

Fortschrittsbericht 2024

nach § 6 Klimaschutzgesetz

Wien, 2024

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Gesamtumsetzung: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie; Abteilung VI/1

Wien, 2024.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an
vi-1@bmk.gv.at.

Inhalt

Zusammenfassung	4
1 Einleitung	8
2 Fortschritte bei der Einhaltung der Höchstmengen an Treibhausgas-Emissionen	9
2.1 Abweichung von Höchstmengen gemäß ESR	11
2.2 Treibhausgas-Emissionen bis 2022 – Sektoraler Überblick	12
2.3 Sektor Energie und Industrie	14
2.3.1 Hauptemittenten	16
2.3.2 Emissionsbestimmende Faktoren	17
2.4 Sektor Verkehr	18
2.4.1 Hauptemittenten	20
2.4.2 Emissionsbestimmende Faktoren	21
2.5 Sektor Gebäude	27
2.5.1 Hauptemittenten	29
2.5.2 Emissionsbestimmende Faktoren	30
2.6 Landwirtschaft	37
2.6.1 Hauptemittenten	39
2.6.2 Emissionsbestimmende Faktoren	39
2.7 Sektor Abfallwirtschaft	42
2.7.1 Hauptemittenten	43
2.7.2 Emissionsbestimmende Faktoren	44
2.8 Sektor Fluorierte Gase	48
2.8.1 Emissionstrend und Ursachen	48
2.8.2 Ausblick im Sektor F-Gase	49
3 Ausblick	51
Tabellenverzeichnis	56
Abbildungsverzeichnis	57
Literaturverzeichnis – Allgemein	58
Literaturverzeichnis – Rechtsnormen	62

Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Bericht nach § 6 Klimaschutzgesetz (KSG) wird der aktuelle Stand der Einhaltung der Treibhausgas-Emissionsziele dargestellt und dokumentiert. Dabei wird neben der Beschreibung von Emissionstrends, Hauptverursachern und emissionsbestimmenden Faktoren auch ein Ausblick in die Zukunft gegeben.

Das Jahr 2022 ist das aktuellste Jahr, für welches qualitätsgeprüfte Inventurdaten vorliegen. Es ist das zweite Jahr, das der zweiten Verpflichtungsperiode der europäischen Effort-Sharing Verordnung (ESR; Verordnung (EU) 2018/842, zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2023/857) unterliegt. Davon sind nur jene Emissionen betroffen, die außerhalb des Anwendungsbereichs des EU-Emissionshandelssystems (EH) anfallen. Im Jahr 2022 wurden 46,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent emittiert. Die für Österreich zulässige jährliche Emissionshöchstmenge 2022 von 47,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent wurde somit um rund 1,2 Mio. Tonnen unterschritten. Vorläufige Zahlen für 2023 zeigen einen Rückgang auf 43,7 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent, was einer Reduktion von 5,3 % gegenüber dem Vorjahr 2022 entspricht.

Von 2005 bis 2014 war ein rückläufiger Trend der Treibhausgas-Emissionen (inklusive EH) zu beobachten. Ab 2014 stiegen die Emissionen unter anderem aufgrund niedriger Preise für fossile Energie, einer guten konjunkturellen Entwicklung und der fehlenden Umsetzung neuer, wirksamer Klimaschutzmaßnahmen bis 2017 wieder an. Nach 2017 zeigt sich wiederum ein abnehmender Emissionstrend.

Die Emissionen sind seit dem Jahr 2019 durch die Corona-Pandemie, die Folgen des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine v. a. aufgrund hoher Energiepreise sowie durch Klimaschutzmaßnahmen spürbar gesunken. Lockdown-Maßnahmen führten 2020/2021 zu geringerer industrieller Produktion und Verkehrsaktivität und die hohen Energiepreise seit Anfang 2022 unterstützen Bemühungen um Energieeffizienz und den Ausbau erneuerbarer Energieträger, wobei verstärkte Klimaschutzmaßnahmen zu dieser Entwicklung maßgeblich beigetragen haben. Dadurch tritt auch die Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Treibhausgas-Emissionen wieder deutlich in den Vordergrund.

Der zuletzt festgestellte abnehmende Emissionstrend müsste auch in den nächsten Jahren in zumindest demselben Ausmaß beibehalten werden, um eine Einhaltung der unionsrechtlichen und nationalen Klimaschutzziele 2030 und 2040 sicherstellen zu können. Dazu sind die Aufrechterhaltung der momentanen Maßnahmenintensität sowie darüber hinausgehende Maßnahmensetzungen – etwa in Bezug auf den Umstieg auf erneuerbare Gase sowie die Vertiefung der Energieeffizienzbemühungen – im Einklang mit dem aktualisierten Nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) dringend geboten.

Tabelle 1: Treibhausgas-Emissionen 2005–2022 in der Einteilung der KSG-Sektoren ohne EH und ESR-Zielpfad 2021–2030 (in Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent; Werte gerundet).

Sektor	2005	2020	2021	2022	2023	2024	2025	...	2030
Gesamtemissionen (ohne EH)	56,82	46,97	48,63	46,19	–	–	–	...	–
Gesamtziel nach ESR gem. Verordnung (EU) 2023/857	–	–	48,77	47,40	45,18	42,96	40,74	...	29,64
Abweichung zu ESR-Zielen	–	–	-0,14	-1,21	–	–	–	...	–

Quellen: Umweltbundesamt (2024a, b), Effort-Sharing-Verordnung (ESR, 2023/857/EU) bzw. Durchführungsbeschluss 2023/1319/EU.

Der **Sektor Energie und Industrie** umfasst nach Klimaschutzgesetz jene Industrie- und Energiewirtschaftsanlagen, die aufgrund ihrer geringen Kapazität beziehungsweise Leistung nicht dem Emissionshandel (EH) unterliegen. Die Emissionen in diesem Sektor betrugen 2022 rund 6,0 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und unterliegen jährlichen Schwankungen; eine nachhaltige Reduktion ist bislang nicht erfolgt.

Der **Sektor Gebäude** wies im Jahr 2022 Treibhausgas-Emissionen in Höhe von 7,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent auf. Die Emissionen sind zwischen 2005 und 2022 um 5,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent (-42 %) gesunken. Die Reduktion seit 2005 ist auf Maßnahmen im Bereich der thermischen Sanierung, auf den steigenden Anteil von erneuerbaren Energieträgern, die Erneuerung von Heizungsanlagen und den höheren Anteil von Fernwärme zurückzuführen. Allerdings werden nach wie vor viele Wohn- und Dienstleistungsgebäude mit klimaschädlicher fossiler Energie – hauptsächlich Erdgas sowie Heizöl – beheizt. Gegenüber 2021 sind die Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2022 überwiegend aufgrund

milderer Witterung und hoher Preise am Energiemarkt (und dadurch induzierter Verhaltensänderungen zum Energiesparen sowie verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme) um 1,5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent (-17 %) gesunken.

Nach einem Rückgang der Emissionen zwischen 2005 und 2014 aufgrund der Beimischung von Biokraftstoffen und der schwachen wirtschaftlichen Konjunktur (2008 und 2009) stiegen die Treibhausgas-Emissionen des **Sektors Verkehr** aufgrund niedriger Kraftstoffpreise bis 2019 wieder an. Seit dem Pandemiejahr 2020 ist ein deutlicher Rückgang der verkehrsbedingten Emissionen erkennbar. Dieser Emissionsrückgang ist neben der Verringerung des Kraftstoffexports im Fahrzeugtank vor allem auf eine reduzierte Verkehrsleistung im motorisierten Individualverkehr, eine nachhaltige Verkehrsverlagerung hin zu Verkehrsmitteln des Umweltverbundes und die stetige Elektrifizierung der österreichischen Fahrzeugflotte zurückzuführen. Im Jahr 2022 sind die Treibhausgas-Emissionen im Vergleich zum Vorjahr um 4,6 % (-1,0 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent) gesunken. Der Sektor Verkehr weist im Jahr 2022 Treibhausgas-Emissionen im Ausmaß von ca. 20,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent auf und ist mit einem Anteil von rund 44,5 % der größte Verursacher von Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels. Im Jahr 2022 wurden insgesamt 5,8 % der verkauften Kraftstoffe durch Biokraftstoffe substituiert. Dieser Anteil liegt knapp über dem in der Kraftstoffverordnung festgesetzten Substitutionsziel von 5,75 % (gemessen am Energieinhalt) des in Verkehr gebrachten fossilen Treibstoffs.

Die Treibhausgas-Emissionen **des Sektors Landwirtschaft** zeigen zwischen 1990 und 2005 einen deutlich abnehmenden Trend, der jedoch danach trotz umgesetzter Maßnahmenprogramme nur mehr in geringem Maße festzustellen ist. Hauptgrund dafür ist die Stabilisierung der Viehbestände (nach den deutlichen Abnahmen in den 1990er Jahren). Die seit 2005 wieder ansteigenden Mineraldüngermengen wirken sich ebenfalls erhöhend auf den Emissionstrend aus. Seit dem Jahr 2021 kam es jedoch aufgrund der hohen Energie- und Rohstoffpreise zu einem Rückgang des Mineraldüngereinsatzes. Im Jahr 2022 lagen die Emissionen mit rund 8,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent um 1,5 % unter den Emissionen von 2005.

Die Treibhausgas-Emissionen des **Sektors Abfallwirtschaft** sind 2022 weiter gesunken, insbesondere bei den Deponien aufgrund des seit 2004 bzw. für alle Bundesländer ausnahmslos seit 2009 geltenden Ablagerungsverbots von unbehandelten Abfällen mit hohen organischen Anteilen. Bei der Abfallverbrennung hingegen haben sich die Treibhausgas-

Emissionen gegenüber 2005 mehr als verdoppelt. Emissionen aus der biologischen Abfallbehandlung (Kompostierung, Vergärung) sowie der Abwasserreinigung stiegen ebenfalls an, wenn auch der Anteil an den sektoralen Emissionen nur gering ist (7 % und 8 %). Die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft betrugen im Jahr 2022 rund 2,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent.

Fluorierte Gase wiesen bis 2018 aufgrund des gestiegenen Einsatzes von fluorierten Kälte- und Kühlmitteln als Ersatz für ozonzerstörende FCKWs einen steigenden Trend auf, dieser konnte insbesondere durch Maßnahmen der EU-F-Gase-VO (Nr. 517/2014/EU) nachhaltig gebrochen werden. Die Verordnung sieht neben Verwendungsbeschränkungen von fluorierten Gasen auch eine schrittweise Verknappung des Marktes an klimaschädlichen Kältemitteln vor. Die Emissionen in diesem Sektor lagen im Jahr 2022 bei rund 1,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent.

1 Einleitung

Im November 2011 trat das „Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgas-Emissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz“ – das Klimaschutzgesetz (KSG, BGBl. I Nr. 106/2011) – in Kraft. Das KSG behandelt nationale Emissionen, die nicht dem europäischen Emissionshandelssystem unterliegen, und sieht Verfahren vor, um

- Höchstmengen für die einzelnen Sektoren zu fixieren,
- Maßnahmen für die Einhaltung dieser Höchstmengen zu erarbeiten und
- einen Klimaschutz-Verantwortlichkeitsmechanismus zu vereinbaren, durch den Konsequenzen bei einer etwaigen Zielverfehlung verbindlich gemacht und zwischen Bund und Ländern aufgeteilt werden sollen.

In einer Novellierung des KSG im Jahr 2013 wurden sektorale Höchstmengen für die Jahre 2013 bis 2020 festgelegt, wobei in Summe die durch EU-Recht vorgegebenen jährlichen Emissionshöchstmengen einzuhalten sind (BGBl. I Nr. 94/2013). Im Jahr 2015 erforderten Änderungen der internationalen Richtlinien für die Berichterstattung von Treibhausgas-Emissionen eine Anpassung der Emissionshöchstmengen des KSG und eine Neuaufteilung auf die einzelnen Sektoren. Diese Novelle zum Klimaschutzgesetz wurde im Oktober 2015 im Nationalrat beschlossen (BGBl. I Nr. 128/2015). Entsprechend KSG wurde das Nationale Klimaschutzkomitee (NKK) eingerichtet, welches zumindest einmal jährlich zusammentritt und die Umsetzung des Gesetzes begleitet. Der Nationale Klimaschutzbeirat (NKB) wurde mit der Novelle des KSG 2017 mit dem NKK zusammengelegt (Verwaltungsreformgesetz BMLFUW, BGBl. I Nr. 58/2017).

Gemäß § 6 KSG ist ein jährlicher Fortschrittsbericht über die Einhaltung der gemäß § 3 Abs. 1 festgelegten Höchstmengen von Treibhausgas-Emissionen zu erstellen und dem Nationalrat sowie dem Nationalen Klimaschutzkomitee vorzulegen. Der Bericht ist nach Sektoren gemäß den Anlagen des KSG zu untergliedern.

Entsprechend der Effort-Sharing-Verordnung (ESR; Verordnung (EU) 2018/842, zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2023/857) liegt das Reduktionsziel Österreichs bis 2030 im Non-ETS-Bereich bei -48 % gegenüber 2005.

2 Fortschritte bei der Einhaltung der Höchstmengen an Treibhausgas-Emissionen

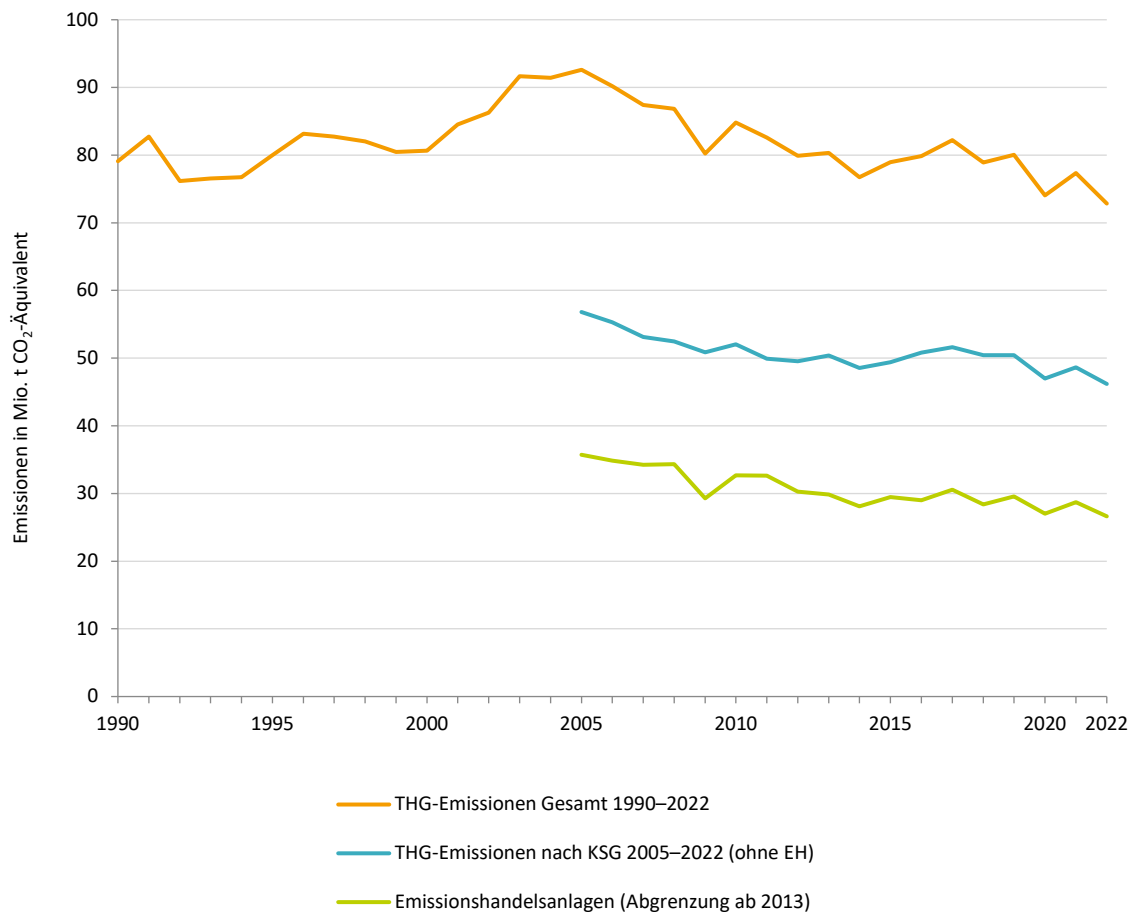
Mit der Effort-Sharing-Entscheidung (ESD, Entscheidung 406/2009/EG) wurden für die Verpflichtungsperiode 2013–2020 nationale Zielwerte für die EU-Mitgliedstaaten festgelegt. Im Vergleich zu 2005 sollten die Treibhausgas-Emissionen Österreichs hierbei bis 2020 um -16 % reduziert werden. Für die Anschlussperiode 2021–2030 definierte die Effort-Sharing-Verordnung (ESR, 2018/842/EU) nationale Ziele außerhalb des Emissionshandels.

Im Rahmen des europäischen Grünen Deals wurde das EU-Ziel der Netto-Treibhausgas-Reduktion bis 2030 von 40 % auf mindestens 55 % erhöht. Dabei wurden mit dem „Fit for 55“-Paket die Zielvorgaben des Emissionshandelssystems, die Effort-Sharing-Verordnung mit den Emissionsreduktionszielen der Mitgliedstaaten (ESR, 2023/857/EU) und die Verordnung über Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft sowie die Ziele für Erneuerbare und Energieeffizienz angepasst. Zudem werden ab 2027 CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr, dem Gebäudesektor und Bereichen der Industrie und Energie, die bisher nicht vom EU-Emissionshandelssystem einbezogen waren, in einem separaten europäischen Emissionshandelssystem erfasst.

Für Österreich bedeutet das für den Bereich der Emissionen in Sektoren außerhalb des gegenwärtigen Emissionshandels eine Anpassung des Ambitionsniveaus von -36 % auf -48 %, jeweils gegenüber 2005 (ohne Nutzung von Flexibilitäten).

Im Jahr 2022 wurden in Österreich insgesamt (inklusive Emissionshandel) 72,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent emittiert. Gegenüber 2021 bedeutet das eine Abnahme um 5,8 % beziehungsweise 4,5 Mio. Tonnen (siehe Abbildung 1). Die Treibhausgas-Emissionen des Jahres 2022 lagen um 7,9 % bzw. 6,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent unter dem Wert von 1990. Im Emissionshandelsbereich (EH) waren 2022 um 2,1 Mio. Tonnen (-7,2 %) weniger Treibhausgase (THG) zu verzeichnen als 2021, in den Sektoren nach Klimaschutzgesetz (KSG) um 2,4 Mio. Tonnen (-5,0 %) weniger.

Abbildung 1: Verlauf der österreichischen Treibhausgas-Emissionen 1990–2022.



Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

Das Jahr 2022 war geprägt durch den im Februar begonnenen russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine und die damit verbundenen exorbitanten Anstiege bei den Energiepreisen sowie den dadurch verursachten deutlichen Anstieg der Teuerungsrate. Das Bruttoinlandsprodukt stieg im Vergleich zum Vorjahr 2021 um rund 4,8 % (nach einem Anstieg von 4,2 % im Jahr 2021 gegenüber 2020).

