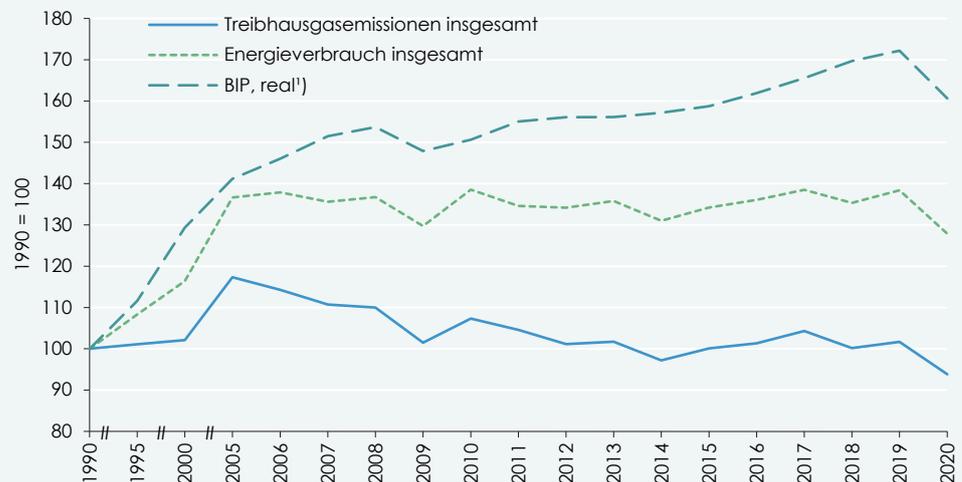
Industrie entfielen. Die Reduktion in der Industrie (-5,4%, -1,1 Mio. t) ist vorwiegend auf die pandemiebedingt geringere Eisen- und Stahlproduktion zurückzuführen (etwa -10% Rohstahlerzeugung). Auch in der Energieerzeugung (Strom- und Wärmeproduktion in großen Anlagen, Raffinerie und Erdgasverdichterstationen) gingen die Emissionen zurück (-15,6%, -1,4 Mio. t CO₂-Äquivalente). Dies spiegelt die Stilllegung des letzten österreichischen Kohlekraftwerks und die geringere Stromproduktion in Großkraftwerken wider.

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.

³⁾ Europäische Umweltagentur (2021). EU Emissions Trading System (ETS) data viewer.

Der Rückgang des Energieverbrauchs entsprach mit $-7,6\%$ in etwa jenem der Treibhausgasemissionen. Die energiebedingten Treibhausgasemissionen nahmen 2020 deutlich ab (-9% gegenüber dem Vorjahr), da der Einsatz fossiler Brennstoffe zurückging und gleichzeitig erneuerbare Energieträger ausgebaut wurden (vgl. Kapitel 1.8). Die nicht-energetischen Emissionen aus Industrieprozessen sowie der Land- und Abfallwirtschaft sanken hingegen insgesamt nur um 4% .

Wie erwähnt reflektieren die Emissionsreduktionen keine strukturelle Verbesserung der Energie- oder Emissionsintensität, sondern kurzfristige Rückgänge infolge der verringerten Wirtschaftsleistung. Mit der Erholung der Wirtschaftslage ist daher von einem erneuten Anstieg der Treibhausgasemissionen auszugehen. Die WIFO-Prognose vom Juni 2022 rechnet für 2021 bzw. 2022 mit einem Zuwachs um $4,8\%$ bzw. $4,3\%$ gegenüber dem Vorjahr.

1.3 Treibhausgasemissionen aus Verkehr und Energiebereitstellung 2020 am stärksten rückläufig

Betrachtet man die Entwicklung der österreichischen Treibhausgasemissionen im Jahr 2020 nach Sektoren (Abbildung 4), so fallen im Vorjahresvergleich vor allem die absoluten Rückgänge in den Bereichen Verkehr ($-3,3$ Mio. t CO₂-Äquivalente), Energiewirtschaft ($-1,4$ Mio. t CO₂-Äquivalente) und

Industrie ($-1,3$ Mio. t CO₂-Äquivalente) ins Auge. In der relativen Betrachtung wiesen ebenfalls der Verkehr ($-13,6\%$) und die Energiebereitstellung ($-13,5\%$) die kräftigsten Reduktionen auf.

Die Industrie war 2020 mit einem Anteil von $35,4\%$ bzw. 26 Mio. t CO₂-Äquivalenten weiterhin Hauptemittent von Treibhausgasen in Österreich. Der Anteil des Sektors an den gesamten Treibhausgasemissionen stieg gegenüber 2019 um mehr als 1 Prozentpunkt. Der zweithöchste Anteil entfiel mit $21,2$ Mio. t CO₂-Äquivalenten bzw. $28,8\%$ erneut auf den Verkehrssektor, auch wenn er um knapp 2 Prozentpunkte geringer war als 2019. Der Anteil des Kleinverbrauchs an den österreichischen Treibhausgasemissionen überstieg 2020 mit $12,3\%$ (9 Mio. t CO₂-Äquivalente) erstmals seit 2002 jenen der Energiewirtschaft (12% bzw. $8,8$ Mio. t CO₂-Äquivalente). Auf die Landwirtschaft entfielen $9,5\%$ (7 Mio. t CO₂-Äquivalente), die Abfallwirtschaft trug $1,6\%$ ($1,2$ Mio. t CO₂-Äquivalente) zu den gesamten Treibhausgasemissionen bei.

Auch im Krisenjahr 2020 lagen die Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors noch immer um mehr als 50% über dem Niveau von 1990; in der Industrie waren sie um mehr als 10% höher. In den anderen Sektoren konnten die Emissionen seit 1990 deutlich gesenkt werden, insbesondere in der Abfallwirtschaft (-70%) und im Energiesektor (-37%).

Die Emissionsreduktionen im Krisenjahr 2020 reflektieren keine strukturelle Verbesserung der Energie- oder Emissionsintensität, sondern kurzfristige Rückgänge infolge der verringerten Wirtschaftsleistung.

Verkehr und Energiebereitstellung verzeichneten 2020 einen Rückgang der Treibhausgasemissionen um mehr als 13% .

Abbildung 4: Verursacher der Treibhausgasemissionen in Österreich



1.4 Reduktion der Industrieemissionen durch geringere Stahlproduktion

Die Industrie trug 2020 gut ein Drittel zu den Treibhausgasemissionen in Österreich bei. Die Reduktion der Industrieemissionen ($-4,9\%$ auf 26 Mio. t CO₂-Äquivalente; Abbildung 5)

wurde vor allem durch die pandemiebedingt verringerte Stahlproduktion und den geringeren Ausstoß fluorierter Treibhausgase verursacht.

