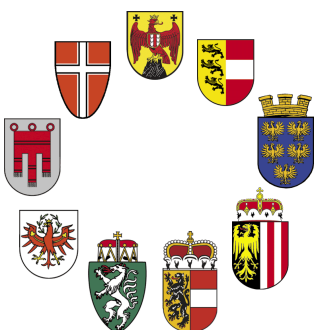


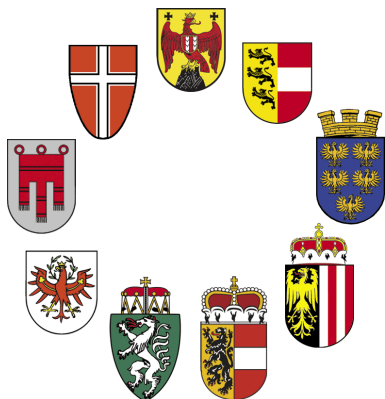
Bundesländer Luftschadstoff- Inventur 1990–2023



Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten
auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2025)

BUNDESLÄNDER LUFTSCHADSTOFF- INVENTUR 1990–2023

*Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten
auf Grundlage von EU-Berichtspflichten
(Datenstand 2025)*



REPORT
REP-1006

WIEN 2025

Projektleitung	Michael Anderl
Autor:innen	Michael Anderl, Jérôme Colson, Alicia Hernandez-Mora, Marion Gangl, Lisa Makoschitz, Simone Mayer, Katja Pazdernik, Stephan Poupa, Wolfgang Schieder, Margarethe Staudner, Gudrun Stranner, Manuela Wieser, Andreas Zechmeister
Layout	Neo Eibeck
Umschlagfoto	© Maria Deweis
Auftraggeber	Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK) und der Ämter folgender Landesregierungen: Burgenland: Abteilung 4 – Agrarwesen, Natur- und Klimaschutz Kärnten: Abteilung 8 – Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination Niederösterreich: Abteilung RU3 – Umwelt- und Energiewirtschaft, Abteilung BD4 – Umwelt- und Anlagentechnik Oberösterreich: Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft – Abteilung Umweltschutz Salzburg: Abteilung 5 – Natur- und Umweltschutz, Gewerbe Steiermark: Abteilung 15 – Energie, Wohnbau, Technik; Referat Klimaschutzkoordination, Referat Luftreinhaltung Tirol: Abteilung Landesentwicklung – Fachbereich Nachhaltigkeits- und Klimakoordination, Abteilung Umweltschutz Vorarlberg: Abteilung IVe – Umwelt- und Klimaschutz Wien: Stadt Wien Magistratsdirektion – Bereichsleitung für Klimaangelegenheiten, Stadt Wien Umweltschutz (MA 22)
Publikationen	Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: https://www.umweltbundesamt.at/

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2025

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-853-5

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	8
1 EINLEITUNG	15
1.1 Regionalisierte Emissionsdaten	15
1.2 Berichtsformat	16
1.3 Datengrundlage	16
2 METHODEN	18
2.1 Die Österreichische Luftschadstoff-Inventur (OLI)	18
2.2 Die Bundesländer-Luftschadstoff-Inventur (BLI)	19
2.2.1 Regionalisierung der Emissionen	19
2.2.2 Dateninterpretation und Aussagekraft der Ergebnisse	21
2.2.3 Revisionen in der Bundesländer Luftschadstoff-Inventur	25
2.2.4 Die neue Emissionszeitreihe 1990–2023	26
2.3 Die Bundesländer-Emissionskataster	30
2.3.1 Burgenland	32
2.3.2 Kärnten	33
2.3.3 Niederösterreich	34
2.3.4 Oberösterreich	35
2.3.5 Salzburg	36
2.3.6 Steiermark	37
2.3.7 Tirol	39
2.3.8 Vorarlberg	40
2.3.9 Wien	41
2.3.10 Einsatzbereiche des Emissionskatasters	42
2.4 Die Emissionen des Sektors Verkehr	42
2.4.1 Emissionsberechnung	43
2.4.2 Regionalisierung	43
2.4.3 Inlandstraßenverkehr	44
2.5 Die Emissionen von Feinstaub	49
2.5.1 Gefasste Feinstaub-Emissionen	49
2.5.2 Diffuse Feinstaub-Emissionen	49
2.6 Die Komponentenzzerlegung	50
2.6.1 Methode	50
2.6.2 Interpretation und Ergebnisse	51
2.7 Leitindikatoren	55
2.8 Nahzeitprognose für 2024	58

2.8.1	BLI-Nahzeitprognose für 2024	59
2.8.2	Regionalisierungsmethodik.....	59
3	VERURSACHERSEKTOREN	60
3.1	Treibhausgase.....	60
3.2	Luftschadstoffe	61
4	ERGEBNISSE TREIBHAUSGASE	64
4.1	Burgenland.....	64
4.1.1	Emissionstrends	66
4.1.2	Analyse.....	70
4.1.3	Ausblick 2024	79
4.2	Kärnten.....	79
4.2.1	Emissionstrends	81
4.2.2	Analyse.....	85
4.2.3	Ausblick 2024	94
4.3	Niederösterreich	95
4.3.1	Emissionstrends	97
4.3.2	Analyse.....	101
4.3.3	Ausblick 2024	110
4.4	Oberösterreich	111
4.4.1	Emissionstrends	113
4.4.2	Analyse.....	117
4.4.3	Ausblick 2024	127
4.5	Salzburg.....	128
4.5.1	Emissionstrends	130
4.5.2	Analyse.....	133
4.5.3	Ausblick 2024	142
4.6	Steiermark	143
4.6.1	Emissionstrends	145
4.6.2	Analyse.....	149
4.6.3	Ausblick 2024	157
4.7	Tirol.....	158
4.7.1	Emissionstrends	160
4.7.2	Analyse.....	163
4.7.3	Ausblick 2024	173
4.8	Vorarlberg	174
4.8.1	Emissionstrends	176
4.8.2	Analyse.....	179

4.8.3	Ausblick 2024	188
4.9	Wien	189
4.9.1	Emissionstrends	191
4.9.2	Analyse.....	195
4.9.3	Ausblick 2024	204
4.10	Österreich gesamt.....	205
4.10.1	Emissionstrends	209
4.10.2	Analyse.....	211
4.10.3	Ausblick 2024	219
5	ERGEBNISSE LUFTSCHADSTOFFE.....	221
5.1	Burgenland.....	221
5.1.1	NO _x -Emissionen	222
5.1.2	NMVOC-Emissionen	223
5.1.3	SO ₂ -Emissionen.....	225
5.1.4	NH ₃ -Emissionen	226
5.1.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	227
5.2	Kärnten.....	229
5.2.1	NO _x -Emissionen	231
5.2.2	NMVOC-Emissionen	232
5.2.3	SO ₂ -Emissionen.....	234
5.2.4	NH ₃ -Emissionen	235
5.2.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	236
5.3	Niederösterreich	238
5.3.1	NO _x -Emissionen	239
5.3.2	NMVOC-Emissionen	241
5.3.3	SO ₂ -Emissionen.....	243
5.3.4	NH ₃ -Emissionen	244
5.3.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	245
5.4	Oberösterreich	247
5.4.1	NO _x -Emissionen	248
5.4.2	NMVOC-Emissionen	250
5.4.3	SO ₂ -Emissionen.....	251
5.4.4	NH ₃ -Emissionen	253
5.4.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	254
5.5	Salzburg.....	256
5.5.1	NO _x -Emissionen	257
5.5.2	NMVOC-Emissionen	258
5.5.3	SO ₂ -Emissionen.....	260

5.5.4	NH ₃ -Emissionen	261
5.5.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	262
5.6	Steiermark	264
5.6.1	NO _x -Emissionen	265
5.6.2	NMVOC-Emissionen	267
5.6.3	SO ₂ -Emissionen.....	268
5.6.4	NH ₃ -Emissionen	270
5.6.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	271
5.7	Tirol.....	273
5.7.1	NO _x -Emissionen	274
5.7.2	NMVOC-Emissionen	275
5.7.3	SO ₂ -Emissionen.....	277
5.7.4	NH ₃ -Emissionen	278
5.7.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	279
5.8	Vorarlberg	281
5.8.1	NO _x -Emissionen	282
5.8.2	NMVOC-Emissionen	284
5.8.3	SO ₂ -Emissionen.....	285
5.8.4	NH ₃ -Emissionen	286
5.8.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	287
5.9	Wien	289
5.9.1	NO _x -Emissionen	290
5.9.2	NMVOC-Emissionen	292
5.9.3	SO ₂ -Emissionen.....	293
5.9.4	NH ₃ -Emissionen	294
5.9.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	295
5.10	Österreich gesamt.....	297
5.10.1	NO _x -Emissionen	299
5.10.2	NMVOC-Emissionen	301
5.10.3	SO ₂ -Emissionen.....	302
5.10.4	NH ₃ -Emissionen	304
5.10.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen.....	305
	LITERATUR	308
	Rechtsnormen und Leitlinien	311
	ANHANG 1: BLI-EMISSIONSTABELLEN	315
	ANHANG 2: TREIBHAUSGASE NACH KSG	361
	ANHANG 3: THG-EMISSIONEN EMISSIONSHANDELSBEREICH.....	366

ANHANG 4: INLANDSVERKEHR 2023	367
ANHANG 5: CO₂-EMISSIONEN DER PRIVATHAUSHALTE	368
ANHANG 6: NAHZEITPROGNOSE FÜR 2024	369

ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht präsentiert die aktuellen Ergebnisse der Bundesländer-Luftschadstoff-Inventur (BLI) 1990–2023. Es handelt sich hierbei um die bundesländerspezifische Darstellung der nationalen Emissionsdaten für die Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und F-Gase, die Luftschadstoffe Stickstoffoxide (NO_x), Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC), Schwefeldioxid (SO₂) und Ammoniak (NH₃) sowie die Feinstaubfraktionen PM_{2,5} und PM₁₀.

Die folgende Zusammenfassung gibt einen Überblick über die Emissionsentwicklung in den einzelnen Bundesländern.

Burgenland

Die Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes sanken im Zeitraum von 1990 bis 2023 um 1,6 % auf rund 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Im Jahr 2023 lag das Emissionsniveau der Treibhausgase um 5,4 % unter dem des Vorjahres. Der Treibhausgas-Emissionstrend wird maßgeblich vom Sektor Verkehr bestimmt. Weitere wesentliche Verursacher sind die Landwirtschaft, der Gebäudesektor und die Industrie. 3,7 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 22 % ab.

Von 1990 bis 2023 ging der Stickstoffoxid-Ausstoß um 44 % zurück, von 2022 auf 2023 sank er um 3,0 %. Die Emissionen von NMVOC wurden seit 1990 um 71 %, jene von SO₂ um 92 % und jene von NH₃ um 40 % reduziert. Im Vergleich zum Vorjahr nahmen die NMVOC-Emissionen 2023 um 3,2 % ab, die SO₂-Emissionen nahmen um 13 % ab und die NH₃-Emissionen gingen um 5,1 % zurück.

Bei den NO_x-Emissionen ist der Sektor Verkehr, bei den NMVOC-Emissionen sind der Kleinverbrauch, die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) und die Landwirtschaft die Hauptverursacher. Die SO₂-Emissionen stammen überwiegend aus dem Kleinverbrauch und der Industrieproduktion. NH₃-Emissionen werden hauptsächlich in der Landwirtschaft freigesetzt.

Die Emissionen von Feinstaub (PM_{2,5}) nahmen im Zeitraum 2000 bis 2023 um 48 % ab (PM₁₀: -33 %). Im Vergleich zum Vorjahr war 2023 eine PM_{2,5}-Reduktion um 5,9 % (PM₁₀: -5,7 %) zu verzeichnen. Hauptverursacher sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Landwirtschaft und Verkehr.

Kärnten

Die Treibhausgas-Emissionen Kärntens lagen im Jahr 2023 bei rund 3,6 Mio. t CO₂-Äquivalent und damit um 21 % unter dem Niveau von 1990. Zwischen 2022 und 2023 kam es zu einer Reduktion der Treibhausgas-Emissionen (-8,1 %). Die bedeutendsten Emittenten sind die Sektoren Verkehr, Industrie und

Landwirtschaft. 13 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 33 % ab.

Die NO_x-Emissionen gingen von 1990 bis 2023 um 47 % und von 2022 auf 2023 um 10 % zurück. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ verringerten sich seit 1990 um 66 % beziehungsweise 90 %. Die NH₃-Emissionsmenge reduzierte sich seit 1990 um 18 %. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer Abnahme der NMVOC-Emissionen um 2,0 % und der NH₃-Emissionen um 4,4 %; die SO₂-Emissionen sanken um 14 %.

Der Sektor Verkehr ist Hauptverursacher der NO_x-Emissionen, jedoch entstehen auch in der Industrieproduktion merkliche NO_x-Emissionen. Bei NMVOC stammt der Großteil der Emissionen aus der Landwirtschaft, dem Kleinverbrauch sowie der Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige). Die SO₂-Emissionen resultieren überwiegend aus der Industrieproduktion, die NH₃-Emissionen entstehen fast zur Gänze in der Landwirtschaft.

Im Zeitraum von 2000 bis 2023 nahmen die PM_{2,5}-Emissionen um 46 % ab (PM₁₀: -34 %). Zwischen 2022 und 2023 sanken die PM_{2,5}-Emissionen um 9,0 % (PM₁₀: -9,1 %). Hauptverursacher sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr, Landwirtschaft und Energieversorgung.

Niederösterreich

Die Treibhausgas-Emissionen gingen zwischen 1990 und 2023 insgesamt um 21 % auf 14,8 Mio. t CO₂-Äquivalent zurück. Im Jahr 2023 war das Emissionsniveau um 4,1 % niedriger als im Vorjahr. Die Hauptverursacher sind in Niederösterreich die Sektoren Verkehr, Energie und Industrie. 32 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 24 % ab.

Die NO_x-Emissionen gingen von 1990 auf 2023 um 49 % zurück und verringerten sich von 2022 auf 2023 um 4,2 %. Die Emissionen von NMVOC reduzierten sich seit 1990 um 71 %, jene von SO₂ um 90 % und jene von NH₃ um 25 %. Von 2022 auf 2023 sank das Emissionsniveau von NMVOC (-2,6 %), die SO₂-Emissionen nahmen um 19 % ab. Die NH₃-Emissionen gingen in diesem Zeitraum um 2,8 % zurück.

Der Sektor Verkehr ist Hauptverursacher der NO_x-Emissionen, bei den NMVOC-Emissionen sind es die Landwirtschaft, der Kleinverbrauch und die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige). Die SO₂-Emissionen stammen überwiegend aus der Industrieproduktion und der Energieversorgung. Die NH₃-Emissionen haben ihren Ursprung fast zur Gänze in der Landwirtschaft.

Die Feinstaub-Emissionen nahmen bei PM_{2,5} von 2000 bis 2023 um 43 % ab (PM₁₀: -29 %). Im Vergleich zum Vorjahr war 2023 eine Reduktion der PM_{2,5}-Emissionen um 3,9 % festzustellen (PM₁₀: -2,8 %). Die Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Landwirtschaft und Verkehr.

Oberösterreich

Zwischen 1990 und 2023 nahm der Treibhausgas-Ausstoß Oberösterreichs um 5,6 % ab. Im Jahr 2023 wurden Treibhausgas-Emissionen in der Höhe von 21,0 Mio. t CO₂-Äquivalent emittiert, das sind um 5,8 % weniger als 2022. Die bedeutendsten Emittenten sind in Oberösterreich die Industrie und der Verkehr. 55 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 16 % ab.

Die NO_x-Emissionen gingen zwischen 1990 und 2023 um 43 % zurück. Gegenüber dem Vorjahr reduzierte sich das Emissionsniveau im Jahr 2023 um 4,1 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ sanken seit 1990 um 69 % und 74 %, NH₃ nahm im selben Zeitraum um 15 % ab. Von 2022 auf 2023 nahmen die NMVOC- um 1,8 % ab, die SO₂- um 5,9 % zu und die NH₃-Emissionen um 1,8 %.

Hauptverursacher der NO_x-Emissionen sind die Sektoren Verkehr und Industrieproduktion, bei den NMVOC-Emissionen sind es die Landwirtschaft, die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) und der Kleinverbrauch. Die SO₂-Emissionen stammen überwiegend aus der Industrieproduktion, die NH₃-Emissionen werden hauptsächlich in der Landwirtschaft freigesetzt.

Zwischen 2000 und 2023 konnten die PM_{2,5}-Emissionen um 52 % verringert werden (PM₁₀: -42 %). Von 2022 auf 2023 ging der der PM_{2,5}-Ausstoß um 3,3 % zurück (PM₁₀: -4,5 %). Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr und Landwirtschaft.

Salzburg

Die Treibhausgas-Emissionen Salzburgs nahmen zwischen 1990 und 2023 um 3,7 % auf 3,3 Mio. t CO₂-Äquivalent ab. Im Jahr 2023 wurden 5,6 % weniger Emissionen verursacht als im Vorjahr. Der bedeutendste Emittent ist der Verkehr, geringere Anteile entfallen auf die Sektoren Industrie, Landwirtschaft und Gebäude. 18 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 22 % ab.

Die NO_x-Emissionen sanken zwischen 1990 und 2023 um 49 %, gegenüber 2022 kam es im Jahr 2023 zu einer Reduktion um 4,7 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ nahmen seit 1990 um 63 % beziehungsweise um 90 % ab, die NH₃-Emissionen gingen um 0,6 % zurück. Von 2022 auf 2023 verringerten sich die NMVOC-Emissionen um 1,5 % und die SO₂-Emissionen um 8,3 %, die NH₃-Emissionen stagnierten.

Der Sektor Verkehr ist Hauptverursacher der NO_x-Emissionen, aber auch die Industrieproduktion trägt wesentlich dazu bei. Bei den NMVOC-Emissionen sind die Landwirtschaft, die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) und der Kleinverbrauch die größten Verursacher. Die SO₂-Emissionen stammen überwiegend aus der Industrieproduktion und die Hauptquelle der NH₃-Emissionen ist die Landwirtschaft.

Die PM_{2,5}-Emissionen nahmen zwischen 2000 und 2023 um 45 % ab, bei PM₁₀ gab es eine Reduktion von 26 %. Von 2022 auf 2023 sanken die Emissionen von PM_{2,5} um 3,3 %, jene von PM₁₀ um 3,8 %. Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr, Landwirtschaft und Energieversorgung.

Steiermark

In der Steiermark nahmen die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2023 um 22 % ab. Im Jahr 2023 wurden rund 11,1 Mio. t CO₂-Äquivalent emittiert und damit um 8,8 % weniger als 2022. Die Sektoren Industrie und Verkehr bestimmen vorwiegend den steirischen Emissionstrend. 42 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 26 % ab.

Die NO_x-Emissionen gingen von 1990 bis 2023 um 47 % zurück, der Emissionsrückgang von 2022 auf 2023 betrug 5,4 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ verringerten sich bis 2023 im Vergleich zu 1990 um 66 % beziehungsweise 83 %, die NH₃-Emissionen nahmen in diesem Zeitraum um 20 % ab. Von 2022 auf 2023 gingen die Emissionen von NMVOC um 1,8 % zurück, jene von SO₂ stiegen um 7,6 % an und jene von NH₃ nahmen um 3,4 % ab.

Hauptverursacher der NO_x-Emissionen sind die Sektoren Verkehr und Industrieproduktion. NMVOC-Emissionen werden vorwiegend in der Landwirtschaft, bei der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) und im Kleinverbrauch freigesetzt. Die SO₂-Emissionen stammen zum Großteil aus der Industrieproduktion, die Landwirtschaft ist Hauptquelle der NH₃-Emissionen.

Die Feinstaub-Emissionen nahmen bei PM_{2,5} zwischen 2000 und 2023 um 46 % ab (PM₁₀: -38 %). Von 2022 auf 2023 sank der PM_{2,5}-Ausstoß um 1,8 %, die PM₁₀-Emissionsmenge um 2,0 %. Als Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen wurden die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr und Landwirtschaft identifiziert.

Tirol

Die Treibhausgas-Emissionen Tirols nahmen zwischen 1990 und 2023 um 2,5 % auf 4,4 Mio. t CO₂-Äquivalent zu. Im Jahr 2023 wurden um 4,7 % weniger Treibhausgase emittiert als im Jahr zuvor. Der größte Emittent ist der Verkehr, wobei auch die Industrie, der Gebäudesektor sowie die Landwirtschaft wesentlich beitragen. 13 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 19 % ab.

Von 1990 bis 2023 gingen die NO_x-Emissionen um 45 % zurück, im Vergleich zum Vorjahr kam es 2023 zu einem Rückgang um 7,0 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ verringerten sich seit 1990 um 67 % beziehungsweise 84 %. Von 2022 auf 2023 nahmen das NMVOC-Emissionsniveau um 0,9 %, die SO₂-Emissionen um 7,5 % ab. Die NH₃-Emissionsmenge ging zwischen 1990 und

2023 um 1,1 % zurück, gegenüber dem Vorjahr sanken die Emissionen 2023 um 0,3 %.

Bei den NO_x-Emissionen sind die Sektoren Verkehr und Industrieproduktion und bei den NMVOC-Emissionen sind die Landwirtschaft, die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) und der Kleinverbrauch die jeweiligen Hauptverursacher. Die SO₂-Emissionen stammen größtenteils aus der Industrieproduktion, die NH₃-Emissionen werden vorwiegend in der Landwirtschaft freigesetzt.

Im Zeitraum 2000 bis 2023 wurden die PM_{2,5}-Emissionen um 42 % verringert (PM₁₀: -29 %). Von 2022 auf 2023 nahmen die PM_{2,5}-Emissionen um 3,3 % ab, die PM₁₀-Emissionen um 3,9 %. Die Hauptverursacher sind die Sektoren Kleinverbrauch und Verkehr sowie der Sektor Industrieproduktion, der insbesondere hinsichtlich PM₁₀ relevant ist.

Vorarlberg

Die Treibhausgas-Emissionen Vorarlbergs nahmen zwischen 1990 und 2023 um 11 % auf 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalent ab. Von 2022 auf 2023 reduzierte sich der Treibhausgas-Ausstoß um 4,9 %. Hauptverursacher ist der Verkehr, weitere bedeutende Verursacher sind die Sektoren Gebäude, Industrie und Landwirtschaft. 1,5 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 22 % ab.

Die NO_x-Emissionen gingen zwischen 1990 und 2023 um 54 % zurück. Von 2022 auf 2023 wurde um 4,5 % weniger NO_x emittiert. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ verringerten sich seit 1990 um 67 % beziehungsweise um 94 %; die NH₃-Emissionen hingegen stiegen im selben Zeitraum um 9,5 % an. Von 2022 auf 2023 nahmen die NMVOC-Emissionen um 1,0 % ab, die SO₂-Emissionsmenge sank um 0,3 % und die NH₃-Emissionen nahmen im Vergleich zum Vorjahr um 0,6 % ab.

Der Sektor Verkehr ist Hauptverursacher der NO_x-Emissionen, bei den NMVOC-Emissionen sind es die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige), die Landwirtschaft und der Kleinverbrauch. Die SO₂-Emissionen resultieren überwiegend aus der Industrieproduktion, dem Kleinverbrauch und der Energieversorgung. Die NH₃-Emissionen haben ihren Ursprung fast zur Gänze im Landwirtschaftsbereich.

Die Emissionen von PM_{2,5} nahmen im Zeitraum 2000 bis 2023 um 43 % ab (PM₁₀: -33 %). Zwischen 2022 und 2023 gingen die PM_{2,5}-Emissionen um 3,8 %, die PM₁₀-Emissionen um 6,8 % zurück. Hauptverursacher sind die Sektoren Kleinverbrauch, Verkehr und Industrieproduktion.

Wien

Die Treibhausgas-Emissionen Wiens nahmen im Zeitraum von 1990 bis 2023 um 16 % ab und lagen 2023 bei 7,1 Mio. t CO₂-Äquivalent. Im Vergleich zum Vorjahr kam es 2023 zu einer Emissionsreduktion von 11 %. Die bedeutendsten

Emittenten in Wien sind die Sektoren Verkehr, Energie und Gebäude. 26 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 28 % ab.

Die NO_x-Emissionen gingen zwischen 1990 und 2023 um 68 % zurück, von 2022 auf 2023 sanken sie um 8,3 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ verringerten sich seit 1990 um 78 % beziehungsweise um 98 %, die NH₃-Emissionsmenge stieg im selben Zeitraum um 10 % an. Von 2022 auf 2023 nahmen die NMVOC-Emissionen um 1,2 % ab und die SO₂-Emissionen um 5,4 % zu, und die NH₃-Emissionen gingen um 2,7 % zurück.

Hauptverursacher der NO_x-Emissionen ist der Sektor Verkehr. NMVOC werden überwiegend bei der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) freigesetzt. Die wesentlichsten Quellen der SO₂-Emissionen sind die Sektoren Kleinverbrauch und die Energieversorgung. Die NH₃-Emissionen stammen hauptsächlich vom Verkehr, der Landwirtschaft, dem Sektor Sonstige (biologische Abfallbehandlung) und der Energieversorgung.

Die PM_{2,5}-Emissionen verringerten sich im Zeitraum 2000 bis 2023 um 58 % (PM₁₀: -45 %). Von 2022 auf 2023 sanken sowohl die PM_{2,5}-Emissionen (-5,3 %) als auch die PM₁₀-Emissionen (-4,2 %). Der Verkehr und der Kleinverbrauch sind die Hauptverursacher der PM_{2,5}-Emissionen, bei PM₁₀ zählt zusätzlich die Industrieproduktion zu den Hauptquellen.

Österreich gesamt

Im Jahr 2023 wurden in Österreich insgesamt 68,7 Mio. t CO₂-Äquivalent an Treibhausgasen emittiert, das entspricht einer Abnahme um 14 % gegenüber 1990 sowie einer Reduktion um 6,6 % gegenüber 2022. Die bedeutendsten Emittenten sind die Sektoren Industrie und Verkehr. Die Sektoren Landwirtschaft, Energie und Gebäude tragen ebenso wesentlich bei. 36 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm von 2005 bis 2023 um 23 % ab.

Der Ausstoß an Stickstoffoxiden (inklusive Emissionen aus Kraftstoffexport) wurde zwischen 1990 und 2023 um 50 % reduziert. Von 2022 auf 2023 verringerten sich die NO_x-Emissionen um 5,4 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ sanken seit 1990 um 69 % beziehungsweise um 86 %, die NH₃-Emissionen nahmen in diesem Zeitraum um 18 % ab. Von 2022 auf 2023 gingen die NMVOC-Emissionen um 1,9 % zurück, die SO₂-Emissionen sanken um 1,5 % und die NH₃-Emissionen um 2,4 %.

Der Sektor Verkehr ist Hauptverursacher der NO_x-Emissionen, gefolgt von der Industrieproduktion und der Landwirtschaft. Bei den NMVOC-Emissionen sind es die Sektoren Landwirtschaft, Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) und Kleinverbrauch. Die SO₂-Emissionen stammen überwiegend aus der Industrieproduktion. Die NH₃-Emissionen haben vorwiegend in der Landwirtschaft ihren Ursprung.

Die PM_{2,5}-Emissionen nahmen im Zeitraum 2000 bis 2023 um 47 % ab (PM₁₀: -35 %). Von 2022 auf 2023 reduzierten sich die PM_{2,5}-Emissionen und die PM₁₀-Emissionen um 3,9 % beziehungsweise 4,0 %. Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr und Landwirtschaft.

1 EINLEITUNG

Der vorliegende Bericht enthält eine Darstellung und Beschreibung der Ergebnisse des Projektes „Bundesländer-Luftschadstoff-Inventur 1990–2023“. Die in diesem Bericht publizierten Emissionsdaten ersetzen somit die Zeitreihen des Vorjahresberichtes „Bundesländer-Luftschadstoff-Inventur 1990–2022“.

Die Erstellung der BLI erfolgt im Auftrag der Bundesländer sowie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK) und unterliegt einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Die heuer vorgenommenen Inventurverbesserungsmaßnahmen sind in den Kapiteln 2.2.3 und 2.2.4 angeführt.

1.1 Regionalisierte Emissionsdaten

In der BLI erfolgt die Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Ebene der Bundesländer.

Die dabei angewandte Methodik orientiert sich an den Standardregeln der internationalen Emissionsberichterstattung, wie unter der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) oder der LRTAP-Konvention. Die Bundesländer-Emissionsdaten wurden konform zu den offiziellen Statistiken Österreichs erstellt (z. B. Bundesländer-Energiebilanz, Allgemeine Viehzählung, Außenhandelsbilanz u. a.) und weisen somit eine hohe Vergleichbarkeit auf.

Im Gegensatz zu den großen Punktquellen (im Wesentlichen Industrieanlagen und Kraftwerke), die bei der Verortung direkt berücksichtigt werden, erfolgt die Zuordnung bei den sogenannten Flächenquellen mittels Aktivitäten und Hilfsparametern (siehe Kapitel 2.2.1), wodurch es zu mehr oder weniger großen Abweichungen gegenüber den Ergebnissen der Bundesländer-Emissionskataster kommen kann.

Dies betrifft insbesondere den Sektor Verkehr: Die Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten erfolgt mithilfe der in den Bundesländer-Energiebilanzen (Statistik Austria, 2024a) ausgewiesenen Kraftstoffabsatzdaten. Bei den Emissionskatastern hingegen erfolgt die Ermittlung der Bundesländer-Verkehrsemissionen auf Basis der Fahrleistung vor Ort, wodurch es hier zu einer systematischen Abweichung der Ergebnisse kommt. Kapitel 2.2.2 enthält wesentliche Hintergrundinformationen zur Aussagekraft der Ergebnisse, in Kapitel 2.4 wird speziell auf die Emissionsermittlung und -zuordnung im Sektor Verkehr eingegangen.