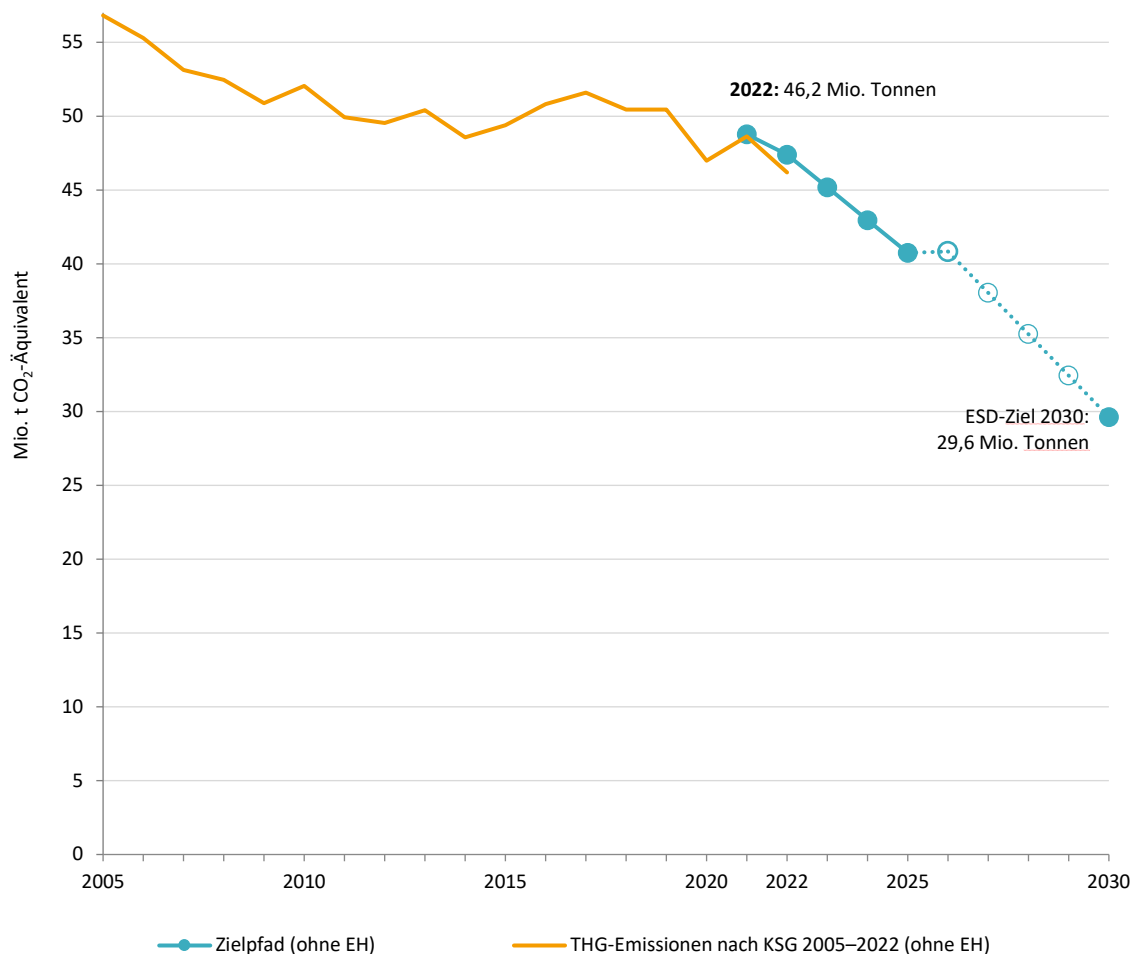
Nach dem Anstieg im Jahr 2021 als Folge der Erholung von COVID-19 kam es in vielen Sektoren im Jahr 2022 wieder zu deutlichen Emissionsrückgängen. Die geringere Stahlproduktion, der gesunkene Verbrauch von Heizöl und Erdgas im Gebäudesektor u. a. aufgrund der milden Witterung sowie der Rückgang der Fahrleistung und der damit verbundene geringere Absatz von Diesel sind hauptsächlich dafür verantwortlich.

2.1 Abweichung von Höchstmengen gemäß ESR

Für die Jahre 2021–2030 gelten für die Emissionen außerhalb des Emissionshandels nationale Höchstmengen gemäß EU-ESR (Effort-Sharing-Verordnung 2023/857/EU).

Die Summe der Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels lag 2022 mit rund 46,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent um etwa 1,2 Mio. Tonnen unter der für 2022 gültigen Höchstmenge von 47,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent.

Abbildung 2: Verlauf der österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne EH) 2005–2022 und Zielpfad 2021–2030.



Quellen: Umweltbundesamt (2024a, 2024b), ESR-Verordnung (EU) 2023/857, Durchführungsbeschluss 2023/1319/EU.

Tabelle 2 zeigt die Emissionen der Jahre 2005 bis 2022 ohne Emissionshandel in der für 2013 bis 2020 im KSG festgelegten Sektoreinteilung. Die Summe der Treibhausgas-Emissionen ohne Emissionshandel liegt im Jahr 2022 bei 46,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Die Zielwerte für 2026 bis 2029 werden festgelegt, sobald die Inventurwerte bis 2023 feststehen.

Tabelle 2: Treibhausgas-Emissionen 2005–2022 in der Einteilung der KSG-Sektoren ohne EH und ESR-Zielpfad 2021–2030 (in Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent; Werte gerundet).

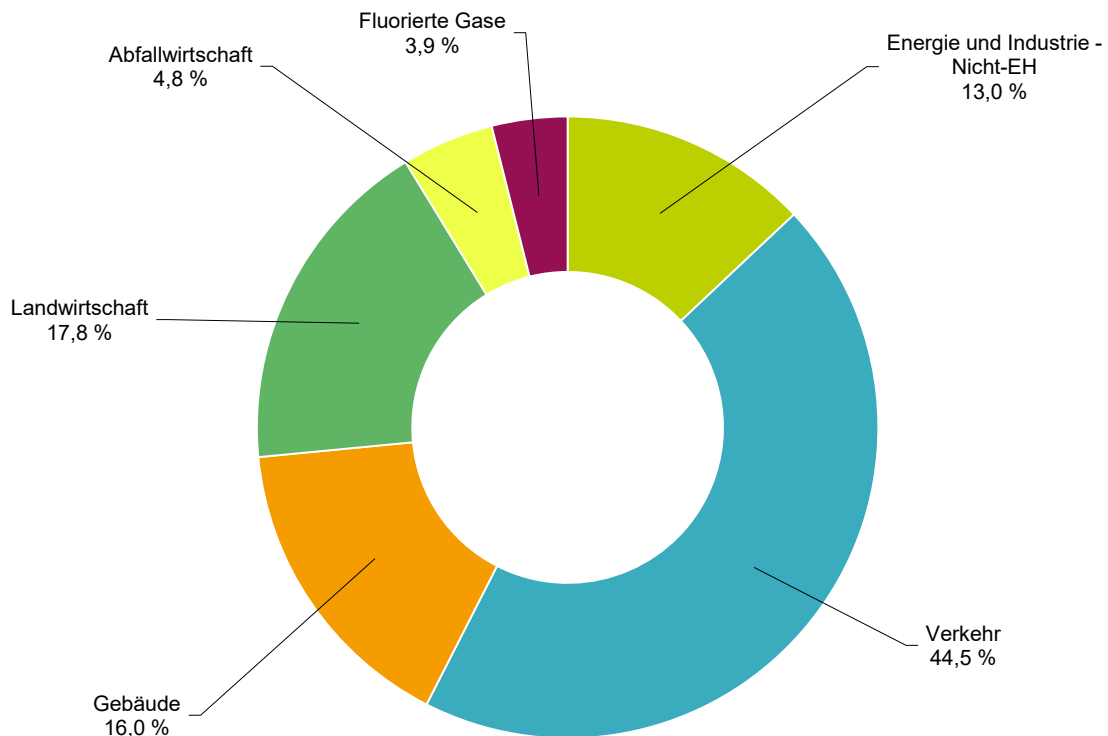
Sektor	2005	2020	2021	2022	2023	2024	2025	...	2030
Energie und Industrie (Nicht-EH)	5,85	5,47	5,79	6,00	–	–	–	...	–
Verkehr	24,55	20,69	21,55	20,56	–	–	–	...	–
Gebäude	12,74	8,09	8,86	7,38	–	–	–	...	–
Landwirtschaft	8,34	8,28	8,29	8,22	–	–	–	...	–
Abfallwirtschaft	3,54	2,31	2,30	2,22	–	–	–	...	–
Fluorierte Gase	1,79	2,14	1,84	1,82	–	–	–	...	–
Gesamtemissionen (ohne EH)	56,82	46,97	48,63	46,19	–	–	–	...	–
Gesamtziel nach ESR gem. Verordnung (EU) 2023/857	–	–	48,77	47,40	45,18	42,96	40,74	...	29,64
Abweichung zu ESR-Zielen	–	–	-0,14	-1,21	–	–	–	...	–

Quellen: Umweltbundesamt (2024a, 2024b), Effort-Sharing-Verordnung (ESR, 2023/857/EU) bzw. Durchführungsbeschluss 2023/1319/EU.

2.2 Treibhausgas-Emissionen bis 2022 – Sektoraler Überblick

Die wichtigsten Verursacher von Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandel) waren 2022 die Sektoren Verkehr (44,5 %), Landwirtschaft (17,8 %), Gebäude (16,0 %), sowie Energie und Industrie (13,0 %).

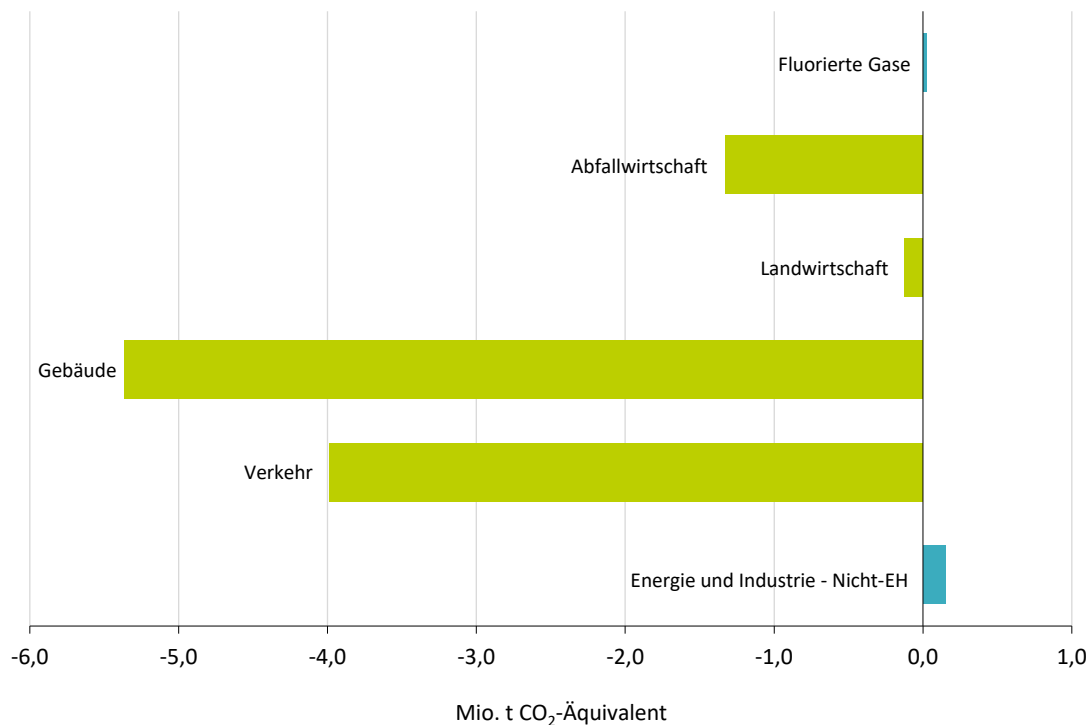
Abbildung 3: Anteil der Sektoren (ohne Emissionshandel) an den Treibhausgas-Emissionen 2022.



Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

Die größten Reduktionen der Treibhausgas-Emissionen seit 2005 (ohne Emissionshandel) verzeichneten die Sektoren Gebäude (-5,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent bzw. -42 %), Verkehr (-4,0 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent bzw. -16 %), Abfallwirtschaft (-1,3 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent bzw. -37 %). Einen leichten Rückgang gab es auch in der Landwirtschaft (-0,1 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent bzw. -1,5 %). Im Sektor Fluorierte Gase stiegen die Emissionen zwischen 2005 und 2022 an (+0,02 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent bzw. +1,2 %), ebenso im Sektor Energie und Industrie ohne Emissionshandel (+0,1 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent bzw. +2,6 %).

Abbildung 4: Änderung der Emissionen zwischen 2005 und 2022.



Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

2.3 Sektor Energie und Industrie

Der Sektor Energie und Industrie umfasst nach Klimaschutzgesetz jene Industrie- und Energiewirtschaftsanlagen, die aufgrund ihrer geringen Kapazität bzw. Leistung nicht dem EU-Emissionshandel unterliegen. Im Fall von Feuerungsanlagen handelt es sich um jene Anlagen, die weniger als 20 MW thermische Leistung aufweisen.

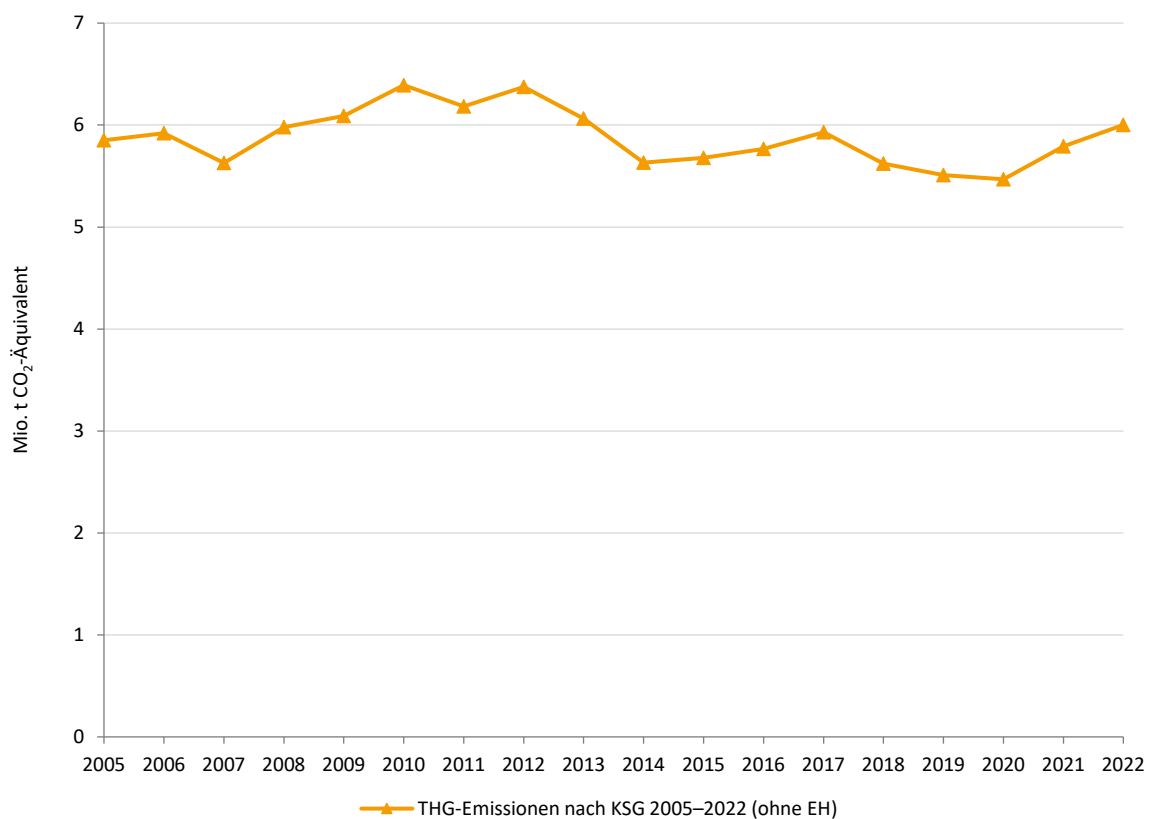
Im Jahr 2022 verursachte dieser Bereich 6,0 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Im Vergleich dazu verursachten die Emissionshandelsbetriebe 2022 Treibhausgas-Emissionen im Ausmaß von 26,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent.

Gegenüber dem Basisjahr 2005 haben die Emissionen um 2,6 % bzw. 0,1 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent zugenommen. Von 2021 auf 2022 kam es zu einer Zunahme von 3,6 % bzw. 0,2 Mio. Tonnen, im Wesentlichen durch den höheren Einsatz fossiler Brennstoffe in der produzierenden Industrie (+0,1 Mio. Tonnen aus industriellen Abfällen und +0,1 Mio. Tonnen aus mobilen Quellen).

Dieser Sektor hatte im Jahr 2022 einen Anteil von 13 % an den Gesamtemissionen nach KSG. Die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energie und Industrie (außerhalb des Emissionshandels) unterliegen größeren jährlichen Schwankungen sowie einer gewissen Abhängigkeit von der wirtschaftlichen Entwicklung.

Bezogen auf die unterschiedlichen Branchen ist 2022 gegenüber dem Vorjahr 2021 eine Zunahme bei der produzierenden Industrie um insgesamt 0,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent bzw. 4,4 % zu verzeichnen. Die energiewirtschaftlichen Anlagen blieben gegenüber dem Vorjahr nahezu unverändert.

Abbildung 5: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Energie und Industrie (ohne Emissionshandelsanlagen) 2005–2022.



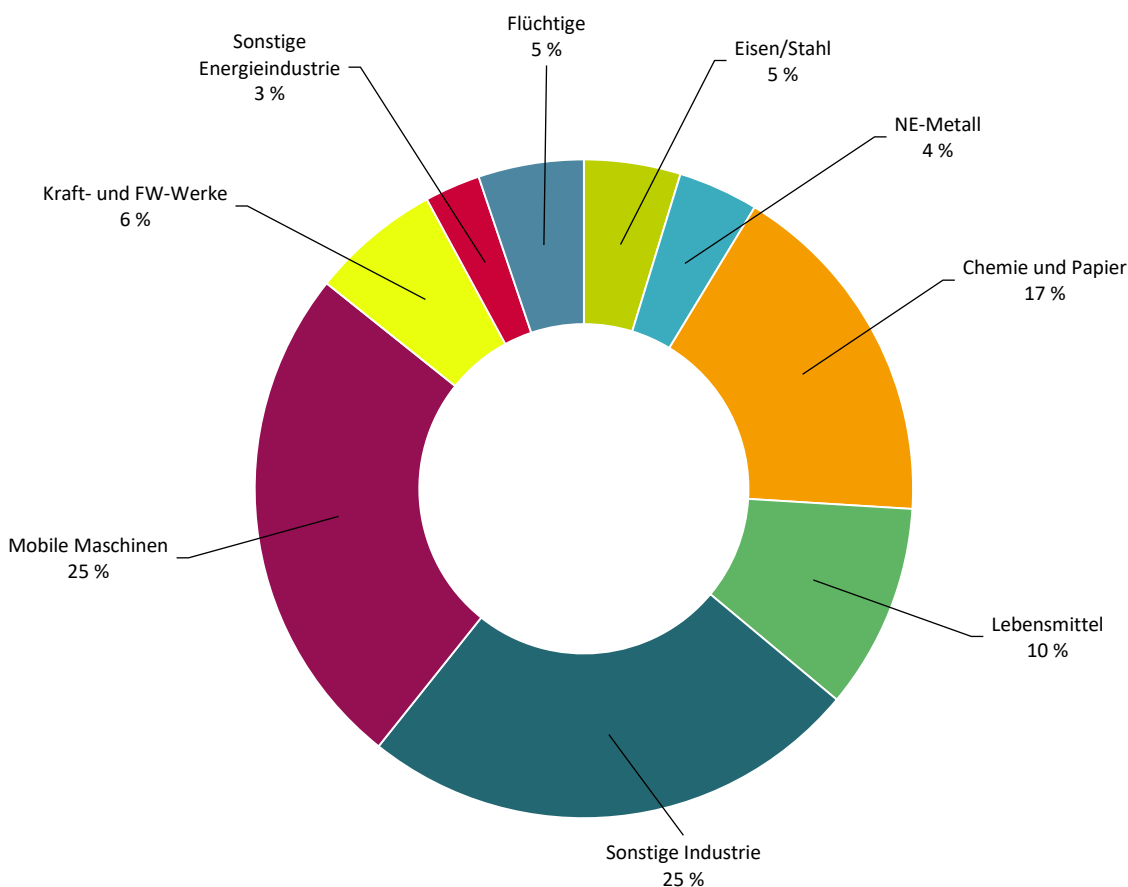
Quellen: Umweltbundesamt (2024a, 2024b).