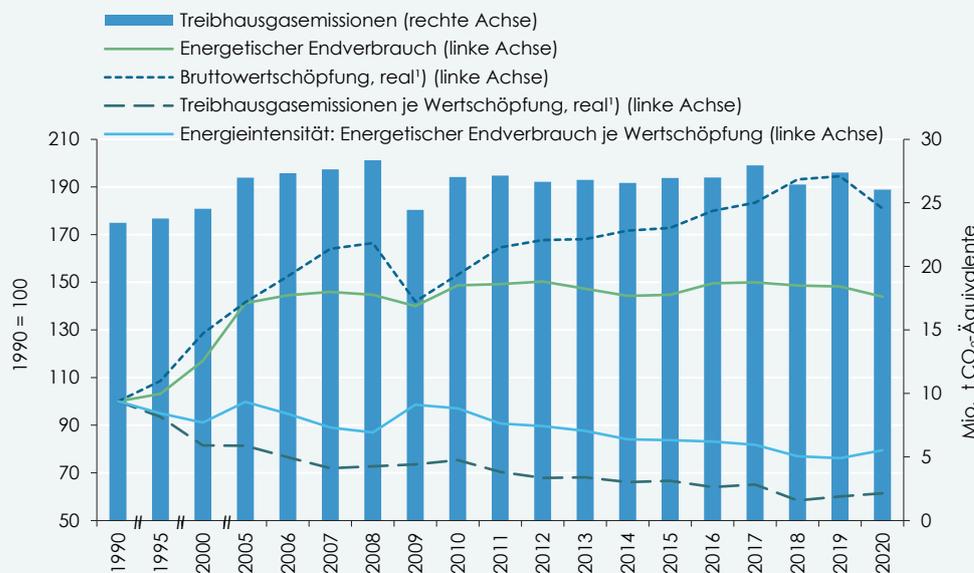
Die Bruttowertschöpfung der Industrie ging infolge der COVID-19-Pandemie im

Die Treibhausgasemissionen der Industrie sanken 2020 aufgrund der verringerten Stahlproduktion um rund 5% gegenüber dem Vorjahr.

Vorjahresvergleich um 7% zurück, während der Energieverbrauch nur um 2,9% sank. Dementsprechend nahm 2020 die Energieintensität des heimischen Industriesektors

(gemessen am Endenergieverbrauch je Bruttowertschöpfung) um 4,4% zu. Die Emissionsintensität (Emissionen je Bruttowertschöpfung) stieg ebenfalls (+2,2%).

Abbildung 5: Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch und Bruttowertschöpfung der Industrie



Q: Umweltbundesamt; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2020; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond. – ¹) Sachgütererzeugung einschließlich Bergbau, zu Herstellungspreisen, Referenzjahr 2015.

1.5 Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors überdurchschnittlich gesunken

Der Verkehr verzeichnete 2020 den stärksten Emissionsrückgang aller Sektoren und trug über die Hälfte zur Gesamtreduktion bei.

Im Verkehr⁴⁾ waren die Emissionen⁵⁾ erstmals seit 2014 rückläufig (2020 –13,6% gegenüber 2019) und erreichten ein Niveau, das zuletzt 2012 beobachtet wurde. Die Emissionsreduktion im Verkehrssektor machte 2020 über die Hälfte des gesamten Rückgangs der Treibhausgasemissionen (–6,1 Mio. t CO₂-Äquivalente gegenüber 2019) aus.

Nach Treibstoffarten sank der Benzinabsatz (–17%) stärker als der Dieselabsatz (–11%)⁶⁾. Dies dürfte am schwachen Rückgang des Lkw-Verkehrs⁷⁾ liegen, der 2020 nur um 4,6% geringer war als im Vorjahr. Die durch den Einsatz von Biokraftstoffen erzielten direkten CO₂-Emissionseinsparungen im Verkehrssektor gingen ähnlich stark zurück wie die Kraftstoffabsätze (–15%) und beliefen sich 2020 auf 1,33 Mio. t CO₂-Äquivalente (Aichmayer et al., 2021).

Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors sank 2020 um 18% auf 336 PJ und

erreichte somit das Niveau des Jahres 2002. Die Diskrepanz zwischen der Entwicklung der Emissionen (–13,6%) und jener des Endenergieverbrauchs (–18%) liegt darin begründet, dass die Verbrauchsdaten den internationalen Flugverkehr enthalten, die Emissionsdaten jedoch nicht. Dadurch spiegelt sich der Einbruch des Endenergieverbrauchs im Flugverkehr (2020 –27 PJ bzw. –66% gegenüber 2019) nicht in der Entwicklung der Emissionen (Statistik Austria, 2021b).

Auch wenn die Treibhausgasemissionen und der Endenergieverbrauch des Verkehrs 2020 weitaus stärker sanken als das reale BIP (–6,7%), lässt sich daraus noch keine Trendwende ableiten (Abbildung 6). Insgesamt haben die Treibhausgasemissionen des Verkehrs seit 1990 um die Hälfte zugenommen (von 14,0 auf 21,2 Mio. t CO₂-Äquivalente).

2020 entfielen nach wie vor knapp 97% der Treibhausgasemissionen des inländischen Verkehrssektors auf den Straßenverkehr, etwa 57% davon auf den Pkw-Verkehr (Benzin- und Diesel-Pkw), 7% auf leichte Nutzfahr-

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 0,05 Mio. t CO₂-Äquivalente).

⁶⁾ Die Daten zum Kraftstoffabsatz wurden den monatlichen Mitteilungen zur Verbrauchsstatistik über Erdöl-

produkte des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie entnommen, siehe <https://www.wko.at/branchen/industrie/mineraloelindustrie/verbrauchsstatistik.html>.

⁷⁾ Laut ASFINAG-Verkehrszählung, bezogen auf die Lkw-Fahrleistung im hochrangigen Straßennetz (alle Korridore – insgesamt).

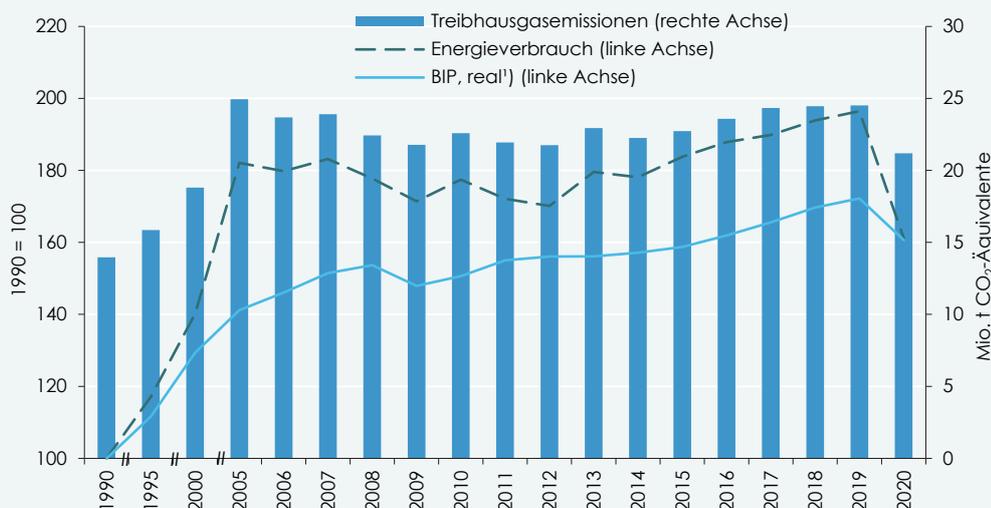
zeuge, 35% auf den Betrieb von Schwerlastfahrzeugen und Bussen und 1% auf Motorräder (Umweltbundesamt, 2022). In absoluten Zahlen stiegen die Treibhausgasemissionen des inländischen Pkw-Verkehrs zwischen 1990 und 2020 von 9 Mio. t auf 11,8 Mio. t CO₂-Äquivalente.

Die Emissionen des Verkehrs mit schweren Nutzfahrzeugen nahmen im selben Zeitraum um 115% zu (von 3,3 auf 7,2 Mio. t CO₂-Äquivalente). Zwischen 2005 und 2012 waren die Emissionen des Straßenschwerverkehrs leicht rückläufig, seither legten sie tendenziell wieder zu, bis es 2020 zu einem pandemiebedingten Rückgang um 3,5% im Vergleich zu 2019 kam. Relevant ist hierbei auch der Kraftstoffexport im Tank: Ein Teil der in Österreich verkauften Kraftstoffe wird im Ausland verbraucht. Aufgrund der geringeren Besteuerung waren die Kraftstoffpreise in

Österreich im Jahr 2020 niedriger als im benachbarten Ausland. Der Kraftstoffexport im Tank war 2020 geringer als im Vorjahr (Pkw und schwere Nutzfahrzeuge: -0,4 Mio. t auf 4,9 Mio. t CO₂-Äquivalente) und trug rund 24% zu den Emissionen des Straßenverkehrs bei⁸⁾. Mit -7% sank er jedoch nur etwa halb so kräftig wie die Verkehrsemissionen insgesamt (-13,6%).