Wie bereits erwähnt, werden Emissionsdaten von den Bundesländern im Rahmen der Emissionskataster erhoben. Emissionskataster sind ein wichtiges Instrument für die Regional- und Umweltplanung vor Ort, der erforderliche hohe regionale Bezug wird durch die Einbindung einer Vielzahl lokaler Informationen

erreicht (siehe Kapitel 2.3). Aufgrund der abweichenden Systematik der einzelnen Bundesländer ist eine Vergleichbarkeit der Werte jedoch nur bedingt möglich.

Neben der Ermittlung der offiziellen Bundesländer-Emissionsdaten wurde zu Vergleichszwecken eine Abschätzung der Emissionsmengen aus dem Straßenverkehr – aufbauend auf Fahrleistungsdaten unter Berücksichtigung des Kraftstoffexports – vorgenommen. Kapitel 2.4.3 enthält eine Gegenüberstellung der wichtigsten Ergebnisse. In Anhang 4 sind die Emissionsdaten des Inlandstraßenverkehrs für das Jahr 2023 angeführt.

1.2 Berichtsformat

Die Ergebnisse der BLI 1990–2023 sind für die Treibhausgase im Berichtsformat nach den Richtlinien des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) und für die Luftschadstoffe konsistent zu den Vorgaben der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) dargestellt.

Die Datenerhebung erfolgt nach der CORINAIR¹-Nomenklatur, die Ergebnisse werden anschließend mittels einer Transfer-Matrix von der SNAP-Systematik in das international standardisierte CRF/NFR-Format übergeführt.

Nähere Details zu Berichtsformat und Verursachereinteilung sind in Kapitel 3 angeführt.

1.3 Datengrundlage

Die aktuelle BLI basiert auf den Ergebnissen der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) für 2023 (Umweltbundesamt, 2025b, Umweltbundesamt, 2025a), welche als Grundlage für die Erfüllung der nationalen und internationalen Berichtspflichten dient.

Diese OLI wird jährlich auch für zurückliegende Jahre aktualisiert, um vergleichbare Zahlen zur Verfügung zu haben.

Im Bericht „Emissionstrends 1990–2023“ werden die Luftschadstoff-Emissionstrends nach Hauptverursachern und umweltrelevanten Themen für Österreich ausführlich beschrieben und diskutiert (Umweltbundesamt, 2025c).

¹ **Core Inventory of Air** emissions: Projekt der Europäischen Umweltagentur zur Erfassung von Luftemissionen.

Eine detaillierte Analyse der nationalen Emissionstrends für Treibhausgase enthält der Klimaschutzbericht 2025 (Umweltbundesamt, 2025d).

Datenstand: 02. Juni 2025

2 METHODEN

Dieses Kapitel enthält wesentliche Hintergrundinformationen zur Emissionsberechnung sowie zur Interpretation der Ergebnisse. Als Zusatzinformation ist im Unterkapitel „Bundesländer-Emissionskataster“ (siehe Kapitel 2.3) eine Kurzzusammenstellung der aktuellen Bundesländer-Erhebungen zu finden.

2.1 Die Österreichische Luftschadstoff-Inventur (OLI)

Österreich hat eine Reihe nationaler und internationaler Berichtspflichten über Luftemissionen zu erfüllen. Die für die Emissionsberichterstattung notwendigen Datengrundlagen werden jährlich vom Umweltbundesamt im Rahmen der OLI erstellt.

Die Emissionsmeldungen großer Industrieanlagen und Kraftwerke werden dabei als Punktquellen direkt in die OLI aufgenommen. Bei den unzähligen verschiedenen kleinen Einzelquellen (als Flächenquellen bezeichnet, z. B. Haushalte, Verkehr etc.) greift die OLI auf verallgemeinerte Ergebnisse aus Einzelmessungen – sogenannte Emissionsfaktoren – zurück. Mit deren Hilfe sowie mit Rechenmodellen und statistischen Hilfsgrößen wird auf jährliche Emissionen umgerechnet. Bei den statistischen Hilfsgrößen handelt es sich meist um den Energieverbrauch, welcher in der Energiebilanz als energetischer Endverbrauch bezeichnet wird (z. B. Benzinverbrauch). In allgemein gültiger Form werden diese Daten als „Aktivitäten“ bezeichnet. Ein Vorteil dieser Methode besteht in der Vergleichbarkeit von Emissionsinventuren.

Emissionsfaktoren sowie Aktivitäten und Rechenmodelle sind einem ständigen Prozess der Verbesserung und Aktualisierung unterworfen.

Aus Gründen der Transparenz wird für die Emissionsberechnungen im Rahmen der OLI auf publizierte Werte von Emissionsfaktoren und Aktivitäten zurückgegriffen (z. B. (INFRAS, 2022, Umweltbundesamt, 2007)). Falls solche Werte für bestimmte Emissionsfaktoren in Österreich nicht zur Verfügung stehen, werden international übliche Werte aus den Kompendien der Berechnungsvorschriften herangezogen (EEA, 2023b, IPCC, 2006, IPCC, 2019).

Die Regionalisierung im vorliegenden Bericht basiert auf den Ergebnissen der OLI für 2023 (Datenstand: 15. März 2025). Abweichungen zu Emissionsdaten in früher publizierten Berichten entstehen durch den kontinuierlichen Verbesserungsprozess der Inventur (siehe Kapitel 2.2.3).

Um die hohen Anforderungen als Vertragsstaat der Klimarahmenkonvention sowie im Rahmen des UNECE-Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) und gemäß EU-Emissionshöchstmengenrichtlinie zu erfüllen, wurde ein Nationales Inventursystem Austria

(NISA) eingerichtet. Das NISA baut auf der OLI als zentralem Kern auf und gewährleistet Transparenz, Konsistenz, Vergleichbarkeit, Vollständigkeit und Genauigkeit der Inventur.

Wichtiger Teil des NISA ist das Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO/IEC 17020, das erfolgreich implementiert wurde und unter anderem ein umfassendes Inventurverbesserungsprogramm beinhaltet. Das Umweltbundesamt ist seit 2005 als weltweit einzige Organisation für die Erstellung der nationalen Emissionsinventur für Treibhausgase und Luftschadstoffe akkreditiert.² Umsetzung und Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems werden alle fünf Jahre im Rahmen eines umfassenden zweitägigen Audits durch qualifizierte Sachverständige, die durch die Akkreditierung Austria (Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft) bestellt werden, geprüft. Diese sogenannte Re-Akkreditierungsbegutachtung fand zuletzt im Mai 2025 statt. Dazwischen werden zum Nachweis der fortwährenden Kompetenz längstens alle 20 Monate eintägige Begutachtungen durch einen ebenfalls von der Akkreditierung Austria bestellten Sachverständigen durchgeführt.

2.2 Die Bundesländer-Luftschadstoff-Inventur (BLI)

In der BLI erfolgt die Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Bundesländer-Ebene; die Methodik wird in Kapitel 2.2.1 beschrieben. Hinweise zur richtigen Interpretation der Daten sowie Angaben zu den wichtigsten Revisionen der vorliegenden BLI sind in den Kapiteln 2.2.2 bis 2.2.4 angeführt.

2.2.1 Regionalisierung der Emissionen

Als Datenbasis dieser BLI dienen die Ergebnisse der aktuellen OLI für 2023 mit der Zeitreihe 1990 bis 2023. Die Emissionen von Feinstaub werden in der BLI ab dem Jahr 2000 regionalisiert.

Das BLI-Regionalisierungsmodell ist mit den internationalen Richtlinien zur Inventurerstellung (EMEP/EEA Guidebook, IPCC-Guidelines) konform (EEA, 2019, EEA, 2023b, IPCC, 2006, IPCC, 2019). Besonders bei mobilen Quellen (siehe Kapitel 2.4) kann dies zu größeren Abweichungen im Vergleich zu den Ergebnissen der Bundesländer-Emissionskataster führen (siehe Kapitel 2.3).

² Seit dem 23. Dezember 2005 ist das Umweltbundesamt als Inspektionsstelle Typ A (ID-Nr. 0241) für die Erstellung der nationalen Emissionsinventur für Treibhausgase und Luftschadstoffe gemäß ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17020 und Österreichischem Akkreditierungsgesetz von der Akkreditierung Austria akkreditiert. Der im aktuellen Bescheid angeführte Akkreditierungsumfang ist auf der Homepage der Akkreditierung Austria veröffentlicht (<https://akkreditierung-austria.gv.at/overview>).

Dieser international üblichen Nomenklatur folgend sind in der OLI die Emissionen nach der Art der Emissionsquelle dargestellt, was zu folgenden Konsequenzen führt: Wann immer in einem Prozess energetische (pyrogene) und nicht-energetische (prozessbedingte) Emissionen auftreten, sind die entsprechenden Emissionen in der Inventur separat an zwei verschiedenen Stellen zu verzeichnen. Es ist also möglich, dass für ein und denselben Betrieb (in ein und derselben Branche) die Emissionen unterschiedlichen Quellkategorien zugeordnet werden.

Zur Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Länderebene muss somit jede erhobene pyrogene und prozessbedingte Emission separat betrachtet werden.

Die Regionalisierung von Punktquellen

Im Rahmen verschiedener Berichtspflichten (z. B. Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen, CO₂-Emissionshandel) werden jährlich von den Betreibern bestimmte Emissionsdaten gemeldet. Diese Emissionen liegen in der OLI auf Anlagenebene vor und können dem jeweiligen Bundesland eindeutig zugeordnet werden. Auch andere dem Umweltbundesamt zur Erstellung der OLI jährlich gemeldete Emissionen werden in der BLI je nach Betriebsstandort auf Bundesländer-Ebene disaggregiert. Manche Industriesektoren (und die damit verbundenen Emissionen) sind regional klar abgegrenzt, was ebenfalls eine Direktzuordnung ermöglicht.

Die Regionalisierung von Flächenquellen

Der überwiegende Teil der österreichischen Luftschadstoffe (ca. 80 % der Treibhausgas-Emissionen) entsteht durch Umwandlung fossiler Brennstoffe in Energie. Die in den Bundesländer-Energiebilanzen der Statistik Austria ausgewiesenen Energieverbrauchsdaten stellen folglich die bedeutendsten Zuordnungsparemeter energiebedingter Emissionen dar. Weitere zur Regionalisierung herangezogene Surrogat-Daten sind unter anderem Großvieheinheiten, Produktmengen, Beschäftigtenzahlen oder Betriebsstandorte. Als Datenquellen dienen offizielle Statistiken und Publikationen, wie zum Beispiel die Statistischen Jahrbücher von Statistik Austria, die Grünen Berichte des BMLUK, diverse Handbücher und Jahresberichte der Industrie etc.

Die Auswahl der Luftemissionen

Im Rahmen der BLI werden die nationalen Emissionsmengen an Treibhausgasen (CO₂, CH₄, N₂O und F-Gase), Luftschadstoffen (NO_x, NMVOC, SO₂ und NH₃) und Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5}) auf Bundesländer-Ebene regionalisiert.

2.2.2 Dateninterpretation und Aussagekraft der Ergebnisse

Folgende Punkte sind bei der Interpretation der Daten zu beachten:

1. Im vorliegenden Bericht wurden bei Prozentangaben die Zahlenwerte kleiner 10 auf eine Kommastelle gerundet, die Werte darüber auf die ganze Zahl. Diese Darstellung führt mitunter zu Rundungsdifferenzen, die Aufsummierung der sektoralen Prozentanteile ergibt daher nicht immer genau 100 %. Weiters ist zu beachten, dass die Zahlenangaben in den Emissionstabellen im Anhang 1 gerundet dargestellt sind, sämtliche Berechnungen erfolgten allerdings mit nicht gerundeten Daten (z. B. Berechnung der Emissionsdifferenzen 1990–2023).
2. Die durchschnittliche Wohnungsgröße wurde ab 2004 von der Statistik Austria mithilfe einer neuen Stichproben-Methode erhoben und ist daher nicht mit der Zeitreihe 1990 bis 2001 konsistent. Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde für die BLI der Datensprung korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt.
3. Gemäß den international gültigen Richtlinien zur Inventurerstellung erfolgt bei den Energieeinsatzdaten ein Abgleich mit der Energiebilanz (hier: Bundesländer-Energiebilanzen, (Statistik Austria, 2024a)). Im Rahmen der internationalen Energieberichterstattung ist Österreich verpflichtet, sämtliche in Verkehr gebrachten (= verkauften) Energieträger zu berücksichtigen – unabhängig davon, ob sie in Österreich eingesetzt werden oder nicht (siehe auch Kapitel 2.4). Die Emissionsermittlung über den regionalisierten Kraftstoffabsatz gibt somit keine genaue Information über den tatsächlichen Kraftstoffverbrauch und das tatsächliche Verkehrsaufkommen vor Ort.
4. Die Zuordnung der Emissionen auf verschiedene Transportmittel des Straßen- und Offroad-Verkehrs basiert in der OLI auf einer eigenen Modellrechnung (Computermodell „NEMO – Network Emission Model“ – entwickelt von der TU Graz (Dippold, Rexeis und Hausberger, 2012, Schwingshackl und Rexeis, 2024). In der BLI werden diese in der OLI ermittelten nationalen Emissionen mithilfe der sektoralen Kraftstoffverbräuche der Bundesländer-Energiebilanz den Ländern zugewiesen. Unterschiedliche Zuordnungen von Emissionen und Kraftstoffen in beiden Modellen können zu Unschärfen führen.
5. Insbesondere bei kleinen Bundesländern mit vergleichsweise geringen Emissionen des Sektors Industrie können die in Punkt 4. genannten Unschärfen bei der Emissionszuordnung der Offroad-Geräte zu deutlichen Verzerrungen des sektoralen Gesamttrends führen.
6. Große Industrieanlagen und Kraftwerke werden direkt verortet. Bei kleineren Betrieben stehen Aktivitätszahlen nach Betriebsstandort kaum zur Verfügung. Nicht-energetisch verursachte Emissionen müssen daher mit anderen Parametern regionalisiert werden. Bei Unvollständigkeit der Zeitreihe von Zuordnungsparametern (z. B. aufgrund von Datenschutzbestimmungen) wird der letzte vollständig verfügbare Datensatz fortgeschrieben.

7. Den internationalen Konventionen entsprechend wurden zur Emissionsberechnung nationale und internationale Emissionsfaktoren herangezogen. Insbesondere für den Sektor Kleinverbrauch steht bislang kein konsistenter Datensatz bundesländerspezifischer Emissionsfaktoren zur Verfügung.
8. Die Abbildungen zu den treibenden Kräften für Methan zeigen, dass die jährlich deponierten Mengen emissionsrelevanter Abfälle über die Jahre stark zurückgegangen sind (insbesondere bis Mitte der 2000er-Jahre aufgrund der Deponieverordnung), während die CH₄-Emissionen vergleichsweise nur gering – und stetig – sanken. Dies hängt mit der sich über Jahrzehnte erstreckenden Zersetzung des abbaubaren organischen Kohlenstoffs im Abfall zusammen. So werden in der OLI-Berechnungsmethodik mehrjährige (abfallspezifische) Halbwertszeiten für den Abbau der Organik angesetzt, wodurch berücksichtigt wird, dass Abfälle, die in der Vergangenheit abgelagert wurden, auch in den Folgejahren zur Gasbildung beitragen. Seit 2012 bewegen sich die Mengen relevanter Abfälle (d. h. mit höherem organischen Anteil) für Österreich gesamt auf einem annähernd konstanten Niveau, während die gesamten CH₄-Emissionen nach wie vor stetig sinken. Nähere Details zur Emissionsberechnung sind im Methodenbericht zur Österreichischen Treibhausgas-Inventur enthalten (Umweltbundesamt, 2025b).
9. In den Abbildungen zu den Erneuerungsraten (Privathaushalte) ist die durchschnittliche Aktivitätsrate über einen Zeitraum von rund zehn Jahren (beziehungsweise zwei Jahren) angegeben. Die Datengrundlage sind Sonderauswertungen aus dem Mikrozensus (MZ) zum Energieeinsatz der Haushalte 2018, 2020, 2022 und 2024 (Statistik Austria, 2019, Statistik Austria, 2021, Statistik Austria, 2023, Statistik Austria, 2025). Aufgrund des sinkenden Trends ist davon auszugehen, dass die jeweiligen Raten in den letzten Jahren unter dem Durchschnitt der Periode 2008–2018 liegen. Insbesondere bei der Sanierungsrate nach Art der Kombination betroffener Bauteile ist durch den erweiterten Umsetzungszeitraum von zehn Jahren (gegenüber zwei Jahren) im MZ 2018 in der Periode 2008–2018 tendenziell von höheren Aktivitätsraten auszugehen. Erfasste Kombinationen können so zeitlich um bis zu zehn Jahre versetzt erfolgt sein.
 - Die Sanierungen werden im MZ 2018 im dritten Quartal des genannten Kalenderjahres mit der Fragestellung „Wurde in den letzten zehn Jahren in Ihrer Wohnung eine der folgenden Sanierungsmaßnahmen durchgeführt?“ erhoben. Der Zeitpunkt der Sanierung kann deshalb innerhalb von elf verschiedenen Kalenderjahren liegen, für den MZ 2018 in den Jahren 2008–2018. Die Bezugsgröße für die Berechnung der Erneuerungsrate ist deshalb die durchschnittliche Anzahl der Hauptwohnsitze im Bestand im erfassten Betrachtungszeitraum von jeweils elf Jahren.
 - Für den MZ 2020 wurde die Fragestellung auf „Wurde seit Herbst 2018 in Ihrer Wohnung eine der folgenden Sanierungsmaßnahmen durchgeführt?“ geändert. Der Umsetzungszeitraum der Sanierungsmaßnahmen liegt methodenbedingt zwischen Herbst 2018 (bewusst weich formu-

lierte Fragestellung) und dem Zeitpunkt der Befragung im dritten Quartal 2020 (Juli bis September 2020). Vereinfachend werden 24 Monate Umsetzungszeitraum über drei Jahre verteilt angenommen. Die Bezugsgröße für die Berechnung der Erneuerungsrate ist deshalb die durchschnittliche Anzahl der Hauptwohnsitze im Bestand im erfassten Betrachtungszeitraum von drei Jahren (2018–2020).

- Für den MZ 2022 und den MZ 2024 liegt (aufgrund derselben Erhebungsmethode wie für den MZ 2020) der Umsetzungszeitraum vereinfachend bei 24 Monaten, verteilt auf drei Kalenderjahre. Die Bezugsgröße für die Berechnung der Erneuerungsrate ist deshalb die durchschnittliche Anzahl der Hauptwohnsitze im Bestand im erfassten Betrachtungszeitraum von drei Jahren (2020–2022 bzw. 2022–2024).

Die Erneuerungsraten des MZ 2018, MZ 2020, MZ 2022 und MZ 2024 unterliegen einer statistischen Unsicherheit.

- Die Fehlerindikatoren beziehungsweise die Werte in Klammern beschreiben das Intervall der Standardabweichung aufgrund des Stichprobenfehlers sowie der angewandten Hochrechnungsmethode der Mikrozensususerhebung.
- Bis zu einem Variationskoeffizienten von 17 % handelt es sich um eine sehr gute Qualität der Statistik, zwischen 17 % und 33 % ist die Qualität ausreichend und ab einem Variationskoeffizienten von über 33 % geht Statistik Austria davon aus, dass die Daten nicht mehr signifikant sind.

Die Sonderauswertungen des MZ 2020, des MZ 2022 und des MZ 2024 haben aufgrund der Verkürzung des Zeitraumes für umgesetzte Maßnahmen auf die letzten zwei Jahre zu geringe Fallzahlen für die Auswertung nach einzelnen thermisch-energetischen Maßnahmen.

- Die Zuteilung der Merkmale aus dem MZ 2020, dem MZ 2022 und dem MZ 2024 (Heizkesseltausch, Fenstertausch, Wärmedämmung³ beziehungsweise Gebäudehülle⁴) zu Einzel- und Kombinationsmaßnahmen erfolgt mittels Zuschätzung auf Basis der Sonderauswertung des MZ 2018. Für alle Auswertungen liegen Variationskoeffizient und daraus abgeleitete Konfidenzintervalle vor. Die Hochrechnungen der Einzel- und Kombinationsmaßnahmen sind insgesamt relativ unsicher.

Die Sonderauswertungen des MZ 2020, des MZ 2022 und des MZ 2024 haben aufgrund der Verkürzung des Zeitraumes für umgesetzte Maßnahmen auf die letzten zwei Jahre zu geringe Fallzahlen für die Auswertung nach Bundesland und nach einzelnen Maßnahmenkombinationen.

³ Die Variable Wärmedämmung beinhaltet die Maßnahmen Wärmedämmung der Außenfassade, Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke, Wärmedämmung der Kellerdecke sowie Wärmedämmung des Bodens gegen das Erdreich und liegt dann vor, wenn zumindest eine der angeführten vier Wärmedämmungsmaßnahmen durchgeführt wurde.

⁴ Die Variable Gebäudehülle beinhaltet die Maßnahmen Wärmedämmung der Außenfassade, Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke, Wärmedämmung der Kellerdecke, Wärmedämmung des Bodens gegen das Erdreich und Fenstertausch. Sie liegt dann vor, wenn zumindest eine der angeführten Maßnahmen durchgeführt wurde.

- Die mittleren Erneuerungsraten bei Hauptwohnsitzen 2018–2020, 2020–2022 bzw. 2022–2024 wurden mit der bekannten Aktivität der thermisch-energetischen Einzelmaßnahmen nach Bundeslandgruppe⁵ ausgehend von der detaillierten Vorerhebung (MZ 2018) zugeschätzt beziehungsweise näherungsweise für das jeweilige Bundesland regionalisiert.

Eine „thermische Sanierung“ im Sinne der Klimastrategie 2007 (BMLFUW, 2007) wird als umfassende thermisch-energetische Sanierung interpretiert, wenn zeitlich zusammenhängende Renovierungsarbeiten an der Gebäudehülle und/oder den haustechnischen Anlagen eines Gebäudes durchgeführt werden, soweit zumindest drei der folgenden Teile der Gebäudehülle und haustechnischen Gewerke gemeinsam erneuert oder zum überwiegenden Teil instandgesetzt werden: Fensterflächen, Dach oder oberste Geschoßdecke, Fassadenfläche, Kellerdecke, energetisch relevantes Haustechniksystem.

- Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst.
- Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird (in Anlehnung an die Klimastrategie) von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

10. Abgrenzung der Sanierungsraten gemäß Mikrozensus zum Berichtsformat nach Art. 16 der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen (BGBl. II Nr. 213/2017):

- Die Meldungen, die dem Berichtsformat der Bundesländer entsprechen, umfassen nur die geförderten Sanierungsmaßnahmen für ein konkretes Jahr (BMK, 2025). Der direkte Vergleich mit den Mikrozensus-Erhebungen ist daher nur beschränkt möglich. Im Gegensatz zu den Wohnbauförderungs-Berichten beinhaltet der Mikrozensus auch thermisch-energetische Maßnahmen, welche nicht im Zuge der Wohnbauförderung unterstützt werden. Die aktuelle Förderpolitik der Bundesländer wird daher durch den Zehn- beziehungsweise Zweijahresdurchschnitt im Mikrozensus nur bedingt abgebildet. Ab dem Datenjahr 2024 stehen aufgrund der Beendigung der gegenständlichen Art. 15a-Vereinbarung mit Beginn der aktuellen Periode zum Finanzausgleich keine Daten gemäß dem Berichtsformat mehr zur Verfügung.

11. Die **jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau** ergibt sich aus der Zusammenfassung umfassender Sanierungen und kumulierter Einzelmaßnahmen und aus dem Bezug auf eine Grundgesamtheit (Anzahl der Nutzungseinheiten im Bestand für das betrachtete Jahr). Sanierungen gelten dabei als umfassend, wenn sie mindestens drei von vier Maßnahmen

⁵ Die Sonderauswertungen des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020, 2022 und 2024 umfassen eine Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien sowie eine zweite Gruppe mit Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg.

(inklusive Heizsystem) umfassen. Einzelmaßnahmen können eine oder zwei Einzelmaßnahmen an einer Wohnung umfassen. Vier Einzelmaßnahmen ergeben eine äquivalente umfassende Sanierung. Die Aktivitäten in Hauptwohnsitzen und in Wohnungen ohne Hauptwohnsitz (Nebenwohnsitze, Ferienwohnungen, Leerstand) werden auf den Bestand aller Wohnungen im betrachteten Jahr bezogen (vgl. (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

12. Die Abbildungen zur Stromproduktion beinhalten neben den öffentlichen Kraftwerken auch die industrielle Eigenstromerzeugung. Diese erfolgt im Wesentlichen in der Papier- und Zellstoffindustrie (v. a. Steiermark, Oberösterreich), der Eisen- und Stahlindustrie (v. a. Oberösterreich) und der Raffinerie (Niederösterreich), in eigenen Kraftwerken oder durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

Die Analyse basiert auf den Umwandlungseinsatzdaten der Bundesländer-Energiebilanzen (Statistik Austria, 2024a), welche ab dem Jahr 2005 in detaillierter Form zur Verfügung stehen.

2.2.3 Revisionen in der Bundesländer Luftschadstoff-Inventur

Emissionsfaktoren sowie Aktivitäten und Rechenmodelle sind einem ständigen Prozess der Verbesserung und Aktualisierung unterworfen. Sämtliche Änderungen bei der Berechnung (bedingt z. B. durch Weiterentwicklung von Modellen oder Revisionen von Primärstatistiken) müssen in Form einer jährlichen Revision auf die gesamte Zeitreihe angewendet werden. Nur so kann eine Zeitreihenkonsistenz der Emissionsdaten gewährleistet werden. Insbesondere der Emissionswert des letzten Jahres der Zeitreihe muss jährlich aufgrund von Änderungen vorläufiger Primärstatistiken revidiert werden.

Vom Umweltbundesamt wird jährlich eine detaillierte Methodenbeschreibung der OLI – inklusive der Beschreibung der methodischen Änderungen – in Form zweier Berichte (NID – „Austria’s National Inventory Document“ und IIR – „Austria’s Informative Inventory Report“) gesondert publiziert (Umweltbundesamt, 2025a, Umweltbundesamt, 2025b). Beide Berichte stehen auf der Website des Umweltbundesamts als Download zur Verfügung.⁶

Folgende Revisionen haben Einfluss auf die Bundesländer-Emissionsdaten:

(1) Revidierte Primärstatistiken und Modelleingangsgrößen

Die den Berechnungen zugrundeliegenden Primärstatistiken unterliegen zum Teil jährlichen Revisionen (z. B. Energiebilanz), was direkten Einfluss auf die ermittelte Emissionsmenge hat.

Die für die Zuordnung der nationalen Emissionsdaten auf die Bundesländer notwendigen Eingangsdaten (aus offiziellen Statistiken, Datenbanken) unterliegen zum Teil ebenfalls Revisionen. Hierbei ist zu beachten, dass – methodisch

⁶ <https://www.umweltbundesamt.at/emiberichte>

bedingt – eine Revision eines Zuordnungsparameters eines Bundeslandes auch anteilmäßige Verschiebungen für alle übrigen Bundesländer bewirken kann.

(2) Methodische Verbesserungen der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur

Um eine hohe Qualität der OLI zu gewährleisten, unterliegt diese einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Dies kann zu methodischen Veränderungen der Berechnung und somit zu revidierten Emissionsdaten führen.

Die Umweltbundesamt-Berichte „Austria’s National Inventory Document“ (NID) (Umweltbundesamt, 2025a, Umweltbundesamt, 2025b) und „Austria’s Informative Inventory Report“ (IIR) (Umweltbundesamt, 2025a, Umweltbundesamt, 2025b) beinhalten eine detaillierte Methodenbeschreibung zur OLI.

(3) Verbesserung des BLI-Regionalisierungsmodells

Das angewandte Regionalisierungsmodell der BLI unterliegt ebenfalls einem jährlichen Verbesserungsprozess. Methodische Änderungen bewirken auch hier Änderungen der Ergebnisse. Durch die regelmäßige Überarbeitung des Regionalisierungsmodells in Zusammenarbeit mit den Bundesländer-Expert:innen wird eine erhöhte regionale und sektorale Genauigkeit der BLI erreicht.

Die aktualisierte Zeitreihe der OLI sowie methodische Verbesserungen des Regionalisierungsmodells führten zur Revision der vorliegenden BLI. Die neue Zeitreihe 1990 bis 2023 ersetzt die Zeitreihe 1990 bis 2022 des vorjährigen BLI-Berichtes (Umweltbundesamt, 2024).

2.2.4 Die neue Emissionszeitreihe 1990–2023

In diesem Kapitel sind für die OLI und das BLI-Regionalisierungsmodell die wesentlichsten methodischen Änderungen im Vergleich zum Vorjahr angeführt.

Revisionen in der OLI

Treibhausgas-Emissionen:

Der Sektor Landwirtschaft trägt in der vorliegenden Inventur am stärksten zur Revision der nationalen THG-Emissionsmenge bei, was auf Aktualisierungen von Daten zur landwirtschaftlichen Praxis in Österreich und methodische Verfeinerungen der Berechnungen zurückzuführen ist.