2.3.1 Hauptemittenten

Die Treibhausgase aus diesem Sektor stammen zum größten Teil aus CO₂-Emissionen von fossilen Brennstoffen, zu einem geringeren Anteil aus flüchtigen CO₂-, Methan- und Lachgas-Emissionen sowie zu einem kleinen Teil aus Lachgas- und Methan-Emissionen aus Verbrennungsvorgängen.

Bei branchenweiser Betrachtung entfällt auf die Sonstige Industrie der größte Anteil. Zu dieser zählen unter anderem Anlagen der Branchen Fahrzeugbau, Holzverarbeitende Industrie und Bergbau, die nicht dem Emissionshandel unterliegen, sowie die Branchen Maschinenbau, Textil- und Lederindustrie.

Abbildung 6: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energie und Industrie (ohne EH) im Jahr 2022.



Quellen: Umweltbundesamt (2024a, 2024b).

2.3.2 Emissionsbestimmende Faktoren

2.3.2.1 Energiewirtschaft

Die Emissionen der Energiewirtschaftsbetriebe, die nicht am EH teilnehmen, beliefen sich im Jahr 2022 auf 0,9 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und waren um 1 % niedriger als im Jahr 2021.

Hier werden die Emissionen der öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerke mit einer Gesamt-Brennstoffwärmeleistung unter 20 MW, die CH₄- und N₂O-Emissionen sämtlicher Kraft- und Fernwärmewerke (auch Biomasse) sowie die diffusen Emissionen, die bei der Erdgasaufbereitung, der Öl- und Gasförderung und aus dem Erdgasnetz anfallen, berücksichtigt. Außerdem fällt hierunter der nicht näher spezifizierte Erdgas-Eigenverbrauch der Erdöl- und Gasförderung und der Gasversorgungsunternehmen.

2.3.2.2 Produzierende Industrie

Die Emissionen aus der produzierenden Industrie außerhalb des Emissionshandels beliefen sich im Jahr 2022 auf 5,1 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und waren damit um 4,4 % höher als im Vorjahr. Rund 4,7 Mio. Tonnen entstanden durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe. Etwa 0,2 Mio. Tonnen sind auf Prozessemissionen und rund 0,2 Mio. Tonnen auf flüchtige Emissionen aus der Produktverwendung (wie z. B. Reinigungsmittel und Kosmetika im Haushaltsbereich oder auch der Einsatz von „AdBlue“¹) zurückzuführen. Außerdem umfasst der Nicht-EH-Bereich Anlagen für die Verbrennung von industriellen Abfällen sowie Anlagen der chemischen Industrie, die nicht in die Tätigkeitsdefinition des Emissionshandelssystems fallen.

2.3.2.3 Ausblick im Sektor Energie und Industrie

Angeichts der nur geringen Emissionsreduktion seit 2005 ist eine deutlich raschere Transformation einzuleiten, um 2040 ohne fossile Energie auszukommen und somit zum

¹ „AdBlue“ ist ein Handelsname für eine 32,5 %ige Harnstoff-Wasserlösung, die in der Selective Catalytic Reduction (SCR) – d. h. bei Katalysatoren zur Reduktion von Stickstoffoxiden aus Dieselmotoren – eingesetzt wird.

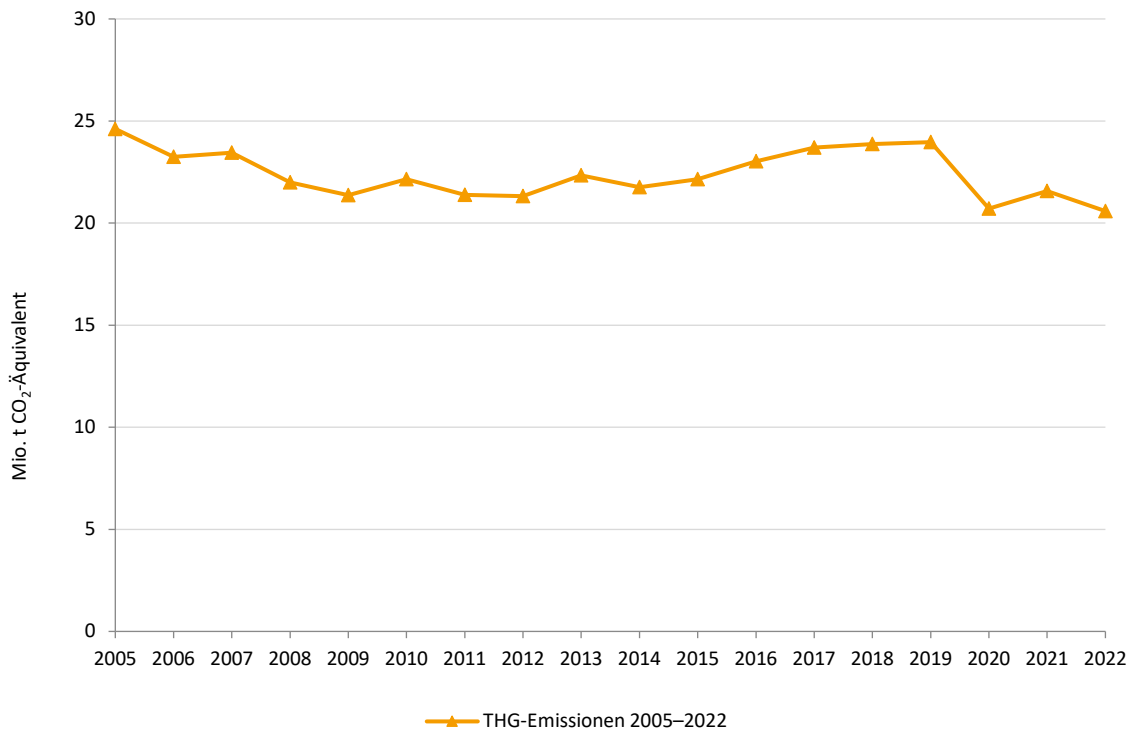
Ziel der Klimaneutralität beizutragen. Dafür ist es notwendig, dass die Nachfrage nach Strom, Fernwärme und industriellen Gütern durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, aber auch der Ressourceneffizienz (Kreislaufwirtschaft) und durch Verhaltensänderungen (z. B. Sharing-Economy, Suffizienz) möglichst reduziert wird („Energy Efficiency First“-Prinzip der EU). Um den noch bleibenden Energiebedarf zu decken, ist die Energieversorgung auf erneuerbare Energieträger umzustellen.

2.4 Sektor Verkehr

Der Sektor Verkehr² weist im Jahr 2022 Treibhausgas-Emissionen im Ausmaß von rund 20,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent auf und ist damit der größte Verursacher von Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels.

² Ohne die CO₂-Emissionen aus dem nationalen Flugverkehr, welche gemäß ESD/KSG nicht berücksichtigt werden.

Abbildung 7: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Verkehr, 2005–2022.



Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

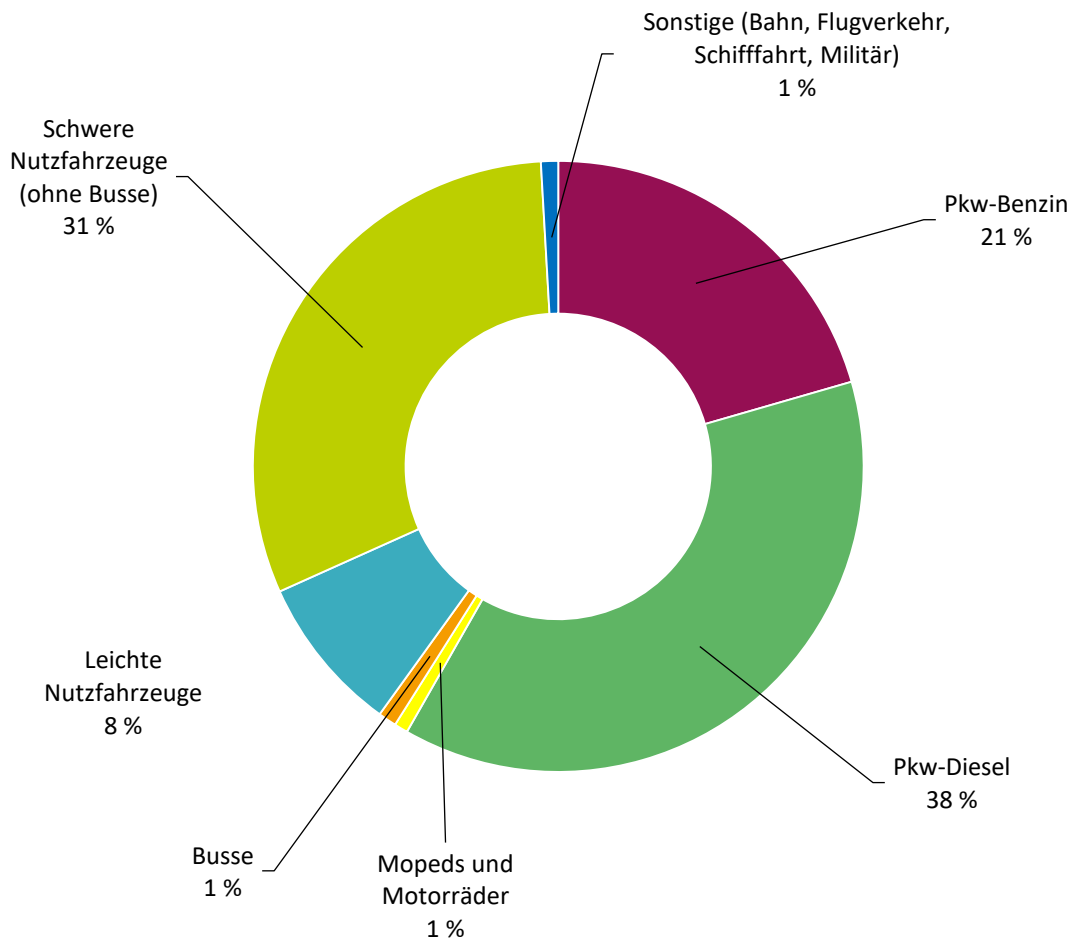
Im Zeitraum 1990–2022 verzeichnete der Sektor Verkehr mit einer Emissionszunahme von 49,6 % den höchsten Zuwachs aller Sektoren, im Wesentlichen verursacht durch den Anstieg der Fahrleistung im Straßenverkehr. Von 2005 bis 2013 kam es zunächst aufgrund der Biokraftstoffbeimischung zu einer Trendumkehr und danach wegen schwacher Konjunktur zu einem weiteren Rückgang. Ab 2014 stiegen die Treibhausgas-Emissionen bis 2019 aufgrund niedriger Kraftstoffpreise wieder an. Im Jahr 2020 sind die Emissionen aufgrund der Covid19-Pandemie und damit verbundener Maßnahmen um 13,6 % gesunken – insbesondere, weil die Fahrleistung des Pkw-Verkehrs im Inland gegenüber 2019 stark zurückging. Nach einem kurzen Aufschwung 2021 (+4,3 %) sanken die THG-Emissionen im Jahr 2022 aufgrund der Reduzierung des Kraftstoffexports (geringere Preisdifferenzen zu den Nachbarstaaten) im Straßengüterverkehr erneut (-4,6 %).

2.4.1 Hauptemittenten

Hauptemittent ist der Straßenverkehr, der rund 99 % der Treibhausgas-Emissionen des gesamten Verkehrssektors ausmacht³. Der Anteil des Personenverkehrs auf der Straße (Pkw, Busse, Mofas, Motorräder) beträgt rund 60 %, jener des Straßengüterverkehrs rund 39 %. Das restliche Prozent der Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors verteilt sich auf Emissionen von Bahn- und Schiffsverkehr sowie auf nationalen Flugverkehr (hier nur Methan und Lachgas) und auf mobile militärische Geräte.

³ Die Emissionen des internationalen Flugverkehrs sind hier nicht umfasst. Sie werden im Rahmen der Treibhausgasbilanz berechnet und ausgewiesen, gemäß den internationalen Berichtsregeln aber nicht den nationalen Emissionsmengen zugeordnet.

Abbildung 8: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Verkehr im Jahr 2022.



Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

2.4.2 Emissionsbestimmende Faktoren

2.4.2.1 Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks

Der Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks ist für die Klimapolitik von Bedeutung, da die nationalen Treibhausgas-Emissionen gemäß internationaler und europäischer Vereinbarungen auf Basis der nationalen Kraftstoffverkäufe berechnet werden.

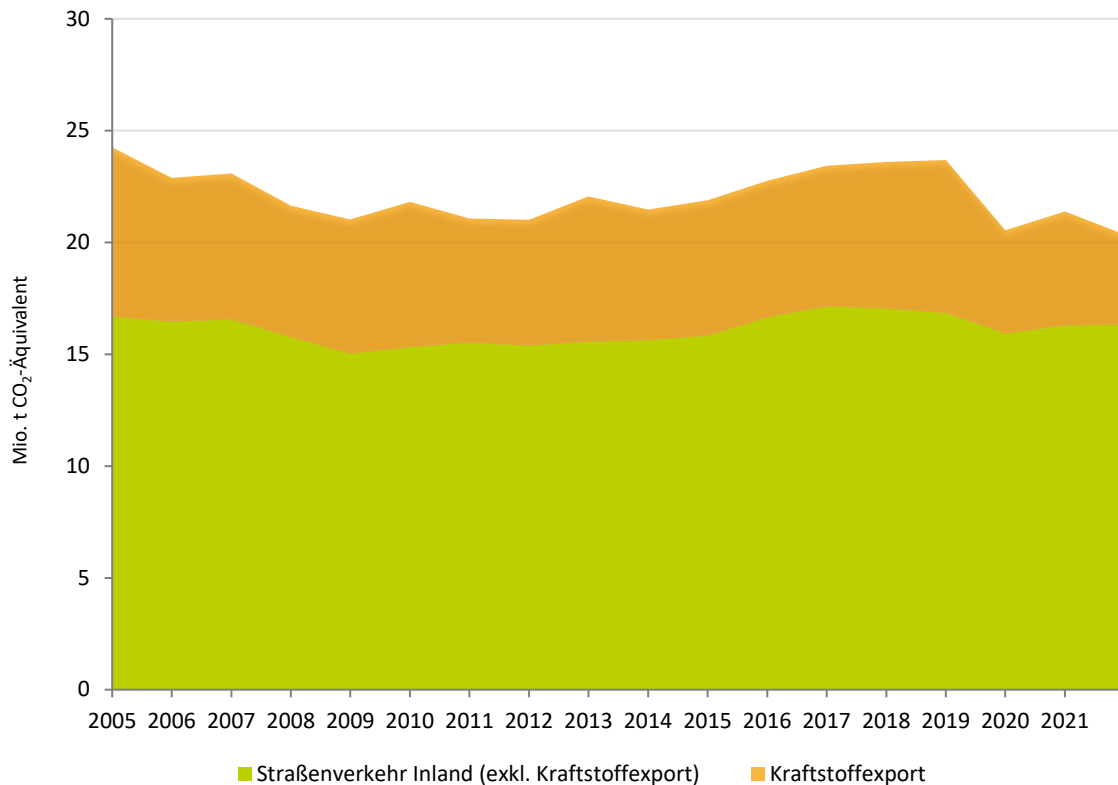
Die Menge des in Österreich verkauften und in den Nachbarländern verfahrenen Kraftstoffs (Kraftstoffexport) hat infolge niedrigerer Kraftstoffpreise (v. a. für Diesel) in Österreich seit 1990 erheblich zugenommen. Im Jahr 2022 wurden etwa 19 % der Treibhausgas-Emissionen aus dem Straßenverkehr dem Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks zugewiesen, rund 4,0 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Kraftstoffexport gesunken. 2022 gab es eine sehr starke Dynamik bei den Treibstoffpreisen im In- wie Ausland. Zu den Verursachern gehören preisstabilisierende Maßnahmen – wie Kraftstoffpreis-Deckel in Slowenien und Ungarn, die Steuersenkung auf Kraftstoffe in Deutschland im Sommer 2022 – und die Auswirkungen des Ukraine-Kriegs auf den Energiemarkt. Die Preisdynamik könnte den bisherigen finanziellen Vorteil beim Tanken von Diesel in Österreich verringert und in Folge insbesondere zu weniger Kraftstoffexport des Straßengüterverkehrs geführt haben. Zudem war die Kraftstoffversorgungslage in Österreich über mehrere Monate angespannt, da die Raffinerie Schwechat aufgrund eines mechanischen Vorfalls nur sehr eingeschränkt zur Verfügung stand.

Der Schwerverkehr ist für den Kraftstoffexport maßgebend, der Rest entfällt auf den Pkw-Verkehr. Im Vergleich zu 1990 sind die Treibhausgas-Emissionen des Kraftstoffexports aufgrund zunehmender Preisdifferenzen zum Ausland heute etwa um den Faktor drei höher.

Der Kraftstoffabsatz in Österreich gemäß Österreichischer Energiebilanz bildet die Basis zur Berechnung des Kraftstoffexports. Davon wird der mit Hilfe von Modellen der TU Graz berechnete Inlandsverbrauch auf der Straße und im Off-Road-Bereich abgezogen. Die Restmenge entspricht definitionsgemäß dem Kraftstoffexport (Molitor et al., 2004, 2009).

Große Teile des Kraftstoffexports im Güterverkehr waren bisher der Preisdifferenz zwischen Kraftstoffen in Österreich sowie v. a. Italien und Deutschland geschuldet (preisbedingter Kraftstoffexport). Sowohl heimische als auch ausländische Frächter nutzen die Preisdifferenz bei Diesel und tanken in Österreich günstiger als in vielen Nachbarstaaten, wobei erhebliche Anteile der Fahrleistung im Ausland absolviert werden. Seit 2005 ist der Anteil des Kraftstoffexports weitgehend unverändert auf hohem Niveau (siehe Abbildung 9). Zudem ist Österreich – vor allem aufgrund der geografischen Lage – ein strategischer Standort für Frächter sowie für den straßengebundenen Güterverkehr. Die Güterverkehrsbeziehungen ins Ausland verursachen auch bei gleichem Dieselpreisniveau mit dem Ausland den sogenannten strukturellen Kraftstoffexport.

Abbildung 9: THG-Emissionen und Kraftstoffexport des Straßenverkehrs, 2005 bis 2022.