Im Jahresdurchschnitt 2020 nahm Österreich in Bezug auf den Preis von Dieselmotorkraftstoff mit 1,07 € je Liter den 27. und somit letzten Rang in der EU ein. Dieselmotorkraftstoff kostete hierzu um 0,12 € weniger als im EU-Durchschnitt, um 0,05 € weniger als in Deutschland und um 0,25 € weniger als in Italien. Superbenzin war in Österreich mit 1,09 € je Liter (Rang 23) um 0,18 € günstiger als im EU-Durchschnitt⁹⁾.

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



Q: Umweltbundesamt; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2020. - ¹⁾ Referenzjahr 2015.

1.6 Treibhausgasemissionen des Kleinverbrauchs leicht rückläufig

In den Sektoren private Haushalte, Dienstleistungen und Landwirtschaft nahmen 2020 sowohl der Endenergieverbrauch als auch die Treibhausgasemissionen geringfügig ab: Der energetische Endverbrauch war mit 409,4 PJ um 0,8% niedriger als im Vorjahr, die Treibhausgasemissionen aus dem Kleinverbrauch sanken um 0,3% (Abbildung 7).

Mit Blick auf den Energieverbrauch waren 2020 zwei gegenläufige Effekte zu beobachten: einerseits ein Anstieg des Energiebedarfs der privaten Haushalte für Heizzwecke (+1 PJ), der in erster Linie auf die etwas

höhere Zahl an Heizgradtagen (+1,8%) zurückgeführt werden kann; andererseits ein konjunkturbedingter Rückgang im Energiebedarf des Dienstleistungssektors (-3,3 PJ) und der Landwirtschaft (-0,4 PJ). Er ist hauptsächlich dem geringeren Bedarf an elektrischer Energie in den Dienstleistungen (-3,3 PJ) bzw. an biogenen Brenn- und Treibstoffen in der Landwirtschaft (-0,2 PJ) geschuldet. Der Strombedarf der privaten Haushalte war 2020 ebenfalls rückläufig (-1,2 PJ).

Insgesamt ergibt sich der leichte Rückgang im Kleinverbrauch (-0,8%) durch den konjunkturbedingt geringeren Verbrauch von elektrischer Energie (-4,6 PJ) und Erdgas

Aufgrund der höheren Zahl an Heizgradtagen stieg 2020 der Energieverbrauch für Heizzwecke, während er in den Dienstleistungen und der Landwirtschaft konjunkturbedingt sank.

⁸⁾ Daten laut Umweltbundesamt (2022, Tabelle 77).

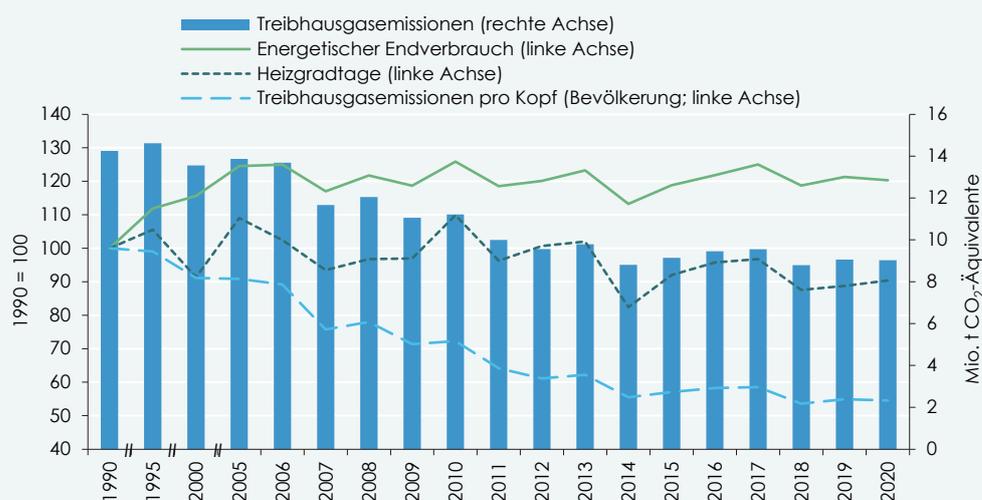
⁹⁾ Treibstoffpreise auf Basis des "Weekly Oil Bulletin" der Europäischen Kommission, <https://ec.europa.eu/>

[energy/data-analysis/weekly-oil-bulletin_en](https://ec.europa.eu/energy/data-analysis/weekly-oil-bulletin_en) (abgerufen am 25. 7. 2022).

(-1 PJ), dem ein witterungsbedingter Anstieg des Bedarfs an Gasöl für Heizzwecke (+0,7 PJ), Umgebungswärme (+1,3 PJ) und Fernwärme (+0,4 PJ) gegenübersteht. Durch die gegenläufige Verbrauchsentwicklung bei Gasöl und Erdgas sanken die Treibhausgasemissionen aus dem Kleinverbrauch nur geringfügig (-0,3%; Statistik Austria, 2021a).

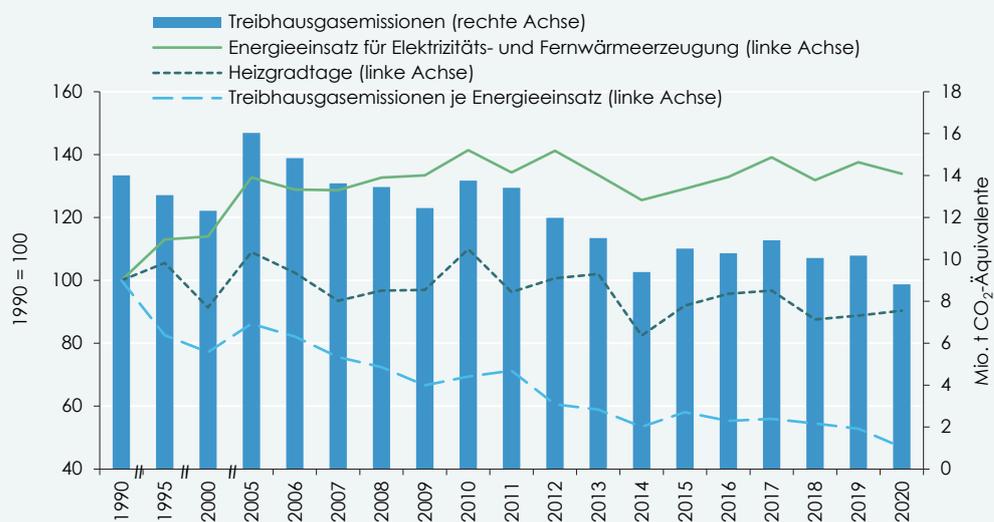
Auf die Nutzenergiekategorie "Raumklima und Warmwasser" entfielen 2020 78% des energetischen Endverbrauchs der Sektoren private Haushalte, Dienstleistungen und Landwirtschaft (ohne Verkehr).

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



Q: Umweltbundesamt; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2020; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond.

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



Q: Umweltbundesamt; Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2020; WDS – WIFO-Daten-System, Macrobond.