Darüber hinaus zeigt auch die Aufnahme neuer Emissionsquellen einen Effekt. Die CH₄-Emissionen folgender Quellkategorien wurden in der OLI erstmals berechnet und in der Inventur ergänzt:

- Flüchtige CH₄-Emissionen aus der Verwendung von Erdgas in Haushalten und Gewerbe sowie in gasbetriebenen Fahrzeugen.
- CH₄-Emissionen aus Kläranlagen.

Weitere größere Revisionen für die Treibhausgase gab es auch in den Sektoren Energie und Industrie, wobei diese hauptsächlich auf Revisionen der Energiebilanz zurückzuführen sind. Im Sektor **F-Gase** wurden zahlreiche Verbesserungen und Überarbeitungen implementiert, woraus sich ebenfalls größere Revisionen in diesem an sich kleinen Sektor ergaben.

Luftschadstoffe:

Die deutlichen Änderungen der Ammoniak-Emissionen sind hauptsächlich auf neue Daten zur landwirtschaftlichen Praxis und die Überarbeitung der nationalen TAN-Werte (Ammoniakaler Stickstoff) zurückzuführen.

Eine methodische Überarbeitung der Inventur für Lösungsmittelanwendungen und die Implementierung von aktuellen Studien im Landwirtschaftsbereich sind maßgeblich für das höhere Niveau der NMVOC-Emissionen verantwortlich.

*Tabelle 1:
Relative Abweichung der
nationalen Emissions-
werte im Vergleich zur
Vorjahresinventur für die
Inventurjahre 1990 und
2022.*

	1990	2022
	Rekalkulation	
Treibhausgase (gesamt)	+0,68 %	+0,92 %
CO ₂	+0,01 %	-0,06 %
CH ₄	+3,91 %	+7,79 %
N ₂ O	+2,20 %	+3,54 %
HFC, PFC, SF ₆ , NF ₃	keine	+5,07 %
Klassische Luftschadstoffe (CLRTAP)		
SO ₂	-0,00 %	-0,39 %
NO _x	-0,16 %	+0,48 %
NMVOC	+2,80 %	+5,65 %
NH ₃	+21,25 %	+11,65 %
Feinstaub		
PM _{2,5}	+0,11 %	-0,35 %
PM ₁₀	+0,11 %	-0,40 %

Die wesentlichsten sektoralen Änderungen sind im Folgenden zusammengefasst.

Die im Sektor **Landwirtschaft** durchgeführten Revisionen sind vorwiegend auf die Implementierung aktualisierter Daten zur landwirtschaftlichen Praxis aus einer neuen Erhebung zum Wirtschaftsdüngermanagement aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung in Österreich zurückzuführen. Im Zuge dieser Arbeiten wurde ebenso eine Reihe von methodischen Verbesserungen vorgenommen, wie etwa die weitere Umstellung auf die detaillierteren Tier-2-Methoden gemäß (IPCC, 2019). Die Verwendung neuer TAN-Werte für die Berechnungen der gesamten Zeitreihe führte ebenso zu Revisionen. Zusätzlich wurde die Emissionsquelle NH₃ aus Ernterückständen erstmals aufgenommen.

Im Sektor **Abfallwirtschaft** wurden neue CH₄-Emissionsquellen im Bereich der kommunalen Abwasserbehandlung, basierend auf dem IPCC-2019-Refinement (IPCC, 2019), aufgenommen. Bislang wurden in der OLI für Methan nur Emissionen aus Senkgruben berücksichtigt und die CH₄-Emissionen aus sonstigen Entsorgungswegen, insbesondere kommunalen Kläranlagen, als vernachlässigbar eingeschätzt und somit mit Null Emissionen berücksichtigt (im Einklang mit den IPCC-2006-Guidelines). Nun umfasst die THG-Inventur neben dem CH₄ aus Senkgruben auch CH₄ aus kommunalen aeroben Kläranlagen (inkl. Schlammfäulung), Hauskläranlagen sowie dem Kläranlagenablauf (indirekte CH₄-Emissionen aus Gewässern). Zusätzlich kam es zu leichten Revisionen aufgrund der Verfügbarkeit von neuen Daten zu landwirtschaftlichen Biogasanlagen.

Bei den **flüchtigen Emissionen** wurden die CH₄- und NMVOC-Emissionen aus dem Transport, der Speicherung und der Verteilung von Naturgas auf Grundlage einer neuen Studie zur „Life Cycle Inventory (LCI) Austria 2021“ (Wartha, 2024), welche auf einer Erhebung von Emissionsdaten und Kennzahlen bei österreichischen Gasnetzbetreibern beruht, überarbeitet. Ab 2022 wurde für den Bereich Gasfernleitung zudem eine neue Datenquelle (IMEO⁷ Reports der OGMP 2.0) herangezogen, welche geprüfte CH₄-Emissionen enthält. Erstmals auf Grundlage der neuen Studie („LCI 2021“) erfasst wurden auch die CO₂-Emissionen aus der Erdgasspeicherung sowie die Emissionen aus der Endanwendung von Gas („Post-Zähler“), welche gasbetriebene Fahrzeuge und Emissionen aus der Verwendung von gasbetriebenen Haushaltsgeräten umfasst.

Im Sektor **Verkehr** wurden die realen Verbrauchskorrekturfaktoren im NEMO-Emissionsberechnungsmodell für Pkw aktualisiert. Diese Faktoren dienen dazu, die Unterschiede zwischen den im Labor ermittelten Verbrauchswerten nach WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) und den realen Verbrauchswerten auf der Straße für genauere Emissionsberechnungen auszugleichen. Die Überarbeitung führte zu geringfügigen Anpassungen ab dem Jahr 2019 und zu einer Aktualisierung ab 2021, basierend auf den nationalen CO₂-Monitoringdaten sowie Daten aus der neuen HBEFA Version V5.1 (noch nicht veröffentlicht).

- CO₂-Korrekturfaktor für Benzin-Pkw ab 2021: 20 %
- CO₂-Korrekturfaktor für Diesel-Pkw ab 2021: 18 %

Mit der Submission 2020 wurden die Daten des zentralen jährlichen „Pickerlchecks“ gemäß § 57a KFG (entnommen aus der Zentralen Begutachtungsdatenbank, ZBD) anstelle der jährlichen Wachstumsraten der automatischen Dauerzählstellen am hochrangigen Straßennetz verwendet. Dieser Wechsel führte zu einer systematischen Unterschätzung der Gesamtfahrleistung auf dem österreichischen Straßennetz, da die ZBD-Daten nur für in Österreich zugelassene Fahrzeuge erfasst werden. Dadurch wurden dem Kraftstoffexport zu hohe Kraftstoffmengen zugeschrieben. Mit der Submission 2024 wurde die Methode wieder auf die frühere Vorgehensweise umgestellt. Dies bedeutet eine Verschiebung des Kraftstoffverbrauchs und der Emissionen vom Kraftstoffexport hin

⁷ IMEO: International Methane Emissions Observatory.

zum Inland für die gesamte Zeitreihe. Die Gesamtverkaufszahlen für Kraftstoffe wurden dabei nicht revidiert.

Der Bestand an Off-road-Maschinen im Bauwesen und in der Industrie wurde ab dem Jahr 2016 gemäß dem Produktionsindex von Statistik Austria überarbeitet. Für die Jahre 2016 bis 2021 führte dies zu einer durchschnittlichen Steigerung des Energieverbrauchs um 2,7 % pro Jahr; für das Jahr 2022 zu einer Reduktion von 3,1 %.

Für den militärischen Off-road-Bereich wurde die gesamte Zeitreihe aufgrund einer Aktualisierung der Personalzahlen (Stand 2020) geändert. Die durchschnittlichen Werte der letzten fünf Jahre wurden auf das zuletzt verfügbare Datenjahr extrapoliert. Durch diese Aktualisierung ergeben sich rückwirkend geringfügige Änderungen über die gesamte Zeitreihe, da das Basisjahr für die Erstellung der Zeitreihe betroffen war.

Die Anteile von Elektrofahrzeugen bei Traktoren wurden für die Jahre 2022 und 2023 im Vergleich zur ursprünglichen Modellannahme niedriger angesetzt, da abgesehen von Forschungs- und Prototypenfahrzeugen kein Markthochlauf in diesem Bereich zu beobachten ist.

Der Kerosinverbrauch des Militärs wurde für einzelne Jahre aktualisiert. Folglich hat sich die gesamte Zeitreihe ab 1999 merklich verändert.

Für die diesjährige Berichterstattung wurden zahlreiche Verbesserungen in der Berechnung der Emissionen von **F-Gasen** implementiert. Insbesondere wurden wesentliche Parameter für Industrie- und Gewerbetälte mithilfe von Erhebungsdaten aktualisiert und bisher nicht erfasste Importe ergänzt. Es ergaben sich dadurch Verschiebungen von Emissionen von den 2010er-Jahren zu späteren Jahren, was sich in der in Tabelle 1 angeführten Revision für 2022 zeigt. Über die gesamte Zeitreihe 1990–2022 gerechnet sind die Emissionen von F-Gasen nun mit einer Abweichung von nur 0,3 % unwesentlich geringer.

Die Revisionen in den Sektoren **Energieversorgung** und **Industrieproduktion** sowie **Gebäude/Kleinverbrauch** sind im Wesentlichen auf Aktualisierungen und Korrekturen in der nationalen Energiebilanz, der Aktualisierung von Daten zum Heizungsbestand und von Daten zur industriellen Produktion zurückzuführen. Im Sektor Energieversorgung wurden Erdgasmengen und damit verbundene Emissionen rückwirkend in der Zeitreihe vom Sonstigen Verbrauch des Sektors Energie zur Industriellen Produktion verschoben und damit die Konsistenz mit der Energiebilanz verbessert.

Im Sektor **Sonstige** wurde die Methodik der Inventur für Lösungsmittel für die Jahre ab 2000 grundlegend überarbeitet. Marktdaten (Verbrauch an lösungsmittelhaltigen Produkten) bilden nun die Basis für den Haushaltsbereich und die Lösungsmittelbilanzen, die von den Betrieben im Rahmen der VOC-Anlagen-Verordnung erstellt werden, bzw. eine methodisch vergleichbare Erhebung für das Jahr 2000 bilden die Basis für den Industrie- und Gewerbebereich.

Gemäß EMEP/EEA GB 2023 (EEA, 2023a) sind NH₃-Emissionen aus der Haustierhaltung (Hunde und Katzen) zu berichten, sie wurden daher in der vorliegenden Inventur erstmals aufgenommen.

Revisionen im BLI-Regionalisierungsmodell

Im Sektor Abfallwirtschaft wurden die in der OLI 2024 erstmals für Kläranlagen (inkl. Kläranlagenablauf) ermittelten CH₄-Emissionen den Bundesländern zugeordnet (erstmalige Berücksichtigung in der BLI).

Im Sektor Energie wurden die in der OLI 2024 erstmals für gasbetriebene Haushaltsgeräte und Fahrzeuge abgeschätzten flüchtigen CH₄- und NMVOC-Emissionen den Bundesländern zugeordnet (erstmalige Berücksichtigung in der BLI).

Im Sektor Landwirtschaft wurden die in der OLI 2024 erstmals für die Kaninchenhaltung berechneten THG- und Luftschadstoff-Emissionen sowie die neue Quelle NH₃ aus Ernterückständen den Bundesländern zugeordnet (erstmalige Berücksichtigung in der BLI).

Ammoniak-Emissionen aus der Heimtierhaltung (Hunde und Katzen) wurden in der OLI 2024 zum ersten Mal berechnet. Diese Emissionsquelle ist dem Sektor Sonstige zugeordnet. Die nationale NH₃-Menge wurde den Bundesländern anhand der Bevölkerungszahlen zugeordnet (erstmalige Berücksichtigung in der BLI).

2.3 Die Bundesländer-Emissionskataster

Die rechtlichen Grundlagen für die Erstellung von Emissionskatastern (EK) finden sich im Immissionsschutzgesetz – Luft, BGBl. I Nr. 115/1997 sowie in der Emissionskatasterverordnung, BGBl. II Nr. 214/2002. Übergeordnet können der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa insbesondere aus den Artikeln 6 und 7 Hinweise über die Bedeutung von Modellrechnungen in Bezug auf Emissionskataster entnommen werden.

Ein Emissionskataster kann Emissionsfrachten auf der Basis verschiedener Berichtsformate, wie z. B. nach ÖNORM M 9470 Emissionskataster Luftschadstoffe und Treibhausgase, nach SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution), NFR/CRF (Nomenclature for Reporting bzw. Common Reporting Format o. a.) darlegen.

Tabelle 2: Emittentengruppen je Bundesland.

Bereich	Sektor	Beispiele für Emittentengruppen	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W
Stationär	Kraft- und Heizwerke	Kraftwerke, Fernheizwerke, Biogasanlagen	X	X	X	X	X	X	X		X
	Infrastruktur	Öff. Gebäude: Schulen, KH, Verwaltung u. Ä.; Erdgasverteilungskette nicht pyrogen; Deponien	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sachgütererzeugung	Industrie und Gewerbe pyrogene Anlagen; F-Gase; Industrie und Gewerbe, Lösungsmittel; Mineralölverteilungskette; Schüttgutumschlag, z. B. Steinbrüche, Schotter	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Handel	Großhandel, Einzelhandel, Kfz-Handel	X	X	X	X	X		X		X
	Beherbergung und Tourismus	Raumwärme, Warmwasser, Wellness	X	X	X	X	X			X	
	Landwirtschaft	Nutztiere, Boden Mineraldüngung, Boden Erosion anthropogen (Feldbearbeitung), Glashäuser, Getreidetrocknungsanlagen, Strohverbrennung	X	X	X	X		X	X	X	X
	Haushalte	Raumwärme und Warmwasser; nicht pyrogene Quellen	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verkehr	Natur	Wildtiere, Vegetation, Boden Mikrobiologie, Boden Erosion geogen (Winderosion), Moore, Blitzschlag, Wald CO ₂ -Senke, Boden CH ₄ -Senke	X		X	X			X		X
	Straßenverkehr – Linie	Linienverkehr: Autobahnen, Schnellstraßen, B- und L-Straßen	X		X	X	X	X	X	X	X
	Straßenverkehr – Fläche	Ortsinterner Verkehr, Gemeindestraßen, sonstige Straßen; Kaltstartzuschläge, Abstellverluste, Tankatmung	X	X	X	X	X		X	X	X
	Offroad-Verkehr	Landwirtschaft: Traktoren, Erntemaschinen; Bausektor; Feldwege	X		X	X	X	X	X	X	X
	Bahnverkehr	Dieselstrecken, Abrieb des Bahnverkehrs	X		X	X	X	X	X	X	X
	Schifffahrt	Flüsse und stehende Gewässer	X		X	X			X	X	X
	Flugverkehr	Ziviler Flugverkehr, Militärischer Flugverkehr	X		X	X		X	X	X	n.v.

* leeres Feld: nicht betrachtet; n. v.: nicht vorhanden

Im Folgenden werden Hintergrundinformationen und der aktuelle Stand der Emissionskataster-Erhebungen der Bundesländer kurz vorgestellt (Quelle: Ämter der Landesregierungen).

2.3.1 Burgenland

2.3.1.1 Historie und Entwicklung

Erste Emissionskataster wurden bereits ab dem Jahr 1994 im Zuge der Ozon-sanierungspläne erstellt. Der umfangreichere Burgenländische Emissionskataster für ortsfeste Emittenten existiert seit 2006, 2010 folgte der Verkehrsemissionskataster. Seit dem Jahr 2013 kommt das Datenmanagementsystem EMIKAT des Austrian Institute of Technology (AIT) zum Einsatz und der Emissionskataster wurde um den Energiebereich erweitert. Somit wird im Burgenland seit dem Jahr 2013 der Burgenländische Energie- und Emissionskataster (BEKat) verwendet. Aktualisierungen finden bedarfsbedingt statt. Aufgebaut und entwickelt wurde der Emissionskataster vom Amt der Burgenländischen Landesregierung und der Emissionsforschung Austria (EFA). Die Emissionsschwerpunkte im Burgenland sind der Straßenverkehr, die Haushalte sowie die Landwirtschaft.

2.3.1.2 Eckpunkte des Emissionskatasters

Im Burgenländischen Energie- und Emissionskataster (BEKat) werden folgende Emissionsspezies betrachtet: SO₂, NO_x, CO, CO₂ges, CO₂neE, CO₂eE, CO₂eq, HF, HCl, NMVOC, Benzol, TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, CH₄, N₂O, NH₃, PCDD/F, PAK4, As, Se, Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, Zn, Hg und F-Gase. Auch der energetische Endverbrauch und die Fahrleistung können dem Kataster entnommen werden. Er kann einerseits auf Gemeinde- bzw. Zählsprengelebene verortet werden, andererseits auch auf einem 500•500 m-Rasterfeld. Als zeitliche Auflösung dient der Monat bzw. das Jahr. Der Kataster wurde auf Basis der SNAP-Kategorisierung und der ÖNORM M-9470 erstellt. Betreut wird der Burgenländische Energie- und Emissionskataster (BEKat) von der Emissionsforschung Austria (EFA) und dem Austrian Institute of Technology (AIT).

2.3.1.3 Aktueller Stand des EK und aktuell durchgeführte Tätigkeiten

Der Energie- und Emissionskataster wird aktiv betrieben und bei Bedarf aktualisiert. Im Zeitraum 2020 bis 2022 wurde der Verkehrsemissionskataster aufgrund der Verfügbarkeit aktuellerer und detaillierterer Datengrundlagen neu erstellt. Als Datengrundlage dient nun das Verkehrsmodell von ITS Vienna Region sowie das aktuelle Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA 4.2.2). Im selben Zeitraum wurden die Datengrundlagen des Sektors Landwirtschaft und Natur aktualisiert und die angewandten Modelle auf den aktuellen Stand der Wissenschaft gebracht. Darüber hinaus wurden 2022 die Emissionsfaktoren im Sektor Haushalte aktualisiert. Aktuell werden die Sektoren Kraft- und Heizwerke, Infrastruktur, Sachgütererzeugung, Handel sowie Beherbergung und Tourismus überarbeitet. Im Zuge dieser Aktualisierung läuft zurzeit eine groß angelegte Datenerhebung in den Sektoren Sachgütererzeugung und Handel sowie Beherbergung und Tourismus.

2.3.2 Kärnten

2.3.2.1 Historie und Entwicklung

Den Kärntner Emissionskataster (KEMIKAT) gibt es seit den späten 1990er-Jahren. Der KEMIKAT wurde bis circa 2010 laufend aktualisiert. Im Laufe der Zeit zeigte sich, dass für die im Land zu beantwortenden Fragestellungen die aufwendige Aktualisierung speziell der Punktquellen und eine flächendeckende Berechnung nicht mehr sinnvoll waren. Es wurde daher in weiterer Folge auf eine Gesamtberechnung und konsistente Zeitreihe verzichtet. Für die Erstellung von Immissionskarten wurde stattdessen das Hauptaugenmerk auf kleinräumige Auswertungen im Bedarfsfall gelegt.

Der KEMIKAT wurde auf Basis des Softwarepakets des Salzburger Energie- und Emissionskatasters (SEMIKAT) berechnet und ausgewertet, wobei die Daten- und Berechnungsmodelle laufend ergänzt und an die jeweils aktuellen Anforderungen angepasst wurden.

Emissionsschwerpunkte in Kärnten sind der Straßenverkehr, industrielle Großanlagen, die Haushalte, das Gewerbe und die Landwirtschaft.

2.3.2.2 Eckpunkte des Emissionskatasters

Anfänglich wurde der KEMIKAT für folgende Emissionsspezies aufgebaut: SO₂, NO_x, NO₂, CO₂, NMVOC, TSP, PM₁₀ und N₂O.

Der Kataster wurde geografisch auf Zählsprengelebene verortet, als zeitliche Auflösung diente das Jahr. Ausgelegt wurde der Kataster auf die SNAP-Kategorisierung und die ÖNORM M 9470. Die Betreuung erfolgte durch die Abteilung 8 beim Amt der Kärntner Landesregierung.

2.3.2.3 Aktueller Stand des EK und aktuell durchgeführte Tätigkeiten

Der KEMIKAT wird zurzeit nicht betrieben und auch nicht aktualisiert. Bisher erfasst, berechnet und ausgewertet wurden die Sektoren „Straßenverkehr“ (über die Fahrleistung), „Hausbrand“ (über die Wohnfläche), „große Produktionsbetriebe“ und „Heizwerke“ (als Punktquellen über Einzelerhebungen), die „mittleren und kleineren Gewerbebetriebe“ (über Beschäftigungszahlen) sowie die „Landwirtschaft“ (Viehzählungsdaten). Die Auswertungen wurden je nach Bedarf auf Jahres- oder Monatsbasis durchgeführt, wobei als gemeinsame kleinste Auswerteeinheit der Zählsprenkel vorliegt. Der Kärntner Energie- und Emissionskataster wurde nicht veröffentlicht.

2.3.3 Niederösterreich

2.3.3.1 Historie und Entwicklung

Der NÖ Emissionskataster wurde erstmals für sechs Schadstoffe mit dem Basisjahr 1976 erstellt. In den Jahren 1980, 1985, 1990, 1993 und 2005 erfolgten Neuerstellungen des Katasters, die dem fortschreitenden Stand der Technik Rechnung trugen. In der Folge wurde auf eine kontinuierliche Aktualisierung umgestellt. Inzwischen ist der NÖ Emissionskataster ein modernes, elektronisches Datenmanagementsystem, das zeitnahe dynamische Auswertungen erlaubt und darüber hinaus die Simulation von Szenarien ermöglicht.

Die Abteilung BD4 – Umwelt- und Anlagentechnik vom Amt der NÖ Landesregierung ist seit Beginn für den NÖ Emissionskataster zuständig.

2.3.3.2 Eckpunkte des Emissionskatasters

Am Beginn wurde der NÖ Emissionskataster für sechs Schadstoffe (SO₂, NO_x, CO, HF, NMVOC und TSP) erstellt. In den folgenden Jahren kamen je nach aktuellen Umwelanforderungen weitere Emissionsspezies hinzu. 2005 waren es bereits 28 Spezies. Die Erweiterung von 28 auf 35 Schadstoffspezies wird derzeit kontinuierlich umgesetzt. Emissionsschwerpunkte in Niederösterreich sind der Straßenverkehr, Kraft- und Fernheizwerke, industrielle Großanlagen und die Haushalte.

Der Kataster wird geografisch auf Gemeinde- bzw. Zählsprengelebene sowie auf Rasterfeldern (500•500 m) verortet. Die kleinste zeitliche Auflösung sind Monate. Ausgelegt wurde der Emissionskataster von Beginn an nach den Anforderungen der ÖNORM M 9470 Stufe II (Gemeindeemissionskataster).

Der NÖ Emissionskataster bietet seit dem Jahr 2019 die im Detail sehr komplexe Fähigkeit, verschiedene Gebietsstände abbilden zu können (Änderung von Bezirksgrenzen, Gemeindegrenzen etc.). Weitere Informationen zum NÖ Emissionskataster sind im Internet unter www.noel.gv.at/luft, Kartendarstellungen unter atlas.noel.gv.at zu finden.

2.3.3.3 Aktueller Stand des EK und aktuell durchgeführte Tätigkeiten

Der NÖ Emissionskataster wird aktiv betrieben und ständig auf Basis gesetzter Schwerpunkte aktualisiert. Er wird seit vielen Jahren intensiv zur Beantwortung diverser umweltrelevanter Fragestellungen von Politik, Bevölkerung und NGOs herangezogen. Darüber hinaus liefert er mit seinen fundierten Daten auch eine solide Grundlage für Immissionsmodellierungen.

Im Bereich Haushalte finden seit 2017 jährliche Aktualisierungsarbeiten statt. So werden Energiekennzahlen bezirksspezifisch angepasst und somit der klimatologische Einfluss auf Energie und Emissionen jahresspezifisch dargestellt. In den Jahren 2021 und 2022 wurden grundlegende Aktualisierungen im Bereich der landwirtschaftlichen und natürlichen Emissionen durchgeführt, die auch eine

Überprüfung der angewandten Modelle auf den aktuellen Stand der Wissenschaft zum Inhalt hatten. Regionale Klimadaten wurden erneuert und Schadstoffspezies teilweise erweitert. Auch die niederösterreichischen Verkehrsemissionen wurden in den letzten Jahren vollständig überarbeitet sowie in verschiedenen Bereichen erweitert und aktualisiert.

Weitere Aktualisierungen gab es in den vergangenen Jahren auch im Bereich der Schifffahrt. Der Schiffsverkehr auf der Donau von Bratislava bis nach Passau wurde in drei Bundesländer-Emissionskatastern nach demselben Modell abgebildet. Im Bereich Deponien und Altlasten fanden Aktualisierungen, u. a. durch den Einbezug neuartiger Entwicklungen wie RTO-Anlagen (regenerative thermische Oxidation), statt.

In der Mitte des Jahres 2024 haben Vorarbeiten zur Aktualisierung mehrerer Sektoren begonnen. Konkret geht es um die Sektoren Infrastruktur, Sachgütererzeugung, Handel sowie Beherbergung und Tourismus. Die Aktualisierung soll mittels Erhebungen (Fragebögen) bei den Betrieben stattfinden. Die gesamte Erhebung inklusive der Einarbeitung aller Ergebnisse in den Emissionskataster NÖ soll nach aktuellem Stand mit Ende des Jahres 2026 abgeschlossen werden können.

2.3.4 Oberösterreich

2.3.4.1 Historie und Entwicklung

Seit 1999 wird in Oberösterreich eine Emissionsdatenbank von Luftschadstoffen geführt, wobei sich der erste Betrachtungszeitraum auf das Jahr 1996 bezog. Aufgrund der Fülle an Daten wurde der Emissionskataster im Jahr 2008 auf das Datenmanagementsystem „emikat.at“ der Firma Austrian Institute of Technology (AIT) umgestellt.

Als wichtigste Emissionsquellen gelten in Oberösterreich:

- die Industrie und das Gewerbe,
- der Verkehr und
- die privaten Haushalte

2.3.4.2 Eckpunkte des Emissionskatasters

Anfangs wurden im Oberösterreichischen Emissionskataster (Oö. EMIKAT) die Emissionen von Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxiden (NO_x), flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC), Kohlenmonoxid und -dioxid (CO und CO₂) und Gesamtstaub (TSP) erhoben. Die Feinstaubfraktion PM₁₀ und Ammoniak (NH₃) wurden 2003 und 2008 als neue Komponenten hinzugefügt. Im Jahr 2022 wurde die Liste der Schadstoffe im Oö. EMIKAT auf insgesamt 35 Schadstoffspezies erweitert.

Die Emissionen werden auf Basis der kleinsten Verwaltungseinheiten, der Zählsprenkel, berechnet. Die Ergebnisse können in der Folge in Ausbreitungsrechnungen verwendet und in Form von 500•500 m-Rasterzellen dargestellt werden. Aufgrund des umfangreichen Datenbestandes ist eine jährliche Aktualisierung in allen Bereichen des Emissionskatasters wegen des hohen Kosten- und Zeitaufwandes zumeist nicht verfügbar. Genauere Informationen zu den aktuellen Projekten und Modellierungen im Bereich des Emissionskatasters finden sich auf der Website des Landes Oberösterreich unter <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/125859.htm>.

Der Oö. EMIKAT wurde auf Basis der SNAP- bzw. ÖNACE-Kategorisierung erstellt und wird derzeit auf die Kategorisierung nach der ÖNORM M 9470 umstrukturiert. Die aktuelle Betreuung erfolgt auf technischer Ebene durch AIT und auf inhaltlicher Ebene durch die Abteilung Umweltschutz (Gruppe Luftgüte und Klimaschutz) des Landes Oberösterreich unter Beteiligung von EFA Emissionsforschung Austria GmbH.

2.3.4.3 Aktueller Stand des EK und aktuell durchgeführte Tätigkeiten

Der Oberösterreichische EMIKAT wird aktiv von der Gruppe Luftgüte und Klimaschutz betrieben. Derzeit (Stand 2023) finden größere Strukturänderungen im Emissionskataster in den Bereichen „Anlagen aus Emissionserhebungen“ und „Landwirtschaft und Natur“ statt.

Im Jahr 2018 wurden die Emissionen aus dem Sektor Schifffahrt in Oberösterreich aktualisiert. Ziel war es, ein eigenes Emissionsmodell zu implementieren, welches es erlaubt, bedeutende Emissionen in diesem Sektor zu berechnen und im Emissionskataster auszuweisen. Hierbei werden sowohl der Donau-Schiffverkehrsverkehr als auch Hafenaktivitäten betrachtet. Aus den berechneten Emissionen konnte mittels Ausbreitungsrechnung die Zusatzbelastung von NO_x durch die Donau-Schifffahrt in Linz modelliert werden.

In den Jahren 2020/21 wurde eine Neumodellierung der Hausbrand-Emissionen vorgenommen. Die Grunddaten stammen aus mehreren Erhebungen über den aktuellen Energieträgereinsatz für Raumwärme und Warmwasseraufbereitung in den Haushalten. Abschließend wurden die modellierten Daten mithilfe der Energiestatistik des Bundeslandes verifiziert.

Detaillierte Berichte zu den beschriebenen Projekten stehen auf <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/125859.htm> zum Download bereit.

2.3.5 Salzburg

2.3.5.1 Historie und Entwicklung

Der Salzburger Energie- und Emissionskataster wurde 1992 erstmals intern erstellt. Im Jahr 2003 wurde die extern entwickelte Software durch eine Eigenentwicklung auf Basis von MS-Access ersetzt. Die Daten- und Berechnungsmodelle

wurden bis 2012 laufend ergänzt und an die jeweils aktuellen Anforderungen und Datengrundlagen angepasst.