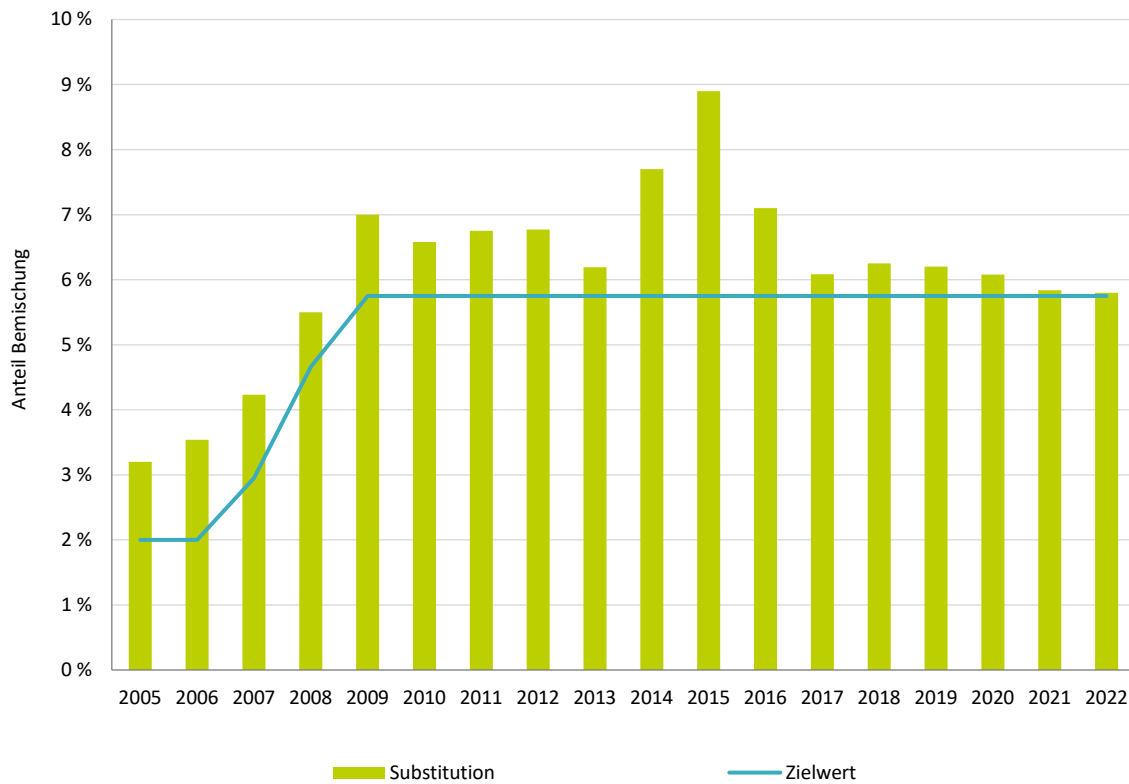


Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

2.4.2.2 Biokraftstoffeinsatz

Das Inverkehrbringen von Biokraftstoffen erfolgt in Österreich seit Oktober 2005 in erster Linie durch die Beimischung von Biodiesel zu Diesel und seit Oktober 2007 zusätzlich durch eine Beimischung von Bioethanol zu Benzin-Kraftstoff. Mit Jänner 2009 wurde die Möglichkeit der Beimischung von Biodiesel auf maximal 7 Vol.-% erhöht. Das festgesetzte Substitutionsziel der Kraftstoffverordnung 2012 (BGBl. II Nr. 398/2012) von 5,75 Vol.-% (gemessen am Energieinhalt) wurde 2022 mit 5,80 Vol.-% knapp erfüllt (BMK, 2024a). Im Jahr 2022 konnten rund 1,32 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent durch den Einsatz von Biokraftstoffen eingespart werden.

Abbildung 10: Einsatz von Biokraftstoffen gemäß Kraftstoffverordnung (KVO) seit 2005.



Quelle: BMK (2024a).

2.4.2.3 Personenverkehr

Etwa 60 % der Treibhausgas-Emissionen des gesamten Straßenverkehrs sind dem Pkw-Verkehr (inklusive Kraftstoffexport) zuzuordnen. Dessen Emissionen sind zwischen 1990 und 2022 um 33 % gestiegen, zwischen 1990 und dem Peak-Jahr 2019 sogar um 63 %, und zwischen 2005 und 2022 um 15 % gesunken.

Die gesamte Verkehrsleistung im Personenverkehr (exklusive Kraftstoffexport) über alle Verkehrsmodi hat zwischen 1990 und 2022 von 77 Mrd. Personenkilometer auf 103 Mrd. Personenkilometer (+34 %) zugenommen (+5 % seit 2005). Sowohl 1990 als auch 2022 wurde der Großteil der Personenkilometer mit dem Pkw zurückgelegt (Anteil 2022 rund 68 %). Der Anteil von Bus (7,1 %), Mopeds und Motorrädern (1,6 %), Bahn (12,7 %), öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) (6,7 %), Rad (1,9 %) und zu Fuß (2,0 %) hat sich in diesem Zeitrahmen kaum verändert (Anteile für das Jahr 2022).

Bei den Pkw-Neuzulassungen in Österreich war in den letzten beiden Jahrzehnten ein starker Trend zu dieselbetriebenen Fahrzeugen zu verzeichnen. Die Fahrleistung der Diesel-Pkw war im Inland 2022 im Vergleich zu 1990 fünfeinhalbmal so hoch, ähnlich die Emissionen. Allerdings ist seit 2016 eine Trendumkehr bei den Neuzulassungen feststellbar. Während im Jahr 2016 der Neuzulassungsanteil der Diesel-Pkw noch rund 57 % betrug, sank er 2021 auf 24 %. Dieser Trend hat sich auch im Jahr 2022 fortgesetzt. Die Fahrleistung von Benzinfahrzeugen hat sich seit 1990 um 35 % verringert. Die zugehörigen THG-Emissionen sind aufgrund verbesserter Effizienz um 52 % gesunken.

Die Entwicklung der Neuzulassungen von alternativ angetriebenen Pkw gewinnt erst in den letzten Jahren an Bedeutung. 2022 waren 15,9 % aller neuzugelassenen Pkw batterieelektrische Fahrzeuge, welche CO₂-mindernd bzw. CO₂-frei bilanziert werden (Statistik Austria, 2023f). Damit bewegt sich Österreich im Spitzenfeld der Europäischen Union.

2.4.2.4 Güterverkehr

Etwa 39 % der Emissionen aus dem Straßenverkehr entfielen auf den Güterverkehr, der schwere (SNF) und leichte Nutzfahrzeuge (LNF) umfasst. Die CO₂-Emissionen (exklusive Kraftstoffexport) der schweren Nutzfahrzeuge (exkl. Busse), deren Flotte zum Großteil mit Diesel betrieben wird, sind seit 1990 um 84 % gestiegen, sie konnten aber von den Tonnenkilometern, die im gleichen Zeitraum um 192 % gestiegen sind, entkoppelt werden. Die Verringerung der Emissionen der **schweren Nutzfahrzeuge** ist vor allem auf technologische Effizienzsteigerungen und eine Erhöhung der Auslastungsgrade zurückzuführen. Einen emissionsmindernden Einfluss hat auch in dieser Fahrzeugkategorie der Einsatz von Biodiesel, welcher in der Österreichischen Luftschadstoffinventur CO₂-neutral bilanziert wird. Neben der Beimengung von Biodiesel zu fossilem Diesel ist bei schweren Nutzfahrzeugen speziell der Einsatz von pur verfahrenem Biodiesel und Pflanzenöl zu erwähnen. All diese Faktoren verringern die CO₂-Emissionen pro Tonnenkilometer.

Ebenso wie bei den schweren Nutzfahrzeugen ist auch bei den leichten Nutzfahrzeugen eine – wenn auch geringere – Entkoppelung der Emissionen von der Transportleistung erkennbar. Ähnliche Faktoren wie bei den schweren Nutzfahrzeugen werden hier schlagend. Vor allem im KEP-Markt (Kurier-, Express- und Paketdienste) werden Transporter und leichte Nutzfahrzeuge für Paketsendungen eingesetzt, welche oft sehr heterogene Auslastungsgrade aufweisen. Lockdown-Regelungen, die folglich stark gestiegenen Online-Bestellungen sowie eingeschränkte stationäre Einkaufsmöglichkeiten im Jahr 2020 führten zu einer förmlichen Paketflut (+17 % im Inland gegenüber 2019) (RTR, 2021). Nach einer

weiteren Steigerung des Paketaufkommens im Jahr 2021 wurde auch 2022 im Vergleich zum Vorjahr ein weiteres Absatzplus von fast 5,3 % verzeichnet (RTR, 2023).

Die Transportleistung im Güterverkehr (Straße, Schiene, Binnenschifffahrt, nationaler Flugverkehr) hat zwischen 1990 und 2022 von 34 Mrd. Tonnenkilometer auf 87 Mrd. Tonnenkilometer zugenommen (+156 %). Im Vergleich zum Vorjahr blieb die Transportleistung nahezu konstant. Im Jahr 1990 wurden rund 66 % der Tonnenkilometer auf der Straße zurückgelegt, 2022 waren es rund 74 %. Beim Güterverkehr ist gegenüber 1990 sowohl bei schweren als auch bei leichten Nutzfahrzeugen eine Zunahme der Transportleistung im Inland erkennbar. Im gleichen Zeitraum hat sich der relative Anteil der Bahn am Modal Split des gesamten Gütertransportes von 34 % auf 26 % reduziert. Der Anteil des nationalen Güterverkehrs auf der Donau sank zwischen 1990 und 2022 von 0,3 % auf 0,01 %. Hier wird angesichts der sich mehrenden Niedrigwasser-Perioden auch keine signifikante Steigerung erwartet. Der Binnen-Luftfrachtverkehr spielt in Österreich mit einem Modal-Split-Anteil von 0,002 % eine untergeordnete Rolle.

2.4.2.5 Ausblick im Sektor Verkehr

Seit dem Pandemiejahr 2020 scheint der Trend stetig steigender Treibhausgas-Emissionen im Verkehr gebrochen: in den Inventurzahlen 2022 liegen die Verkehrsemissionen mit -14 % merklich unter dem Niveau vor der Pandemie (2019). Einen maßgeblichen Anteil daran haben auch getroffene Maßnahme wie die Einführung des Klimatickets, die signifikante Budgetausweitung zur Förderung des Radfahrens und des Zufußgehens sowie die zahlreichen Bundesaktivitäten zur Förderung von Elektromobilität.

Um das Ziel Klimaneutralität 2040 zu erreichen, zeigt der Mobilitätsmasterplan 2030 (BMK, 2021a) Wege auf, um Verkehr zu vermeiden, zu verlagern und zu verbessern. Im Personenverkehr bedeutet dies, den Anteil des Umweltverbunds aus Fuß- und Radverkehr, öffentlichen Verkehrsmitteln und geteilter Mobilität (Carsharing, Carpooling etc.) deutlich zu steigern, im Güterverkehr den Anteil der umweltfreundlichen Bahntransporte zu erhöhen.

Für eine nachhaltige Trendwende ist es erforderlich, die Rahmenbedingungen für das Transportsystem deutlich zu ändern. Dies betrifft eine verstärkte Ökologisierung der ökonomischen Rahmenbedingungen (mehr Kostenwahrheit), den Ausbau und die Verdichtung des Öffentlichen (Nah-)Verkehrs sowie der Bahninfrastruktur, die Förderung des Rad- und Fußverkehrs sowie von CO₂-freien bzw. CO₂-neutralen Antriebstechnologien

und Kraftstoffen und Parkraummanagement und einen Ausbau des kommunalen und betrieblichen Mobilitätsmanagements.

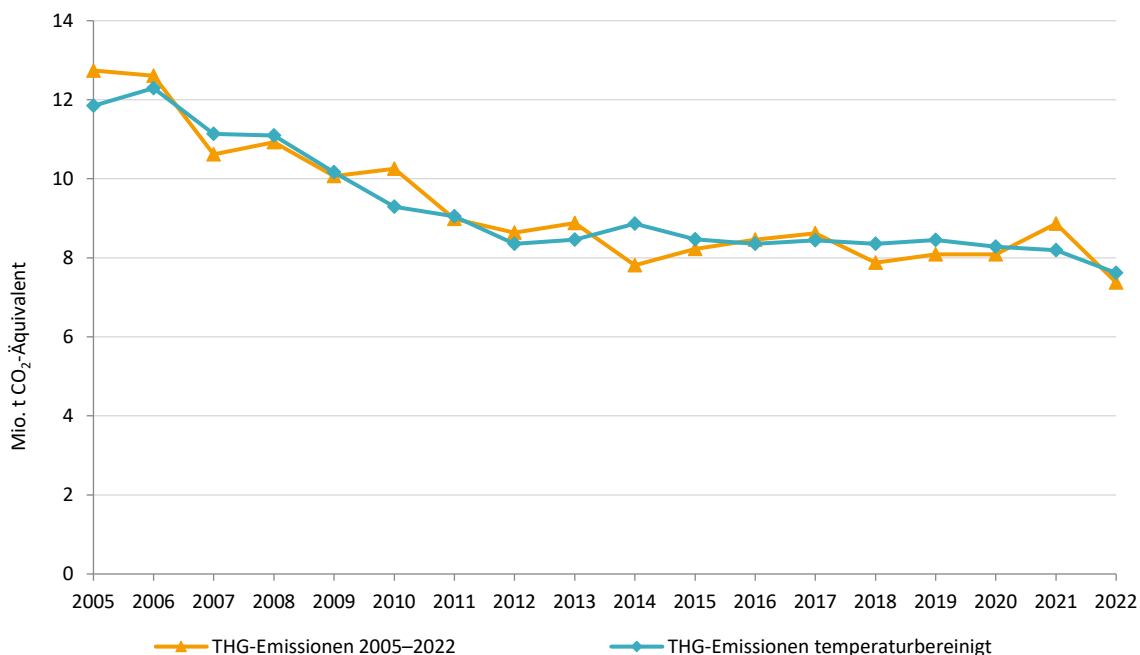
2.5 Sektor Gebäude

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Gebäude betrugen im Jahr 2022 rund 7,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und waren damit für 16 % der Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels verantwortlich.

Der Sektor Gebäude verursacht Emissionen der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas. Diese stammen größtenteils aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe in gebäudeseitigen Kleinfeuerungsanlagen zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser. Der Einsatz von Strom und Fernwärme im Sektor Gebäude⁴ verursacht Treibhausgas-Emissionen im Sektor Energie und Industrie.

⁴ Zu beachten ist, dass bei Umstellung von fossilem Brennstoffeinsatz (Reduktion von Treibhausgas-Emissionen im Sektor Gebäude) auf Strom und Fernwärme – in Abhängigkeit vom Anteil erneuerbarer Energie für die Aufbringung dieser leitungsgebundenen Energieträger – zusätzliche Treibhausgas-Emissionen im Sektor Energie und Industrie (überwiegend innerhalb des Emissionshandels) bilanziert werden.

Abbildung 11: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Gebäude, 2005–2022.



Quelle: Umweltbundesamt (2024a), GeoSphere Austria und Statistik Austria (2024).

Der deutliche Rückgang der Emissionen in diesem Sektor fand nahezu ausschließlich im Zeitraum nach 2005 statt. Während die Emissionen zwischen 1990 und 2005 lediglich um 1,4 % beziehungsweise 0,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent gesunken sind, haben sie zwischen 2005 und 2022 um 42 % beziehungsweise 5,4 Mio. Tonnen abgenommen. Die temperaturbereinigten Treibhausgas-Emissionen zeigen ab 2012 einen nur leicht rückläufigen Trend. Von 2021 auf 2022 gingen die Emissionen um rund 1,5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent (-17 %) zurück, überwiegend aufgrund milderer Witterung und des durch Preisänderungen am Energiemarkt bedingten geringeren Einsatzes von Erdgas und Heizöl in Wohngebäuden (induzierte Verhaltensänderungen zum Energiesparen). Der Rückgang bei temperaturbereinigten Treibhausgas-Emissionen (-7,1 %) zeigt die aktuell verstärkte Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, welche durch Förderprogramme unterstützt wird (BMK, 2024d, 2024e). Somit wurde 2022 die historisch geringste Menge emittiert. Vorläufige Zahlen für 2023 weisen auf einen weiteren Rückgang auf 5,9 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent hin, was einer zusätzlichen Reduktion von 20 % gegenüber dem Vorjahr 2022 entspricht.

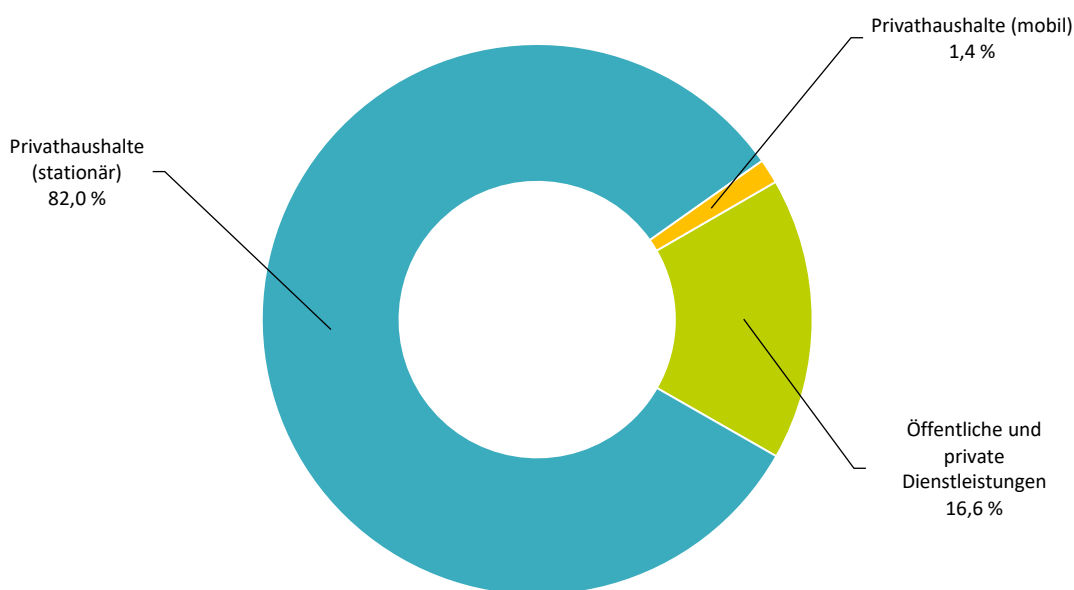
2.5.1 Hauptemittenten

Die wichtigsten Verursacher sind private Haushalte sowie öffentliche und private Dienstleistungen (öffentliche Gebäude, Bürogebäude, Hotellerie, Gastronomie, Krankenhäuser etc.). Mobile Quellen der Privathaushalte umfassen Geräte mit Nutzung in privaten Haushalten (wie z. B. Rasenmäher, Motorsägen), aber aufgrund der Bilanzierungsregeln auch Geräte für sonstige Dienstleistungen (wie z. B. Pistenraupen und Skidoos).

Von 2005 bis 2022 ist bei Privathaushalten inklusive mobiler Quellen mit 34 % sowie im Dienstleistungsbereich mit 64 % ein deutlicher Rückgang der Treibhausgas-Emissionen zu verzeichnen.

Gegenüber dem Vorjahr ist im Jahr 2022 bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen aufgrund des geringeren Einsatzes von Erdgas und Heizöl ein Absinken der Treibhausgas-Emissionen um 20 % ersichtlich. Im selben Zeitraum zeigt sich 2022 bei entsprechend milderer Witterung und bedingt durch Preisänderungen am Energiemarkt und verstärktem Umstieg auf klimafreundliche Heizsysteme ein geringerer Einsatz fossiler Brennstoffe bei Haushalten und somit ein Absinken der Treibhausgas-Emissionen inklusive mobiler Quellen um 16 % (Umweltbundesamt, 2024a).

Abbildung 12: Verursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Gebäude im Jahr 2022.