1.7 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 2020 deutlich (-13,5% von 10,2 Mio. t auf 8,8 Mio. t CO₂-Äquivalente), der dafür aufgewendete Energieeinsatz schrumpfte mit -2,7% allerdings weitaus schwächer (Abbildung 8).

Wichtiger Treiber dieser Diskrepanz ist der Einsatz von Erdgas und Steinkohle. Während 2020 nachfragebedingt um 5,9 PJ weniger an elektrischer Energie erzeugt wurde als im Vorjahr (-2,3% auf 249 PJ) und die erzeugte Fernwärme relativ konstant bei 84,3 PJ blieb (+0,6%), nahm der Einsatz von Erdgas (-4,9 PJ) und Steinkohle (-3,4 PJ) zur Strom- und Wärmeerzeugung ab. Strom aus Wasserkraft verzeichnete einen Anstieg um 4,2 PJ (+2,9%), Strom aus Photovoltaik einen Zuwachs von 1,2 PJ (+20%), wogegen die Stromerzeugung aus Wind erstmals rückläufig war (-2,4 PJ auf 24,5 PJ). Die Abnahme des Anteils fossiler Energieträger in der Erzeugung von Strom bzw. Fernwärme führte zu einem relativ starken Emissionsrückgang, während der Energieeinsatz nur leicht sank. In Summe nahm dadurch die Emissionsintensität der Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung deutlich ab (-11,1% gegenüber dem Vorjahr).

1.8 Kräftiger Rückgang des Einsatzes fossiler Energieträger ließ Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoinlandsverbrauch steigen

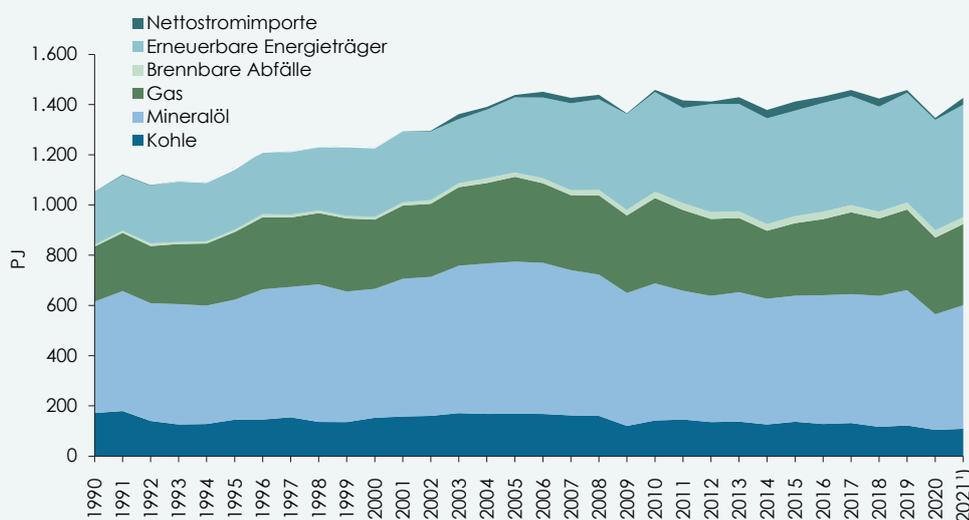
Für den gesamtwirtschaftlichen Energieeinsatz, ausgedrückt als Bruttoinlandsverbrauch, sind zwei Einflussgrößen von hoher Relevanz: zum einen die Konjunkturalentwicklung und zum anderen die Witterung. Die Wirtschaftsentwicklung bestimmt wesentlich den Energieeinsatz in der Industrie, während die Witterung die Energiemenge beeinflusst, die für die Wärmebereitstellung und zum Kühlen aufgewendet wird. Ein Rückgang des Bruttoinlandsverbrauchs in einem Jahr kann daher auf eine Verlangsamung der Konjunktur oder einen besonders milden Winter zurückgehen, während sich an den zugrundeliegenden Strukturen der Energienachfrage nichts geändert hat.

2020 wurden in Österreich 1.347 PJ an Energie eingesetzt, um 112 PJ (-7,6%) weniger als im Jahr 2019. Der Bruttoinlandsverbrauch sank damit etwas stärker als das reale BIP (-6,7%), was an der unterschiedlichen Betroffenheit der Sektoren von den COVID-19-Maßnahmen lag. Der geringere Bruttoinlandsverbrauch im Jahr 2020 drückt auch die langfristige Wachstumsrate: in der Periode 1990/2019 betrug diese durchschnittlich +1,1% p. a. Wird zusätzlich das Krisenjahr 2020 berücksichtigt, so sinkt sie auf +0,8% p. a.

Die Elektrizitätserzeugung ging 2020 zurück (-2%), am deutlichsten jene aus Steinkohle, Erdgas und Windkraft. Die Bereitstellung von Fernwärme blieb dagegen in etwa konstant (+0,6%).

Der Bruttoinlandsenergieverbrauch war 2020 durch die COVID-19-Pandemie und die rückläufige Wirtschaftsleistung geprägt.

Abbildung 9: Bruttoinlandsverbrauch nach Energieträgern in Österreich



Q: Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2020. – ¹⁾ Vorläufige Energiebilanz Österreich 2021.

Erneuerbare Energiequellen deckten 2020 439 PJ des Bruttoinlandsverbrauchs, um 0,7% oder knapp 3 PJ mehr als im Jahr 2019. Langfristig hat sich das Energieangebot aus erneuerbaren Quellen mehr als verdoppelt, der durchschnittliche Zuwachs betrug in der Periode 1990/2020 2,5% p. a. Der Energiever-

brauch aus fossilen Quellen war 2020 deutlich geringer als im Vorjahr (-11,4% bzw. -112 PJ auf 870 PJ), vor allem aufgrund des Minderverbrauchs an Erdöl (-78 PJ). Darin spiegelt sich auch die schwächere Verkehrsnachfrage infolge der Pandemie und der verhängten Lockdowns. Bei Erdgas und

Kohle beliefen sich die Rückgänge auf 17 bzw. 18 PJ. Trotz dieses geringeren Einsatzes fossiler Energieträger im Jahr 2020 lag ihr Anteil am Bruttoinlandsverbrauch nur um 2,7 Prozentpunkte unter dem Niveau des Vorkrisenjahres 2019. Er machte weiterhin etwas mehr als zwei Drittel aus, der Rest stammte aus erneuerbaren Energiequellen. Dies zeigt, dass nach wie vor Handlungsbedarf besteht: Um die EU-Klimaziele bzw. das österreichische Ziel der Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen, sind weitreichende strukturelle Veränderungen von Nöten. Die Entwicklungen im Jahr 2020 wurden dagegen wesentlich durch die COVID-19-Pandemie und die gesundheitspolitischen Maßnahmen zu ihrer Eindämmung verursacht. Im längerfristigen Vergleich (Abbildung 9) zeichnet sich 2020 durch einen kurzfristigen, deutlichen Rückgang im Bruttoinlandsverbrauch aus, wie er schon während der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise 2008/09 beobachtbar war.

Österreich ist seit 2001 durchgängig Nettoimporteur von Elektrizität; 2020 wurden knapp 8 PJ mehr importiert als exportiert. Im Vergleich zu 2019 entspricht dies einem Rückgang der Nettoimporte um 3,4 PJ. Insgesamt verbrauchte Österreich 2020 220 PJ an Elektrizität. Dementsprechend deckten die Nettoimporte 2020 3,6% der Nachfrage, um über 1 Prozentpunkt weniger als im Vorjahr. 2020 sanken sowohl die Stromexporte (-2,6%) als auch die Stromimporte (-5,9%). Die deutlich stärkere Verringerung der Importnachfrage verbesserte den Saldo im Außenhandel mit Elektrizität (Übersicht 1). 2021

dürfte die Nettoimportmenge an Elektrizität hingegen deutlich auf 27 PJ gewachsen sein (laut vorläufiger Energiebilanz).