Im Laufe der Zeit zeigte sich, dass für die im Land zu beantwortenden Fragestellungen die aufwendige Aktualisierung speziell der Punktquellen und eine flächendeckende Berechnung nicht mehr sinnvoll waren. Es wurde daher in weiterer Folge auf eine Gesamtberechnung und konsistente Zeitreihe verzichtet.

Für die Erstellung von Immissionskarten wurde stattdessen das Hauptaugenmerk auf eine detaillierte Berechnung des Straßenverkehrs gelegt und es wurde auch für die Flächenquellen eine kleinräumige Zuordnung vorgenommen.

Emissionsschwerpunkte sind der Straßenverkehr und eine geringe Anzahl großer Punktquellen.

2.3.5.2 Eckpunkte des Emissionskatasters

Berechnet werden pyrogene Emissionen (in erster Linie Stickstoffoxide und Staub) sowie diffuse Staub-Emissionen aus dem Straßenverkehr.

Erfasst werden der Straßenverkehr (über die Fahrleistung), kleine Feuerungsanlagen (über eine Auswertung der Berichte der wiederkehrenden Überprüfungen), Heiz(kraft)werke und große Produktionsbetriebe (als Punktquellen über Einzelerhebungen) sowie verschiedene Statistikquellen (z. B. Traktoren über den Maschinenbestand). Fehlende Emittenten (z. B. in den Bereichen Abfall und Landwirtschaft) werden gegebenenfalls für die Gesamtberechnung aus der BLI ergänzt.

2.3.5.3 Aktueller Stand des EK und aktuell durchgeführte Tätigkeiten

Seit 2012 werden nur mehr Emissionen in ausgewählten Bereichen aktualisiert. Immissionskarten für NO₂ wurden in Zusammenarbeit mit der FVT GmbH bzw. dem Institut für Thermodynamik und nachhaltige Antriebssysteme der TU Graz für folgende Bereiche erstellt:

- den Zentralraum und den Enns- und Salzachpongau für das Bezugsjahr 2010,
- den Bereich Zell am See/Saalfelden für das Bezugsjahr 2015 sowie
- die Stadt Salzburg (gebäudegenau mit vollständigem Straßennetz) für die Bezugsjahre 2010, 2015 und 2022.

2.3.6 Steiermark

2.3.6.1 Historie und Entwicklung

Der erste Emissionskataster in der Steiermark wurde für die Stadt Graz für das Bezugsjahr 1988 (FA 1A, Amt der Steiermärkischen Landesregierung) erstellt. Neubearbeitungen erfolgten in den Jahren 1995 und 2001 durch die FVT (Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik).

Mit dem Hausbrandemissionskataster 2008 wurden erstmals Emissionen steiermarkweit erhoben. Den „Emissionskataster Steiermark“ für alle verfügbaren emissionsrelevanten Quellen gibt es seit 2010.

Dieser Kataster wurde von der zuständigen Abteilung im Amt der Steiermärkischen Landesregierung (A15 – Energie, Wohnbau, Technik; vormals: FA17C – Technische Umweltkontrolle) in Zusammenarbeit mit dem Austrian Institute of Technology (AIT) erstellt. Seit dem Jahr 2021 werden die Emissionsberechnungen zur Gänze mit der hausintern entwickelten Software BEANKA durchgeführt.

Emissionsschwerpunkte in der Steiermark sind der Straßenverkehr, Energie und Industrie, der Hausbrand und die Landwirtschaft.

2.3.6.2 Eckpunkte des Emissionskatasters

Im Steiermärkischen Emissionskataster werden aktuell folgende Emissionsspezies betrachtet:

SO₂, CO, NO_x, BaP, PM₁₀, PM_{2,5}, NH₃. Eine Ergänzung des Emissionsspektrums im Hinblick auf die überarbeitete ÖNORM M 9470 ist angedacht.

Die Verortung der Ergebnisse erfolgt im Allgemeinen auf Ebene der verschiedenen Verwaltungseinheiten, ist in der Regel aber auch lagegetreu möglich. Basis für die zeitliche Auflösung ist ein Jahr.

Der Emissionskataster wurde nach der Systematik der SNAP-Codes angelegt und entwickelt. Er erlaubt eine nach Emittentengruppen strukturierte Dokumentation und Darstellung großer Datenmengen. Die Betreuung des Emissionskatasters obliegt dem Referat Luftreinhaltung der A15 – Energie, Wohnbau, Technik im Amt der Steiermärkischen Landesregierung.

Der Emissionskataster Steiermark unterstützt – als Basis für nachfolgende Ausbreitungsrechnungen – die Erstellung von Luftreinhalteplänen sowie die Arbeit der ASV durch Ermittlung der Vorbelastung in behördlichen Verfahren. Darüber hinaus dient der Emissionskataster als Grundlage für Verursacheranalysen, z. B. Stuserhebungen.

2.3.6.3 Aktueller Stand des EK und aktuell durchgeführte Tätigkeiten

Der Emissionskataster wird aktiv betrieben und aktualisiert. Derzeit werden die Sektoren „Straßenverkehr“, „Nicht-industrielle Feuerungsanlagen“ (Raumwärme, Warmwasser), „Landwirtschaft“ (Tierhaltung) sowie die „Flug- und Eisenbahnemissionen“ überarbeitet. Im Sektor „Verbrennung bei der Erzeugung und Umwandlung von Energie“ (industrielle Großanlagen) erfolgt die Aktualisierung kontinuierlich im Rahmen der Umweltinspektion.

Beim Straßenverkehr wird im Rahmen der Aktualisierung die bestehende Datengrundlage durch ein Verkehrsmodell für den ortsinternen Verkehr in der Steiermark, entwickelt von der Emissionsforschung Austria EFA, ergänzt.

Im Rahmen der Novellierung des Raumordnungsgesetzes wurde im Referat Luftreinhaltung eine Software zur Hofstellenerfassung (HofEr) in den Gemeinden entwickelt, die zukünftig die Datengrundlage für die Emissionen aus der Tierhaltung liefern wird.

Die Emissionen aus nicht-industriellen Feuerungsanlagen werden, in Abhängigkeit von den Dateneinträgen in die Steiermärkische Heizungs- und Klimaanlagendatenbank (HDB), fortlaufend aktualisiert. Darüber hinaus wird versucht, ein neues Hausbrandemissionsmodell auf Basis der Modelldaten aus dem Projekt VEELSEP (modellierter Wärmebedarf für Gebäude) zu entwickeln.

2.3.7 Tirol

2.3.7.1 Historie und Entwicklung

Den Tiroler Emissionskataster gibt es seit 2008. Eine Aktualisierung erfolgt entsprechend der Emissionskatasterverordnung zumindest alle fünf Jahre. Die Entwicklung wurde durch die Abteilung Geoinformation des Landes Tirol (MS-Access-Datenbank) bewerkstelligt; später erfolgte mit Unterstützung der AIT GmbH eine Umstellung auf ein Oracle-Datenbanksystem und der weitere Ausbau.

Im Bundesland Tirol liegen die Emissionsschwerpunkte auf dem Straßenverkehr, dem Hausbrand und den gewerblich und industriell genutzten Feuerungsanlagen.

2.3.7.2 Eckpunkte des Emissionskatasters

Der Tiroler Emissionskataster wurde ursprünglich für die gängigsten Emissionsspezies (Luftschadstoffe und Klimagase), wie etwa CO₂, NMVOC, SO₂, NO_x, TSP, PM₁₀, PM_{2,5} etc., konzipiert. Aktuell enthält der Emissionskataster Tirol in Abhängigkeit der entsprechenden Emittentengruppen bis zu 32 verschiedene Parameter. Der Kataster wird geografisch auf Zählsprengelebene und Rasterfeldbasis (250•250 m) verortet, als zeitliche Auflösung dient das Jahr. In einem Emissionskatastersystem wie emikat.at der AIT GmbH lassen sich sehr große und heterogene Datenmengen gut dokumentieren, organisieren und verknüpfen, was letztlich einer geografischen Darstellung sehr dienlich ist. Der Kataster wurde ursprünglich auf die SNAP-Nomenklatur (Selected Nomenclature for Air Pollution) sowie die ÖNORM-Kategorisierung ausgelegt, später wurden Darstellungen in Formaten wie CRF/NFR (Common Reporting Format/National Format for Reporting) ergänzt. Aktuell erfolgt die Betreuung durch die Emissionsforschung Austria GmbH (EFA) und die AIT (Austrian Institute of Technology) GmbH.

Der Emissionskataster Tirol unterstützt die Planung von unmittelbaren und mittelbaren Luftreinhaltemaßnahmen und dient als notwendige Grundlage für die Erstellung von Verursacheranalysen, Statuserhebungen oder Maßnahmenplanung nach dem IG-L.

2.3.7.3 Aktueller Stand des EK und aktuell durchgeführte Tätigkeiten

Der Emissionskataster des Landes Tirol wird aktiv betrieben und laufend aktualisiert. Derzeit sind die Sektoren Landwirtschaft und Natur sowie der Handelssektor in Bearbeitung.

2.3.8 Vorarlberg

2.3.8.1 Historie und Entwicklung

Einen ersten, systematisch erarbeiteten Emissionskataster gibt es seit 1994. Dieser wurde in den folgenden Jahren weiter „hochgerechnet“ und aktualisiert. Im Zusammenhang mit IG-L-Grenzwertüberschreitungen wurden lokale und regionale Kataster zur Luftqualitätsplanung erstellt; darauf aufbauend wurden mit Schwerpunkt Verkehr (und gewerbliche Feuerungsanlagen) regionale Immissionskataster erstellt bzw. sind weitere und aktualisierte in Ausarbeitung.

Ein wesentlicher und aktueller Schwerpunkt ist eine spezifische Datenbank, in welcher sämtliche Heizungs- und Feuerungsanlagen (auch kleine Raumheizungsgeräte und nicht pyrogene Anlagen) erfasst werden.

Der Kataster wurde von der Abteilung IVe Umweltschutz und vom Umweltinstitut unter Einbeziehung verschiedener anderer Dienststellen erstellt. Besondere Unterstützung ist bzw. war durch die Abteilung Via (bezüglich Daten und Input zu Energie-Klimaschutz-Verkehr) erforderlich.

Emissionsschwerpunkte sind für Vorarlberg der Straßenverkehr, industrielle und gewerbliche Feuerungsanlagen und insbesondere der Hausbrand.

2.3.8.2 Eckpunkte des Emissionskatasters

Der Emissionskataster für Vorarlberg aus 1994 betrachtete folgende Emissionen: NMVOC, NO_x, SO₂, CO₂, CO, TSP, CH₄, NH₃, wobei der Schwerpunkt auf NMVOC und NO_x lag.

Im Zusammenhang mit IG-L-Luftqualitätsplänen erfolgte im Zeitraum ab ca. 2005 eine Ergänzung bzw. immissionsbezogene Schwerpunktsetzung auf NO_x/NO₂ und Feinstaub (PM₁₀). Aufbauend auf die bereits erwähnten Immissionskataster und die aktuelle, grundlegende Datenbank (Heizungs- und Feuerungsanlagen) ist kurz- bis mittelfristig die Ausarbeitung eines gänzlich neu strukturierten Emissionskatasters angedacht. Dieser soll geografisch zumindest auf Zählsprengelebene verortet sein; als zeitliche Auflösung wird ein Jahr vorgesehen. Hinsichtlich der Verkehrsemissionen ist dazu ein laufend zu evaluierendes Verkehrsmodell notwendig.

2.3.8.3 Aktueller Stand des EK und aktuell durchgeführte Tätigkeiten

Der Emissionskataster aus 1994 wird nicht weiter aktiv betrieben oder aktualisiert. Hinsichtlich der weiteren Arbeiten und Projekte wird auf das oben Genannte verwiesen. Weitere bzw. künftige Arbeiten am Emissionskataster sind zudem im Zusammenhang und in Zusammenwirkung mit Themen zur nachhaltigen Energieversorgung (Energieautonomie) und zum Klimaschutz zu sehen.

2.3.9 Wien

2.3.9.1 Historie und Entwicklung

Den Wiener Emissionskataster gibt es seit 2003. Er wird kontinuierlich aktualisiert, wichtige Sektoren werden zumindest entsprechend der Emissionskatasterverordnung alle fünf Jahre aktualisiert. Der Kataster wurde von der Magistratsabteilung Umweltschutz (MA 22) mit Unterstützung von Austrian Institute of Technology (AIT) entwickelt und aufgebaut.

Emissionsschwerpunkte in Wien sind der Straßenverkehr, industrielle Großanlagen, die Haushalte, das Gewerbe, Baustellen und die Donauschifffahrt.

2.3.9.2 Eckpunkte des Emissionskatasters

Anfänglich wurde der Wiener Emissionskataster für zehn Emissionsspezies aufgebaut: SO₂, NO_x, NO₂, CO₂, NMVOC, TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, NH₃ und N₂O. Derzeit wird an der Erweiterung auf 35 Spezies gearbeitet. Der Kataster wird geografisch auf Zählsprengelebene und Rasterfeldbasis (100•100 m) verortet, als zeitliche Auflösung dient das Jahr.

Die besondere Stärke des Emissionskatastersystems liegt in der Organisation, Dokumentation und Verknüpfung von großen und heterogenen Datenmengen, die geografisch dargestellt werden können. Ausgelegt wurde der Kataster auf die SNAP-Kategorisierung und die ÖNORM M 9470. Die Betreuung erfolgt aktuell durch die Emissionsforschung Austria (EFA) und das Austrian Institute of Technology (AIT).

Der Wiener Emissionskataster ist eines der Hauptmodule im stadteigenen Luftgütemanagementsystem. Er unterstützt die Planung von unmittelbaren und mittelbaren Luftreinhaltemaßnahmen und dient als notwendige Grundlage für die Erstellung von Verursacheranalysen, wie die Statuserhebungen für NO₂ und PM₁₀.

2.3.9.3 Aktueller Stand des EK und aktuell durchgeführte Tätigkeiten

Der Emissionskataster wird zurzeit aktiv betrieben und ständig aktualisiert. Derzeit sind die Sektoren Schifffahrt und EDM-Großbetriebe in Bearbeitung.

Im letzten Jahr wurde der Sektor Schienenverkehr mit den pyrogenen Emissionen sowie den Abriebsemissionen in den Kataster aufgenommen.

2.3.10 Einsatzbereiche des Emissionskatasters

Tabelle 3: Einsatzbereiche des Emissionskatasters je Bundesland.

Einsatzbereich des Emissionskatasters	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W
Politische Anfragen landesregierungsintern	X		X	X	X	X	X	X	X
Beantwortung externer Anfragen (z. B. Bürgerinitiativen, NGOs)	X		X	X	X	X	X	X	X
Datengrundlage für Immissionsmodellierungen	X		X	X	X	X	X	X	X
Grundlage für emissionstechnische und energetische Maßnahmenplanungen	X		X	X		X	X	X	X
Einsatz zu Maßnahmenquantifizierungen (u. a. auch Förderungen)	X		X	X		X	X	X	X
Raumplanerische Zwecke: Umwidmungen, Grundlage für Gutachten					X	i.Zk.		X	
Nationale und internationale Studien (IIASA, Forschungsprojekte etc.)	X		X	X		X	X	X	X
Geosphere Austria: Ozonprognose o. Ä.	X	X	X			X		X	X
Einheitliche Datenbasis für Gemeinden (Klima, e5 etc.)			X	X				X	X
Weiterer Einsatz: IG-L-Luftqualitätsplanung			i.Zk.					X	X
Informationen für die Öffentlichkeit verfügbar (Karten, digitaler Atlas, INSPIRE etc.)?			X	X				X	

* i.Zk.: in Zukunft

2.4 Die Emissionen des Sektors Verkehr

Der Sektor Verkehr ist Hauptverursacher von Stickstoffoxid-Emissionen und ein bedeutender Verursacher der Kohlenstoffdioxid-Emissionen Österreichs. Der weitaus höchste Emissionsanteil ist auf den Straßenverkehr zurückzuführen.

In Kapitel 2.4.1 wird die Emissionsermittlung der OLI gemäß den internationalen Berichtspflichten Österreichs beschrieben, Kapitel 2.4.2 befasst sich mit der BLI-Regionalisierungsmethodik.

Zu Vergleichszwecken wurde zusätzlich eine Regionalisierung der im Inland ausgestoßenen Straßenverkehrsemissionen vorgenommen (BLI-Regionalisierungsmethode Inlandsstraßenverkehr). In Kapitel 2.4.3 wird genauer auf diese Methode eingegangen, danach werden die wichtigsten Ergebnisse aus Anhang 4 präsentiert.

2.4.1 Emissionsberechnung

Die Berechnung der Emissionen wird im Rahmen der OLI durchgeführt. Dazu wird ein Bottom-up-Modell (NEMO – Network Emission Model), entwickelt von der TU Graz (Dippold, Rexeis und Hausberger, 2012, Schwingshackl und Rexeis, 2024), herangezogen, welches gemäß den internationalen Vorgaben zur Emissionsberichterstattung mit den in der nationalen Energiebilanz ausgewiesenen Kraftstoffeinsätzen abgeglichen wird. Die Basis der Emissionsberechnungen ist somit die in Österreich verkaufte Menge an Kraftstoffen.

Die über die Grenzen exportierten Kraftstoffmengen ergeben sich aus der Differenz zwischen Kraftstoffabsatz in Österreich (ausgewiesen in der nationalen Energiebilanz) und dem berechneten Inlandsverbrauch.

2.4.2 Regionalisierung

Bei der Erstellung der BLI 1990–2023 erfolgte die Regionalisierung über die offiziellen Bundesländer-Energiebilanzen (Statistik Austria, 2024a). Diese stellen derzeit das einzige Modell dar, welches konsistente Daten über den Kraftstoffverbrauch (auf Basis des Kraftstoffabsatzes, welcher allerdings aus dem Kfz-Bestand der Bundesländer abgeleitet wird) jedes Bundeslandes über die gesamte Zeitreihe 1990 bis 2023 ausweist. Die Vorgehensweise zur Emissionsermittlung entspricht den internationalen Richtlinien zur Inventurerstellung, welche zur Gewährleistung der Vollständigkeit bei der Emissionsbilanzierung einen Abgleich mit der nationalen Energiebilanz vorschreiben.

Bei der Interpretation der Ergebnisse gilt es jedoch folgende Punkte zu beachten:

- Wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben, basieren die Berechnungen auf dem in Österreich verkauften Kraftstoff. Jene Emissionen, die im Ausland beim Fahren mit in Österreich gekauftem Kraftstoff entstehen (Kraftstoffexport im Fahrzeugtank), sind somit auch in den Bundesländer-Emissionen enthalten.
- Etwaiger Kraftstoffexport zwischen den Bundesländern ist nicht berücksichtigt. Bei vergleichsweise geringen Preisunterschieden aufgrund der bundeseinheitlichen Besteuerung kann hier von einer vernachlässigbaren Größe ausgegangen werden.
- Die Verkaufszahlen von Kraftstoffen geben keine Information darüber, wo der getankte Kraftstoff verbraucht wird. Von den in der BLI ermittelten Verkehrsemissionsdaten kann somit nicht unmittelbar auf das tatsächliche Verkehrsaufkommen vor Ort geschlossen werden. Zur Bestimmung des Verkehrsaufkommens sind Verkehrszählungen (und somit die Bottom-up-Erhebungen der Länder) zweifellos das geeignetere Instrument.
- Im Gegensatz zu Ottokraftstoffen, von denen beinahe 100 % über Tankstellen abgegeben werden, erfolgt der Dieselabsatz über unterschiedliche Wege. Nur ein Teil der gesamten Dieselmenge wird über öffentliche Tankstellen abgegeben, Großkunden – wie Frächter oder Baufirmen –

werden direkt von den Mineralölfirmen beliefert. Diese Kraftstoffe werden oftmals nicht in der Lieferregion eingesetzt, jedoch dem Bundesland mit der entsprechenden Lieferadresse zugerechnet.

- Aufgrund der oben beschriebenen Methodik sind bei Ländern mit Großabnehmern von Kraftstoffen wie auch bei Ländern mit Kraftstoffexport (siehe Kapitel 2.4.3) im Sektor Verkehr Emissionen enthalten, die teilweise außerhalb des Bundeslandes erfolgen.

Es ist außerdem zu beachten, dass bei den kleineren Bundesländern mit geringeren Emissionen der Sektoren Energieversorgung und Industrie die Emissionen aus dem Verkehr einen vergleichsweise hohen Emissionsanteil einnehmen. In diesen Ländern schlägt sich folglich der Emissionstrend des Sektors Verkehr entsprechend stärker auf den Gesamttrend nieder.

2.4.3 Inlandstraßenverkehr

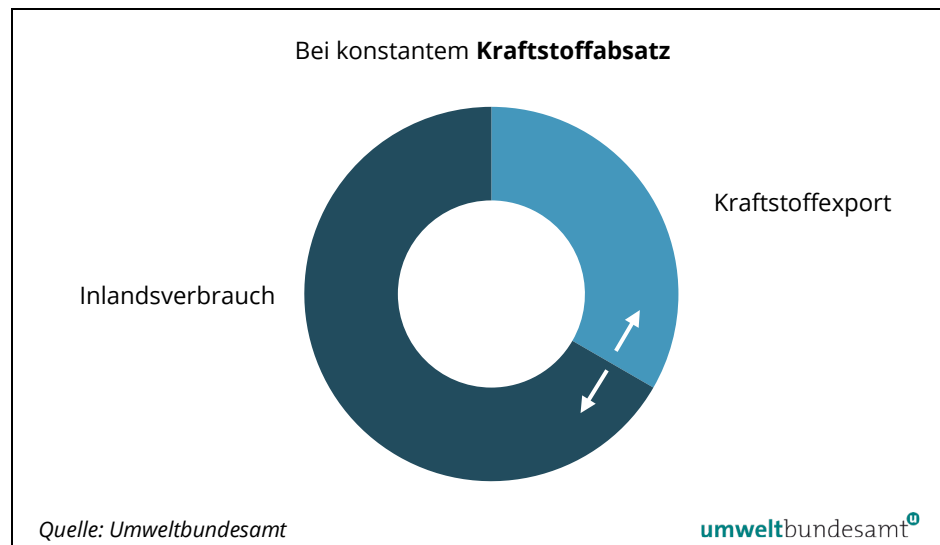
In der OLI erfolgt eine getrennte Berechnung für das Verkehrsaufkommen im Inland und für die gesamte in Österreich abgesetzte Kraftstoffmenge (d. h. inklusive jener Anteile, welche im Fahrzeugtank ins Ausland exportiert werden).

Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks

Strukturelle Gegebenheiten (Österreich ist ein Binnenland mit einem hohen Exportanteil der Wirtschaft) und Unterschiede im Kraftstoffpreisniveau zwischen Österreich und seinen Nachbarländern führen dazu, dass in Österreich mehr Kraftstoff gekauft als tatsächlich im Land verfahren wird. Die mit dem Kraftstoffabsatz verbundenen Fahrleistungen und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen werden aber gemäß den internationalen Bilanzierungsregeln zur Gänze Österreich zugerechnet. Es ist zu erwarten, dass die Preisdifferenzen zu den Nachbarländern mit der Einführung des EU-Emissionshandelssystems II ab 2027 weniger relevant werden und durch diese Harmonisierung respektive die damit einhergehenden Antizipationseffekte sowie durch den zunehmenden Anteil der E-Mobilität der preisbedingte Kraftstoffexport an Bedeutung verliert.

Generell und vereinfacht ausgedrückt fällt bei einem konstanten Kraftstoffabsatz in Österreich der Kraftstoffexport umso niedriger aus, je höher die Inlandsfahrleistung und somit der Inlandskraftstoffverbrauch ist (siehe Abbildung 1). Der Kraftstoffverbrauch im Inland berechnet sich aus dem Produkt der Inlandsfahrleistung und einem Set vordefinierter Emissionsfaktoren für unterschiedliche Verkehrssituationen.

Abbildung 1: Zusammenhang Inlandsverbrauch und Kraftstoffexport bei konstantem Kraftstoffabsatz.



Seit der OLI 2019 wurden die Wachstumsraten der automatischen Dauerzählstellen im hochrangigen Straßennetz nicht mehr zur jährlichen Hochrechnung der spezifischen Fahrleistungen vom Vorjahresniveau verwendet. Stattdessen wurden Daten der zentralen jährlichen Begutachtung gemäß § 57a KFG (ZBD⁸) für den gesamten Inlandsstraßenverkehr (österreichische und ausländische Fahrzeuge im österreichischen Straßennetz) verwendet.

Obwohl Vergleiche mit der Fahrleistung der ersetzten Methode für das Jahr 2020 ähnliche Ergebnisse zeigten, zeigte sich ab dem Pandemiejahr 2020 eine zunehmende Differenz zwischen den beiden Methoden. Offensichtlich wächst die Fahrleistung ausländischer Fahrzeuge in Österreich schneller als jene inländischer Fahrzeuge. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass durch die prioritäre Berücksichtigung der Informationen aus der zentralen Begutachtungsplaketten-datenbank (nur für in Österreich registrierte Fahrzeuge) die Gesamtfahrleistung am österreichischen Straßennetz in den Inventuren (OLI) der letzten beiden Jahre systematisch unterschätzt wurde und zu hohe Kraftstoffmengen dem Kraftstoffexport zugerechnet wurden. Mit der OLI 2024 wurde die Methode zur Abschätzung der inländischen Fahrleistung nun wieder auf den vorherigen Ansatz umgestellt. Dies bedeutet eine Verschiebung des Kraftstoffverbrauchs und der Emissionen vom Kraftstoffexport zum Inlandsverbrauch für die gesamte Zeitreihe. Der gesamte Kraftstoffabsatz wurde nicht überarbeitet.

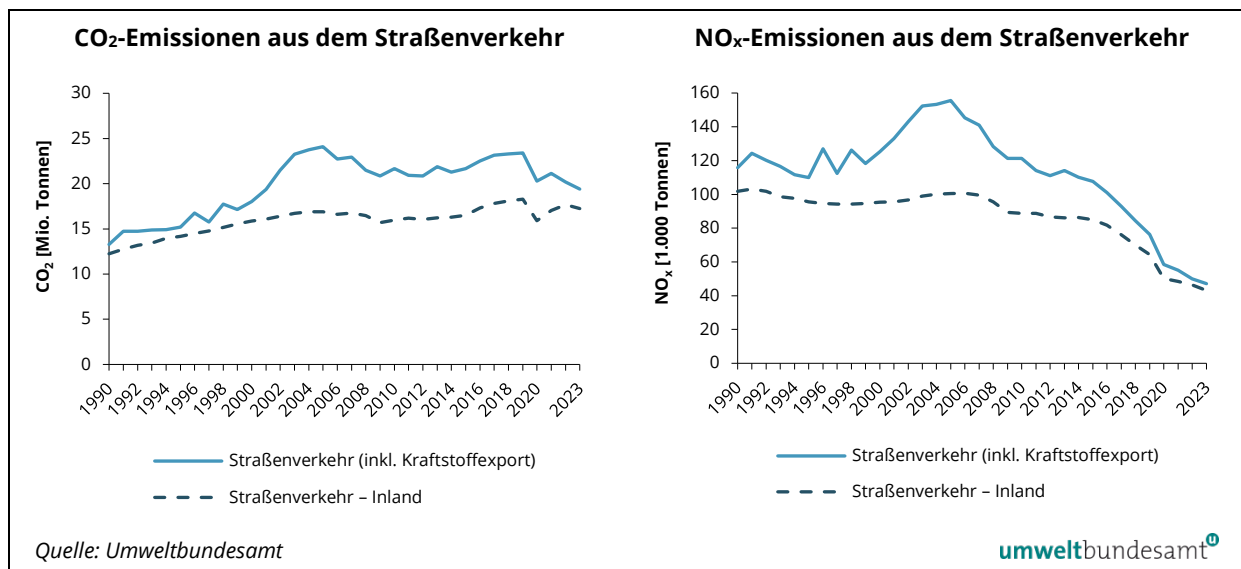
Es wird festgehalten, dass sich die beschriebene Überarbeitung zur Abschätzung des Kraftstoffexports zwar auf die Aufteilung der Fahrleistung und damit der CO₂-Emissionen nach In- und Ausland, nicht aber auf die Höhe der Gesamtfahrleistung oder die Gesamtmenge an Treibhausgas-Emissionen aus dem Verkehrssektor in Österreich auswirkt. Für die Berechnung der Treibhausgas-Emis-

⁸ zentrale Begutachtungsplaketten-datenbank

sionen des Verkehrssektors in Österreich ist gemäß den internationalen Berichtspflichten die abgesetzte Kraftstoffmenge unabhängig vom Einsatzort die anzuwendende Berechnungsgrundlage.

Abbildung 2 zeigt die Trends der österreichischen CO₂- und NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr. Die im Inland ausgestoßenen Emissionen – das heißt ohne Kraftstoffexport – sind strichliert dargestellt.

Abbildung 2: CO₂- und NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr – Inland und gesamt (inkl. Kraftstoffexport), 1990–2023.



Rund 11 % der CO₂-Emissionen und 8,5 % der NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr sind im Jahr 2023 auf den Export von Kraftstoff in Fahrzeugtanks zurückzuführen, wobei der überwiegende Teil der Kraftstoffexporte ins (benachbarte) Ausland durch den Straßengüterverkehr erfolgt.