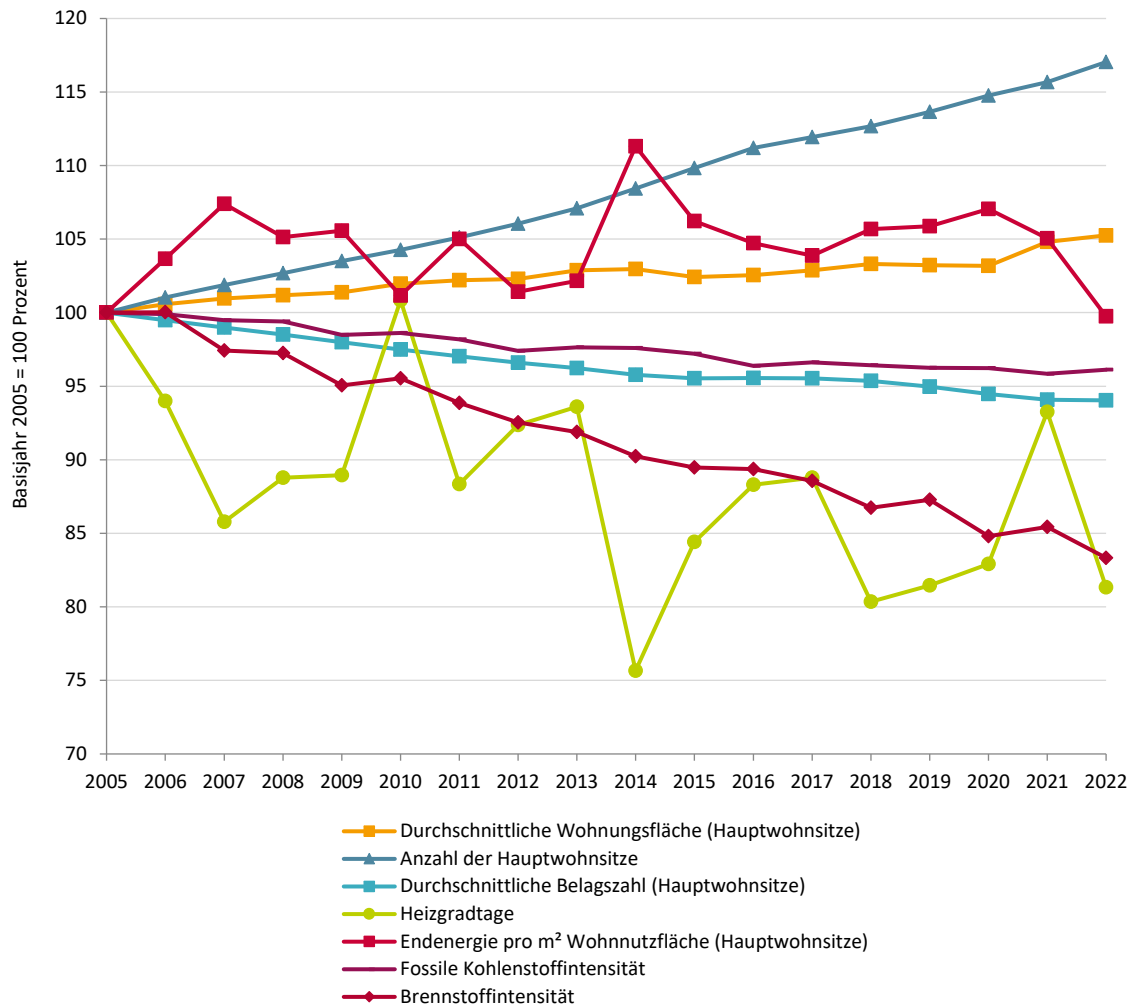


Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

2.5.2 Emissionsbestimmende Faktoren

Emissionsbestimmende Faktoren sind die Entwicklung der thermischen Qualität der Gebäude und der Einsatz von fossilen bzw. erneuerbaren Energieträgern. Die Witterung hat ebenfalls starken Einfluss auf die Energienachfrage bzw. die Emissionen zur Bereitstellung der Raumwärme. Der spezifische Energieeinsatz pro m² Wohnnutzfläche zeigt den Verbrauch unabhängig von der Witterung und ist Resultat aus verschiedenen Einflüssen, wie Gebäudeeffizienz, technischen Rebound-Effekten sowie Verhaltensänderungen beziehungsweise dem Wohnkomfort (Warmwasser pro Person, Nicht-/Beheizung von Wohnräumen, Thermostateinstellung, Lüftung). Der Einsatz von Strom und Fernwärme im Sektor Gebäude verursacht Treibhausgas-Emissionen im Sektor Energie und Industrie (Statistik Austria, 2023a, 2023c, GeoSphere Austria und Statistik Austria, 2024).

Abbildung 13: Emissionsbestimmende Faktoren im Sektor Gebäude, 2005–2022.



Quellen: Statistik Austria (2023a, 2023b, 2023c), GeoSphere Austria und Statistik Austria (2024).

2.5.2.1 Heizgradtage

Der Energieeinsatz für die Raumwärme in Kleinfeuerungen während der Heizperiode und damit die Emissionen eines Jahres in diesem Sektor sind grundsätzlich von der Dauer und Intensität der Heizperiode des Kalenderjahres abhängig. Ein gängiger Indikator für diesen Einflussfaktor ist die Jahressumme der Heizgradtage ($HGT_{20/12}$ gemäß ÖNORM B 8110-5). Das Jahr 2022 war ein historisch überdurchschnittlich warmes Jahr mit dem dritten Rang seit Beginn der Datenerfassung 1980 (GeoSphere Austria und Statistik Austria, 2024).

2.5.2.2 Demografische Faktoren

Die wachsende Bevölkerung hat unmittelbaren Einfluss auf den Warmwasserbedarf und über die parallel steigende Anzahl der Hauptwohnsitze auch auf die beheizte Wohnnutzfläche in Privathaushalten. Zudem wirken Trends zu Einpersonenhaushalten (sinkende Belagszahl) und zu größerer Wohnnutzfläche pro Hauptwohnsitz erhöhend auf die Energienachfrage. So hat die österreichische Bevölkerung seit 1990 bis zum Jahr 2022 von 7,7 Mio. auf 9,0 Mio. um 18 % zugenommen, seit 2005 um 10 % (Statistik Austria, 2023b). Im Zeitraum ab 2005 wurde eine Veränderung der Anzahl der Hauptwohnsitze um +17 % und eine Zunahme der Wohnnutzfläche um +23 % verzeichnet (Statistik Austria, 2023c).

2.5.2.3 Energiepreise

Die Energiepreise sind wesentliche Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch der Haushalte und Dienstleistungsbetriebe sowie auf die Investitionen in Effizienzverbesserung und erneuerbare Energie.

Die Preise für fossile Energieträger (Heizöl, Kohle, Erdgas) sind zwischen 2005 und 2021 überwiegend hinter, jene für die leitungsgebundenen Energieträger Strom und Fernwärme deutlich hinter der Entwicklung des real verfügbaren Nettoeinkommens (bezogen auf den Basiswert 1990=100) zurückgeblieben. Zuletzt sind die Preise für fossile Energieträger und Fernwärme 2022 jedoch stark angestiegen. Auch biogene Brennstoffe (Brennholz, Holzpellets, Hackgut) lagen in ihrer Entwicklung unter dem Niveau des real verfügbaren Nettoeinkommens (bezogen auf den Basiswert 1998=100), zuletzt 2022 jedoch ausschließlich der reale Preis für Hackgut (ÖBV, 2024, proPelletsAustria, 2024, Statistik Austria, 2023d, 2024).

- Die Entwicklung der Endverbraucherpreise und das Verhältnis der Preise von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern schafften in der Vergangenheit ungünstige Voraussetzungen für klimafreundliche Nutzungsentscheidungen und Investitionen in Effizienzverbesserungen und erneuerbare Energieträger.
- Der starke Anstieg des Heizölpreises, der 2008 und von 2010 bis 2012 weit über der Entwicklung des real verfügbaren Nettoeinkommens lag, war jedoch eine stark treibende Kraft zur thermischen Sanierung von Gebäuden und zum Umstieg auf klimaschonende Energieträger. Durch den Preiserückgang bei Heizöl, Gas und Strom seit dem Jahr 2012 verlor dieser Treiber zwischenzeitlich (bis zu den aktuellen Preissprüngen ab 2022) an Wirkung.

- Der seit 1990 fast konstant niedrige indexbereinigte Strompreis in Verbindung mit niedrigen Wärmepumpentarifen der Energieversorgungsunternehmen bot äußerst günstige Marktbedingungen für den Einsatz von Wärmepumpen in thermisch gut sanierten oder neuen Gebäuden.

Der Energieträgermarkt reagiert im Kontext des Ukraine-Kriegs und der damit einhergehenden Verknappung fossiler Energieträger mit deutlich steigenden Preisen (ÖBV, 2024, proPelletsAustria, 2024, Statistik Austria, 2023d, 2024).

2.5.2.4 Energieeinsatz

Der gesamte Energieeinsatz (inklusive mobiler Quellen) 2022 zeigt gegenüber 1990 eine langfristige Zunahme von rund 18 % und gegenüber 2005 eine Reduktion um 4,5 %. Gegenüber dem Vorjahr 2021 wurde 2022 aufgrund milderer Außentemperaturen während der Heizperiode unterstützt durch Effizienzmaßnahmen und Energiesparkampagnen⁵ ein Rückgang um 12 % verzeichnet.

Im Jahr 2022 waren Erdgas (18 %), Biomasse (19 %) und Öl (11 %) die dominierenden Brennstoffe dieses Sektors, während Kohle (0,1 %) nur noch einen verschwindend geringen Anteil am sektoralen Energieträgermix aufwies. Die Treibhausgas-Emissionen der Energieträger Strom (29 %) und Fernwärme (16 %) werden dem Sektor Energie und Industrie zugerechnet. Beide haben seit 2005 absolut zugenommen (Strom +10 %, Fernwärme +39 %). Die stärkste relative Steigerung seit 2005 wurde beim gemeinsamen Einsatz von Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie (+284 %) verzeichnet (Statistik Austria, 2023a, Umweltbundesamt, 2024a).

Der Stromverbrauch des Sektors Gebäude hat von 2005 bis 2022 insgesamt um 10 % zugenommen. Dienstleistungsgebäude verzeichneten einen Rückgang um 2,8 %, Haushalte haben ihren Gesamtstromverbrauch um 19 % erhöht. Zuletzt ist der Stromverbrauch insgesamt im Sektor Gebäude im Jahr 2022 um 4,3 % gegenüber 2021 gesunken (Dienstleistungsgebäude +3,4 %, Haushalte -8,6 %).

⁵ Energiesparkampagne der Bundesregierung „Mission 11“, <https://mission11.at/>

- Im Dienstleistungssektor ist Strom mit 41 % Gesamtanteil der dominante Energieträger. Etwa ein Fünftel dieses Anteils wurde 2022 gemeinsam für Raumwärme, Warmwasserbereitung und Klimatisierung verwendet. Weitere zwei Fünftel des Stromeinsatzes entfallen auf Prozesswärme⁶ (Statistik Austria, 2023e).
- Bei den Privathaushalten liegt der Stromanteil mit 25 % des Energieeinsatzes knapp vor der Biomasse an erster Stelle. Etwa ein Drittel davon wurde 2022 gemeinsam für Raumwärme, Warmwasserbereitung und Klimatisierung verwendet. Ein weiteres Zehntel entfällt auf Kochen (Statistik Austria, 2023e).

2.5.2.5 Erneuerbare Energieträger

Im Sektor Gebäude werden in zunehmendem Maße erneuerbare Energieträger eingesetzt, was sich an der Zahl der jährlichen Neuinstallationen von Heizungssystemen widerspiegelt.

Wichtige Hebel dafür sind die Entwicklung der Investitions- und Betriebskosten und die Ausrichtung von einschlägigen Förderprogrammen. Dazu zählen die Wohnbauförderungen der Länder, die Förderprogramme des Klimaschutzministeriums (v. a. Umweltförderung im Inland, Klima- und Energiefonds) sowie sonstige Förderprogramme der Länder und der Gemeinden. Die Energiepreisentwicklung und die Sanierungsaktivität sind weitere Einflussfaktoren.

2.5.2.6 CO₂-Emissionen der Privathaushalte (stationäre Quellen)

Die CO₂-Emissionen aus stationären Quellen der Privathaushalte sind seit 2005 insgesamt gesunken – dies ist auf langfristige Trends zu geringerer Brennstoffintensität (sinkende Anteile von Brennstoffeinsatz pro m² beheizter Wohnnutzfläche) und zu sinkender fossiler Kohlenstoffintensität (Verlagerung von Kohle und Öl auf den kohlenstoffärmeren Brennstoff Erdgas) zurückzuführen. Die Energieeffizienz (ohne Berücksichtigung des Trends der

⁶ Eine klare Trennung der Verwendungszwecke „Warmwasserbereitung“ und „Prozesswärme“ ist in der Nutzenergieanalyse derzeit nicht möglich (Statistik Austria, 2023e). Zu Prozesswärme zählen z. B. Bäckereiöfen und Laborgeräte.

milderen Witterung) ist im Vergleichszeitraum 2005 bis 2022 geringfügig gestiegen (+0,3%). Die steigende beheizte Wohnnutzfläche wirkte emissionserhöhend. Relativ stabile Trends zeigten sich bei der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze und der Zunahme der mittleren Wohnnutzfläche sowie bei der Verringerung der durchschnittlichen Belagszahl (siehe Abbildung 13).

2.5.2.7 Ausblick im Sektor Gebäude

Um die Emissionen bis 2030 deutlich zu senken und eine vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung von Gebäuden bis 2040 zu gewährleisten, werden konkrete Maßnahmen und Instrumente zwischen Bund und Ländern im Rahmen einer „Wärmestrategie“ diskutiert.

- Wichtigste Zielsetzungen sind eine Reduktion des Energieverbrauchs („Energy Efficiency First“-Prinzip der EU) sowie eine vollständige Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger bis 2040. Gemäß des von der LH-Konferenz bestätigten Beschlusses der Landesenergiereferent:innenkonferenz sollen im Gebäudesektor ab 2035 keine fossilen Öl- und Kohlebrennstoffe und ab 2040 kein fossiles Gas mehr für die Raumwärme- und Warmwasserbereitstellung in Gebäuden zum Einsatz kommen (vgl. Regierungsprogramm 2020–2024).
- Die im Mai 2024 in Kraft getretene Neufassung der Gebäude-Richtlinie (EU 2024/1275) erfordert die Erstellung eines nationalen Gebäuderenovierungsplans über Strategien und Maßnahmen im Hinblick auf einen vollständigen Ausstieg aus mit fossilen Brennstoffen betriebenen Heizkesseln bis 2040 und auf die Transformation in Nullemissionsgebäude bis 2050.

Entsprechende erste gesetzliche Maßnahmen wurden durch verpflichtende erneuerbare Wärmebereitstellung in neuen Baulichkeiten (Erneuerbare-Wärme-Gesetz – EWG) umgesetzt. Die Förderprogramme für die Umstellung fossiler Heizungen im Gebäudebestand auf Erneuerbare wurden ausgeweitet und die hierfür erforderlichen gesetzlichen Grundlagen für die erste Phase bis 2027 (bzw. für einkommensschwache Haushalte bis 2030) beschlossen.

Aufgrund des verbliebenen Bestandes an Gebäuden mit thermisch-energetisch deutlich verbesserbarem Zustand besteht für den Sektor Gebäude weiterhin ein erhebliches Reduktionspotenzial durch Sanierungsmaßnahmen. Verbesserungen der Gebäudeeffizienz wirken durch geringeren Einsatz fossiler Energieträger unmittelbar als CO₂-Einsparung

bzw. unterstützen durch Senkung der Energienachfrage die regionale Versorgung mit erneuerbaren Energieträgern oder ermöglichen deren Nutzung in anderen energierelevanten Sektoren.

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel stellt die Überhitzung von Gebäuden während der Sommermonate ein zunehmendes Problem dar. Dem steigenden Energieverbrauch durch drastisch zunehmende Kühlung von Gebäuden mit herkömmlichen technischen Lösungen ist entgegenzuwirken. Im Sinne der österreichischen Anpassungsstrategie sind wirksame Maßnahmen für die Sicherstellung der Wohnqualität in Gebäuden und deren Umfeld zu setzen (BMK, 2024c).

Umstellungen von fossilen auf erneuerbare Energieträger haben einen unmittelbaren Reduktionseffekt auf die Treibhausgas-Emissionen. Ein kontinuierlicher Fokus im Mittlereinsatz von Sanierungsoffensive sowie Wohnbauförderung auf thermisch-energetische Sanierung und Umstieg auf Erneuerbare erscheint zur Erreichung von ambitionierten Sanierungszielen und dem Phase-out von fossilen Energieträgern notwendig (vgl. Regierungsprogramm 2020–2024). Eine besonders große Herausforderung im Gebäudesektor, insbesondere in Ballungsräumen, ist die mittel- bis langfristig erforderliche Umstellung von Erdgas auf erneuerbare Energieträger (klimaneutrale Fernwärme, Umgebungswärme etc.).

Zusätzlich bringen Sanierungsmaßnahmen zahlreiche positive Effekte für die Werterhaltung, die Wohnqualität, die Gesundheit der Bewohner:innen sowie für die Versorgungssicherheit und für die inländische Wertschöpfung mit sich. Eine verstärkte umfassende Sanierungstätigkeit mit ökologisch hochwertigen Materialien belebt die Konjunktur, erzeugt Beschäftigungsnachfrage und reduziert nachhaltig die Betriebskosten der Haushalte. In Verbindung mit verdichteter Bauweise wird die Inanspruchnahme von Flächen verringert. Begleitende Maßnahmen zur Klimawandelanpassung (wie z. B. konstruktive Verschattungsmaßnahmen, Begrünung am Gebäude und im umgebenden, unversiegelten Freiraum, Nutzung von Grauwasser) in Kombination mit solarer Energiebereitstellung sind sinnvoll, um den Energiebedarf zur aktiven Kühlung von Gebäuden an Sommer- und Hitzetagen so gering wie möglich zu halten und einen Beitrag zur Energiewende zu leisten.

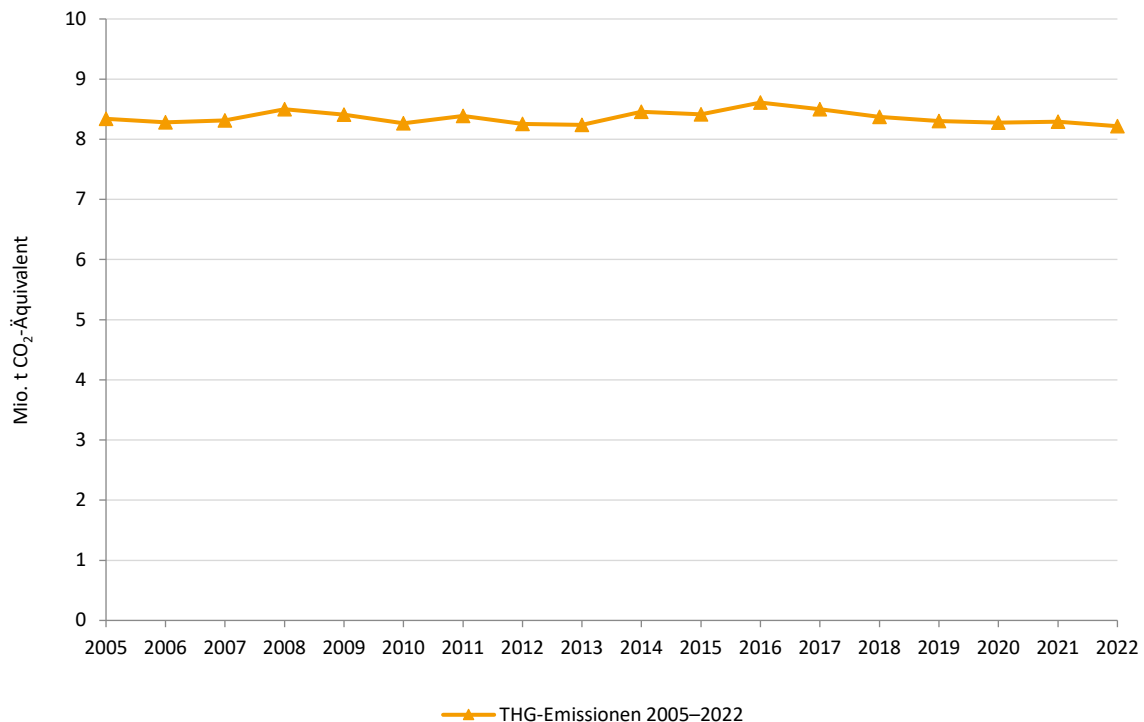
2.6 Landwirtschaft

Der Sektor Landwirtschaft war 2022 für insgesamt 8,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und damit für 17,8 % der nationalen Treibhausgas-Emissionen ohne EH verantwortlich. Von 2021 auf 2022 nahmen die Emissionen um 0,9 % ab. Seit 1990 kam es zu einer Emissionsreduktion um 16,0 %. Im Vergleich zu 2005 ist eine leichte Abnahme um 1,5 % zu verzeichnen.