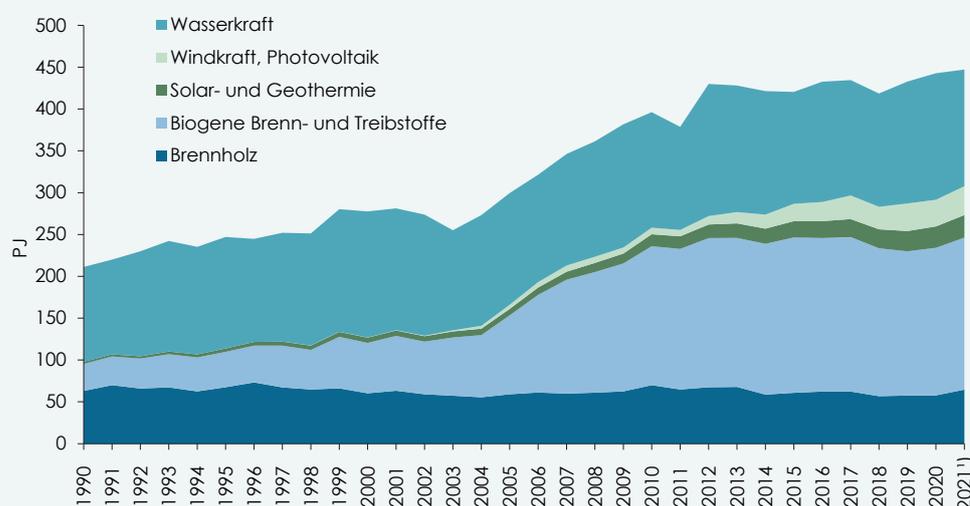
1.9 Ausgewählte Entwicklungen laut vorläufiger Energiebilanz 2021

Trotz der Fortdauer der Pandemie kam es 2021 zu einer wirtschaftlichen Erholung, die sich auch in der Energiewirtschaft und somit in der vorläufigen Energiebilanz spiegelt, die Ende Mai 2022 von Statistik Austria veröffentlicht wurde. Neben der Konjunkturaufhellung dürfte auch der kalte Winter zum Anstieg des heimischen Bruttoinlandsverbrauchs beigetragen haben. Laut den vorläufigen Daten betrug dieser 2021 1.426 PJ, um knapp 80 PJ oder 6% mehr als 2020.

Der Energieverbrauch aus erneuerbaren Quellen legte 2021 zwar etwas stärker zu als im Vorjahr (+1,8% gegenüber +0,7% 2020), jedoch deutlich schwächer als der Einsatz fossiler Energieträger, der trotz des Preisanstiegs wieder kräftig zugenommen haben dürfte (+6,2%), insbesondere in der zweiten Jahreshälfte. Der Zuwachs war bei Erdöl (+6,8%) und Erdgas (+6,2%) deutlich ausgeprägter als bei Kohle (+3,8%; Abbildung 10).

Die vorläufige Energiebilanz weist für 2021 ein Energieaufkommen aus erneuerbaren Quellen von 447 PJ aus. Wie ein langfristiger Vergleich zeigt, wuchs es in der Periode 2010-2020 nur um rund 1,0% p. a., in der Vorperiode dagegen mehr als dreimal so schnell (2000/2010 +3,6% p. a.).

Abbildung 10: Bruttoinlandsverbrauch an erneuerbaren Energieträgern



Q: Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2020. – 1) Vorläufige Energiebilanz Österreich 2021.

Während der Anteil der fossilen Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch im Zuge der Konjunkturerholung 2021 zunahm (um voraussichtlich 0,2 Prozentpunkte auf knapp

65%), ging jener der erneuerbaren Energieträger um 1,3 Prozentpunkte zurück. Angesichts der Ziele der Klima- und Energiepolitik und der neuen EU-Vorgaben für 2030

werden strukturelle Veränderungen im Energiesystem und eine nachhaltige Trendwende immer drängender. Durch den Ukraine-Krieg gewann auch das Thema der Energiesicherheit hohe Priorität. Die volkswirtschaftlichen Kosten einer starken Abhängigkeit von – Großteils importierten – fossilen Energieträgern werden zunehmend sichtbar, nicht zuletzt in Form hoher Energiepreise.

Zugleich profitiert Österreich seit langem von seiner guten Ausstattung mit erneuerbaren Ressourcen, insbesondere mit Wasserkraft und Brennholz. In den letzten Jahrzehnten wurden nicht nur in Österreich, sondern weltweit große Anstrengungen unternommen, um die Nutzung weiterer erneuerbarer Energieformen, etwa von Photovoltaik, Windkraft oder Geothermie, voranzutreiben. Dementsprechend verändert sich auch hierzulande die Struktur der erneuerbaren Energieressourcen.

Im Zeitraum 2010/2020 sind biogene Brenn- und Treibstoffe in Österreich zur wichtigsten erneuerbaren Energieressource aufgestiegen. Dazu zählen unter anderem Pellets, Holzabfall, Deponie- und Biogas oder Biodiesel. Der Anteil der biogenen Brenn- und Treibstoffe am erneuerbaren Energieaufkommen betrug im Durchschnitt der Periode 2010/2020 42% (+24 Prozentpunkte gegenüber 1990/2000). Die zweitwichtigste erneuerbare Energieressource ist in Österreich die Wasserkraft mit einem durchschnittlichen Anteil von einem Drittel (Durchschnitt 2010/2020), der im Vergleich zur Vorperiode

1990/2000 um 19,7 Prozentpunkte abnahm. Mit einem durchschnittlichen Anteil von knapp 15% ist auch Brennholz eine wichtige erneuerbare Energieressource. Langfristig hat Brennholz jedoch an relativer Bedeutung verloren.

1.10 Ausgaben für Energieimporte 2021 stark gestiegen

Die hohe Abhängigkeit Österreichs von fossilen Energieträgern spiegelt sich auch in einer hohen Importabhängigkeit. Die damit verbundene Verletzlichkeit von Wirtschaft und Gesellschaft wird in der gegenwärtigen Energiekrise sichtbar. Einerseits sind die Energiepreise drastisch gestiegen, vor allem für Erdgas, aber auch für Treibstoffe; andererseits sind Versorgungsengpässe nicht auszuschließen, insbesondere bei Erdgas. Neben dem Klimaschutz ist daher die Versorgungssicherheit ein drängendes Argument dafür, die Importabhängigkeit zu verringern. Um dies zu erreichen, müsste einerseits der Steigerung der Energieeffizienz stärkeres Augenmerk geschenkt werden, um gewünschte Energiedienstleistungen mit deutlich geringerem Energieaufwand bereitzustellen. Andererseits muss die Kapazität der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen rasch ausgebaut werden. Die Verbesserung der Energieeffizienz und die Verschiebung hin zu erneuerbaren Energieressourcen sind Weichenstellungen, die sowohl für die Erreichung der Energie- und Klimaziele als auch für die Gewährleistung der Versorgungssicherheit von zentraler Bedeutung sind.

Innerhalb der erneuerbaren Energieträger kam es seit 1990 zu großen Anteilsverschiebungen.

Österreich gab 2021 deutlich mehr für Energieimporte aus als im Vorjahr. Der Ausgabenanstieg war preisgetrieben, während die Mengen leicht zurückgingen.