Für NO_x wurde im Zeitraum 1990 bis 2023 abzüglich des in Österreich getankten, aber im Ausland verfahrenen Sprits eine Abnahme der Emissionen des Straßenverkehrs um 58 % ermittelt (inklusive Kraftstoffexport: -59 %).

Im Gegensatz dazu ist bei den CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr auch nach Abzug der Emissionen aus dem Kraftstoffexport zwischen 1990 und 2023 ein Emissionsanstieg um 41 % zu verzeichnen (inklusive Kraftstoffexport: +46 %).

Die Emissionsmengen aus dem Kraftstoffexport sind in der BLI in den jeweiligen Bundesländer-Emissionsdaten inkludiert. Zur Abschätzung der tatsächlich im jeweiligen Bundesland emittierten Verkehrsabgase wie auch zum Vergleich mit anderen Erhebungen (Bundesländer-Emissionskataster, siehe Kapitel 2.3) wurden für die BLI Methoden zur Regionalisierung der nationalen Emissionen des inländischen Straßenverkehrs (ohne Kraftstoffexport) entwickelt. Die in den Bundesländer-Energiebilanzen (Statistik Austria, 2024a) ausgewiesenen sektoralen Kraftstoffverbräuche finden hier keine Berücksichtigung.

BLI-Regionalisierungsmethode Inlandsstraßenverkehr

Im Rahmen des BLI-Projektes 2006 wurde erstmals eine Abschätzung der nationalen Emissionsmengen (ohne Kraftstoffexport) vorgenommen. Die Daten wurden aus dem BMVIT⁹-Verkehrsmengenmodell Österreich abgeleitet und umfassten das hochrangige Straßennetz¹⁰. Dieser Berechnungsansatz hatte zur Folge, dass den Ländern mit einem höheren Anteil des Flächenverkehrs (= untergeordnetes Straßennetz) am gesamten Straßenverkehr systematisch zu geringe Emissionsmengen und den Ländern mit einem geringeren Anteil des Flächenverkehrs in Relation zum hochrangigen Straßenverkehr systematisch zu hohe Emissionsmengen zugeordnet wurden. Da es keine über alle Bundesländer konsistenten Flächenverkehrsdaten gibt, war es notwendig, einen neuen Ansatz zu wählen.

Im Rahmen des BLI-Projektes 2009 wurde ein neuer Regionalisierungsschlüssel ausgearbeitet, der bis 2018 angewendet wurde. 2019 wurde der Schlüssel geringfügig angepasst, da keine endgültige Einigung zur Verbesserung der Methode erzielt werden konnte. Seit der Berichtsperiode 1990–2020 wird nun folgender Schlüssel herangezogen: Für den Personenverkehr werden die jeweils aktuellsten Inputparameter der vier Variablen „Pkw-Bestand fossil“ (0,5)¹¹, „Anzahl Beschäftigte“ (0,1)¹², „Anzahl Haushalte“ (0,1)¹³ sowie „Erreichbarkeit“ (0,3) (ÖROK, 2007, ÖROK, 2018, ÖROK, 2024) für jedes Bundesland verwendet. Die Zahlen in Klammern nach den Variablen stellen die Gewichtungen dar, mit denen diese Inputparameter im Gesamtschlüssel Betrachtung finden. Im Güterverkehr werden die versendeten und empfangenen Transportleistungen in Tonnenkilometern¹⁴ zur Berechnung verwendet.

Zur Regionalisierung in der BLI wurde laut der beschriebenen Methode vorgegangen, die Ergebnisse für das Jahr 2023 sind in Tabelle 4 angegeben. Eine genauere Beschreibung der Methode ist im BLI-Methodikbericht zu finden.

*Tabelle 4:
Bundesländer-Anteile
Straßeninlandsverkehr
(BLI-Regionalisierung
2025). Quelle: Umwelt-
bundesamt.*

	Bundesländer-Anteile 2023	
	Personenverkehr	Güterverkehr
Burgenland	4,3 %	3,8 %
Kärnten	7,3 %	7,3 %
Niederösterreich	21,0 %	25,1 %
Oberösterreich	19,8 %	21,4 %
Salzburg	6,7 %	7,1 %

⁹ Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, aktuell BMIMI

¹⁰ Autobahnen, Schnellstraßen, Landesstraßen B und die wichtigsten Landesstraßen L

¹¹ <https://www.statistik.at/statistiken/tourismus-und-verkehr/fahrzeuge/kfz-bestand>

¹² Statistik Austria – statcube → Statistiken → Arbeitsmarkt → Arbeitskräfteerhebung Jahresdaten

¹³ Statistik Austria – statcube → Statistiken → Haushalte, Familien, Lebensformen → Privathaushalte (Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung)

¹⁴ Statistik Austria – statcube → Statistiken → Verkehr → Güterverkehr → Güterverkehr auf Österreichs Straßen

Bundesländer-Anteile 2023		
	Personenverkehr	Güterverkehr
Steiermark	16,9 %	18,4 %
Tirol	9,5 %	6,9 %
Vorarlberg	3,3 %	2,7 %
Wien	11,4 %	7,2 %

Beim Personenverkehr liegt Niederösterreich mit einem Anteil von 21,0 % an erster Stelle, gefolgt von Oberösterreich (19,8 %), der Steiermark (16,9 %) und Wien (11,4 %). Betrachtet man den Güterverkehr, so liegen die Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich und die Steiermark mit 25,1 %, 21,4 % und 18,4 % an den ersten Stellen. Schlusslicht ist Vorarlberg mit einem Anteil von 2,7 %.

Die Ergebnisse für sämtliche Luftemissionen aus dem Inlandstraßenverkehr in den Jahren 2005 bis 2023 sind in Anhang 4 dieses Berichtes angeführt.

Interpretation und Aussagekraft der Ergebnisse

- Im Gegensatz zur Berechnung der Emissionen für das Bundesgebiet werden auf Bundesländer-Ebene unterschiedliche, auf speziellen strukturellen und topografischen Besonderheiten beruhende Fahrmuster nicht berücksichtigt (z. B. unterschiedliche Straßenneigungen in Salzburg und im Burgenland, unterschiedlich hohe Anteile von Stop-and-go-Phasen in Wien und Niederösterreich etc.).
- Die Methodik entspricht nicht den internationalen Richtlinien zur Inventurerstellung, da kein Abgleich mit den in den Bundesländer-Energiebilanzen ausgewiesenen Kraftstoffeinsätzen vorgenommen wird. Die in Anhang 4 angeführten Daten stellen eine Orientierungsgröße der im jeweiligen Bundesland vom Straßenverkehr ausgestoßenen Emissionsmenge (abzüglich der Emissionsanteile durch Kraftstoffexport im Tank) dar. Sie dienen dem Vergleich mit anderen Erhebungen, wie zum Beispiel den Bundesländer-Emissionskatastern (siehe Kapitel 2.3).
- Die Variablen „Pkw-Bestand fossil“, „Anzahl Haushalte“ und „Anzahl Erwerbstätige“ sind ab 2005 jährlich verfügbar. Die Daten der Transportleistungen sind ab 2009 verfügbar. Die Erreichbarkeit wird mithilfe dreier Studien der ÖROK für die Jahre 2003, 2016 und 2023 errechnet (ÖROK, 2007, ÖROK, 2018, ÖROK, 2024).
- Die offiziellen BLI-Emissionsdaten des Sektors Verkehr basieren weiterhin auf den in den Bundesländer-Energiebilanzen (Statistik Austria, 2024a) ausgewiesenen Bundesländer-Kraftstoffabsatzdaten und sind in Kapitel 3 und Anhang 1 dargestellt.

2.5 Die Emissionen von Feinstaub

Unter Feinstaub-Emissionen wird ein heterogenes Gemisch partikelförmiger Luftinhaltsstoffe verstanden, welche sich in Größe, Form und chemischer Zusammensetzung voneinander unterscheiden.

Im vorliegenden Bericht werden ausschließlich die „primären“ Emissionen der Feinstaubfraktionen PM_{10} und $PM_{2,5}$ beschrieben. Das sind die direkt emittierten, luftgetragenen Staubpartikel mit einer Größe von $<10\ \mu m$ beziehungsweise $<2,5\ \mu m$ aerodynamischem Durchmesser. „Sekundäre“ Aerosolpartikel hingegen entstehen erst in der Atmosphäre aus ursprünglich gasförmigen Emissionen (NH_3 , SO_2 , NO_x , organische Verbindungen); diese stammen in Österreich oftmals zu erheblichem Anteil aus dem Ausland, weil sie weiträumig transportiert werden. Sekundäre Aerosole sind nicht Teil der nationalen Emissionsberichterstattung und somit nicht in OLI und BLI erfasst.

2.5.1 Gefasste Feinstaub-Emissionen

Die sogenannten gefassten Emissionen sind Emissionen, die gezielt erfasst und meist über Abgasreinigungsanlagen abgeleitet werden und letztlich über beispielsweise Rauchfänge oder Abluftrohre entweichen. Sie bilden sich überwiegend auf pyrogenem Wege. Diesen Emissionen liegt also zumeist ein Brennstoffeinsatz zugrunde.

In Österreich entsprechen oftmals auch die in älteren Industrieanlagen und Kraftwerken eingesetzten Technologien zur Staubabscheidung dem Stand der Technik. Zur Überwachung werden bei Großanlagen kontinuierliche Messungen und bei kleineren Industriellen Anlagen periodische Messungen und Überprüfungen der in Form von behördlichen Bescheiden oder Verordnungen festgelegten Grenzwerte im Abgasstrom durchgeführt. Die Angaben der Betreiber für Großanlagen fließen in die Berechnungen der OLI ein und werden direkt für die Regionalisierung in der BLI herangezogen.

Die Regionalisierung der Feinstaub-Emissionen aus den unzähligen kleinen gefassten Quellen (wie z. B. dem privaten Hausbrand) erfolgt im Wesentlichen über die in den Bundesländer-Energiebilanzen (Statistik Austria, 2024a) ausgewiesenen Brennstoffeinsätze der Bundesländer.

2.5.2 Diffuse Feinstaub-Emissionen

Diffuse Feinstaub-Emissionen entstehen bei der Feldbearbeitung in der Landwirtschaft, bei der Wiederaufwirbelung von Staub im Straßenverkehr, auf Baustellen oder beim Umschlag von Schüttgütern, wie zum Beispiel in der Mineralrohstoffindustrie (Bergbau).

Im Bereich der diffusen Emissionen ist die Qualität der Emissionsberechnung, auch in Verbindung mit Emissionsminderungsmaßnahmen, bei Weitem noch

nicht mit jener der gefassten Emissionen vergleichbar. Die Ergebnisse sind daher mit hohen Unsicherheiten behaftet.

2.6 Die Komponentenerlegung

Der vorliegende Bericht analysiert für jedes Bundesland die CO₂-Emissionen von Privathaushalten in Form einer Komponentenerlegung. Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Methodik sowie Hinweise zur sachgerechten Interpretation der Ergebnisse. In Anhang 5 sind die der Analyse zugrundeliegenden Emissionszeitreihen angeführt.

2.6.1 Methode

Das Instrument der Komponentenerlegung dient der Analyse von Datenreihen und wird unter anderem in Berichten der Europäischen Umweltagentur (EEA, 2014) und in den jährlichen Klimaschutzberichten des Umweltbundesamtes angewandt (Umweltbundesamt, 2025d).

Mit dieser Methode wird die Wirkung ausgewählter Einflussfaktoren auf die CO₂-Emissionen der verschiedenen Verursacher (in der BLI anhand der Privathaushalte aus der Bereitstellung von Wärme für Heizung, Warmwasser und Kochen) analysiert.

Die CO₂-Emissionen der Privathaushalte können als Resultat einer Multiplikation, ergänzt durch eine Addition, definiert werden, wie folgende Formel zeigt.

$$E = KI \times BE \times UE \times FE \times SE \times EM \times DW \times AW + HG$$

Für eine detailliertere Darstellung einer Multiplikationskette wird auf den Klimaschutzbericht 2025 (Umweltbundesamt, 2025d) verwiesen. Tabelle 5 enthält die Beschreibung der gewählten Faktoren.

*Tabelle 5:
Faktoren für die Komponentenerlegung der CO₂-Emissionen aus Privathaushalten.*

Abkürzung	Beschreibung der Faktoren
E	Energiebedingte stationäre CO ₂ -Emissionen der Privathaushalte
KI	Kohlenstoffintensität des fossilen Brennstoffeinsatzes (Gg/TJ)
BE	Anteil des Biomasseeinsatzes am Endenergieeinsatz
UE	Anteil der Umgebungswärme am Endenergieeinsatz
FE	Anteil der Fernwärme am Endenergieeinsatz
SE	Anteil des Stromverbrauchs am Endenergieeinsatz
EM	Endenergieverbrauch für stationäre Quellen pro m ² (temperaturbereinigt) (TJ/m ²)
DW	Durchschnittliche Wohnungsgröße (m ²)
AW	Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)

Abkürzung	Beschreibung der Faktoren
HG	Differenz zwischen den temperaturbereinigten CO ₂ -Emissionen und den tatsächlichen Emissionen (Gg) = Änderung der Heizgradtage

Bei der Abschätzung der Effekte der Komponenten kommt die „Logarithmic Mean Divisia Index“-Methode (LMDI-Methode) zum Einsatz. Dabei werden die oben beschriebenen Faktoren für das Basisjahr und das Letztjahr quantifiziert und verglichen. Der Zusammenhang der Faktoren zum Zeitpunkt „t0“ und „tn“ lautet

$$E_{t0} = KI_{t0} \times BE_{t0} \times UE_{t0} \times FE_{t0} \times SE_{t0} \times EM_{t0} \times DW_{t0} \times AW_{t0} + HG_{t0}$$

$$E_{tn} = KI_{tn} \times BE_{tn} \times UE_{tn} \times FE_{tn} \times SE_{tn} \times EM_{tn} \times DW_{tn} \times AW_{tn} + HG_{tn}$$

mit „t0“ als Basisjahr und „tn“ als Betrachtungsjahr. Für die Komponenten der Emissionsänderung von Zeit „t0“ bis „tn“ gilt unter Anwendung der Komponentenzerlegung:

$$\Delta E = E_{tn} - E_{t0} = \Delta E_{KI} + \Delta E_{BE} + \Delta E_{UE} + \Delta E_{FE} + \Delta E_{SE} + \Delta E_{EM} + \Delta E_{DW} + \Delta E_{AW} + \Delta E_{HG}$$

Die Effekte der Komponenten werden mit der LMDI-Methode ermittelt. Der Einfluss der Komponente ΔE_{HG} wird über die relative Veränderung der Heizgradtage bestimmt. Die LMDI-Methode basiert auf logarithmischen Änderungen. Sie berücksichtigt die Änderungen der Treibhausgase und die Änderungen der betrachteten Komponente. Die allgemeine Form dieses Zusammenhangs wird mit folgender Formel beschrieben:

$$\Delta E = \sum_{y=KI}^{AW} \Delta E_y = \sum_{y=KI}^{AW} \frac{E_{tn} - E_{t0}}{\ln \left(\frac{E_{tn}}{E_{t0}} \right)} \times \ln \left(\frac{y_{tn}}{y_{t0}} \right)$$

Für den Index y kann eine beliebige Komponente KI ... AW eingesetzt werden. Die Formel für den Einfluss der Kohlenstoffintensität des fossilen Brennstoffeinsatzes KI lautet daher:

$$\Delta E_{KI} = \frac{E_{tn} - E_{t0}}{\ln \left(\frac{E_{tn}}{E_{t0}} \right)} \times \ln \left(\frac{KI_{tn}}{KI_{t0}} \right)$$

2.6.2 Interpretation und Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse der Komponentenzerlegung (beziehungsweise die Reihung der Einzelergebnisse der Parameter) in den Kapiteln zu den Privathaushalten erfolgt in Abhängigkeit von der Richtung (emissionserhöhend vs. emissionsmindernd) und des Ausmaßes des Beitrags der einzelnen Parameter und entspricht nicht der Reihenfolge der Berechnung. Dadurch wird eine bessere Übersichtlichkeit der emissionsmindernden und emissionstreibenden Fak-

toren erreicht. Die Größe der Balken gibt Auskunft über das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO₂, einmal bezogen auf 1990 und einmal auf 2005) der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung.

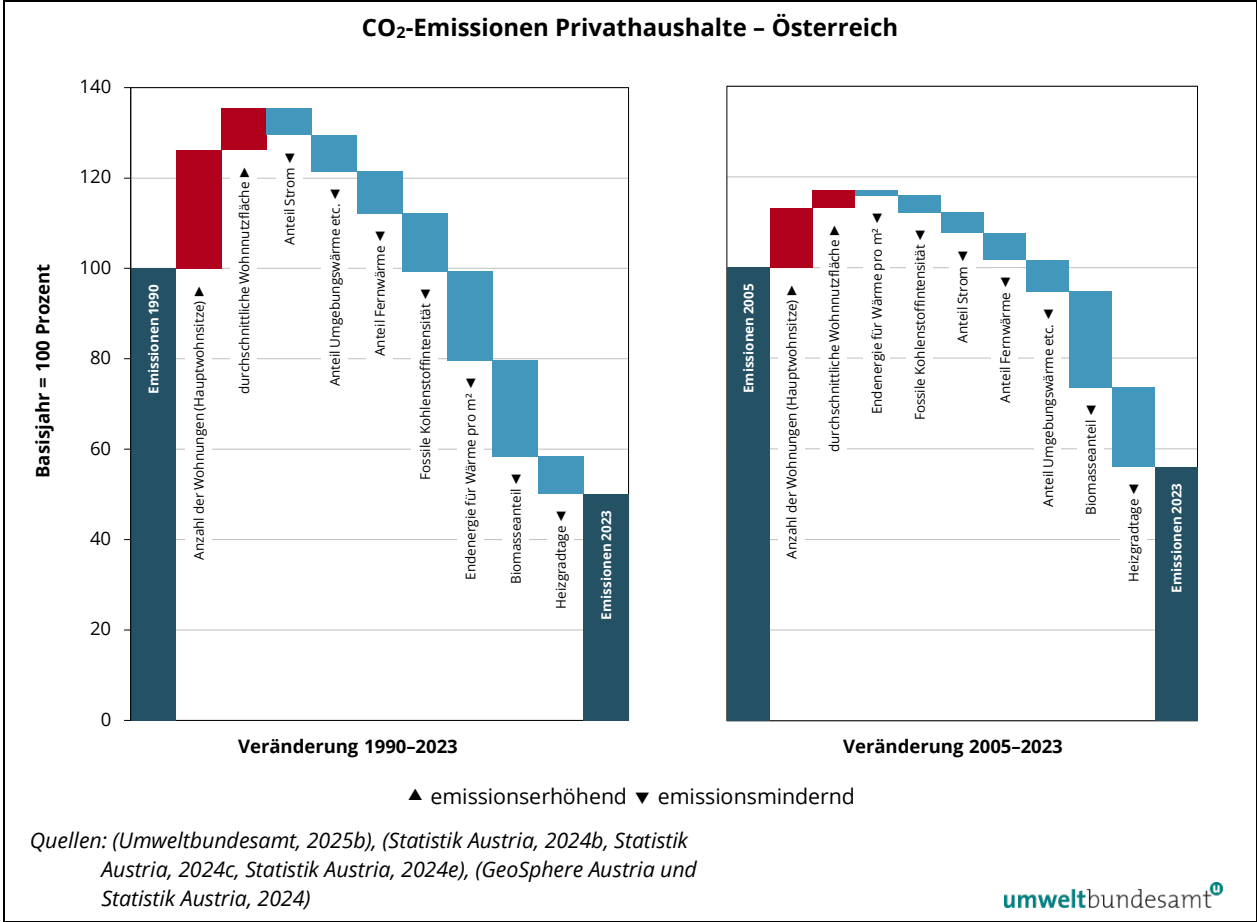
Die Einzelwerte sind als Abschätzung der Effekte unter den genannten Annahmen zu verstehen. Anhand der Komponentenzerlegung kann gezeigt werden, welche der ausgewählten Einflussgrößen den tendenziell größten Effekt zur Emissionsänderung aufweisen. Einschränkend ist zu bemerken, dass die Ergebnisse von der Wahl der Parameter abhängen und ein Vergleich der verschiedenen Verursachergruppen nur bedingt möglich ist.

Die durchschnittliche Wohnungsgröße wurde ab 2004 von Statistik Austria mittels einer neuen Stichproben-Methode erhoben und ist daher nicht mit der Zeitreihe 1990 bis 2001 konsistent. Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung rückwirkend korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt.

In Übereinstimmung mit den übrigen Energieträgern wurde beim elektrischen Strom nur der Verbrauch für Wärme (d. h. Raumheizung und -kühlung, Warmwasserbereitung und Kochen) berücksichtigt.

Abbildung 3 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte in Österreich von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023.

Abbildung 3: Komponentenerzerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Österreichs aus der Bereitstellung von Wärme.



Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 50 % (Diagramm links) und von 2005 bis 2023 um 44 % (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen stellt sich wie folgt dar:

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Österreich (inkl. Definitionen)
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze) ¹⁵	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Österreich von ca. 2,9 Mio. (1990) und 3,5 Mio. (2005) auf 4,1 Mio. (2023). Die durch höhere Energieeffizienz bei Neubauten (bei Ersatzneubau mit Außernutzungstellung oder Abbruch eines Bestandsgebäudes) oder thermisch-energetische Sanierungen bewirkten Minderungen werden in dieser Einflussgröße nicht berücksichtigt.
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz von rund 90 m ² (1990) auf 97 m ² (2005) und 102 m ² (2023).

¹⁵ Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Österreich (inkl. Definitionen)
Anteil Strom	Ein emissionsmindernder Effekt im Sektor Gebäude ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 8,2 % (1990) und 9,8 % (2005) auf 15 % (2023). Hierbei handelt es sich (in Abhängigkeit vom Anteil erneuerbarer Energie für die Stromaufbringung) potenziell um zusätzliche CO₂-Emissionen im Sektor Energieversorgung beziehungsweise um eine Verlagerung von CO₂-Emissionen (bei Ersatz fossiler Energieträger im Sektor Gebäude) in den Sektor Energieversorgung.¹⁶
Anteil Umgebungswärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 0,6 % (1990) und 1,7 % (2005) auf 7,5 % (2023).
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt in diesem Sektor ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 4,7 % (1990) und 8,3 % (2005) auf 13 % (2023). Hierbei handelt es sich (in Abhängigkeit vom Anteil erneuerbarer Energie für die Fernwärmeaufbringung) potenziell um zusätzliche CO₂-Emissionen im Sektor Energieversorgung beziehungsweise um eine Verlagerung von CO₂-Emissionen (bei Ersatz fossiler Energieträger im Sektor Gebäude) in den Sektor Energieversorgung.¹⁶
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO₂-Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit von 74 Tonnen/TJ (1990) und 66 Tonnen/TJ (2005) auf 63 Tonnen/TJ (2023). Hier macht sich die Verlagerung von Kohle und Öl auf kohlenstoffärmere Brennstoffe (Gas) bemerkbar.
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m² Wohnnutzfläche von 231 kWh/m² (1990) auf 179 kWh/m² (2023), wobei seit 2005 (182 kWh/m²) nur eine geringe Veränderung beobachtbar ist. Die durch den Trend der milderer Witterung bewirkten Minderungen (geringere Heizlast) werden in dieser Einflussgröße nicht berücksichtigt.
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 60 % (1990) und 56 % (2005) auf 34 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 26 % (1990) und 25 % (2005) auf 30 % (2023).
Heizgradtage (HGT)	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage von -14 % im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine kleinere Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von milderer Wintern. Im Zeitraum von 2005 bis 2023 ist die Anzahl der Heizgradtage um 21 % gesunken. Die Anzahl der Heizgradtage unterliegt natürlichen Schwankungen und wurde daher in der Berechnung bei den einzelnen Komponenten herausgerechnet und als eigene Komponente angeführt. Bedingt durch den Klimawandel und andere Effekte weisen die Heizgradtage im Vergleich zu 1990 insbesondere ab 1996 einen deutlich sinkenden Trend auf, der jedoch von jährlichen Schwankungen überlagert wird.

Aus den Entwicklungen seit 1990 wird ersichtlich, dass im betrachteten Zeitraum insgesamt gesehen ein enger Zusammenhang zwischen der beheizten Nutzfläche

¹⁶ In der Komponentenzerlegung wurde für den Bereich der Privathaushalte der Endenergieeinsatz für Strom und Fernwärme zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie mitberücksichtigt, obwohl die Emissionen für die Bereitstellung dem Sektor Energieversorgung zugeordnet werden.

– abgeleitet aus der Anzahl der Wohnungen und der durchschnittlichen Wohnnutzfläche – und den nationalen Treibhausgas-Emissionen besteht. Diese beiden Kennzahlen werden auch im Ergebnis der Komponentenerlegung als größte emissionserhöhende Faktoren identifiziert.

Stark emissionsreduzierend wirkt die thermisch-energetische Gebäudeeffizienz, welche durch Sanierungsaktivität sowie durch Außernutzungstellung oder Abbruch von Bestandsgebäuden (mit geringer thermischer Gebäudequalität) und energieeffizienten Neubau einen großen Anteil an der Entwicklung der Endenergie für Wärme pro m² hat. Die geringe Wirkung dieser Kenngröße zwischen 2005 und 2023 kann durch technische Rebound-Effekte aus thermischer Sanierung und den Umstieg von relativ energieeffizienten, fossilen Heizsystemen (Gas) auf geringfügig ineffizientere, jedoch CO₂-neutrale Biomasseheizungen erklärt werden. Verhaltensänderungen in Richtung stärkerer Wärmenachfrage für Warmwasser pro Person und zusätzliche Beheizung von vormals temporär beheizten Räumen (Verbesserung des Wohnkomforts) sind weitere mögliche Erklärungen. Bedeutsam sind auch nichtlineare Zusammenhänge zwischen milderer Witterung 2023 – die Anzahl der Heizgradtage ist gegenüber 2005 um 21 % geringer – und der realisierten Endenergieeinsparung durch unzureichende Anpassung der Heizungssteuerung. Für künftige Umsetzungsmaßnahmen ist bei der Verbesserung der Gebäudeeffizienz weiterhin hohes Potenzial gegeben.

Die Erhöhung des Biomasseanteils und ein gesteigerter Anteil der Umgebungswärme etc. (Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie) wirken direkt emissionsreduzierend, wohingegen die Wärmestrom- und Fernwärmenutzung (in Abhängigkeit der Anteile erneuerbarer Energieträger für die Aufbringung) potenziell CO₂-Emissionen in den Sektor Energie und Industrie verlagern (bzw. zusätzliche CO₂-Emissionen im Sektor Energie und Industrie verursachen). Innerhalb der fossilen Energieträger wirkt die Verschiebung weg von Kohle und Heizöl hin zu Gas insbesondere im Vergleich mit 1990 stark emissionssenkend. Die allgemeine Abhängigkeit der Raumwärme-Emissionen von der Witterung wird im Faktor Heizgradtage ausgedrückt.

Eine detaillierte Analyse der Emissionen österreichischer Privathaushalte ist im Klimaschutzbericht 2025 (Umweltbundesamt, 2025d) enthalten. Der Bericht steht auf der Umweltbundesamt-Website als Download zur Verfügung.¹⁷

2.7 Leitindikatoren

In den Ergebniskapiteln jedes Bundeslandes ist sowohl für die Treibhausgase als auch für die Luftschadstoffe eine Tabelle mit Leitindikatoren vorangestellt.

¹⁷ <https://www.umweltbundesamt.at/studien-reports/>

Die Indikatoren bieten eine Unterstützung bei der Interpretation von Emissionsmengen und Trendverlauf. Als Indikatoren werden einerseits Daten ausgewählter Statistiken direkt übernommen (z. B. Anteil erneuerbarer Energieträger laut EU-Richtlinie 2009/28/EG) und andererseits auch aus mehreren unterschiedlichen Daten anhand mathematischer Formeln berechnet.

Um eine sachgerechte Interpretation zu ermöglichen, werden einige Indikatoren im Folgenden kurz beschrieben.

Treibhausgas-Emissionen ohne Emissionshandel (EH): Diese geben Aufschluss darüber, wie hoch jene Treibhausgas-Emissionen sind, die nicht vom europäischen Emissionshandelssystem reguliert werden. Besonders aufschlussreich ist der direkte Vergleich der Treibhausgas-Emissionen mit und ohne EH. In diesem spiegelt sich der Anteil an emissionsintensiven Industriebetrieben und Energieversorgungsanlagen wider.

Pro-Kopf-Emissionen: Dieser Indikator wird für Treibhausgas-Emissionen wie auch für Luftschadstoffe angewendet. Es handelt sich dabei um das Emissionsaufkommen pro Person mit einem Hauptwohnsitz im jeweiligen Bundesland beziehungsweise in Österreich.

Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch: Der Indikator entspricht dem gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG berechneten Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch des jeweiligen Bundeslandes und Österreichs laut den Bundesländer-Energiebilanzen der Statistik Austria (Statistik Austria, 2022a). Er gibt Aufschluss über den Beitrag der Erneuerbaren zur Energieversorgung.

Endenergieverbrauch für Wärme (gesamt) pro m²: Dieser Indikator umfasst den gesamten Endenergieeinsatz (Statistik Austria, 2024a) in kWh zur Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme (Statistik Austria, 2024d, Statistik Austria, 2024e). Der Energiebedarf ist auf m² Wohnnutzfläche bezogen. Der Indikator gibt Aufschluss darüber, wie viel Energie zur Heizung und Warmwassererzeugung im Gebäudebereich eingesetzt wird. Die Daten sind nicht temperaturbereinigt, was bei der Interpretation des Trends über die Jahre zu berücksichtigen ist.