Die Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft lagen im Jahr 2022 nur leicht unter dem Niveau von 2005. Die wesentlichen Emissionsreduktionen haben in den 1990er Jahren stattgefunden. Einflussfaktoren für diese Abnahme sind der im Vergleich zu 1990 deutlich reduzierte Viehbestand und Mineraldüngereinsatz sowie der rückläufige Verbrauch fossiler Brenn- und Kraftstoffe in land- und forstwirtschaftlichen Maschinen und Anlagen (v. a. Heizöl bei stationären landwirtschaftlichen Anlagen).

Von 2021 auf 2022 haben die Emissionen leicht abgenommen, was hauptsächlich auf die reduzierte Mineraldüngermenge (-8,7 %) zurückzuführen ist. Die enormen Preissteigerungen bei Energie und Rohstoffen zeigten sich auch am Mineraldüngermarkt, wodurch die Absatzmengen deutlich abnahmen (BML, 2023). Diese Entwicklung setzte bereits im zweiten Halbjahr 2021 ein und schlägt sich in der Inventur nieder. Die Mineraldüngermenge für das Inventurjahr 2022 resultiert aus der OLI-Methode mit Mittelung der publizierten Absatzzahlen der Wirtschaftsjahre 2021 und 2022. Die Mittelung jeweils zweier aufeinanderfolgender Wirtschaftsjahre dämpft in der OLI die Schwankungen, verursacht durch Bevorratungseffekte aufgrund von Preissignalen.

Abbildung 14: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft, 2005–2022.



Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

Der Rinderbestand nahm im Vergleich zum Jahr 2021 insgesamt leicht ab (-0,5 %). Mit -2,5 % ging die Anzahl der Nicht-Milchkühe zurück, die Anzahl der Milchkühe stieg hingegen in diesem Zeitraum deutlich an (+4,6 %), woraus sich für den Rinderbereich insgesamt höhere CH₄-Emissionen aus der enterogenen Fermentation ergaben (+0,4 %). Eine emissionsmindernde Wirkung ergibt sich jedoch durch die um 4,9 % rückläufige Anzahl an Schweinen.

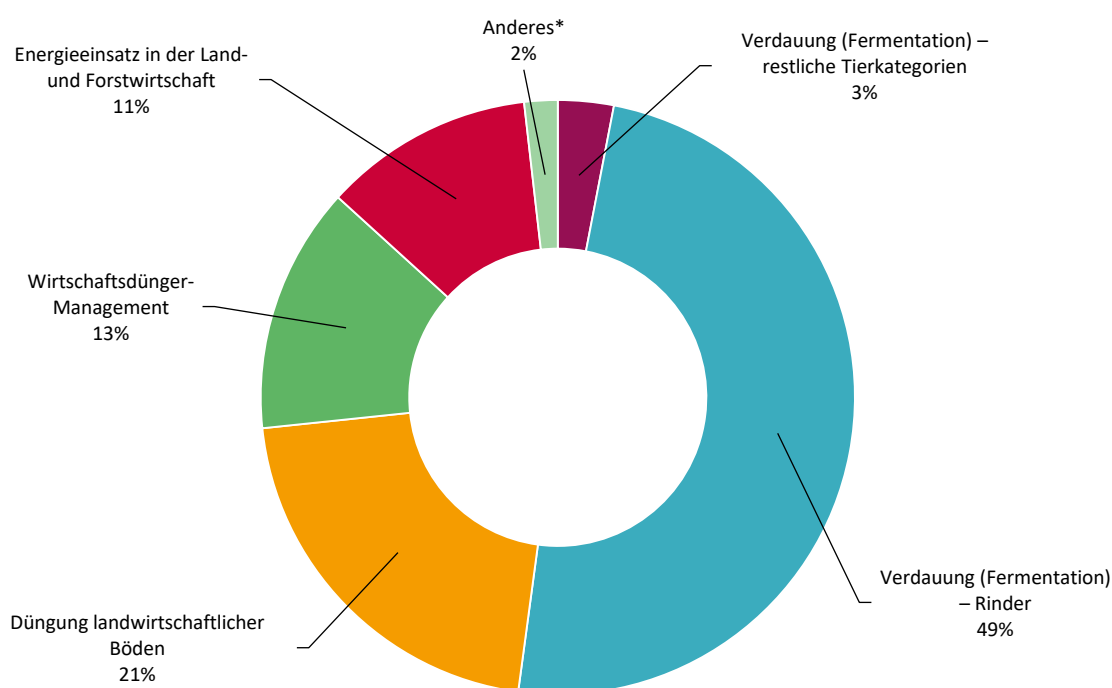
Die THG-Emissionen aus dem Einsatz fossiler Energieträger (land- und forstwirtschaftliche Geräte sowie stationäre Anlagen) konnten im Jahr 2022 im Vergleich zu 2021 reduziert werden (-3,2 %). Grund dafür war der reduzierte Verbrauch von fossilen Energieträgern (Erdgas, Heizöl und Diesel).

Der Sektor Landwirtschaft umfasst die Treibhausgase Methan und Lachgas aus Viehhaltung, Grünlandwirtschaft und Ackerbau. Zu einem geringen Ausmaß entsteht auch Kohlenstoffdioxid aus Kalkdüngung, Harnstoffanwendung und der Düngung mit Kaliumammonsalpeter (KAS). Gemäß der nationalen KSG-Systematik sind auch die durch energetische Nutzung von fossilen Energieträgern verursachten Treibhausgas-Emissionen (vor allem CO₂ aus Maschinen, Geräten, Traktoren und stationären Anlagen, wie Gewächshäusern oder Stallheizungen) in der sektoralen Emissionsmenge enthalten.

2.6.1 Hauptemittenten

Im Jahr 2022 entstand gut die Hälfte der landwirtschaftlichen Treibhausgas-Emissionen aus der Verdauung in Tiermägen (52 %), davon 94 % aus Rindermägen. 21 % der Treibhausgas-Emissionen resultierten aus der Düngung landwirtschaftlicher Böden, 13 % aus dem Wirtschaftsdünger-Management (Stall und Lager) und 11 % aus dem Energieeinsatz in der Land- und Forstwirtschaft (siehe Abbildung 15).

Abbildung 15: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Landwirtschaft im Jahr 2022.



* umfasst Strohverbrennung, CO₂-Emissionen aus der Düngung von Kalk, Harnstoff und KAS.

Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

2.6.2 Emissionsbestimmende Faktoren

Trendbestimmende Faktoren sind somit die Tierbestände – insbesondere Rinder (Milchkühe und sonstige Rinder) und Schweine, die Milchleistung der Milchkühe, die eingesetzten Mineraldüngermengen, die Ernteerträge (insbesondere von Getreide) sowie der Energieeinsatz in der Land- und Forstwirtschaft (stationäre Anlagen und mobile Geräte) (siehe Abbildung 16).

Abbildung 16: Emissionsbestimmende Faktoren in der Landwirtschaft, 2005–2022.



Quellen: Umweltbundesamt (2024a), BML (2023).

2.6.2.1 Methanemissionen aus der Verdauung in Rindermägen

Methan entsteht überwiegend bei der Pansenfermentation von Futtermitteln in Rindermägen. Diese Emissionen sind seit 1990 durch den deutlichen Rückgang des Rinderbestandes (-28,0 %) um 16,9 % gesunken. Seit 2005 nahm die Emissionsmenge um 3,8 % ab. Knapp die Hälfte der verdauungsbedingten Methan-Emissionen stammt von den Milchkühen, deren Milchleistung seit 1990 kontinuierlich angestiegen ist (BML, 2023). Durch die

ansteigende Leistung werden in Österreich Jahr für Jahr weniger Milchkühe zur Kuhmilchproduktion benötigt, andererseits müssen Kühe mit höherer Milchleistung energiereicher gefüttert werden, weshalb die Methan-Emission je Milchkuh steigt. Die vermehrte Haltung von Mutterkühen ist ebenfalls eine Ursache dafür, dass die Emissionen seit 1990 weniger stark abgenommen haben als die Rinderzahlen. Im Jahr 2021 kam es erstmals zu einer leichten Abnahme der Milchleistung im Vergleich zum Vorjahr 2020, 2022 blieb die Milchleistung annähernd gleich.

2.6.2.2 Düngieranwendung

Die Lachgas-Emissionen aus der Düngung landwirtschaftlicher Böden haben im Vergleich zu 2005 um 0,9 % abgenommen. Dafür war im Wesentlichen die eingesetzte Mineraldüngermenge verantwortlich, die zwar seit 2005 leicht anstieg, seit dem Jahr 2021 jedoch deutlich zurückging.

2.6.2.3 Wirtschaftsdünger-Management

Die Treibhausgas-Emissionen aus Stall, Hof und Lagerung von Wirtschaftsdüngern sind seit 2005 um insgesamt 18,2 % gestiegen, was bei Methan hauptsächlich auf den zunehmenden Gebrauch von Flüssigmistsystemen und bei Lachgas (N₂O) auf die höheren Stickstoffausscheidungen des leistungstärkeren Milchviehs sowie die indirekten N₂O-Emissionen durch die Deposition von Ammoniak-Verlusten in der Tierhaltung zurückzuführen ist.

2.6.2.4 Energieverbrauch von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen und Anlagen

Der Energieverbrauch der Land- und Forstwirtschaft lag im Jahr 2022 bei etwa 0,9 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent, wovon 0,8 Mio. Tonnen auf land- und forstwirtschaftliche Geräte (z. B. Traktoren und Erntemaschinen) und 0,1 Mio. Tonnen auf stationäre Anlagen (z. B. Gewächshäuser und Stallheizungen) entfielen.

Insgesamt haben die Treibhausgas-Emissionen aus dem Energieverbrauch seit 2005 um 17,7 % abgenommen und im Vergleich zum Vorjahr um rund 3,2 %. Trendbestimmend für die Abnahme seit 1990 war die rückläufige Nutzung fossiler Energieträger (v. a. von Heizöl und Kohle) in stationären Anlagen. Seit 2005 setzt sich dieser Trend fort und auch bei den mobilen Geräten ist ein abnehmender THG-Ausstoß zu verzeichnen, vorwiegend bedingt

durch geringere CO₂-Anteile der handelsüblichen Kraftstoffe und die Beimischung biogener Kraftstoffe.

2.6.2.5 Ausblick im Sektor Landwirtschaft

Die Emissionen des Sektors Landwirtschaft werden in den nächsten Jahren voraussichtlich weiter abnehmen, was in erster Linie auf die Projektion rückläufiger Viehbestände zurückzuführen ist. Weiterhin ist es notwendig, auf Kreislaufwirtschaft (regionaler Anbau von Futtermitteln und Reduktion von externen Produktionsmitteln) mit standortangepasster, flächengebundener Tierhaltung zu setzen. In der neuen Förderperiode der GAP (Gemeinsame Agrarpolitik der EU) ab 2023 wird zudem verstärkt auf die Klimawirksamkeit der geplanten Maßnahmen geachtet. Auf Verbraucherseite ist aus Klimasicht eine gesündere Ernährung mit hochwertigen Lebensmitteln, geringerem Fleischkonsum und einer deutlichen Reduktion der Lebensmittelabfälle sinnvoll.

2.7 Sektor Abfallwirtschaft

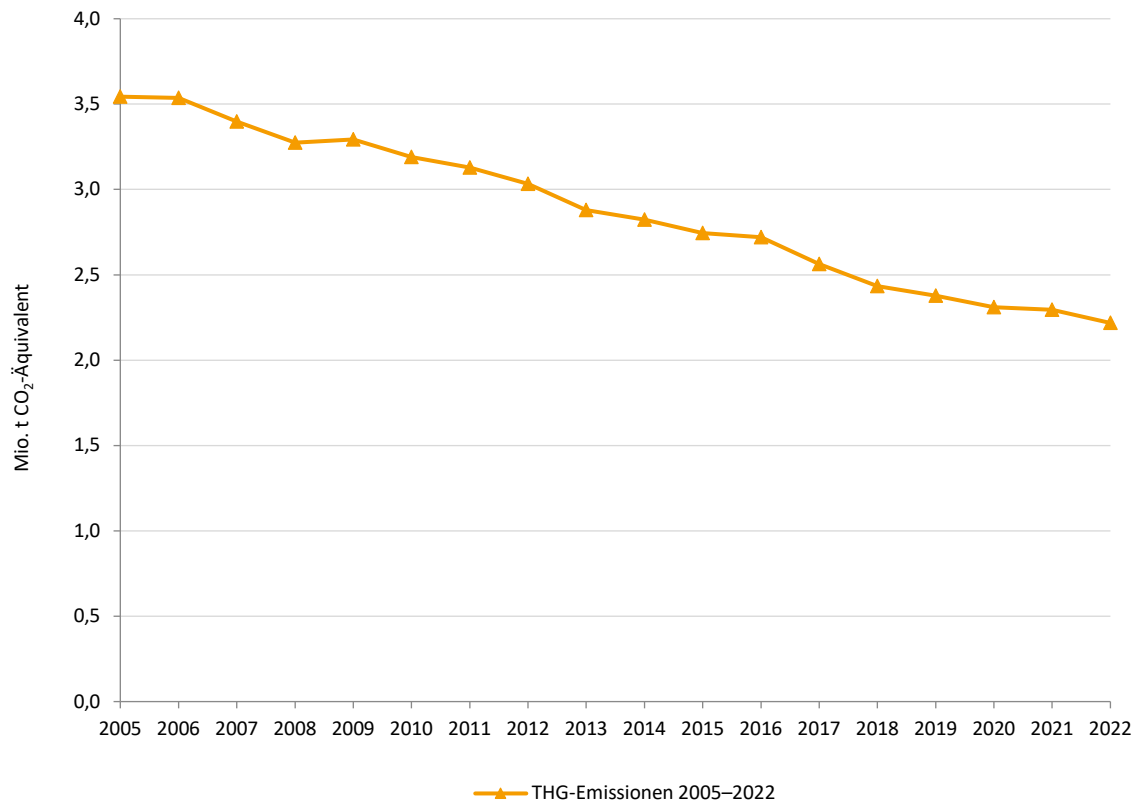
Im Jahr 2022 verursachte der Sektor Abfallwirtschaft Emissionen im Ausmaß von 2,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und umfasste 4,8 % der österreichischen Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels.

Seit 1990 sind die Emissionen dieses Sektors um 52,4 % gesunken, seit 2005 um 37,4 %, hauptsächlich aufgrund der sinkenden Emissionen aus Abfalldeponien. Im Vergleich zum Vorjahr 2021 sind die Emissionen um 3,4 % zurückgegangen.

Für den Emissionstrend waren in diesem Sektor vor allem die Emissionen aus der Abfalldeponierung sowie der Abfallverbrennung (mit Energiegewinnung) hauptverantwortlich. Während bei der Deponierung insbesondere aufgrund des seit 2004 beziehungsweise ausnahmslos ab 2009 geltenden Ablagerungsverbots von unbehandelten Abfällen mit hohen organischen Anteilen ein deutlich abnehmender Trend verzeichnet wurde, stiegen die Emissionen aus den anderen Verwertungs- und Behandlungswegen an, vor allem jene aus der Abfallverbrennung (+108 % seit 2005).

Die Emissionsreduktion 2021–2022 ist auf die rückläufige Deponiegasbildung zurückzuführen sowie auf den geringeren Einsatz fossiler Abfälle in der Abfallverbrennung.

Abbildung 17: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Abfallwirtschaft, 2005–2022.

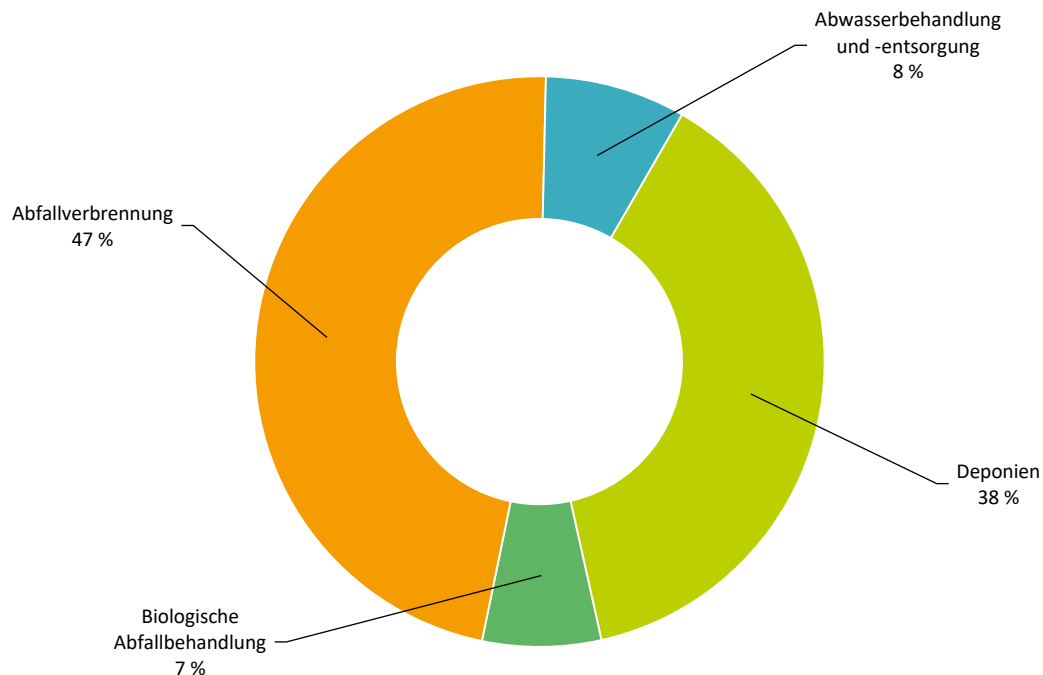


Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

2.7.1 Hauptemittenten

Die Abfallverbrennung (mit anschließender Energiegewinnung) ist aktuell für 47 % der Treibhausgas-Emissionen des Sektors verantwortlich, Deponien für 38 %. Die Abwasserbehandlung und -entsorgung verursachte 8,0 % der Treibhausgase, die biologische Abfallbehandlung (vor allem die Kompostierung) 6,7 % der Treibhausgase (2022) dieses Sektors.

Abbildung 18: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft im Jahr 2022.