Übersicht 1: Außenhandel mit Energieträgern

	Exporte					Importe					Saldo			
	2010	2015	2019	2020	2021	2010	2015	2019	2020	2021	2010	2015	2020	2021
	Mio. €													
Kohle	3	2	2	1	2	719	476	536	457	496	- 716	- 475	- 456	- 494
Erdöl	0	745	0	0	0	3.049	3.097	3.777	2.174	3.434	- 3.049	- 2.352	- 2.174	- 3.434
Heizöl	76	121	127	0	0	111	33	45	15	22	- 36	+ 88	- 15	- 22
Benzin	376	476	534	370	596	689	499	392	244	396	- 313	- 23	+ 125	+ 201
Dieselmotorkraftstoff	570	478	716	453	792	3.342	2.177	3.159	2.030	2.927	- 2.771	- 1.699	- 1.577	- 2.136
Erdgas	813	315	375	348	438	2.867	2.701	2.544	1.995	4.131	- 2.055	- 2.387	- 1.647	- 3.693
Strom	1.289	857	1.200	1.121	1.620	810	1.103	1.069	884	1.935	+ 479	- 246	+ 238	- 315
Insgesamt	3.126	2.994	2.953	2.294	3.448	11.586	10.086	11.521	7.800	13.341	- 8.460	- 7.093	- 5.506	- 9.894
	PJ													
Kohle	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	141,2	119,4	118,1	102,3	108,0	- 141,0	- 119,1	- 102,3	- 108,0
Erdöl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	288,8	344,6	365,2	316,2	321,6	- 288,8	- 344,6	- 316,2	- 321,6
Heizöl	9,9	21,6	18,7	19,5	15,4	7,1	0,5	1,8	2,8	1,3	+ 2,8	+ 21,1	+ 16,7	+ 14,0
Benzin	26,6	38,6	38,8	39,0	39,0	34,5	33,3	26,6	22,1	22,5	- 7,9	+ 5,3	+ 17,0	+ 16,5
Dieselmotorkraftstoff	34,9	34,0	41,9	39,5	48,6	177,9	155,6	180,3	165,5	167,7	- 143,0	- 121,6	- 126,0	- 119,1
Erdgas ¹⁾	170,6	201,2	97,6	349,3	69,8	426,6	411,2	492,5	572,6	524,6	- 256,0	- 210,0	- 223,3	- 454,9
Strom	62,9	69,6	82,5	80,4	68,0	71,7	105,8	93,8	88,3	95,2	- 8,8	- 36,2	- 7,9	- 27,2
Insgesamt	305,1	365,2	279,6	527,6	240,8	1.147,8	1.170,4	1.278,4	1.269,8	1.241,0	- 842,7	- 805,2	- 742,1	-1.000,1

Q: Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 1970-2020, vorläufige Energiebilanz 2021, Außenhandelsstatistik; WDS – WIFO-Daten-System. – ¹⁾ Aufgrund einer methodischen Änderung werden für Erdgas bis einschließlich 2020 Daten aus der Energiebilanz der Statistik Austria verwendet, ab 2021 Daten aus der Außenhandelsstatistik.

Einkommenschwächere Haushalte sind deutlich mehr durch Energieausgaben belastet. Entsprechend stärker wird sie die aktuelle Energiekrise treffen.

Die vorliegende Analyse der Energieimporte und -exporte (Übersicht 1) bezieht sich auf den Zeitraum bis 2021. Die jüngsten Entwicklungen auf den Energiemärkten infolge des Ukraine-Krieges sind daher noch nicht in den Daten abgebildet, auch wenn die nominalen Ausgaben für Energieimporte bereits in der zweiten Jahreshälfte 2021 sprunghaft anstiegen (von 11,5 Mrd. € im Jahr 2019 auf 13,3 Mrd. € 2021; +16%). Der kräftigste Zuwachs der nominalen Importausgaben wurde 2021 bei Erdgas verzeichnet (+2,1 Mrd. € bzw. +107% gegenüber dem Vorjahr), gefolgt von Erdöl (+1,3 Mrd. € bzw. +58%). Auch die Ausgaben für Stromimporte legten kräftig zu (+1,1 Mrd. € bzw. +120%). Den Ausgabenzuwächsen entspricht keine Mengenausweitung, was darauf schließen lässt, dass sie ausschließlich auf Preiseffekte zurückgehen. Die Importmengen von Erdöl wuchsen 2021 mit 2% sehr moderat, die Erdgasimporte waren mengenmäßig sogar um 8,4% geringer als 2020. Die Menge an importierter Kohle stieg um 5,6%, jene an Elektrizität um 7,8%. Insgesamt nahm 2021 die importierte Energiemenge um 2,3% ab, wogegen die Ausgaben für den Energieimport um 71% anstiegen.

Österreichs Einnahmen aus Energieexporten lagen 2021 bei 3,4 Mrd. € – ein kräftiger Anstieg um 50% gegenüber 2020, der sich insbesondere aus höheren Exporterlösen bei Diesel, Benzin und Strom ergab. Auch bei den Exporten wirkten sich die höheren Preise aus, während die exportierten Mengen um knapp 287 PJ zurückgingen, vor allem aufgrund der stark rückläufigen Erdgasexporte.

Der aus Mengen und Ausgaben berechnete implizite Importpreis für eine fiktive impor-

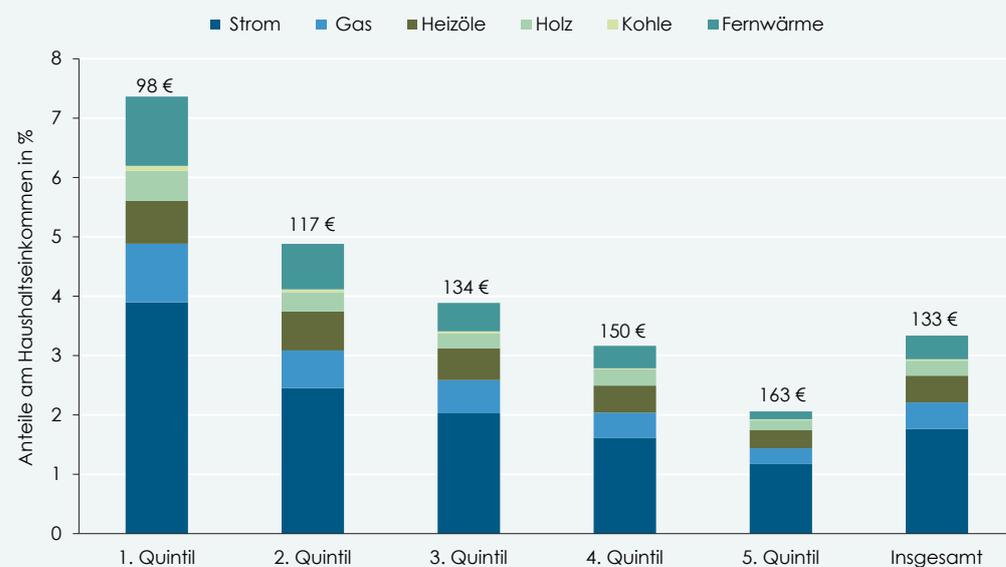
tierte Energiemenge war im Jahr 2021 mit 10,8 Mio. € je PJ um 4,6 Mio. € höher als 2020. Der implizite Exportpreis war 2021 mit 14,3 Mio. € je PJ sogar dreimal so hoch wie im Vorjahr, was wiederum vor allem auf die Energieträger Erdgas, Benzin und Heizöl zurückgeht.