Endenergieverbrauch für Wärme (fossil) pro m²: Dieser Indikator umfasst den Endenergieeinsatz von Kohle, Öl und Gas (Statistik Austria, 2024a) in kWh zur Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme (Statistik Austria, 2024d, Statistik Austria, 2024e). Der Energiebedarf ist auf m² Wohnnutzfläche bezogen. Er gibt Aufschluss darüber, welche Menge an fossilen Energieträgern zur Heizung und Warmwassererzeugung im Gebäudebereich eingesetzt wird. Die Daten sind nicht temperaturbereinigt, was bei der Interpretation des Trends über die Jahre zu berücksichtigen ist. Der direkte Vergleich mit dem Endenergieverbrauch für Wärme (gesamt)/m² lässt Rückschlüsse auf den Anteil fossiler Energieträger zur Wärmebereitstellung im Gebäudesektor des jeweiligen Bundeslandes beziehungsweise Österreichs zu.

Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m²: Dieser Indikator umfasst den Endenergieeinsatz von Kohle und Biomasse (Statistik Austria,

2024a) in kWh zur Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme (Statistik Austria, 2024e, Statistik Austria, 2024d). Diese Energieträger sind auf m² Wohnnutzfläche bezogen. Der Indikator gibt Aufschluss darüber, wie hoch der Einsatz fester Brennstoffe zur Heizung und Warmwassererzeugung im Gebäudebereich ist. Feste Brennstoffe sind eine Quelle für SO₂-, Feinstaub- und NMVOC-Emissionen. Die Daten sind nicht temperaturbereinigt, was bei der Interpretation des Trends über die Jahre zu berücksichtigen ist.

Emissionsintensitäten

Intensitäten können in vielerlei Art und Weise definiert werden; für die Leitindikatoren der BLI wurde generell der folgende Ansatz gewählt:

$$\text{Emissionsintensität} = \frac{\text{Treibhausgas} - \text{Emissionen (THG)}^{[t]}}{\text{Bruttowertschöpfung (BWS)}^{[\text{Mio€}]}}$$

Es werden die Treibhausgas-Emissionen ins Verhältnis zur Bruttowertschöpfung (BWS) gesetzt. Die Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereichen und Bundesländern zu laufenden Preisen nach dem Europäischen System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG) 2010 kommt zum Einsatz, da sie im benötigten Detaillierungsgrad bezüglich der Wirtschaftsbereiche verfügbar ist (Statistik Austria, 2024f).

Ausgehend von dieser Definition wurden drei Indikatoren entwickelt, die die Emissionsintensitäten auf Bundesländer-Ebene relativ zu den nationalen Intensitäten darstellen. Diese relativen Emissionsintensitäten erlauben eine standardisierte Betrachtung. Ein Wert größer 1 bedeutet hierbei, dass der Anteil des Bundeslandes an den gesamtösterreichischen Treibhausgas-Emissionen größer ist als der Anteil des Bundeslandes an der gesamtösterreichischen Wertschöpfung; das Bundesland produziert also relativ zu seinem Produktionsanteil vergleichsweise emissionsintensiv.

Relative Emissionsintensität (gesamt): Hier werden die gesamten Treibhausgas-Emissionen des Bundeslandes (gemessen an jenen Österreichs) relativ zur Bruttowertschöpfung des Bundeslandes (gemessen an Österreich) dargestellt:

$$\text{Emissionsintensität}_{(\text{gesamt})} = \frac{\text{THG}_{BL}^{[t]} / \text{THG}_{\text{Ö}}^{[t]}}{\text{BWS}_{BL}^{[\text{Mio €}]} / \text{BWS}_{\text{Ö}}^{[\text{Mio €}]}}$$

Liegt der Wert unter 1, so ist die Emissionsintensität des Bundeslandes geringer als jene Österreichs. Dies kann auf vielerlei Einflussfaktoren zurückgeführt werden. Beispielhaft hierfür können ein hoher Anteil an emissionsarmen Wirtschaftsbereichen an der Bruttowertschöpfung, der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energieträger oder energieeffizientere Produktionstechnologien angeführt werden.

Emissionsintensität der Produktion (inklusive EH): Die Treibhausgas-Emissionen der Industrie werden mit der Summe an Bruttowertschöpfung in den Sektoren Herstellung von Waren, Bau sowie Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden verglichen und relativ zu den österreichweiten Werten betrachtet.

Die Emissionen der im europäischen Emissionshandel inkludierten Anlagen sind ebenfalls enthalten.

$$Emissionsintensität_{(Produktion)} = \frac{THG_{Industrie}^{[t]}_{BL} / THG_{Industrie}^{[t]}_{\ddot{O}}}{BWS_{Herst v. Waren+Bau+Bergbau}^{*[Mio \text{ €}]}_{BL} / BWS_{Herst v. Waren+Bau+Bergbau}^{[Mio \text{ €}]}_{\ddot{O}}}$$

Es wurden bewusst die Emissionen der EH-Anlagen inkludiert, da sich hier die Gesamtstrukturen abzeichnen sollen. Für ein Bundesland mit relativ emissionsarmer Industrie ist der Indikator kleiner 1, da die emittierenden Sektoren einen geringeren Anteil an den gesamtösterreichischen Emissionen haben als an der Bruttowertschöpfung.

Emissionsintensität der Energieerzeugung: Der Treibhausgas-Ausstoß des Sektors Energie (abzüglich der Treibhausgase vom Energiebedarf des Sektors Energie und Erdölraffinerien) wurde auf die Bruttowertschöpfung der Energieversorgung bezogen. Es erfolgte wiederum eine Relativierung auf die österreichweiten Werte dieses Sektors.

$$Emissionsintensität_{(Energie)} = \frac{THG_{Energie-Raffinerien-EB Sektor Energie}^{[t]}_{BL} / THG_{Energie-Raffinerien-EB Sektor Energie}^{[t]}_{\ddot{O}}}{BWS_{Energieversorgung}^{*[Mio \text{ €}]}_{BL} / BWS_{Energieversorgung}^{[Mio \text{ €}]}_{\ddot{O}}}$$

Dieser Indikator gibt Aufschluss darüber, wie emissionsintensiv die Energieerzeugung eines Bundeslandes im Verhältnis zu den nationalen Werten ist. Ein Wert kleiner 1 kann auf einen hohen Anteil erneuerbarer Energieträger am Energiemix zurückgeführt werden.

2.8 Nahzeitprognose für 2024

Die Berechnungen der nationalen Nahzeitprognose („NowCast“) erfolgen jährlich auf Basis der vorliegenden Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) unter Berücksichtigung bereits verfügbarer neuer Statistiken und Daten für das Jahr 2024, wie z. B. die vorläufige nationale Energiebilanz und aktualisierte Meldungen von Emissionshandelsbetrieben. Dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit folgend werden kleine Quellen mit geringem Einfluss teilweise fortgeschrieben. Die Ergebnisse sind gemäß Governance-Verordnung (GVO) Nr. 2018/1999 von den EU-Mitgliedstaaten jährlich bis spätestens 31. Juli der Europäischen Kommission in einem klar festgelegten Berichtsformat zu übermitteln.

Der Bericht „Nahzeitprognose der Österreichischen Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2024“ (Umweltbundesamt, 2025e) enthält eine ausführliche Beschreibung von Methoden und Ergebnissen.

2.8.1 BLI-Nahzeitprognose für 2024

Die BLI-Nahzeitprognose für 2024 („BLI-NowCast“) beinhaltet eine Auswertung des nationalen NowCasts auf Bundesländer-Ebene. Die Ergebnisse basieren auf dem Wissensstand vom September 2025.

Zu beachten ist, dass insbesondere die Emissionsmengen außerhalb des Emissionshandelsbereichs mit Unsicherheiten behaftet sind und es hier noch mit Vorliegen der endgültigen Daten zu Verschiebungen zwischen den Bundesländern kommen kann. Die Ergebnisse der Nahzeitprognose für das Jahr 2024 werden im Juni 2026 mit der Veröffentlichung der neuen BLI-Zeitreihen 1990–2024 konkretisiert und durch diese ersetzt.

2.8.2 Regionalisierungsmethodik

Für den Emissionshandelsbereich wurden die Daten auf Anlagenebene aus den EZG § 8-Meldungen berücksichtigt. Die brennstoffspezifischen Emissionen des Nicht-EH Bereichs wurden mit den Anteilen 2023 aus der vorliegenden Bundesländer-Inventur berechnet. Im Gebäudebereich floss die Veränderung der Heizgradtage (HGT) von 2023 auf 2024 je Bundesland in die Berechnungen ein.

Im Sektor Landwirtschaft erfolgte die Regionalisierung im Wesentlichen anhand aktualisierter Surrogatdaten für 2024. Die Treibhausgas-Emissionen aus Abfalldeponien, Kompost-, Biogas- und mechanisch-biologischen Anlagen sowie Kläranlagen wurden mit den Anteilen 2023 gemäß BLI 2025 berechnet. Die Emissionen aus Abfallverbrennungsanlagen wurden mit den Werten von 2023 fortgeschrieben. Die Emissionen der F-Gase wurden konform zur BLI-Methodik je nach Emissionsquelle und verfügbaren Daten entweder direkt den betreffenden Bundesländern zugeordnet oder anhand der Einwohnerzahlen 2024 aufgeteilt.

3 VERURSACHERSEKTOREN

3.1 Treibhausgase

Die sektorale Verursacherzuordnung für die Treibhausgase leitet sich vom Berichtsformat¹⁸ CRT¹⁹ der UNFCCC-Emissionsberichterstattung ab und ist konsistent zu den Sektoren des österreichischen Klimaschutzgesetzes²⁰.

In den einzelnen Verursachersektoren sind folgende Emittenten enthalten:

Energie

- Kalorische Kraft- und Fernwärmewerke (ohne Abfallverbrennung),
- Raffinerie, Energieeinsatz bei Erdöl- und Erdgasgewinnung und -verarbeitung,
- Emissionen von Pipeline-Kompressoren,
- Flüchtige Emissionen aus der Kohle-, Erdgas- und Erdölförderung und -verteilung.

Industrie

- Pyrogene Emissionen der Industrie,
- Prozessemissionen der Industrie,
- Offroad-Geräte der Industrie (Baumaschinen etc.),
- CO₂- und N₂O-Emissionen aus dem Lösungsmitelesinsatz und anderer Produktverwendung (z. B. Einsatz von N₂O für medizinische Zwecke).

Verkehr

- Straßenverkehr (inklusive Emissionen aus Kraftstoffexport),
- Bahnverkehr, Schifffahrt (national), Flugverkehr (national),
- Militärische Flug- und Fahrzeuge,
- Emissionen am Flughafengelände für Flugzeugabfertigung am Boden.

Gebäude

- Heizungsanlagen privater Haushalte, privater und öffentlicher Dienstleister und des (Klein-)Gewerbes,
- Mobile Geräte privater Haushalte, mobile Geräte sonstiger Dienstleister.

¹⁸ Unter einem Berichtsformat wird die in der jeweiligen Berichtspflicht festgesetzte Darstellung und Aufbereitung von Emissionsdaten verstanden (Verursachersystematik und Zuordnung von Emittenten, Art und Weise der Darstellung von Hintergrundinformationen etc.).

¹⁹ Common Reporting Tables (CRT): Berichtsformat der UNFCCC.

²⁰ Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011 i.d.g.F): Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgasemissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz.

Landwirtschaft

- Verdauungsbedingte Emissionen des Viehs,
- Emissionen des Wirtschaftsdüngermanagements,
- Düngung mit organischem und mineralischem Stickstoff- und Harnstoffdünger,
- Offene Verbrennung von Pflanzenresten am Feld,
- Land- und forstwirtschaftliche mobile und stationäre Geräte,
- Kalken von landwirtschaftlichen Flächen (CO₂),
- Harnstoffanwendung (CO₂),
- Anwendung von Kalkammonsalpeter (KAS) (CO₂).

Abfallwirtschaft

- Abfalldeponien,
- Abfallverbrennung in Energieversorgungsanlagen und in geringem Ausmaß ohne energetische Verwertung,
- Kompostierung und mechanisch-biologische Abfallbehandlung,
- Abfallvergärung (Biogasanlagen mit Abfalleinsatz),
- Abwasserbehandlung und -entsorgung.

Fluorierte Gase

- Einsatz von fluorierten Gasen als Ersatz für ozonschädigende Substanzen (das sind insbesondere HFKWs in Kälte- und Klimaanlage),
- Sonstiger Einsatz von fluorierten Gasen, insbesondere SF₆, v. a. in der Metall- und Elektronikindustrie sowie in Schallschutzfenstern.

Die Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr werden zwar in den internationalen Konventionen berichtet, sind aber – mit Ausnahme des nationalen Flugverkehrs innerhalb Österreichs gemäß UNFCCC-Berichtspflicht – nicht in den nationalen Gesamtemissionen inkludiert.

3.2 Luftschadstoffe

Die sektorale Zuordnung der Emittenten leitet sich vom standardisierten UNECE-Berichtsformat NFR²¹ ab und folgt dem international festgelegten „quellenorientierten“ Ansatz. Die sektorale Gliederung erfolgt in Anlehnung an die Systematik des Klimaschutzgesetzes für Treibhausgase.

²¹ **Nomenclature For Reporting (NFR):** Berichtsformat der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen (UNECE).

In den einzelnen Verursachersektoren sind folgende Emittenten enthalten:

Energieversorgung²²

- Kalorische Kraftwerke (inklusive energetische Verwertung von Abfall),
- Raffinerie, Energieeinsatz bei Erdöl- und Erdgasgewinnung,
- Emissionen von Pipeline-Kompressoren,
- Flüchtige Emissionen aus der Kohle-, Erdgas- und Erdölförderung und -verteilung.

Industrieproduktion²²

- Pyrogene Emissionen der Industrie,
- Prozessemissionen der Industrie,
- Offroad-Geräte der Industrie (Baumaschinen etc.),
- Feinstaub-Emissionen des Bergbaus (ohne Brennstoffförderung) sowie des Schüttgutumschlags und der Bauwirtschaft.

Verkehr

- Straßenverkehr (inklusive der Emissionen aus Kraftstoffexport),
- Bahnverkehr, Schifffahrt, Flugverkehr (Start- und Landezyklen),
- Militärische Flug- und Fahrzeuge,
- Emissionen am Flughafengelände für Flugzeugabfertigung am Boden.

Kleinverbrauch²³

- Heizungsanlagen privater Haushalte, privater und öffentlicher Dienstleister und des (Klein-)Gewerbes,
- Mobile Geräte privater Haushalte, mobile Geräte sonstiger Dienstleister,
- Feinstaub aus Brauchtumsfeuern und Grillkohle.

Landwirtschaft

- Emissionen des Wirtschaftsdüngermanagements,
- Düngung mit organischem und mineralischem Stickstoff- und Harnstoffdünger,
- Offene Verbrennung von Pflanzenresten am Feld,
- Land- und forstwirtschaftliche mobile Maschinen und stationäre Anlagen,
- Feinstaub aus Viehhaltung und der Bearbeitung landwirtschaftlicher Flächen,
- NH₃-Emissionen aus Ernterückständen,

²² Zu den Treibhausgasen abweichende Sektor-Bezeichnung, da es Unterschiede bei der sektoralen Abgrenzung gibt.

²³ Zu den Treibhausgasen abweichende Sektor-Bezeichnung, da bei Staub auch Quellen enthalten sind, die nichts mit Gebäuden zu tun haben (Brauchtumsfeuer, Grillen etc.).

- Emissionen aus der Bepflanzung mit Feldfrüchten (NMVOC),
- Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (HCB).

Sonstige²²

- Abfallwirtschaft
 - AbfalldPONien,
 - Abfallverbrennung (exklusive Abfallverbrennung in Energieanlagen),
 - Kompostierung und mechanisch-biologische Abfallbehandlung,
 - Abfallvergärung (landwirtschaftliche Biogasanlagen),
 - Abwasserbehandlung und -entsorgung,
 - Auto- und Wohnungsbrände.
- Lösungsmittelanwendung und Sonstiges
 - Farb- und Lackanwendung (Industrie, Gewerbe, Haushalt),
 - Reinigung, Entfettung, (Industrie, Gewerbe),
 - Verwendung lösungsmittelhaltiger Produkte, insbesondere im Haushaltsbereich,
 - Herstellung und Verarbeitung chemischer Produkte,
 - Asphaltierungsarbeiten und Dachpappenerzeugung,
 - Tabakrauch und Feuerwerke,
 - NH₃-Emissionen aus der Heimtierhaltung (Hunde und Katzen).

Die Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr werden zwar in den internationalen Konventionen berichtet, sind aber – mit Ausnahme der Start- und Landezyklen gemäß UNECE Berichtspflicht – nicht in den nationalen Gesamtemissionen inkludiert.

Bei allen Emissionswerten (Treibhausgase und Luftschadstoffe) ist zu beachten, dass stets nur anthropogene (vom Menschen verursachte) Emissionen behandelt werden. Die nicht-anthropogenen Emissionen (aus der Natur) sind kein Teil der internationalen Berichtspflichten und werden daher in diesem Bericht nicht berücksichtigt.

4 ERGEBNISSE TREIBHAUSGASE

In diesem Kapitel sind die Ergebnisse für den Bereich Treibhaushausgase der BLI 1990–2023 für jedes Bundesland detailliert dargestellt. Es wird auf die Trends der Treibhausgase CO₂, CH₄, N₂O, F-Gase eingegangen und die treibenden Kräfte dahinter werden analysiert. Sämtliche den Grafiken zugrundeliegenden Emissionsdaten sind im Anhang dieses Berichtes angeführt.

4.1 Burgenland

Gemessen an der Bevölkerungszahl (2023: 301.495 Einwohner:innen) ist das Burgenland das kleinste Bundesland Österreichs. Es ist vergleichsweise wenig industrialisiert und ländlich geprägt, zählt jedoch seit Beginn der 1990er-Jahre zu den wachstumsstärksten Regionen Österreichs.

In Tabelle 6 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgas-Inventur des Burgenlandes, angeführt.

Tabelle 6: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für das Burgenland.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	1.645	1.788	1.859	2.109	1.886	1.856	1.784	1.822	1.792	1.818	1.902	1.911	1.892	1.904	1.767	1.857	1.711	1.619
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	2,1 %	2,2 %	2,3 %	2,3 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,3 %	2,3 %	2,3 %	2,4 %	2,3 %	2,4 %	2,4 %	2,4 %	2,4 %	2,3 %	2,4 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	1.987	1.791	1.748	1.680	1.732	1.698	1.725	1.802	1.815	1.791	1.802	1.677	1.738	1.625	1.559
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	3,5 %	3,4 %	3,5 %	3,4 %	3,4 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %
Pro-Kopf-THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	6,1	6,4	6,7	7,6	6,6	6,5	6,2	6,3	6,2	6,3	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,3	5,7	5,4
Pro-Kopf-THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	-	-	-	7,1	6,3	6,1	5,9	6,0	5,9	6,0	6,2	6,2	6,1	6,1	5,7	5,9	5,5	5,2
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	23 %	34 %	36 %	39 %	42 %	46 %	50 %	49 %	50 %	49 %	48 %	53 %	53 %	57 %	63 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Österreich gesamt	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	139	143	125	105	92	86	78	74	70	78	80	77	74	75	74	74	79	60
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	276	279	245	199	203	199	191	179	164	189	195	190	182	180	190	190	199	165
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,9	2,8	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

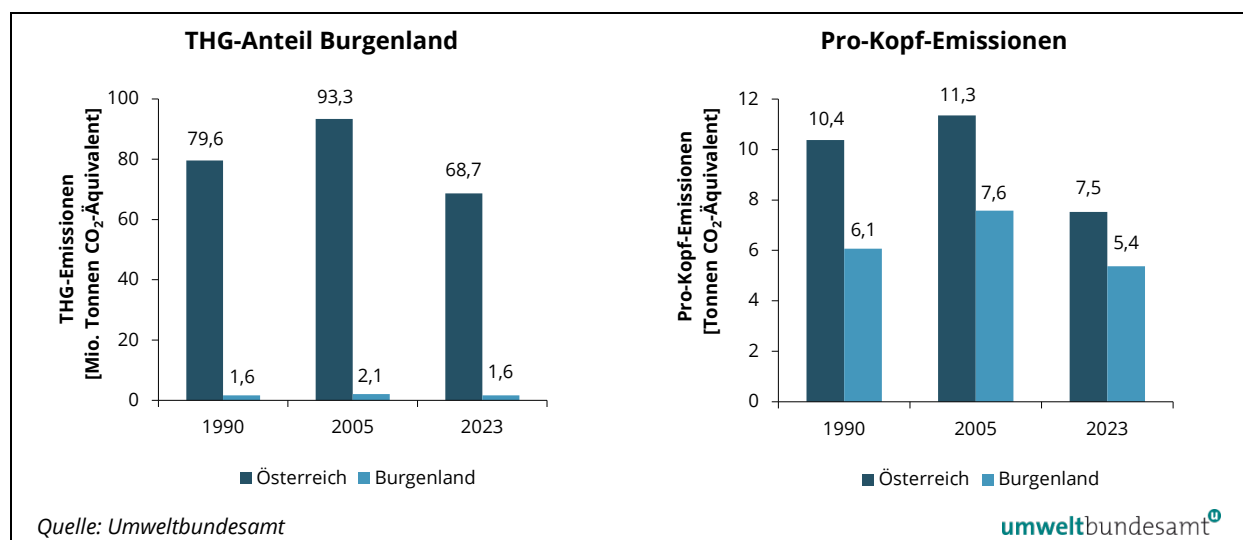
² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG

³ ohne Raffinerie und Energiebedarf des Sektors Energie

⁴ nicht HGT-bereinigt

Im Jahr 2023 lebten 3,3 % der Bevölkerung Österreichs im Burgenland, wobei der burgenländische Anteil an Österreichs Treibhausgas-Emissionen nur 2,4 % (1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent) betrug. Die Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels nach KSG²⁴ betrugen im Jahr 2023 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 3,5 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich gemäß KSG) entspricht.

Abbildung 4: Anteil des Burgenlandes an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990, 2005 und 2023.



²⁴ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung entsprechend der 3. Handelsperiode; ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr.

Die Pro-Kopf-Emissionen des Burgenlandes lagen 2023 mit 5,4 t CO₂-Äquivalent deutlich unter dem österreichischen Schnitt von 7,5 t. Wird nur die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG betrachtet, so lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 5,2 t CO₂-Äquivalent leicht über dem österreichischen Schnitt von 4,9 t.

Hauptverantwortlich für den insgesamt geringen Ausstoß an Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes ist die wirtschaftliche Struktur mit vergleichsweise niedrigen industriellen Emissionen. Im Jahr 2023 verursachten der Verkehrssektor 50 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes, der Gebäudesektor 14 %, die Landwirtschaft 15 %, die Industrie 12 %, die Abfallwirtschaft 4,4 %, der Sektor Fluorierte Gase 3,6 % und die Energie nur 0,7 %.

Bei den gesamten Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes dominierten die CO₂-Emissionen 2023 mit einem Anteil von 79 %. Der Lachgas-Anteil betrug im selben Jahr 9,4 %, Methan 8,1 % und die F-Gase verursachten insgesamt 3,6 % der Treibhausgas-Emissionen.

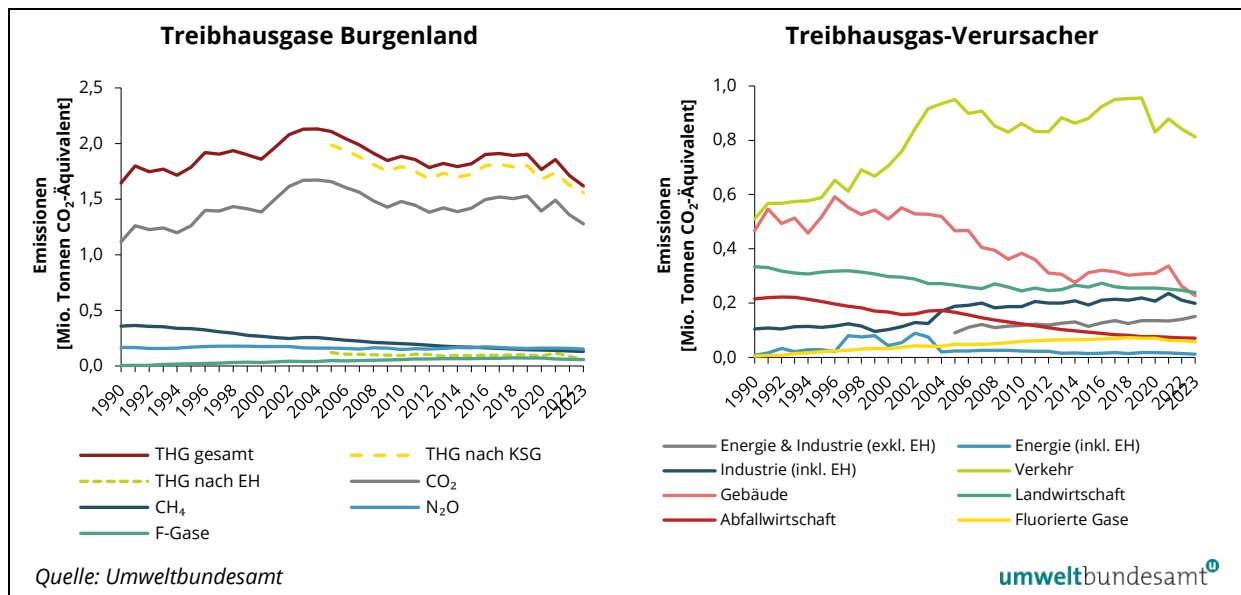
4.1.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2023 sanken die gesamten Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes um insgesamt 1,6 % auf rund 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Im Vergleich zum Vorjahr nahmen die Treibhausgase 2023 um 5,4 % ab.

3,7 % der Treibhausgas-Emissionen 2023 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,06 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 22 % ab und betrug im Jahr 2023 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Von 2022 auf 2023 kam es zu einem Emissionsrückgang um 4,1 %.

Die Emissionstrends des Burgenlandes von 1990 bis 2023 sind nach Treibhausgasen und Sektoren in Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5: Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



Treibhausgas gesamt

Von 1990 bis 2004 wiesen die Gesamt-THG-Emissionen einen steigenden Trend auf, mit dem Haupttreiber Verkehr; der sich daraufhin zeigende Rückgang bis 2014 war vor allem getrieben durch Reduktionen im Gebäudesektor. Im Zeitraum 2015–2019 sind höhere Emissionen zu verzeichnen, hier schlug wieder der Trend des Verkehrssektors durch. Von 2019 auf 2020 kam es zu einer deutlichen Emissionsabnahme durch den COVID-pandemiebedingten Einbruch der Fahrleistungen (v. a. Pkw). Auch im Jahr 2023 zeigt sich eine merkliche Abnahme der Emissionen im Vergleich zum Vorjahr. Die stärksten Reduktionen waren in den Sektoren Gebäude und Verkehr zu verzeichnen – als Folge des reduzierten Einsatzes fossiler Energieträger v. a. in Wohngebäuden und des verringerten Dieselabsatzes. Auch in der Industrie kam es zu einem Rückgang.

Im **Verkehrssektor** stiegen die Emissionen im Zeitraum von 1990 bis 2023 stark an (+302 kt beziehungsweise +59 %). Treibende Kräfte dieser Entwicklung waren einerseits der zunehmende Straßenverkehr und andererseits der Kraftstoffexport²⁵ aufgrund der im Vergleich zu den Nachbarstaaten günstigen Kraftstoffpreise in Österreich. Von 2005 auf 2006 sanken die Emissionen aus diesem Sektor, bedingt durch den seit Oktober 2005 verpflichtenden Einsatz von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung); weiters wurde 2006 insgesamt weniger Kraftstoff verkauft. Der Emissionsrückgang von 2007 auf 2008 ist auf einen rückläufigen Kraftstoffabsatz, ein geringeres Verkehrsaufkommen und den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen zurückzuführen. Die Abnahme von 2008

²⁵ Den internationalen Vorgaben zur Treibhausgasbilanzierung folgend, sind bei den ausgewiesenen Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenem Kraftstoff entstehen (siehe Kapitel 2.4.1). Die Ergebnisse der fahrleistungsabhängigen Regionalisierung der inländischen Emissionen aus dem Straßenverkehr (d. h. ohne Kraftstoffexport) sind in Anhang 4 für das Jahr 2023 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

auf 2009 wurde neben Maßnahmen wie dem verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen und Effizienzsteigerungen (u. a. aufgrund der NOVA-Spreizung) auch durch die Wirtschaftskrise und einen dadurch bedingten Rückgang beim Gütertransport und den Fahrleistungen (auch bei Pkw) hervorgerufen. Die leichte Emissionsabnahme zwischen 2010 und 2012 war beeinflusst durch den Rückgang des Kraftstoffabsatzes und Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend durch den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Zwischen 2015 und 2019 war der Dieselabsatz kontinuierlich zunehmend. Der Treibhausgas-Ausstoß im Pandemiejahr 2020 war bedingt durch den Einbruch der Pkw-Fahrleistung (und auch des Kraftstoffabsatzes) signifikant niedriger. Im darauffolgenden Jahr 2021 nahmen die Emissionen aufgrund wieder angestiegener Pkw- und Lkw-Fahrleistungen zu. Seit 2022 geht das Emissionsniveau erneut zurück. Auch 2023 kam es im Vergleich zum Vorjahr zu einer THG-Reduktion um 3,4 % aufgrund der geringeren Fahrleistung schwerer Nutzfahrzeuge und des damit verbundenen reduzierten Dieselabsatzes.