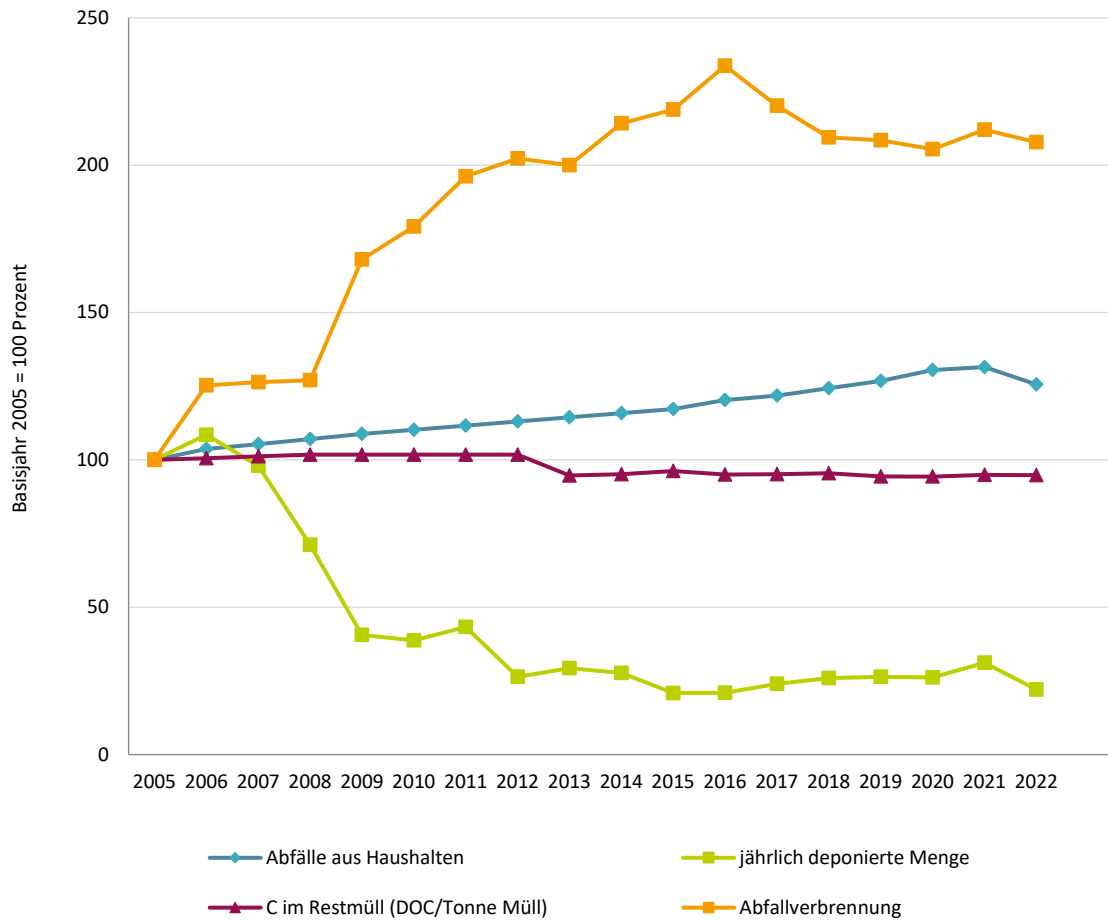
Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

2.7.2 Emissionsbestimmende Faktoren

Die Emissionen aus Deponien werden vor allem von den deponierten Abfallmengen mit relevantem organischem Anteil, dem Gehalt an abbaubaren organischen Substanzen im Abfall und der Deponiegaserfassung und -behandlung bestimmt.

Die Emissionen aus der Abfallverbrennung hängen von der Art und der Menge der eingesetzten Abfälle ab. Durch das Verbot der Deponierung von unbehandelten Abfällen ab 2004 (bzw. für alle Bundesländer ausnahmslos ab 2009) wurden zusätzliche Kapazitäten in der Abfallverbrennung geschaffen, um den Abfall, der keiner anderen Behandlung oder Verwertung zugeführt werden konnte, behandeln zu können.

Abbildung 19: Emissionsbestimmende Faktoren im Sektor Abfallwirtschaft, 2005–2022.



Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

2.7.2.1 Abfälle aus Haushalten

Das Abfallaufkommen aus Haushalten stieg kontinuierlich von 2,5 Mio. Tonnen im Jahr 1990 auf 3,5 Mio. Tonnen im Jahr 2005 und 4,5 Mio. Tonnen im Jahr 2022 (BMK, 2024b).

2.7.2.2 Deponierte Abfälle

Bereits von Anfang bis Mitte der 1990er Jahre ist die Menge der jährlich neu deponierten Abfälle mit relevantem organischem Anteil deutlich zurückgegangen. Dieser Rückgang war nicht auf ein sinkendes Abfallaufkommen zurückzuführen, sondern auf vermehrte Abfall-

trennung und eine verstärkte Wiederverwendung bzw. ein stärkeres Recycling von getrennt gesammelten Siedlungsabfallfraktionen. Ab dem Jahr 2004 war für den Rückgang neben der getrennten Erfassung und Verwertung von Altstoffen (v. a. Papier und biogene Abfälle) insbesondere die verstärkte thermische und in geringerem Ausmaß die mechanisch-biologische Behandlung von gemischten Siedlungsabfällen entscheidend.

Mit 31.12.2008 sind die letzten Ausnahmeregelungen für das Verbot der Deponierung unbehandelter Abfälle ausgelaufen und der entsprechende Aufbau von Kapazitäten zur thermischen und mechanisch-biologischen Behandlung in den Bundesländern wurde vollzogen. Bei den ab dem Jahr 2009 abgelagerten Abfällen mit relevantem organischem Anteil handelt es sich weitestgehend um vorbehandelte Abfälle aus der mechanisch-biologischen Behandlung. Die abgelagerten Abfälle halten die Vorgaben der Deponieverordnung 2008 ein.

2.7.2.3 Gehalt an abbaubarer organischer Substanz im Abfall

In Deponien werden organische Substanzen von Mikroorganismen als Nahrungsquelle genutzt und teilweise zu Deponiegas umgesetzt. Je mehr abbaubare organische Substanz im Abfall enthalten ist, umso mehr Deponiegas entsteht. Dieses besteht zu 50 % bis 55 % aus Methan. Für die jährlichen Emissionen sind jedoch nicht nur die in einem bestimmten Jahr abgelagerten Mengen relevant, sondern auch die in den vorangegangenen Jahren deponierten.

Vor allem durch die Einführung der getrennten Erfassung und Behandlung von Bioabfall und Papier hat sich der Gehalt an abbaubarem organischem Kohlenstoff (DOC) im Restmüll zunächst bis zum Jahr 2000 deutlich verringert. Trotz etablierter getrennter Sammlung von biogenen Abfällen und deren Verwertung in Kompost- oder Biogasanlagen sind die DOC-Gehalte im Restmüll seit 2000 wieder angestiegen. Dieser Anstieg ist unter anderem auf die Zunahme von Lebensmittelabfällen im Restmüll zurückzuführen. Da die Ablagerung von unbehandeltem Restmüll ab dem Jahr 2004 stark zurückgegangen ist und Restmüll seit 2009 ausnahmslos vorbehandelt werden muss, ist dies jedoch nicht mehr mit steigenden Treibhausgas-Emissionen aus Deponien verbunden.

2.7.2.4 Deponiegaserfassung und -behandlung

Zwischen 2002 und 2022 sind die erfassten Deponiegasmengen um rund 81 % gesunken. Dies ist hauptsächlich auf das Verbot der Ablagerung von Abfällen mit hohem organischem Anteil ab 2004 (bzw. in Ausnahmefällen ab 2009), die Ablagerung von vorbehandeltem Material auf Deponien und die Veränderung der Zusammensetzung des Restmülls durch die Einführung der getrennten Sammlung (Biotonne, Altpapier u. a.) zurückzuführen.

Der Großteil der erfassten Deponiegasmenge wird energetisch genutzt. 2022 wurden ca. 22 % der gesamt erfassten Deponiegasmengen ausschließlich zur Gewinnung von Strom verwendet und ca. 50 % bei der Verstromung auch thermisch verwertet. Die restlichen rund 28 % wurden mittels Hochtemperaturfackel (rund 27 %) oder im Einzelfall mittels Schwachgasfackel (rund 1 %) abgefackelt (Umweltbundesamt, 2023).

2.7.2.5 Abfallverbrennung

Die Treibhausgas-Emissionen aus der Abfallverbrennung haben sich seit 2005 mehr als verdoppelt (+108 %), lagen im Jahr 2022 bei 1,0 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und sind gegenüber dem Vorjahr um 2,0 % gesunken. Der fossile Energieeinsatz hat im Jahr 2022 rund 8,6 PJ betragen.

2.7.2.6 Ausblick im Sektor Abfallwirtschaft

Die Emissionen aus den Deponien werden auch in den kommenden Jahren deutlich zurückgehen. Eine Stärkung der Kreislaufwirtschaft und strengere Recyclingquoten werden dazu führen, dass manche Abfallströme, die bisher verbrannt wurden, in größerem Ausmaß einem Recycling zugeführt werden oder durch entsprechendes Produktdesign etc. in geringeren Mengen anfallen bzw. vermieden werden. Insbesondere für Verpackungsabfälle ist durch strengere EU-Vorgaben und dem ab 2025 für Österreich verpflichtenden Pfand für Einweggetränkeverpackungen aus Kunststoff und Metall davon auszugehen, dass bei der Abfallverbrennung die verbrannten Abfallmengen – und damit die Emissionen – sinken werden. Hingegen ist bei der Kompostierung und der Vergärung durch Lenkungen der Abfallströme und bei der Abwasserreinigung vor allem aufgrund der Bevölkerungszunahme ein leichter Anstieg zu erwarten.

2.8 Sektor Fluorierte Gase

Der Sektor Fluorierte Gase (F-Gase) verursachte 2022 Emissionen in der Höhe von 1,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und nahm damit einen Anteil von 3,9 % an den gesamten nationalen Treibhausgas-Emissionen ohne EH ein. Trotz des starken Rückganges der letzten Jahre, insbesondere seit 2020, sind die Emissionen von Fluorierten Gasen im letzten Inventurjahr 2022 noch um 1,2 % höher als 2005. Von 2021 auf 2022 war nur ein Rückgang von 1,1 % zu verzeichnen, allerdings ist die Abnahme als Trend über mehrere Jahre zu interpretieren, da das Berechnungsmodell eine sehr strikte Zuordnung der Einsatzmengen auf Jahre vornimmt, es aber z. B. über Bevorratung tatsächlich zu einer gewissen Verschiebung der tatsächlichen Verwendung kommt. Im Mittel zeigt sich seit 2019 ein kontinuierlicher Rückgang von etwa 6 % pro Jahr.

Dieser Sektor umfasst die Emissionen von Schwefelhexafluorid (SF₆) sowie der (teil- und voll-) fluorierten Kohlenwasserstoffe (H-FKW, FKW); NF₃ ist nach KSG nicht inkludiert. Die Anwendungsbereiche fluorierte Gase sind sehr unterschiedlich und reichen vom Kälte- und Klimabereich (Kühl- und Klimaanlage) über Schaumstoffe (wie Dämmplatten, Montageschäume und Matratzen) bis zur Halbleiterherstellung und Schallschutzfenstern.

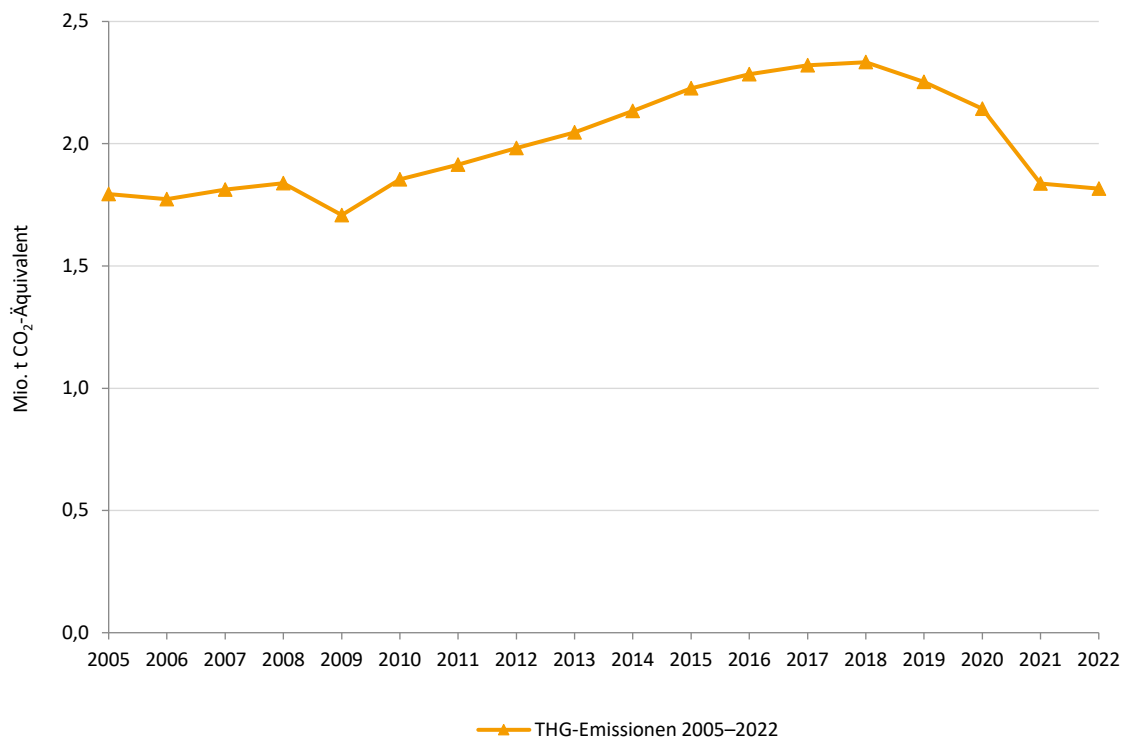
2.8.1 Emissionstrend und Ursachen

Die Zunahme seit 2005 ist in erster Linie auf den kontinuierlich gestiegenen Einsatz fluorierte Kohlenwasserstoffe als Ersatz für ozonzerstörende FCKWs als Kälte- und Kühlmittel zurückzuführen. Seit 2019 ist der Trend rückläufig, die EU-F-Gas-Verordnung (517/2014/EU) zeigt Wirkung: Einerseits werden darin besonders treibhauswirksame Kältemittel sukzessive verboten, andererseits die innerhalb der EU auf den Markt gebrachten Mengen schrittweise reduziert (z. B. für die Jahre 2021–2023 auf 45 % der Mengen der Bezugsjahre 2009–2012). Auch die europäische MAC-Direktive („Mobile Air Conditioning“) trägt zu einer Verminderung der Emissionen aus diesem Sektor bei: Seit 2017 dürfen keine Personenwagen bzw. Lastkraftwagen der Klasse N1⁷ mehr zugelassen werden, die Kältemittel mit einem Treibhausgaspotenzial (GWP, „global warming potential“) von mehr als 150 enthalten. Die Auswirkungen dieser Direktive sind schon jetzt

⁷ Nutzfahrzeuge kleiner 3,5 Tonnen – leichte Nutzfahrzeuge.

bemerkbar. In den nächsten zehn Jahren werden die meisten Fahrzeuge mit R134a-Klimaanlagen ausscheiden und die Emissionen dieses Subsektors weiter vermindern.

Abbildung 20: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Fluorierte Gase, 2005–2022.



Quelle: Umweltbundesamt (2024a).

2.8.2 Ausblick im Sektor F-Gase

Seit 2019 sind die Gesamtemissionen von F-Gasen in Österreich stark rückläufig, und dieser Trend wird sich voraussichtlich die nächsten zehn Jahre fortsetzen. Auch für danach ist mit einem weiteren stetigen, jedoch moderateren Rückgang zu rechnen. Im Jahr 2022 weisen die drei wesentlichsten Subsektoren – Stationäre Kälte und Klima, Mobile Klimaanlage und der Sektor Sonstige mit Emissionen aus der Entsorgung von Schallschutzfenstern als Hauptquelle – einen sinkenden Trend auf. Eine Zunahme von 2021 auf 2022 wurde für die Elektronikindustrie, medizinische Aerosole und Schaltanlagen verzeichnet, allesamt Kategorien mit einem Beitrag im unteren Prozentbereich. Für die nächsten Jahre ist bei den beiden erstgenannten Kategorien mit etwa gleichbleibenden Emissionen mit

jährlichen Schwankungen zu rechnen, nur die Emissionen von Schaltanlagen werden bis etwa 2030 weiter steigen.

Trendbestimmend ist im Allgemeinen die erst 2024 in Kraft gesetzte, revidierte EU-F-Gas-Verordnung mit Einsatzverboten und -beschränkungen und Vorgaben für die Verknappung des Marktes von fluorierten Kälte- und Kühlmitteln bis 2050, endend mit einem De-facto-Verbot (Ausstieg). Etwas zeitverzögert – bedingt durch die Verweildauer der Kältemittel im Anlagenbestand – werden sich die Emissionen auch in Österreich stark vermindern: Bis 2040 wird eine weitgehend kontinuierliche Reduktion auf etwa ein Fünftel der derzeitigen Emissionen erwartet, auch danach wird es aufgrund der Maßnahmen auf EU-Ebene zu einem weiteren Rückgang kommen. Hier ist zu berücksichtigen, dass die Vorgaben zur Verknappung der Kältemittel lediglich auf EU-Ebene gelten und die Entwicklung der Einsatzmengen in einzelnen Mitgliedstaaten keiner Vorgabe unterliegen, und dass Emissionen aus dem Anlagenbestand auch nach einem vollständigen Verbot des Einsatzes neuer F-Gase auftreten.

3 Ausblick

Das übergeordnete Ziel der internationalen sowie europäischen Klimapolitik ist es, die durchschnittliche globale Erwärmung gegenüber der vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2 °C einzugrenzen sowie Anstrengungen zu unternehmen, um den Temperaturanstieg auf 1,5 °C zu begrenzen. Um die Folgen des Klimawandels auf ein erträgliches Maß einzudämmen, hat sich die Europäische Union das im EU-Klimagesetz verbindlich verankerte Ziel gesetzt, bis 2050 keine Treibhausgas-Emissionen mehr freizusetzen bzw. verbleibende Emissionen durch natürliche und technische „Senken“ vollständig zu kompensieren („Netto-Null“). Der europäische Grüne Deal ist Grundlage für die dafür notwendige Transformation.

Um die Ziele des Klimagesetzes zu erreichen, liefert das „Fit for 55“-Paket wichtige Zwischenziele und Maßnahmen bis 2030. Es umfasst unter anderem die Anpassung einer Reihe bestehender rechtlicher Grundlagen an das höhere Emissionsreduktionsziel. Die wesentlichen Maßnahmen sind: Emissionshandel für zusätzliche Sektoren (Straßenverkehr, Gebäude sowie Bereiche der Industrie und Energie, die bisher nicht vom EH umfasst waren) und strengere Auflagen im Rahmen des bestehenden EU-Emissionshandelsystems, einschließlich einer schrittweisen Reduktion von Gratiszuteilungen an Sektoren, für die ab 2026 ein CO₂-Grenzausgleichsmechanismus eingeführt wird; verstärkte Verwendung erneuerbarer Energien; mehr Energieeffizienz; emissionsärmere Mobilität und entsprechende Infrastruktur; steuerpolitische Angleichung an die Ziele des europäischen Grünen Deals; Maßnahmen zur Vermeidung der Verlagerung von CO₂-Emissionen; Erhaltung und Stärkung der natürlichen CO₂-Senken.