Der nominelle Außenhandelsaldo für Energie verschlechterte sich 2021 um etwa 4,4 Mrd. € auf -9,9 Mrd. €, während sich der mengenmäßige Saldo um etwa 260 PJ verbesserte.

1.11 Energieausgaben belasten vor allem einkommenschwache Haushalte

Die Energieausgaben belasten einkommenschwächere Haushalte deutlich stärker als Haushalte mit höherem Einkommen. Dies zeigte sich auch 2020. Im Durchschnitt über alle Einkommensgruppen betragen die Energieausgaben für Wohnen (vor allem für Raumwärme, Warmwasser, Kochen) 133 € pro Monat; sie waren damit ähnlich hoch wie 2019 (Abbildung 11). Das unterste Einkommensfünftel gab 98 € pro Monat für Haushaltenergie aus, das oberste Einkommensfünftel 163 €. Auch die relative Belastung der Einkommensgruppen durch Energieausgaben blieb über die Zeit stabil. Die einkommenschwächsten Haushalte (1. Quintil) wendeten 2020 7,4% ihres Einkommens für Haushaltenergie auf, mehr als dreimal so viel wie die einkommensstärksten Haushalte (2,1%). Bereits der Abstand zum zweiten Einkommensfünftel ist beträchtlich: im 2. Quintil wurden 2020 durchschnittlich 4,9% des Einkommens für Haushaltenergie ausgegeben, um 2,5 Prozentpunkte weniger als im 1. Quintil.

Abbildung 11: Anteil der Energieausgaben für Wohnen am Haushaltseinkommen 2020



Q: EU-SILC.

Strom und Gas sind in allen Einkommensgruppen die dominierenden Ausgabenposten. Im 1. Quintil entfielen von den monatlich 98 € für Haushaltsenergie 52 € auf Elektrizität und 13 € auf Gas. Im Durchschnitt über alle Quintile gab ein Haushalt pro Monat 70 € für Strom und 18 € für Gas aus.

Mittlerweile dürfte von den Energieausgaben eine deutlich höhere Belastung ausgehen als noch 2020 (vgl. Baumgartner et al., 2022). Der kräftige Energiepreisauftrieb

erhöht in allen Einkommensgruppen den Anteil der Energieausgaben am Haushaltseinkommen. Dies stellt insbesondere einkommensschwache Haushalte vor große Herausforderungen, da sie bereits bisher einen hohen Anteil ihres Einkommens für Energie ausgeben. Während manche ausgabenbestimmenden Einflüsse wie die Wohnungsgröße, die thermische Qualität des Gebäudes oder das Heizsystem nicht kurzfristig veränderbar sind, können Verhaltensänderungen auch kurzfristig die Energieausgaben senken.

2. Stickstoffbilanz und Produktion von Biomasse in der österreichischen Landwirtschaft

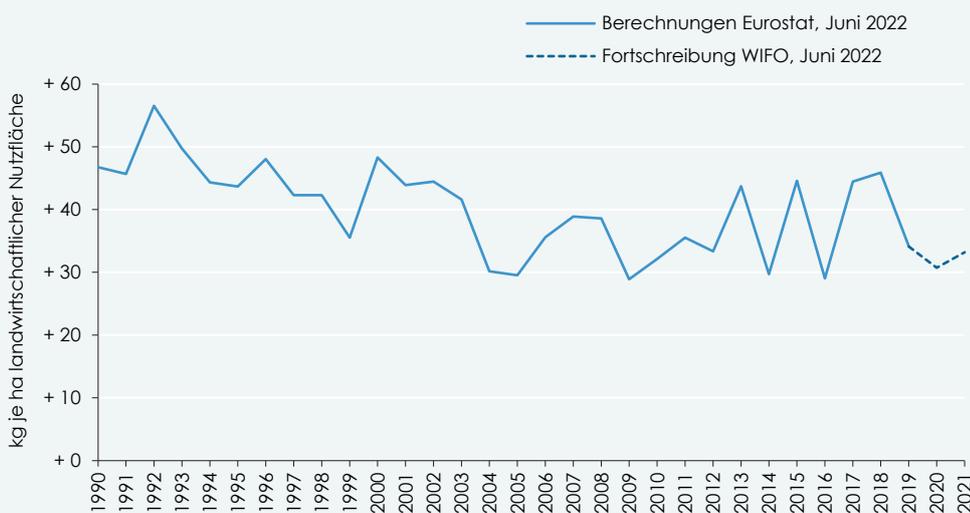
Die Produktion von Biomasse für die weitere Verwertung als Lebens- oder Futtermittel oder als Rohstoff für verschiedenste Anwendungen hängt eng mit dem Stickstoffkreislauf zusammen. Als wichtiger Bestandteil von Proteinen ist Stickstoff unerlässlich. Eine ausreichende Versorgung der Böden mit diesem Nährstoff in löslicher Form ist eine Voraussetzung für hohe Erträge von Nutzpflanzen. Gleichzeitig ist Stickstoffdünger aber auch eine Quelle von Treibhausgasen. Die wichtigsten Düngerarten in der Landwirtschaft neben Stickstoff sind Phosphor und Kalium, da es sich dabei um essentielle Pflanzennährstoffe handelt. Werden Nährstoffe von Pflanzen nicht aufgenommen, so

können sie in die Umwelt entweichen und belasten dann neben der Luft häufig auch das Grund- und Oberflächenwasser.

Unabhängig von Umweltbedenken ist eine sparsame Nutzung von Stickstoff angebracht, da der ineffiziente Einsatz die Produktionskosten in der Landwirtschaft erhöht. Dieser Aspekt fällt seit 2021 noch stärker ins Gewicht als bisher, da die Düngerpreise kräftig gestiegen sind¹⁰⁾. Betriebe mit Tierhaltung können die im Wirtschaftsdünger enthaltenen Nährstoffe in der Pflanzenproduktion rezyklieren und so den Stoffumsatz optimieren.

Stickstoffdünger ist notwendig für die Erzeugung von Biomasse, gleichzeitig aber auch Quelle von Treibhausgasen.

Abbildung 12: Stickstoffbilanz



Q: Eurostat, Bruttonährstoffbilanz 1990-2019 (Daten abgerufen am 1. 7. 2022); 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-Slamanić et al. (2014).

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 am Boden abgelagert. Sie stammen zum Teil aus Emissionen von Verkehrssektor,

¹⁰⁾ Siehe dazu <https://www.landnutzung.at/preise/duengemittel.html>.

Haushalten, Landwirtschaft und Industrie. Zum anderen können bestimmte Pflanzen in ihrem Wurzelsystem Nährstoffe aus Luftstickstoff synthetisieren. Durch geschickte Wahl der Fruchtfolge und von Zwischenfrüchten 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 größer ist die Gefahr unerwünschter Verlagerungen mit potentiell negativen Wirkungen auf das Grundwasser. Ein Überschuss in der Stickstoffbilanz erlaubt jedoch keine exakten Rückschlüsse auf die Belastung des Grundwassers, da neben Stickstoff auch die Wasserbilanz großen Einfluss auf die Grundwasserqualität hat (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2019). Die vergleichsweise hohen Stickstoffbilanzüberschüsse der Jahre 2013, 2015, 2017 und 2018 waren in erster Linie auf den geringeren Entzug von