Die Treibhausgas-Emissionen des **Gebäudesektors** sanken seit 1990 um 51 % (-240 kt). In diesem Zeitraum hat sich der Einsatz von Kohle und Heizöl reduziert, der Energieträgermix ist nachhaltiger und damit emissionsärmer geworden. Die turbulente Entwicklung der Heizölpreise in den Jahren 2006 und 2007 sowie die Wirtschaftskrise 2008/2009 führten zu einem nachhaltigen Rückgang beim Heizölverbrauch, der auch in den Jahren danach fortgesetzt wurde. Andererseits wurden erneuerbare Energieträger verstärkt eingesetzt. Seit 2015 folgt der Emissionsverlauf im Wesentlichen dem Verlauf der Heizgradtage und erreicht im Jahr 2021 ein Maximum. Danach zeigt sich ein abnehmender Trend, so auch zwischen 2022 und 2023, wo sich das Emissionsniveau deutlich um 13 % reduzierte. Grund dafür ist der merklich verringerte Einsatz fossiler Brennstoffe (v. a. Heizöl und Erdgas) in Privatgebäuden. Hauptgrund ist die aktuell verstärkte Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, aber auch die mildere Witterung. Die Anzahl an Heizgradtagen war 2023 im Burgenland um 4,6 % geringer als im vorangegangenen Jahr. Die anhaltend hohen Energiepreise trugen ebenfalls zur gesamten Entwicklung bei.

Die **landwirtschaftlichen Emissionen** nahmen im Zeitraum von 1990 bis 2023 um 28 % (-95 kt) ab, was sich im Wesentlichen auf rückläufige Viehbestandszahlen, den reduzierten Einsatz von mineralischem Stickstoffdünger sowie den kontinuierlich verminderten Einsatz von Heizöl in stationären landwirtschaftlichen Anlagen zurückführen lässt (siehe Abbildung 7). Von 2022 auf 2023 ging die Emissionsmenge ebenfalls zurück (-3,4 %). Der niedrigere Mineraldüngereinsatz als Folge der enormen Preissteigerungen bei Energie und Rohstoffen führte maßgeblich zu dieser Reduktion. Ebenso trug der gesunkene Rinderbestand zur Emissionsminderung bei.

Die Treibhausgas-Emissionen des **Sektors Industrie** erhöhten sich von 1990 bis 2023 um 90 % (+94 kt). Trendbestimmend sind hier pyrogene Emissionen im Bereich der Chemischen Industrie. Im Jahr 2021 war der Erdgaseinsatz auf einem Höchststand und ist danach wieder gesunken. Zwischen 2022 und 2023 kam es zu einer Abnahme von 6,0 %, ebenfalls auf den reduzierten Erdgaseinsatz in der

Chemischen Industrie und in geringerem Ausmaß auf einen reduzierten Dieselverbrauch der Off-Road-Maschinen und -Geräte der Industrie zurückzuführen. 30 % der sektoralen Emissionen (59 kt CO₂-Äquivalent) wurden im Jahr 2023 von den Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Seit 1990 stiegen die Treibhausgas-Emissionen aus dem **Sektor Fluorierte Gase** kontinuierlich an (+53 kt). Grund dafür ist der verstärkte Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Im **Sektor Abfallwirtschaft** konnte seit 1990 eine Treibhausgas-Reduktion um 67 % (-145 kt) erreicht werden, verursacht durch den Rückgang der Restmüllmengen durch die Einführung der getrennten Sammlung (biogene Abfälle und Papier), die mechanisch-biologische Vorbehandlung von Restmüll, durch die Erfassung und Behandlung von Deponiegas und insbesondere durch das seit 01.01.2005 bestehende Ablagerungsverbot von Abfällen mit hohen organischen Anteilen. Da im Burgenland keine Müllverbrennung erfolgt und die Emissionen daher hauptsächlich auf die Deponierung zurückzuführen sind, ist der Rückgang in der Abfallwirtschaft relativ hoch.

Die Emissionen des **Sektors Energie** spielen im Burgenland aufgrund ihres geringen Anteils von 0,7 % im Jahr 2023 nur eine untergeordnete Rolle, sie waren jedoch von 1997 bis 2003 aufgrund eines hohen Erdgaseinsatzes zur Stromproduktion auf deutlich höherem Niveau. Seit 2013 gibt es im Burgenland im Sektor Energie keine Emissionshandelsbetriebe mehr.

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 22 % ab und betrug im Jahr 2023 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von rund 96 % an den gesamten Treibhausgasen des Burgenlandes. Zwischen 2022 und 2023 kam es zu einer Abnahme um 4,1 %.

Durch den geringen Anteil des Emissionshandels (3,7 %) im Burgenland gibt es nur kleine Unterschiede zwischen der gesamten Treibhausgasmenge und der Emissionsmenge nach Klimaschutzgesetz. Der Verkehr verursachte 2023 den größten Anteil der Treibhausgase (52 %), gefolgt von der Landwirtschaft und dem Gebäudesektor (beide jeweils rund 15 %).

Die Reduktion der THG-Emissionsmenge ist im Nicht-Emissionshandelsbereich des Burgenlandes seit 2005 am stärksten durch den Gebäudesektor beeinflusst (-51 % beziehungsweise -239 kt). Im Verkehr nahm der THG-Ausstoß ebenfalls deutlich ab (-14 % beziehungsweise -136 kt). Auch die Abfallwirtschaft verzeichnete in diesem Zeitraum Rückgänge (-57 % beziehungsweise -95 kt). In der Landwirtschaft kam es zu einer geringeren Reduktion (-10 % beziehungsweise -27 kt). In allen übrigen Sektoren gab es seit 2005 Emissionszunahmen.

Die Abnahme der Emissionen 2023 im Vergleich zu 2022 (-4,1 %) ist vorwiegend auf die Sektoren Gebäude und Verkehr zurückzuführen. Der Einsatz fossiler Brennstoffe (Heizöl und Erdgas) in Privatgebäuden nahm im Vergleich zum Vorjahr aufgrund der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme, der milden Witterung und der nach wie vor erhöhten Energiepreise deutlich ab.

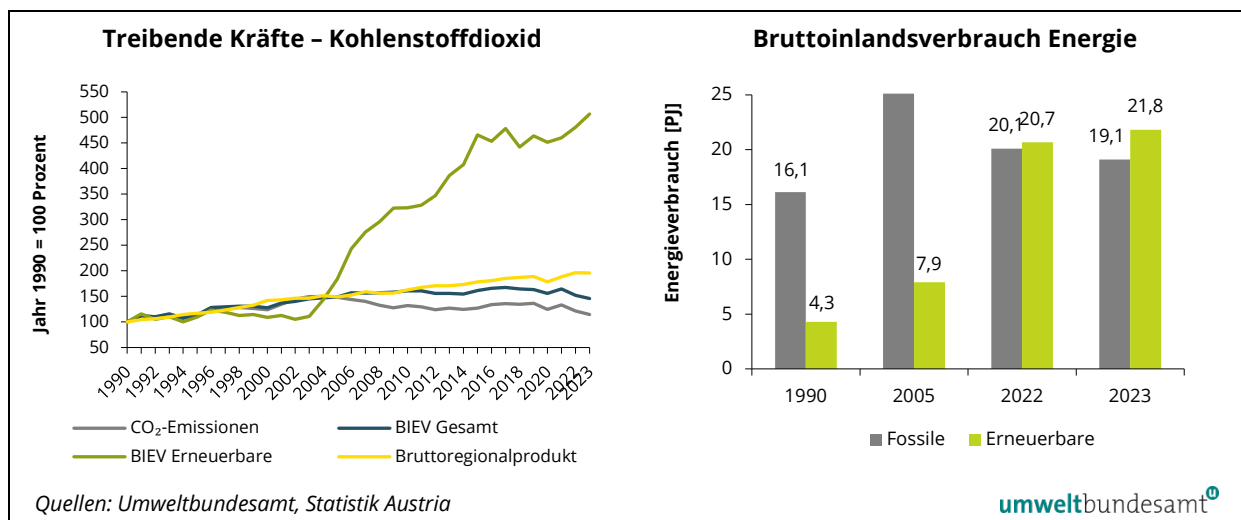
Der Rückgang im Verkehr ist maßgeblich auf den reduzierten Dieselabsatz zurückzuführen. In der Land- und Abfallwirtschaft sowie bei den F-Gasen und im Energiesektor kam es ebenfalls zu Emissionsabnahmen, die jedoch vergleichsweise gering ausfielen. Lediglich in der Industrie nahm das Emissionsniveau in diesem Zeitraum zu (+11 %).

4.1.2 Analyse

Die **CO₂-Emissionen** sind von 1990 bis 2023 um 14 % auf rund 1,3 Mio. t angestiegen. Das Bruttoregionalprodukt des Burgenlandes hat in diesem Zeitraum stark zugenommen (+96 %). Beim gesamten Bruttoinlandsenergieverbrauch kam es zu einem Anstieg um 46 % und der Verbrauch erneuerbarer Energieträger hat um beachtliche 407 % zugenommen.

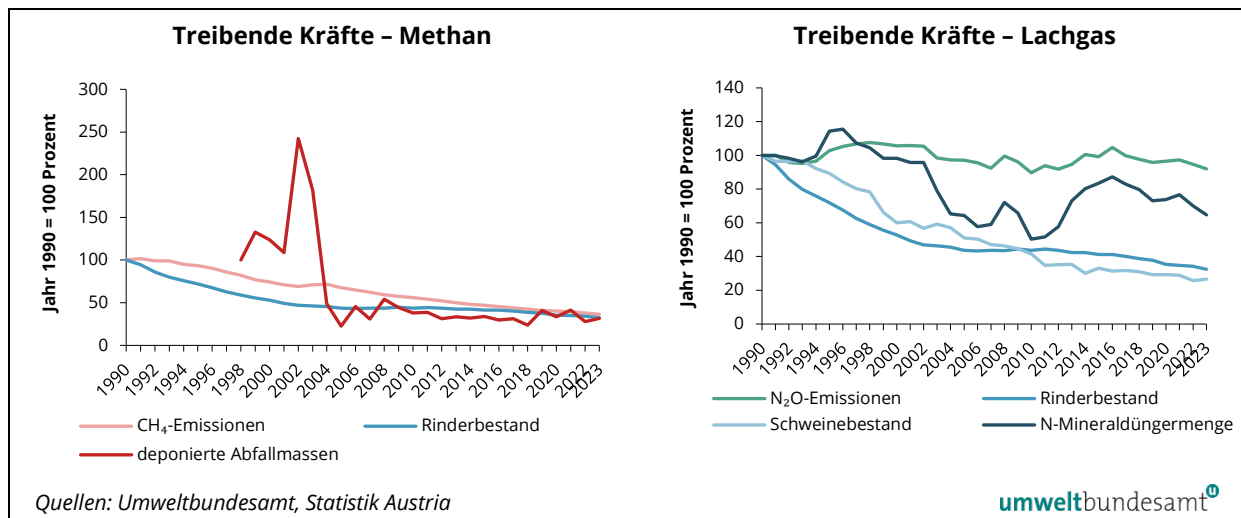
In Abbildung 6 sind die CO₂-Emissionen dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich wird der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

Abbildung 6: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt des Burgenlandes, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 haben die CO₂-Emissionen des Burgenlandes um 5,8 % abgenommen, der Bruttoinlandsenergieverbrauch sank um 4,1 % ab. Der Verbrauch fossiler Energieträger hat sich um 5,0 % verringert, während bei den Erneuerbaren eine Zunahme um 5,4 % zu verzeichnen ist.

Abbildung 7 stellt den CH₄- und N₂O-Emissionen die wesentlichsten treibenden Kräfte gegenüber. Das Jahr 1990 entspricht in der Indexdarstellung 100 %. Eine Ausnahme bilden die deponierten Abfallmassen, bei denen die Zeitreihe im Jahr 1998 beginnt (d. h. 1998=100 %).

Abbildung 7: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen des Burgenlandes, 1990–2023.

Die **Methan-Emissionen** des Burgenlandes nahmen von 1990 bis 2023 um 64 % auf rund 4.700 t ab. Zwischen 2022 und 2023 wurde eine Reduktion um 4,1 % verzeichnet. Hauptverursacher der CH₄-Emissionen des Burgenlandes sind die Sektoren Abfallwirtschaft und Landwirtschaft mit einem Anteil von 46 % beziehungsweise 37 % im Jahr 2023.

Der allgemein gesunkene Rinderbestand in der Landwirtschaft sowie die rückläufigen Deponiegasmengen aufgrund des abnehmenden organischen Kohlenstoffgehaltes im deponierten Restmüll und der steigenden Deponiegaserfassung sind ausschlaggebend für diese Reduktion. Einen wesentlichen Einfluss auf diese Entwicklung hatte das Abfallwirtschaftsgesetz mit seinen Fachverordnungen – insbesondere die Deponieverordnung, die durch die Anforderungen an die abzulagernden Abfälle eine Vorbehandlung von Abfällen mit hohem organischem Anteil zur Reduktion des Kohlenstoffgehaltes notwendig macht. Um diesen Anforderungen der Deponieverordnung gerecht zu werden, wurde die mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlage (MBA) Oberpullendorf erweitert. Die erhöhten abgelagerten Abfallmengen in den Jahren 2002 und 2003 sind auf die Deponierung von Abfall aus geräumten Deponien im Zuge der Altlastensanierung zurückzuführen.

Die **Lachgas-Emissionen** nahmen zwischen 1990 und 2023 um 8,1 % auf 574 t ab. Hauptverursacher der burgenländischen N₂O-Emissionen war auch im Jahr 2023 die Landwirtschaft mit einem Anteil von 81 %. Die abnehmende Rinder- und Schweinehaltung sowie der geringere N-Düngereinsatz in der Landwirtschaft sind wesentliche Einflussfaktoren. Diese wurden jedoch durch die deutliche Emissionszunahme im Sektor Abfallwirtschaft (v. a. durch den Ausbau von Kläranlagen mit Stickstoffentfernung), aber auch in den Sektoren Verkehr und zu einem geringeren Anteil in der Energie, teilweise kompensiert.²⁶ Von 2022

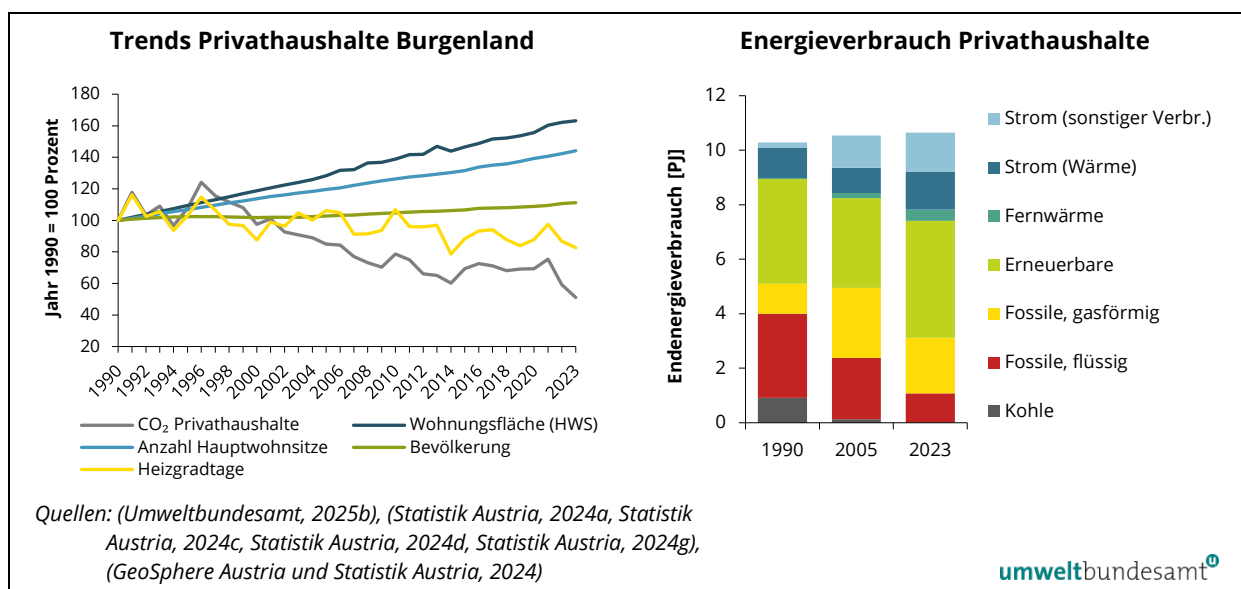
²⁶ Durch den Ausbau der Kläranlagen haben jedoch die Methan-Emissionen aus Senkgruben stark abgenommen.

auf 2023 sanken die N₂O-Emissionen des Burgenlandes um 2,9 %. Diese Abnahme im Vergleich zum Vorjahr ist auf reduzierte N₂O-Emissionen aus der Landwirtschaft aufgrund des deutlich geringeren Mineraldüngereinsatzes zurückzuführen.

4.1.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) im Burgenland rund 194 kt CO₂. Damit wurde um knapp 49 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 8). Der Endenergieverbrauch für Wärme pro m² Wohnnutzfläche ist im selben Zeitraum um 44 % zurückgegangen.

Abbildung 8: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte des Burgenlandes sowie treibende Kräfte, 1990–2023.



Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung des Burgenlandes um 11 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 44 % und die Wohnungsfläche²⁷ der Hauptwohnsitze um 63 %. Die Jahressumme der Heizgradtage war 2023 um 17 % geringer als 1990. Für das Burgenland wurden im Jahr 1990 um 3,8 % und im Jahr 2023 um 7,3 % weniger Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt.

Gegenüber dem Vorjahr sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte 2023 um 14 % gesunken. Maßgeblich dafür ist ein verringerter Einsatz von Heizöl und

²⁷ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik-Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

Erdgas bei insgesamt milderer Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 4,6 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm bei den Privathaushalten des Burgenlandes der Gesamtenergieverbrauch um 3,6 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Abnahme von 8,8 %.

Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie) stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 11 %, ihr relativer Anteil am Energieträgermix wuchs von 37 % im Jahr 1990 auf 40 % im Jahr 2023.

Im Burgenland ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 39 % zurückgegangen, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-99 %).
- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-65 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 erhöht (+84 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (50 %) bis 2023 (33 %) gesunken. Erdgas ist 2023 mit 19 % der überwiegende fossile Energieträger, der Anteil von Heizöl liegt bei 10 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+1.447 %) und erreicht im Jahr 2023 im Burgenland einen relativen Anteil von 3,8 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 118 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 13 % im Jahr 1990 auf 27 % im Jahr 2023. Der im Burgenland produzierte Strom stammte 2023 zu 99 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 11).

4.1.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

Im Burgenland werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 5.783 Stück mit 149 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990)..... 1.866 Stück mit 82 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 5.746 Stück mit 120 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004)..... 91 Tsd. m² mit 64 MW_{thermisch}

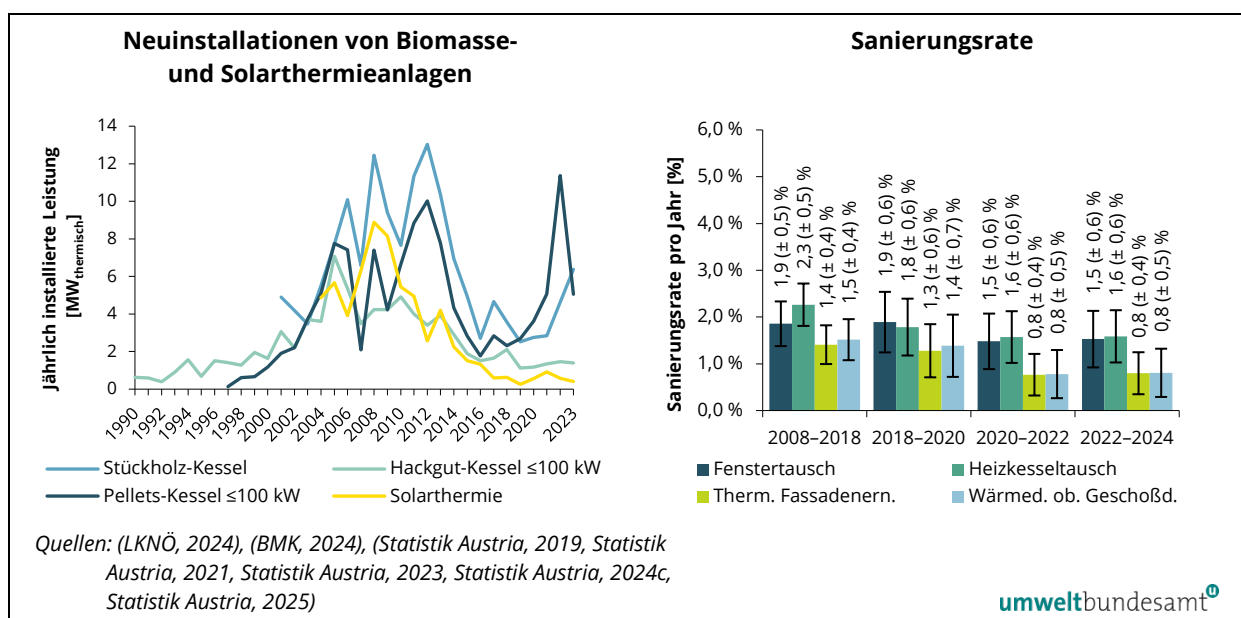
Im österreichweiten Vergleich wurde seit Beginn der Datenerfassung, bezogen auf die aktuelle Einwohner:innenzahl im Burgenland, insgesamt die größte Leistung von Stückholz-Kesseln, eine durchschnittliche Leistung von Hackgut-Kesseln ≤ 100 kW und Pellets-Kesseln ≤ 100 kW sowie eine unterdurchschnittliche Leistung von Solarthermie installiert.

Im Burgenland ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut²⁸ und Pellets sowie für Solarthermie in den Jahren seit etwa 2012 eine starke Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Der Rückgang der Absatzzahlen wurde teilweise durch die aktuelle dynamische Entwicklung ab 2021 ausgeglichen (Stückholz, Pellets).

- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 bei Stückholz-Kesseln +38 %, bei Hackgut-Kesseln -4,0 % sowie bei Pellets-Kesseln -56 %.
- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 32 % ab, im Jahr 2023 wird demzufolge die zweitgeringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben (siehe Kapitel 4.10.2).

Abbildung 9: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 im Burgenland.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,5 % ($\pm 0,6$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,5 % ($\pm 0,6$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 3,2 %. Gegenüber 2018–2020

²⁸ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

mit 1,9 % ($\pm 0,6$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 19 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,9 % ($\pm 0,5$ %) liegt sie um 18 % geringer.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,6 % ($\pm 0,6$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,6 % ($\pm 0,6$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 1,0 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,8 % ($\pm 0,6$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 11 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,3 % ($\pm 0,5$ %) liegt sie um 30 % geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,8 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,8 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 4,1 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,3 % ($\pm 0,6$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 38 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,4 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 43 % geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**²⁹ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,8 % ($\pm 0,5$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,8 % ($\pm 0,5$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 3,5 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,4 % ($\pm 0,7$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 42 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,5 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 47 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**³⁰ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 2,0 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,4 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 6,3 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,6 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 45 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,3 % ($\pm 0,3$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,3 % ($\pm 0,3$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 5,5 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,4 % ($\pm 0,4$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 24 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 66 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,5 % ($\pm 0,3$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,5 % ($\pm 0,3$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 6,3 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,5 % ($\pm 0,3$ %) ist

²⁹ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

³⁰ Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

die aktuelle Aktivitätsrate um 14 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 54 % geringer.

Die **jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau** (umfassende Sanierungs-äquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag im Burgenland 2018 bei 1,6 % und somit rund 0,2 % über dem Österreich-Gesamtwert. Für die zugehörige Bundeslandgruppe³¹ wurde im Jahr 2022 ein Wert von 1,4 % ermittelt (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau 2012–2018 für das Burgenland sowie 2012–2022 für die Bundeslandgruppe und Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Burgenland	1,6%	1,9 %	1,6 %	1,6 %	1,5 %	1,7 %	1,6 %	-	-	-	-
Bundeslandgruppe ^(a)	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,2 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

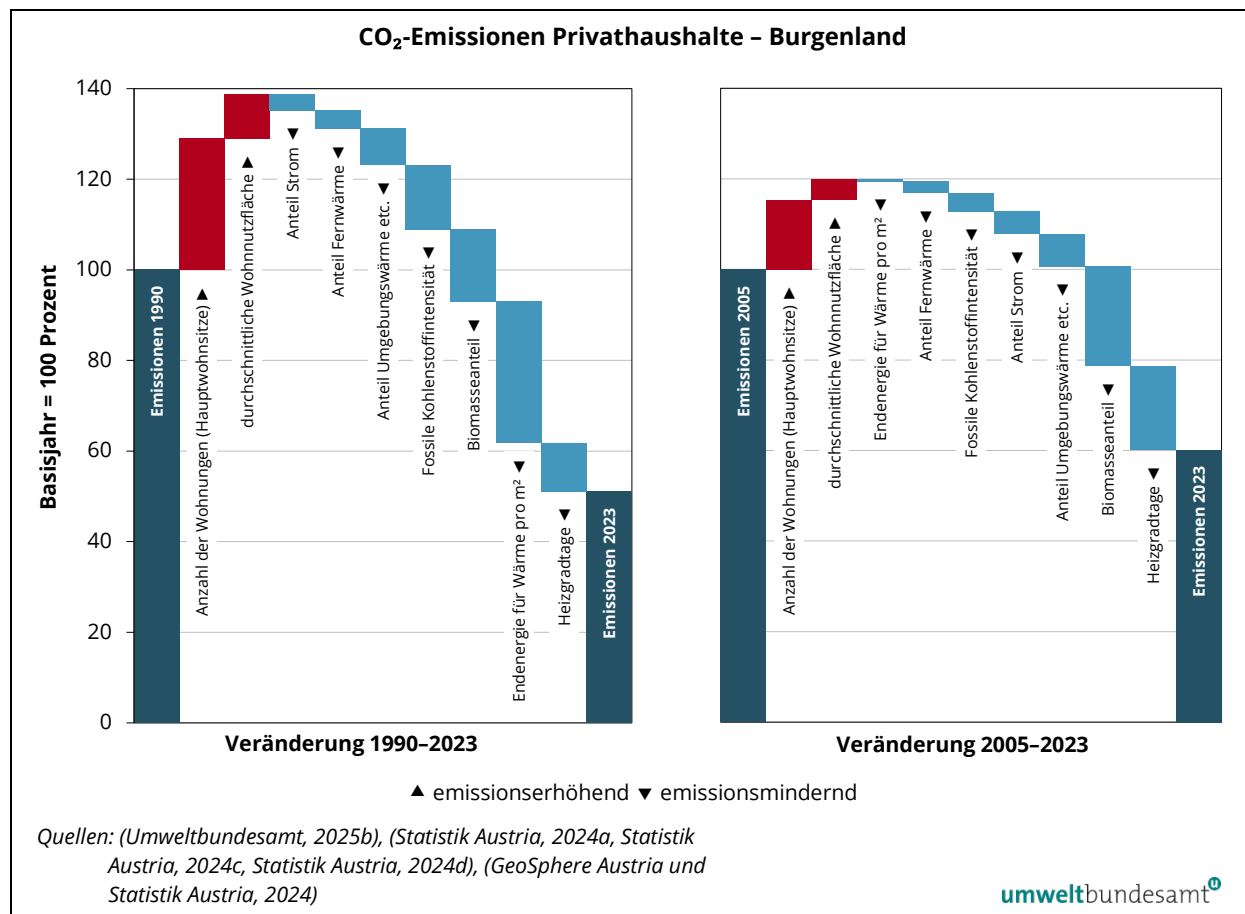
^(a)Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien

4.1.2.3 Privathaushalte – Komponentenzerlegung

Abbildung 10 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte des Burgenlandes von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023. Vertiefende Ausführungen zu Methode und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

³¹ Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien.

Abbildung 10: Komponentenzzerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte des Burgenlandes aus der Bereitstellung von Wärme.



Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 49 % (Diagramm links) und von 2005 bis 2023 um 40 % (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen wird hier beschrieben.

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Burgenland
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)³²	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze im Burgenland von ca. 92 Tsd. (1990) und 110 Tsd. (2005) auf 132 Tsd. (2023).
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz im Burgenland von 111 m ² (1990) und 119 m ² (2005) auf 126 m ² (2023).
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (temperaturbereinigt und inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m ² Wohnnutzfläche im Burgenland von 276 kWh/m ² (1990) und 187 kWh/m ² (2005) auf 186 kWh/m ² (2023).