Durch die Novellierung der Effort-Sharing-Verordnung wurden den Mitgliedstaaten auch neue, strengere Emissionssenkungsziele zugewiesen. Für Österreich wurde das Reduktionsziel bis 2030 von -36 % auf -48 % (ohne die Nutzung von Flexibilitäten) gegenüber 2005 erhöht.

Um die Treibhausgas-Zielerreichung für Österreich zu unterstützen und die Wirkung von Maßnahmen zu untersuchen, erstellt das Umweltbundesamt im Auftrag des Klimaschutzministeriums in zweijährigem Intervall nationale Szenarien über die mögliche Entwicklung von österreichischen Treibhausgas-Emissionen, welche auch als Grundlage zur Erfüllung

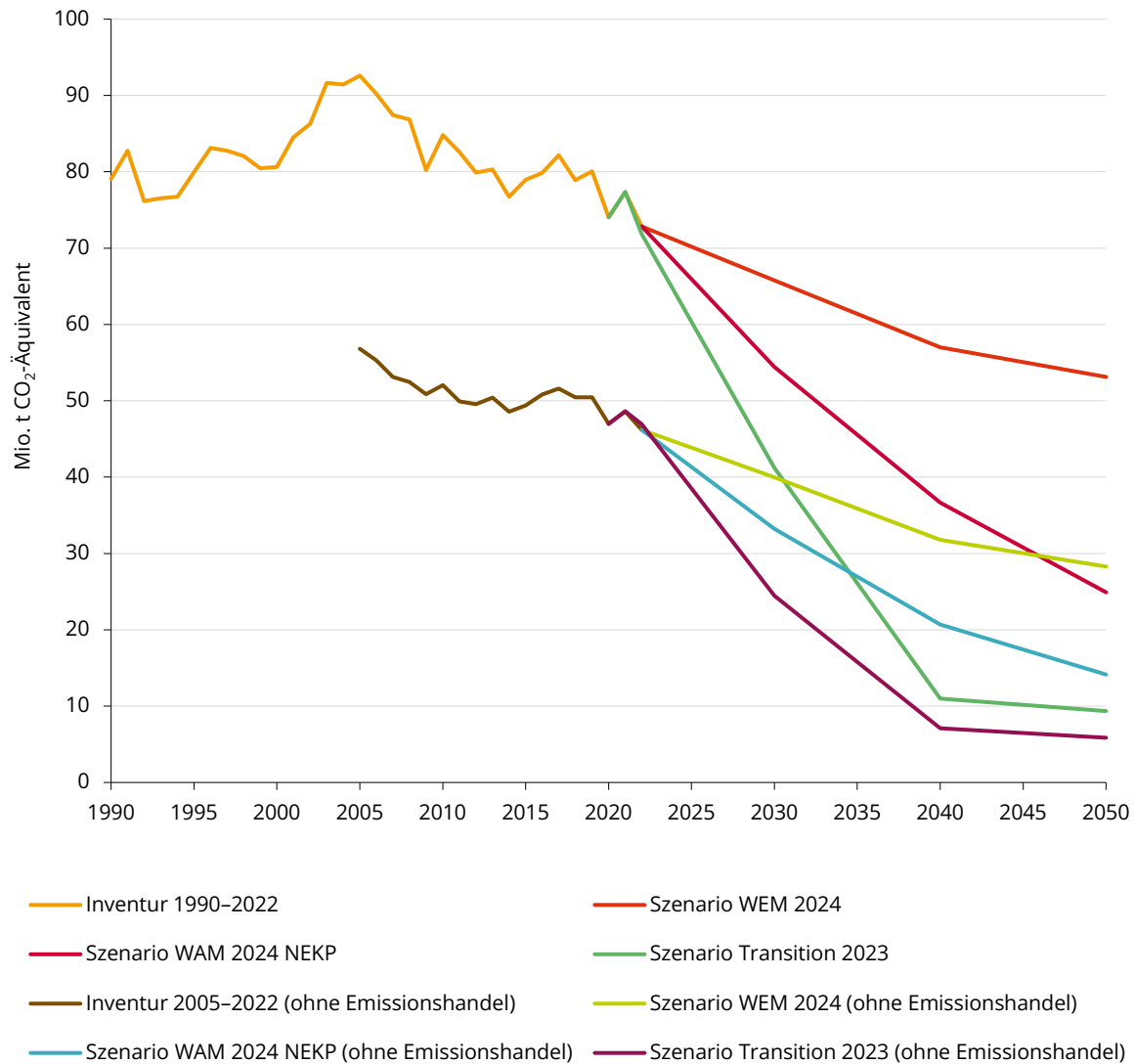
der EU-Berichtspflicht im Rahmen der Governance-Verordnung und des Nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) herangezogen werden.

In den letzten Monaten arbeitete das Umweltbundesamt mit wissenschaftlichen Partnerinstitutionen an aktualisierten Treibhausgas-Emissionsszenarien, die für die Berichtspflicht sowie die Anpassung des Nationalen Energie- und Klimaplan benötigt werden. Neben den Szenarien „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM) sowie „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM) wurde auch ein Szenario „Transition“ erstellt, in welchem die Möglichkeiten und Bedingungen für ein Erreichen der Klimaneutralität („Netto-Null-Emissionen“) in Österreich bis 2040 dargestellt werden.

Das österreichische Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ 2024 (WEM, „with existing measures“) zeigt eine Reduktion der Treibhausgase von rund 33 % bis 2050 gegenüber 1990 und bleibt somit weit hinter den längerfristigen Reduktionserfordernissen zurück. In den Sektoren außerhalb des Emissionshandels wird ein Emissionsrückgang von rund 30 % zwischen 2005 und 2030 projiziert.

Im Szenario WAM („with additional measures“), das im Rahmen der Folgenabschätzung des nationalen Energie- und Klimaplan erstellt wurde und eine deutliche Maßnahmenausweitung und -intensivierung umfasst, wird ein Emissionsrückgang gegenüber 1990 von 31 % bis 2030 bzw. von 68 % bis 2050 ermittelt. Berechnungen für den Bereich außerhalb des Emissionshandels ergeben einen Rückgang von 42 % zwischen 2005 und 2030. Durch die Carbon Management Strategie (CMS) und die Abschaffung von kontraproduktiven Förderungen können ab 2030 die Emissionen zusätzlich um rund 2,5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent gesenkt werden, womit eine Reduktion des THG-Emissionen außerhalb des Emissionshandels von 46 % gegenüber dem Basisjahr 2005 darstellbar ist. Die verbleibende Lücke von rund 3,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent im Jahr 2030 zur Erreichung der THG-Reduktion von minus 48 % (gegenüber 2005) lässt sich durch die Verwendung der EHS-Flexibilität schließen.

Abbildung 21: Verlauf der österreichischen Treibhausgas-Emissionen und -Szenarien bis 2050.



Quelle: Umweltbundesamt.

Im Hinblick auf die neuen Ziele 2030 sowie das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 ist es aus heutiger Sicht dringend erforderlich, die Maßnahmen im Rahmen des integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (Überarbeitung 2023/2024) sowie der Langfriststrategie Österreichs zur Umsetzung zu bringen. Neben der raschen Implementierung von bereits geplanten Maßnahmen – einschließlich einer wirkungsvollen Ausgestaltung der Emissions-

handelsausweitung auf weitere Sektoren – müssen zusätzliche und ambitioniertere Maßnahmen beschlossen und umgesetzt werden, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen.

Klimaneutralität kann bei entsprechender Ausgestaltung und Begleitung viele zusätzliche Vorteile bieten, wie z. B.:

- **Wirtschaftswachstum und Innovation:** Der Übergang zu einer klimaneutralen Wirtschaft kann neue Geschäftsfelder und Märkte schaffen. Investitionen in grüne Technologien und erneuerbare Energien fördern Innovationen und können die Wettbewerbsfähigkeit steigern. Zusätzlich werden zahlreiche Arbeitsplätze in verschiedenen Sektoren – von der Forschung und Entwicklung bis hin zur Installation und Wartung von Anlagen – geschaffen.
- **Erhöhte Versorgungssicherheit:** Durch die Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und den Ausbau erneuerbarer Energien wird die Energiesicherheit gestärkt, was das Risiko von Energieengpässen und Preisschwankungen minimiert.
- **Steigerung der Resilienz:** Klimaneutralität fördert die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien tragen dazu bei, Infrastrukturen und Städte bzw. Regionen widerstandsfähiger gegen extreme Wetterereignisse zu machen.
- **Positive Effekte auf die Biodiversität:** Der Übergang zu einer klimaneutralen Wirtschaft kann den Druck auf natürliche Lebensräume verringern, da weniger Ressourcen aus der Umwelt entnommen werden müssen. Dies fördert den Schutz und die Wiederherstellung von Ökosystemen und Artenvielfalt.
- **Verbesserte Luftqualität:** Weniger Emissionen aus fossilen Brennstoffen führen zu einer geringeren Luftverschmutzung mit positiven Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung, indem Atemwegserkrankungen und andere gesundheitliche Probleme reduziert werden.
- **Effizienterer Ressourceneinsatz:** Eine klimaneutrale Wirtschaft nutzt Ressourcen effizienter und setzt stärker auf Recycling und Kreislaufwirtschaft. Dies reduziert den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung durch Abfall und die Gewinnung von Rohstoffen.
- **Gesundheitliche Vorteile:** Neben der verbesserten Luftqualität können Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität, wie der Ausbau des öffentlichen Verkehrs und die Förderung aktiver Mobilität (z. B. Radfahren und Gehen), zu einem gesünderen Lebensstil beitragen.

- **Bessere Lebensqualität:** Städte und Regionen, die auf klimaneutrale Maßnahmen setzen, profitieren von einer besseren städtischen Infrastruktur (saubere Verkehrssysteme, weniger Lärm, mehr Grünflächen und energieeffiziente Gebäude). Dies führt zu einer höheren Lebensqualität für die Einwohner:innen.

Insgesamt zeigt eine gut umgesetzte Klimaneutralität, dass Umwelt- und Klimaschutz nicht nur ökologische, sondern auch zahlreiche soziale und wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Treibhausgas-Emissionen 2005–2022 in der Einteilung der KSG-Sektoren ohne EH und ESR-Zielpfad 2021–2030 (in Mio. Tonnen CO ₂ -Äquivalent; Werte gerundet).	5
Tabelle 2: Treibhausgas-Emissionen 2005–2022 in der Einteilung der KSG-Sektoren ohne EH und ESR-Zielpfad 2021–2030 (in Mio. Tonnen CO ₂ -Äquivalent; Werte gerundet).	12

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verlauf der österreichischen Treibhausgas-Emissionen 1990–2022.....	10
Abbildung 2: Verlauf der österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne EH) 2005–2022 und Zielpfad 2021–2030.....	11
Abbildung 3: Anteil der Sektoren (ohne Emissionshandel) an den Treibhausgas-Emissionen 2022.....	13
Abbildung 4: Änderung der Emissionen zwischen 2005 und 2022.....	14
Abbildung 5: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Energie und Industrie (ohne Emissionshandelsanlagen) 2005–2022.	15
Abbildung 6: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energie und Industrie (ohne EH) im Jahr 2022.....	16
Abbildung 7: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Verkehr, 2005–2022.	19
Abbildung 8: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Verkehr im Jahr 2022.....	21
Abbildung 9: THG-Emissionen und Kraftstoffexport des Straßenverkehrs, 2005 bis 2022.	23
Abbildung 10: Einsatz von Biokraftstoffen gemäß Kraftstoffverordnung (KVO) seit 2005..	24
Abbildung 11: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Gebäude, 2005–2022.....	28
Abbildung 12: Verursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Gebäude im Jahr 2022.....	29
Abbildung 13: Emissionsbestimmende Faktoren im Sektor Gebäude, 2005–2022.....	31
Abbildung 14: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft, 2005–2022.	37
Abbildung 15: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Landwirtschaft im Jahr 2022.	39
Abbildung 16: Emissionsbestimmende Faktoren in der Landwirtschaft, 2005–2022.	40
Abbildung 17: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Abfallwirtschaft, 2005–2022.....	43
Abbildung 18: Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft im Jahr 2022.	44
Abbildung 19: Emissionsbestimmende Faktoren im Sektor Abfallwirtschaft, 2005–2022..	45
Abbildung 20: Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Fluorierte Gase, 2005–2022.	49
Abbildung 21: Verlauf der österreichischen Treibhausgas-Emissionen und -Szenarien bis 2050.....	53

Literaturverzeichnis – Allgemein

BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021a): Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich. Der neue Klimaschutz-Rahmen für den Verkehrssektor. Nachhaltig – resilient – digital. Wien.
bmk.gv.at/themen/mobilitaet/mobilitaetsmasterplan/mmp2030.html

BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2024a): Erneuerbare Kraftstoffe und Energieträger im Verkehrssektor in Österreich 2023. Wien 2024.
bmk.gv.at/themen/energie/energieversorgung/biomasse/alternative-kraftstoffe/biokraftstoffbericht.html

BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2024b). Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2024 für das Referenzjahr 2022. Wien. Noch nicht veröffentlicht.
bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/aws/bundes_awp/bawp2023.html

BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2024c). Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 2 – Aktionsplan. Handlungsempfehlungen für die Umsetzung. Wien, 2024. Stand: 18. März 2024.
bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:084d09af-dcb9-43d7-adf2-10aacf7b0e56/93_14_beilage_1_nb.pdf

BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2024d). Umweltinvestitionen des Bundes. Klima- und Umweltschutzmaßnahmen 2023. Wien 2024.
bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/ufi/publikationen/umweltinvestitionen.html

BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2024e). Treibhausgasreduktions-Maßnahmen im Gebäudesektor Österreichs 2009 bis 2022. Bericht des Bundes und der Länder nach Artikel 16 der Vereinbarung gemäß Artikel 15a B-VG über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen (BGBl. II Nr. 213/2017). Wien 2023 (Stand: 31. Januar 2024)

bmk.gv.at/themen/energie/publikationen/treibhausgasreduktion-wohnbau.html

BML – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (2023): Grüner Bericht 2023. Die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien.

gruenerbericht.at

GeoSphere Austria und Statistik Austria (2024): Auswertung der Heiz-gradtagsummen. Stand Februar 2024. Wien.

Molitor, R.; Hausberger, S. et. al. (2004): Abschätzung der Auswirkungen des Tanktourismus auf den Kraftstoffverbrauch und die Entwicklung der CO₂-Emissionen in Österreich. Bericht im Auftrag von Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Trafico, Wien.

Molitor, R.; Hausberger, S. et. al. (2009): Abschätzung der Auswirkungen des Exports im Kraftstofftank auf den Kraftstoffabsatz und die Entwicklung der CO₂- und Luftschadstoffemissionen in Österreich – Aktualisierung 2007 und Prognose 2030; im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft; Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie; Graz–Wien (not published).

ÖBV – Österreichischer Biomasse-Verband (2024): Energieträger im Vergleich in Cent/kWh. Mittelwerte der Jahre 1998–2023 sowie monatliche Daten ab Stand: Jänner 2021 bis Stand: Februar 2024. Quelle: Landwirtschaftskammer Österreich.

proPellets Austria – Netzwerk zur Förderung der Verbreitung von Pelletsheizungen (2024): Pelletpreisindex PPI 06 als Tabelle. Preise für lose Pellets ISO 17225-2 A1 oder ENplus A1 bei einer Bestellmenge von 6 t. Stand 02/2024.

Regierungsprogramm 2020–2024 (2020). Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020–2024. Die neue Volkspartei. Die Grünen – Die Grüne Alternative. Wien, 2020.

RTR – Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (2021): RTR Post Monitor. Jahresbericht 2020. Wien.

RTR – Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (2023): RTR Post Monitor. Jahresbericht 2022. Wien 2023.

Statistik Austria (2023a): Energiebilanzen 1970–2022. Wien.

Statistik Austria (2023b): Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 06.01.2023.

Statistik Austria (2023c): Mikrozensus; Hauptwohnsitzwohnungen (HWS) ab 2004. Erstellt am 16.03.2023.

Statistik Austria (2023d): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Hauptergebnisse. Wien, 2023.

Statistik Austria (2023e): Nutzenergieanalyse 1993–2022. Wien.

Statistik Austria (2023f): Kfz-Neuzulassungen Jänner bis Dezember 2023. Wien.

Statistik Austria (2024): Bundesmesszahlen VPI 86 (Verbraucherpreisindex 1986). Ab Jänner 1997 mit dem VPI 1996, ab 2001 mit dem VPI 2000, ab Jänner 2006 mit dem VPI 2005, ab Jänner 2011 mit dem VPI 2010, ab Jänner 2016 mit dem VPI 2015 und ab Jänner 2021 mit dem VPI 2020 verkettet weitergeführt. Statistik Austria, erstellt am 22.02.2024.

Umweltbundesamt (2023): Deponiegaserfassung 2018–2022 bei österreichischen Massenabfalldeponien. Grundlagenstudie für die Österreichische Luftschadstoff-Inventur (Sektor Abfallwirtschaft). REP-0878. Wien.
umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0878.pdf

Umweltbundesamt (2024a): Anderl, M.; Bürgler, M.; Colson, J.; Gangl, M.; Kuschel, V.; Mako-schitz, L.; Matthews, B.; Mayer, M.; Mayer, S.; Moldaschl, E.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Purzner, M.; Roll, M.; Rockenschaub A.K.; Roll, M.; Schieder, W.; Schmid, C.; Schmidt, G.; Schodl, B.; Schwaiger, E.; Schwarzl, B.; Stranner, G.; Weiss, P.; Wieser, M. und Zechmeister, A.: Austria's National Inventory Report 2024 – Submission under the United Nations Framework Convention of Climate Change. Reports, REP-0909.
Umweltbundesamt, Wien.

Umweltbundesamt (2024b): Emissionshandelsregister. Stand der Einhaltung für die Jahre 2005–2023 im österreichischen Teil des Unionsregisters. 30.04.2024.

Literaturverzeichnis – Rechtsnormen

Beschluss Nr. 2017/1471/EU: Beschluss der Kommission vom 10. August 2017 zur Änderung des Beschlusses 2013/162/EU zur Anpassung der jährlichen Emissionszuweisungen der Mitgliedstaaten für den Zeitraum 2017 bis 2020.

BGBI. II Nr. 251/2009 (Letzte Änderung: BGBI. II Nr. 213/2017): Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen.

EntschlieÙung des Nationalrates vom 26. März 2021 betreffend Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Klimavolksbegehren (160/E (XXVII.GP).

parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXVII/E/E_00160/index.shtml

Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RL 2009/28/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG.

Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWG; BGBI. I Nr. 8/2024): Bundesgesetz über die erneuerbare Wärmebereitstellung in neuen Baulichkeiten (Erneuerbare-Wärme-Gesetz – EWG).

Gebäude-Richtlinie (Richtlinie (EU) 2024/1275): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates **über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung), 24.04.2024.**
[/eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32024L1275](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32024L1275)

Klimaschutzgesetz (KSG; BGBI. I Nr. 106/2011 i.d.F. BGBI. I Nr. 58/2017): Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgas-Emissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz.

Kraftstoffverordnung 2012 (BGBI. II Nr. 398/2012): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Qualität von Kraftstoffen und die nachhaltige Verwendung von Biokraftstoffen. Novelliert durch BGBI. II Nr. 452/2022.

ÖNORM B 8110-5: Wärmeschutz im Hochbau – Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile.

VO Nr. 517/2014/EU: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über fluorierte Treibhausgase.

VO Nr. 2023/857/EU: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. April 2023 zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/842 zur Festlegung verbindlicher nationaler Jahresziele für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2021 bis 2030 als Beitrag zu Klimaschutzmaßnahmen zwecks Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen von Paris sowie zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/1999.

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 (0) 800 21 53 59

servicebuero@bmk.gv.at

bmk.gv.at