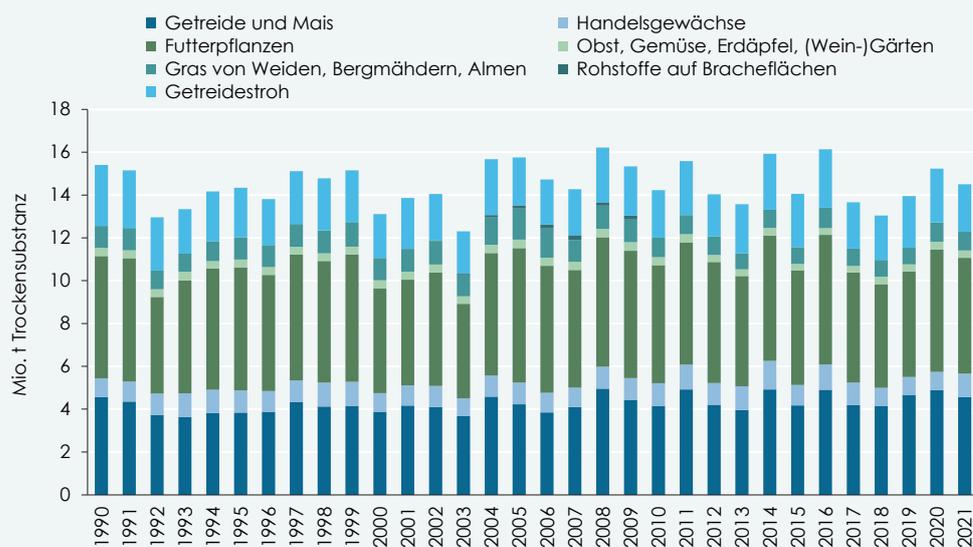
Nährstoffen durch das Erntegut zurückzuführen.

Die Entscheidung über die Düngeintensität wird zu einem Zeitpunkt getroffen, zu dem noch nicht absehbar ist, ob die eingebrachten Nährstoffe auch benötigt werden. Auch wenn der Stickstoffüberschuss seit etwa zehn Jahren einem steigenden Trend folgt, war er zuletzt wesentlich niedriger als im Durchschnitt der 1990er-Jahre (rund 46 kg je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche). 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.

2021 entsprach die geerntete Menge landwirtschaftlicher Rohstoffe dem Durchschnitt der letzten Jahrzehnte (Abbildung 13). Das Erzeugungsvolumen im Pflanzenbau war 2021 gemäß Statistik Austria (2022a) um 1,4% niedriger als im Vorjahr.

2021 entsprach die Menge der produzierten Biomasse dem langjährigen Durchschnitt, wobei die Produktion seit Jahrzehnten stagniert. Ein Grund dafür ist der hohe Bodenverbrauch.

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



Q: WIFO-Berechnungen auf Basis von Buchgraber et al. (2003); DLG Futterwerttabelle; Resch (2007). Stroh ist ein Nebenprodukt der Getreideerzeugung (ohne Mais); unterstellt wird ein einheitliches Korn-Stroh-Verhältnis von 1 : 0,9. Verlustfaktoren Futterwirtschaft gemäß Buchgraber et al. (2003), Versorgungsbilanzen laut Statistik Austria.

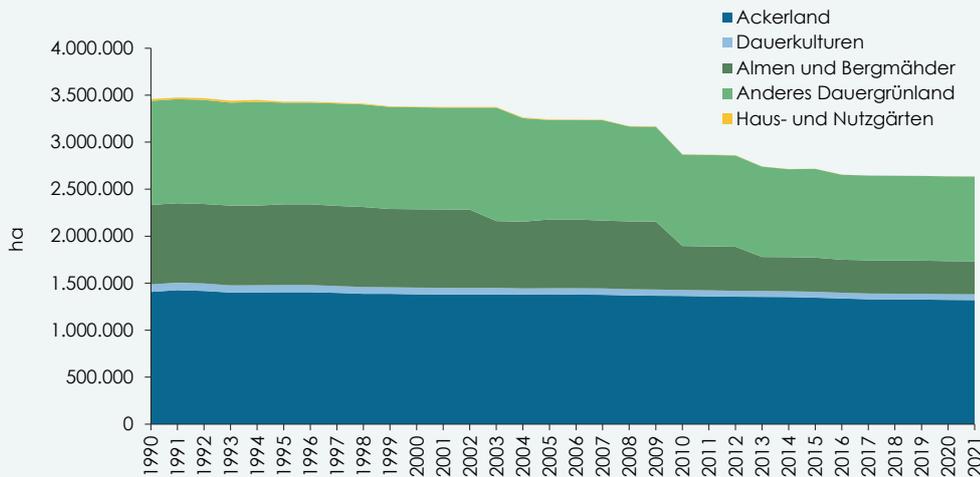
Der physische Output an Biomasse schwankt von Jahr zu Jahr erheblich und folgt keinem steigenden Trend. Die landwirtschaftliche Biomasseproduktion stagniert bereits seit Jahrzehnten. Vor dem Hintergrund der steigenden Nachfrage durch eine wachsende Bevölkerung trägt die heimische Landwirt-

schaft somit 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 landwirtschaftlichen Flächen durch Verbauung und Aufforstung. Zwischen 1990 und 2020

schumpfte die Ackerfläche um über 85.000 ha und die Grünlandfläche (ohne Almen) um über 205.000 ha. Der Bodenverbrauch überschritt 2020 mit 39 km² den von der Bundesregierung als nachhaltig angestrebten Maximalwert von 9,1 km² um mehr

als das Dreifache (Umweltbundesamt, 2021a). Pro Person standen 2020 nur noch 2.957 m² landwirtschaftlicher Nutzfläche zur Verfügung – im Vergleich zu mehr als 4.200 m² im Jahr 1999 und über 4.500 m² 1990.

Abbildung 14: **Landwirtschaftliche Flächennutzung**



Q: Statistik Austria, Anbau auf Ackerland und Bodennutzung in Österreich.

3. Literaturhinweise

- Baumgartner, J., Felbermayr, G., Kettner, C., Köppl, A., Kletzan-Slamanig, D., Loretz, S., & Schratzenstaller, M. (2022). Stark steigende Energiepreise – Optionen für eine Entlastung von Haushalten und Unternehmen. WIFO Research Briefs, (6). <https://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/69453>.
- Aichmayer, S., Mitterhuemer, R., & Winter, R. (2021). *Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2021*. Gesamtbericht. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus – BMLRT (2020). *Grüner Bericht 2020. Die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft (61. Auflage)*. <https://gruenerbericht.at>.
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus – BMNT (2019). *Wassergüte in Österreich 2014-2016*.
- Buchgraber, K., Resch, R., & Blashka, A. (2003). Entwicklung, Produktivität und Perspektiven der österreichischen Grünlandwirtschaft. In Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft (Hrsg.), *9. Alpenländisches Expertenforum*, 27.-28. März 2003 (S. 9-18).
- Resch, R. (2007). *Neue Futterwerttabellen für den Alpenraum*. 34. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft.
- Sommer, M. (2022). Auf den starken Anstieg der Emissionen 2021 folgt ein leichter Rückgang. WIFO-Pressesaussendung vom 13. 7. 2022. <https://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/69723>.
- Statistik Austria (2021a). *Nutzenergieanalyse 1995-2020*.
- Statistik Austria (2021b). *Energiebilanz Österreich 1970-2020*.
- Statistik Austria (2022a). *Landwirtschaftliche Gesamtrechnung. Kalenderjahr 2021. Vorläufige Ergebnisse*.
- Statistik Austria (2022b). *Vorläufige Energiebilanz Österreich 2021*.
- Umweltbundesamt (2021a). *Flächeninanspruchnahme 2020*. <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/boden/flaecheninanspruchnahme> (abgerufen am 28. 6. 2021).
- Umweltbundesamt (2021b). *Klimaschutzbericht 2021*.
- Umweltbundesamt (2022). *Austria's National Inventory Report 2022 Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol*.