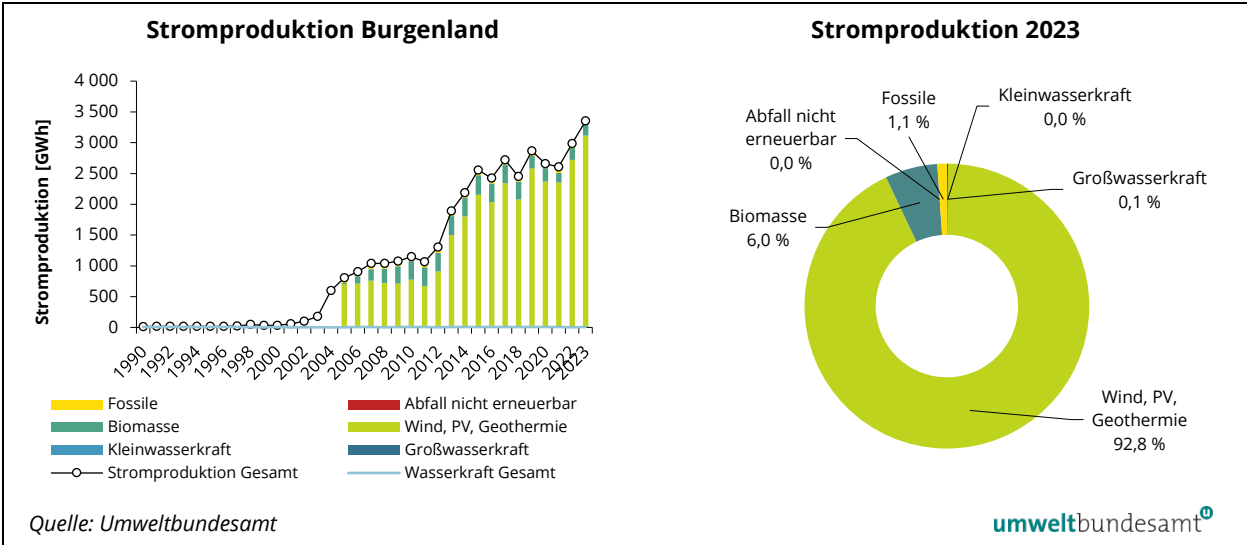
³² Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Burgenland
Anteil Strom	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen im Burgenland von 11 % (1990) und 9,8 % (2005) auf 15 % (2023).
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen im Burgenland von 0,3 % (1990) und 2,0 % (2005) auf 4,4 % (2023).
Anteil Umgebungswärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen im Burgenland von 0,5 % (1990) und 1,9 % (2005) auf 8,2 % (2023).
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser im Burgenland von 51 % (1990) und 53 % (2005) auf 34 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 38 % (1990) und 33 % (2005) auf 38 % (2023).
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO ₂ -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit im Burgenland von 74 Tonnen/TJ (1990) und 65 Tonnen/TJ (2005) auf 62 Tonnen/TJ (2023).
Heizgradtage	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage im Burgenland von -17 °C im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von milderem Wintern. Im Zeitraum von 2005 bis 2023 ist die Anzahl der Heizgradtage um 22 % gesunken.

Stromproduktion

Im Burgenland ist seit dem Jahr 2000 ein deutlicher Zuwachs bei der Produktion von elektrischem Strom zu verzeichnen. Dieser Zuwachs wird vom Ausbau der Erneuerbaren getragen, insbesondere der Windenergie und der Biomasse. Der Anteil der industriellen Eigenproduktion an der Gesamtproduktion betrug im Jahr 2023 3,5 %.

Abbildung 11: Stromproduktion im Burgenland nach Energieträgern, 1990–2023.



Der im Burgenland produzierte Strom stammte 2023 zu 99 % aus nachhaltigen Quellen. Von 2022 auf 2023 stieg die Stromerzeugung im Burgenland um 12 % an, maßgeblich zurückzuführen auf Zunahmen aus Windenergie und Photovoltaik. Im Jahr 2023 entfielen auf Windenergie und Photovoltaik 93 % der Stromproduktion, rund 6,0 % wurde durch Biomasse erzeugt. Die Fossilen trugen einen Anteil von 1,1 % bei; die Stromproduktion aus Wasserkraft ist vernachlässigbar. Aus Geothermie und Abfallverbrennung wird im Burgenland kein elektrischer Strom erzeugt.

4.1.3 Ausblick 2024

Die Nahzeitprognose für das Jahr 2024 ergibt für das Burgenland im Vergleich zum Jahr 2023 eine Abnahme der THG-Emissionen um 2,3 % auf insgesamt 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Davon entfallen auf den Emissionshandelsbereich rund 0,1 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG rund 1,5 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Gesondert betrachtet ergibt die THG-Emissionsmenge für den KSG-Bereich eine Reduktion um 3,1 %, während jene des EH-Bereichs eine Zunahme um 19 % zeigt (Produzierende Industrie).

Wesentlich verantwortlich für die insgesamt rückläufigen Emissionen sind die Abnahmen im KSG-Bereich durch den geringeren Einsatz von Dieselmotoren im Straßenverkehr sowie den reduzierten Verbrauch fossiler Brennstoffe im Gebäudesektor.

4.2 Kärnten

Österreichs südlichstes Bundesland hatte im Jahr 2023 569.108 Einwohner:innen. Kärnten ist vergleichsweise wenig industrialisiert und eher ländlich geprägt. Dennoch hat die Industrie mit der Elektronikbranche und Maschinenbau eine wichtige Bedeutung. Die Land- und Forstwirtschaft, die Holzverarbeitende Industrie, die Verkehrswirtschaft sowie der Tourismus sind neben dem Einzelhandel die wesentlichsten Wirtschaftszweige Kärntens.

In Tabelle 8 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgas-Inventur Kärntens, angeführt.

Tabelle 8: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für Kärnten.

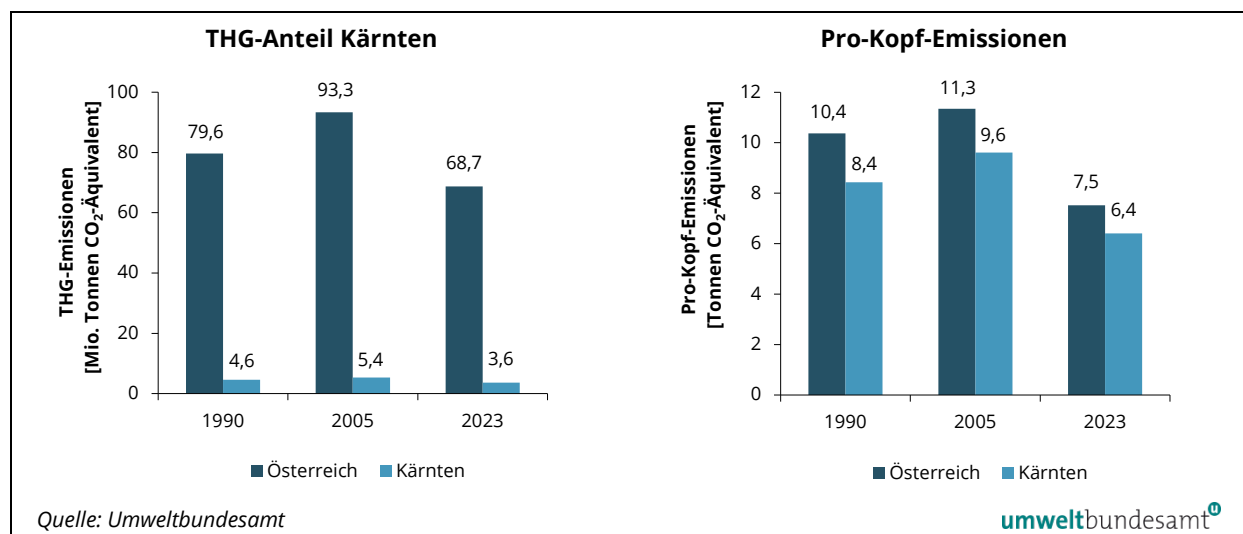
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	4.606	4.873	5.013	5.373	4.741	4.655	4.473	4.653	4.409	4.457	4.442	4.544	4.464	4.441	4.040	4.193	3.971	3.649
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	5,8 %	6,0 %	6,2 %	5,8 %	5,5 %	5,6 %	5,6 %	5,8 %	5,7 %	5,6 %	5,5 %	5,5 %	5,6 %	5,5 %	5,4 %	5,4 %	5,4 %	5,3 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	4.685	4.060	3.918	3.829	3.847	3.687	3.706	3.711	3.795	3.710	3.712	3.404	3.522	3.347	3.162
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	8,1 %	7,7 %	7,7 %	7,6 %	7,6 %	7,5 %	7,4 %	7,2 %	7,3 %	7,3 %	7,3 %	7,1 %	7,1 %	7,1 %	7,1 %
Pro-Kopf-THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	8,4	8,7	9,0	9,6	8,5	8,4	8,0	8,4	7,9	8,0	7,9	8,1	8,0	7,9	7,2	7,4	7,0	6,4
Pro-Kopf-THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	-	-	-	8,4	7,3	7,0	6,9	6,9	6,6	6,6	6,6	6,8	6,6	6,6	6,1	6,3	5,9	5,6
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	40 %	49 %	49 %	50 %	50 %	53 %	53 %	55 %	54 %	55 %	55 %	59 %	59 %	60 %	62 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Österreich gesamt	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	145	126	110	94	72	66	59	61	55	57	54	54	49	50	50	50	54	46
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	294	285	230	203	206	190	188	202	177	183	175	187	179	178	183	183	202	171
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,8	2,7	2,6	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,1

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG³ ohne Raffinerie und Energiebedarf des Sektors Energie⁴ nicht HGT-bereinigt

Im Jahr 2023 lebten 6,2 % der Bevölkerung Österreichs in Kärnten, das einen Anteil von 5,3 % (3,6 Mio. t CO₂-Äquivalent) an den gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs hatte. Die Treibhausgas-Emissionen außerhalb des

Emissionshandels nach KSG³³ betrugen 2023 3,2 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 7,1 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich gemäß KSG) entspricht.

Abbildung 12: Anteil Kärntens an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990, 2005 und 2023.



Die Pro-Kopf-Emissionen Kärntens lagen 2023 mit 6,4 t CO₂-Äquivalent unter dem österreichischen Schnitt von 7,5 t. Wird nur die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG betrachtet, so lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 5,6 t CO₂-Äquivalent über dem österreichischen Schnitt von 4,9 t.

Der Verkehr verursachte im Jahr 2023 40 % der Treibhausgas-Emissionen Kärntens, der Sektor Industrie emittierte 23 %, die Landwirtschaft 18 %, der Sektor Gebäude 9,2 %, die Abfallwirtschaft 4,3 %, die Fluorierten Gase 4,2 % und der Energiesektor 1,1 %.

Kohlenstoffdioxid war im Jahr 2023 mit einem Anteil von 75 % hauptverantwortlich für die Treibhausgas-Emissionen Kärntens. Methan trug mit 15 %, Lachgas mit 5,8 % und die F-Gase mit 4,2 % zu den Emissionen bei.

4.2.1 Emissionstrends

Im Jahr 2023 lagen die gesamten Treibhausgas-Emissionen in Kärnten um 21 % unter dem Niveau von 1990. Von 2022 auf 2023 nahm der Treibhausgas-Ausstoß um 8,1 % ab.

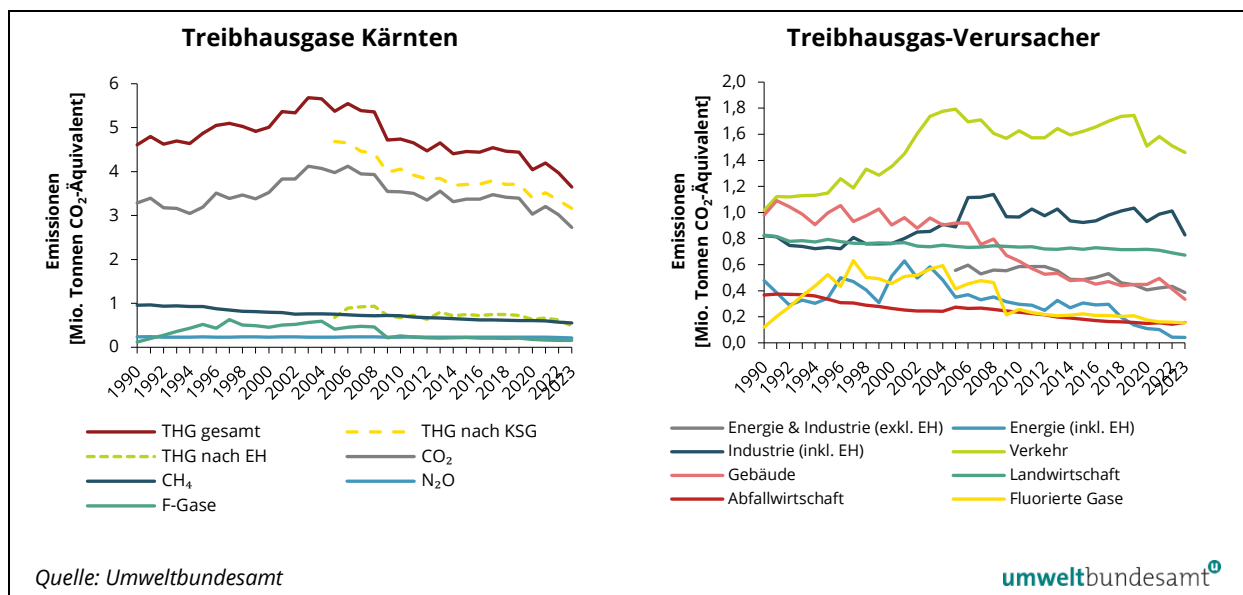
2023 wurden 13 % der Treibhausgas-Emissionen von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,5 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 33 % ab

³³ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung entsprechend der 3. Handelsperiode; ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr.

und betrug im Jahr 2023 3,2 Mio. t CO₂-Äquivalent. Im Vergleich zum Vorjahr 2022 kam es zu einem Emissionsrückgang von 5,5 %.

Abbildung 13 zeigt die Emissionstrends für Kärnten von 1990 bis 2023 nach Treibhausgasen und Sektoren.

Abbildung 13: Treibhausgas-Emissionen Kärntens gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



Treibhausgase gesamt

Bis zum Jahr 2003 nahmen die gesamten Treibhausgas-Emissionen kontinuierlich zu. Haupttriebkraft dafür waren zunächst die steigenden Emissionen der Fluorierten Gase und danach jene im Verkehrsbereich. Seit 2004 verläuft der Emissionstrend jedoch tendenziell abnehmend. Dabei wirken sich vor allem die sinkenden Emissionen im Gebäudebereich emissionsverringend aus. Die signifikante Emissionsabnahme 2019–2020 war durch die COVID-Pandemie bedingt. Das aktuelle Emissionsniveau 2023 liegt unter jenem von 1990 und zeigt im Vergleich zum Vorjahr einen Rückgang. Die stärkste absolute Emissionsabnahme gab es zwischen 2022 und 2023 in der Industrie, bedingt durch Rückgänge v. a. in der Zementproduktion. Auch im Gebäude- und Verkehrssektor kam es in diesem Zeitraum zu Reduktionen. Hauptverantwortlich dafür sind der reduzierte Einsatz fossiler Brennstoffe (v. a. Heizöl und Erdgas) in Privatgebäuden und der Rückgang des Dieselsatzes bei schweren Nutzfahrzeugen. In den anderen Sektoren nahm der THG-Ausstoß im Vergleich zum Vorjahr ebenso ab. Nur in der Abfallwirtschaft wurde in diesem Zeitraum ein höheres Emissionsniveau verzeichnet.

Im **Verkehrssektor**³⁴ nahmen die Treibhausgas-Emissionen im Zeitraum von 1990 bis 2023 um 44 % (+446 kt) zu. Neben der zunehmenden Straßenverkehrsleistung ist der Kraftstoffexport³⁵ treibende Kraft dieser Entwicklung. Die im Vergleich zu den Nachbarstaaten günstigen Kraftstoffpreise Österreichs bewirken, dass im Inland mehr Kraftstoff getankt als verfahren wird. Der Emissionsrückgang von 2005 bis 2008 ist im Wesentlichen auf einen verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung seit Oktober 2005) und den rückläufigen Kraftstoffabsatz zurückzuführen. Die Abnahme von 2008 auf 2009 wurde neben Maßnahmen wie dem verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen und Effizienzsteigerungen (u. a. aufgrund der NOVA-Spreizung) auch durch die Wirtschaftskrise und einen dadurch bedingten Rückgang beim Gütertransport und den Fahrleistungen (auch bei Pkw) hervorgerufen. Die leichte Emissionsabnahme zwischen 2010 und 2012 war beeinflusst durch den Rückgang des Kraftstoffabsatzes und Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend durch den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Zwischen 2015 und 2019 war der Dieselabsatz kontinuierlich ansteigend. Die signifikante Emissionsreduktion 2020 ist auf die COVID-Pandemie zurückzuführen (Einbruch der Pkw-Fahrleistung). 2023 kam es aufgrund des deutlich reduzierten Dieselabsatzes schwerer Nutzfahrzeuge zu einer THG-Abnahme um 3,3 %.

Die Treibhausgas-Emissionen der **Industrie** erhöhten sich von 1990 bis 2023 leicht um 0,6 % (+5 kt). Nach relativ geringen Änderungen bis 2005 stiegen die Emissionen 2006 deutlich an, was in erster Linie auf eine gesteigerte Aktivität bei der Zementherstellung zurückzuführen ist. Im Jahr 2009 ist ein durch die Wirtschaftskrise ausgelöster Rückgang beobachtbar, der sich auf alle Branchen verteilt. Seither sind die Emissionen der Industrie in Kärnten auf etwa gleichbleibendem Niveau, jenes vor der Wirtschaftskrise wurde nicht mehr erreicht. Die beobachtbaren Schwankungen gehen vor allem vom bedeutendsten Subsektor Zementindustrie sowie der sonstigen Produzierenden Industrie aus. Für die deutliche Abnahme von 18 % zwischen 2022 und 2023 ist ebenfalls ein Emissionsrückgang im Bereich der Zementproduktion hauptverantwortlich. 56 % der sektoralen Emissionen 2023 (467 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Im **Sektor Fluorierte Gase** kam es zwischen 1990 und 2023 zu einer Zunahme der Treibhausgas-Emissionen um 29 % (+35 kt). Der Emissionstrend ist von Aktivitäten in der Halbleiterherstellung bestimmt, wodurch auch die starke Reduktion 2004 auf 2005 beeinflusst war. Die signifikante Emissionsreduktion im Jahr 2009 wurde nicht nur durch die Wirtschaftskrise verursacht, es wurden auch

³⁴ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

³⁵ Den internationalen Vorgaben zur Treibhausgasbilanzierung folgend sind bei den ausgewiesenen Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenem Kraftstoff entstehen (siehe Kapitel 2.4.1). Die Ergebnisse der fahrleistungsabhängigen Regionalisierung der inländischen Emissionen vom Straßenverkehr (d. h. ohne Kraftstoffexport) sind in Anhang 4 für das Jahr 2023 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Emissionsminderungsmaßnahmen gesetzt. Seit diesem Einbruch sind die Emissionen weitgehend konstant. Zwischen 2019 und 2020 ist es zu einer signifikanten Emissionsreduktion gekommen (-15 %). Dieser Rückgang war sowohl durch die Auswirkungen der EU-F-Gas-Verordnung und technologische Verbesserungen als auch durch die aufgrund der COVID-Pandemie verringerte Wirtschaftsaktivität bedingt. 2023 verringerte sich das Emissionsniveau im Vergleich zum Vorjahr leicht (-1,7 %).

Die **Landwirtschaft** reduzierte ihre Treibhausgas-Emissionen im Zeitraum von 1990 und 2023 um 19 % (-153 kt). Die wesentlichen Gründe dafür waren der sinkende Viehbestand und der reduzierte Mineraldüngereinsatz sowie der verringerte Heizöleinsatz bei den stationären landwirtschaftlichen Anlagen (siehe Abbildung 15). Im Vergleich zum Vorjahr 2022 sind die Emissionen 2023 um 2,6 % zurückgegangen. Diese Abnahme ist im Wesentlichen auf den niedrigeren Rinderbestand (v. a. andere Rinder) zurückzuführen.

Im **Sektor Gebäude** verringerten sich die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2023 insgesamt um 66 % (-646 kt). Von 2006 auf 2007 war eine deutliche Abnahme zu verzeichnen, bedingt durch die milde Heizperiode 2007 und die turbulente Entwicklung der Heizölpreise. Von 2008 auf 2009 sanken die Emissionen ebenfalls, einerseits aufgrund der Wirtschaftskrise und andererseits wegen des nachhaltigen Rückgangs beim Heizölverbrauch. Seitdem verläuft der Emissionstrend mit Ausnahme einzelner Jahre (u. a. 2016/17 und 2020/2021) sinkend, maßgeblich beeinflusst durch die Witterung. Von 2022 auf 2023 hat das Emissionsniveau wieder deutlich abgenommen mit einer Reduktion um 19 %. Dies ist bedingt durch den rückläufigen Einsatz fossiler Brennstoffe (v. a. Heizöl und Erdgas) in Privatgebäuden als Folge der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung sowie der anhaltend hohen Energiepreise.

Durch den Wegfall des Stein- und Braunkohleeinsatzes seit 1990 sowie die Verringerung des Heizöleinsatzes seit dem Jahr 2006 wurden im **Sektor Energie** von 1990 bis 2023 um insgesamt 91 % (-435 kt) weniger Treibhausgase emittiert. Zwischen 2022 und 2023 nahmen die Treibhausgas-Emissionen um 3,1 % ab, u. a. bedingt durch einen reduzierten Erdgasverbrauch im Bereich der Pipeline-Kompressoren. 43 % der sektoralen Emissionen (18 kt CO₂-Äquivalent) wurden im Jahr 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Abfallwirtschaftliche Maßnahmen bewirkten seit 1990 eine Abnahme der Treibhausgas-Emissionen im **Sektor Abfallwirtschaft** um 57 % (-210 kt). Im Vergleich zum Vorjahr kam es zu einer Zunahme von 9,5 %, bedingt durch gestiegene Emissionen aus der Müllverbrennung.

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 33 % ab und betrug im Jahr 2023 3,2 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von rund 87 % an den gesamten Treibhausgasen Kärntens. Zwischen 2022 und 2023 war eine Abnahme von 5,5 % zu verzeichnen.

Durch den relativ geringen Anteil des Emissionshandels (13 %) in Kärnten gibt es nur geringe Unterschiede zwischen der gesamten Treibhausgasmenge und der Emissionsmenge nach Klimaschutzgesetz. Der Verkehr verursacht prozentuell den größten Anteil an Treibhausgasen (46 %), gefolgt von der Landwirtschaft (21 %) und dem Gebäudesektor (11 %). Der Industriesektor verliert unter Ausklammerung des Emissionshandels deutlich an Bedeutung und macht in der Betrachtung nach KSG rund 11 % der THG-Menge aus.

Die Abnahme der Treibhausgas-Emissionen ist im Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 am stärksten vom Gebäudesektor beeinflusst (-64 % beziehungsweise -584 kt). Auch im Verkehr kam es zu deutlichen THG-Reduktionen (-18 % beziehungsweise -328 kt) sowie im Bereich der F-Gase (-62 % beziehungsweise -258 kt). In allen übrigen Sektoren verringerte sich das Emissionsniveau seit 2005 ebenfalls.

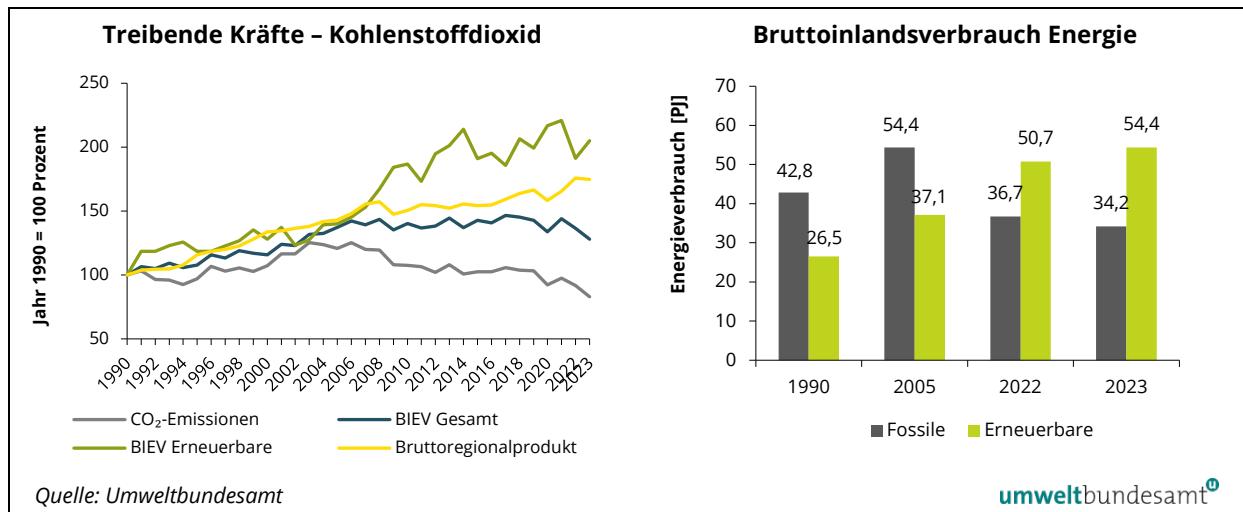
Die Abnahme der Emissionen (-5,5 %) im Vergleich zum Vorjahr 2022 ist vorwiegend auf den Gebäudesektor und den Verkehr zurückzuführen. Als Folge zunehmender Umstellungen auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung sowie der anhaltend hohen Energiepreise nahm der Einsatz fossiler Brennstoffe (v. a. Heizöl- und Erdgaseinsatz) im Gebäudesektor deutlich ab. Der THG-Ausstoß verringert sich um 19 % (-80 kt). Im Verkehrssektor kam es durch den Rückgang des Dieselsatzes zu einer THG-Abnahme um 3,3 % (-50 kt). Die Reduktion in der Industrie betrug -11 % beziehungsweise -46 kt, jene in der Landwirtschaft -2,6 % beziehungsweise -18 kt. Bei den F-Gasen und im Energiesektor sind die Abnahmen vergleichsweise marginal. Die Emissionen aus der Abfallwirtschaft hingegen stiegen im Vergleich zum Vorjahr an (+9,5 % beziehungsweise +13 kt).

4.2.2 Analyse

Die **CO₂-Emissionen** Kärntens haben von 1990 bis 2023 um 17 % auf rund 2,7 Mio. t abgenommen. Im selben Zeitraum nahmen das Bruttoregionalprodukt um 75 % und der Bruttoinlandsenergieverbrauch um 28 % zu. Der Verbrauch aus erneuerbaren Energieträgern hat sich mehr als verdoppelt (+105 %).

In Abbildung 14 sind die CO₂-Emissionen dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

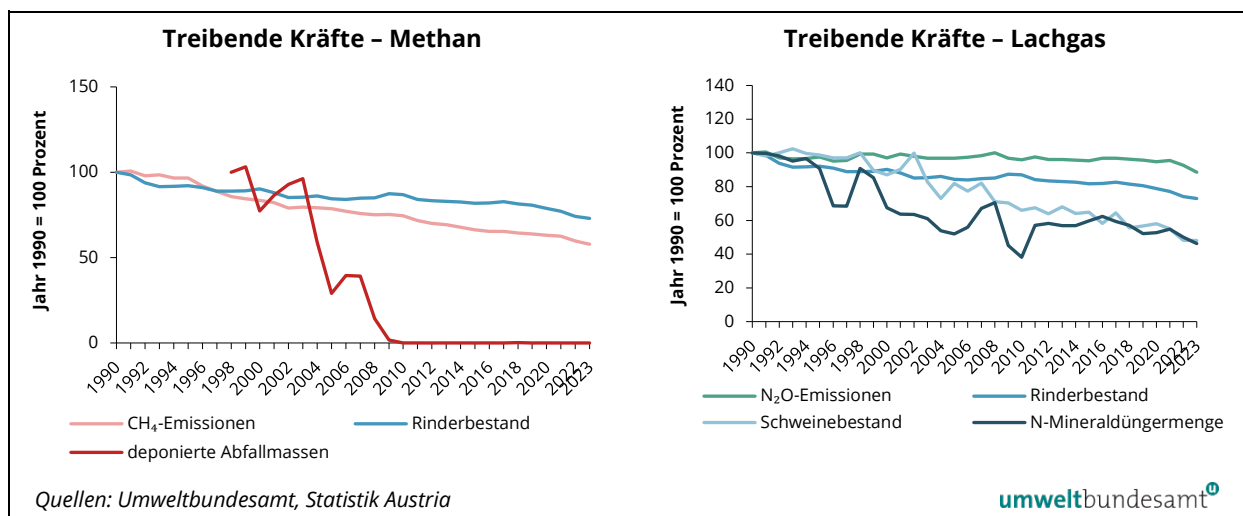
Abbildung 14: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Kärntens, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 nahm der CO₂-Ausstoß um 9,6 % ab, der Bruttoinlandsenergieverbrauch verringerte sich im selben Zeitraum um 6,3 %. Der Verbrauch an fossilen Energieträgern reduzierte sich um 6,8 % ab, während die Erneuerbaren um 7,2 % zunahmen.

Abbildung 15 stellt den CH₄- und N₂O-Emissionen die wesentlichsten treibenden Kräfte gegenüber, wobei das Jahr 1990 in der Indexdarstellung 100 % entspricht. Eine Ausnahme bilden die deponierten Abfallmassen, bei denen die Zeitreihe im Jahr 1998 beginnt (d. h. 1998=100 %).

Abbildung 15: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Kärntens, 1990–2023.



Die **Methan-Emissionen** Kärntens sind von 1990 bis 2023 um 42 % auf rund 19.800 t gesunken, wobei von 2022 auf 2023 ebenfalls eine Abnahme zu beobachten war (-3,1 %). Hauptverursacher der CH₄-Emissionen Kärntens waren

2023 die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft mit Anteilen von 82 % beziehungsweise 12 %.

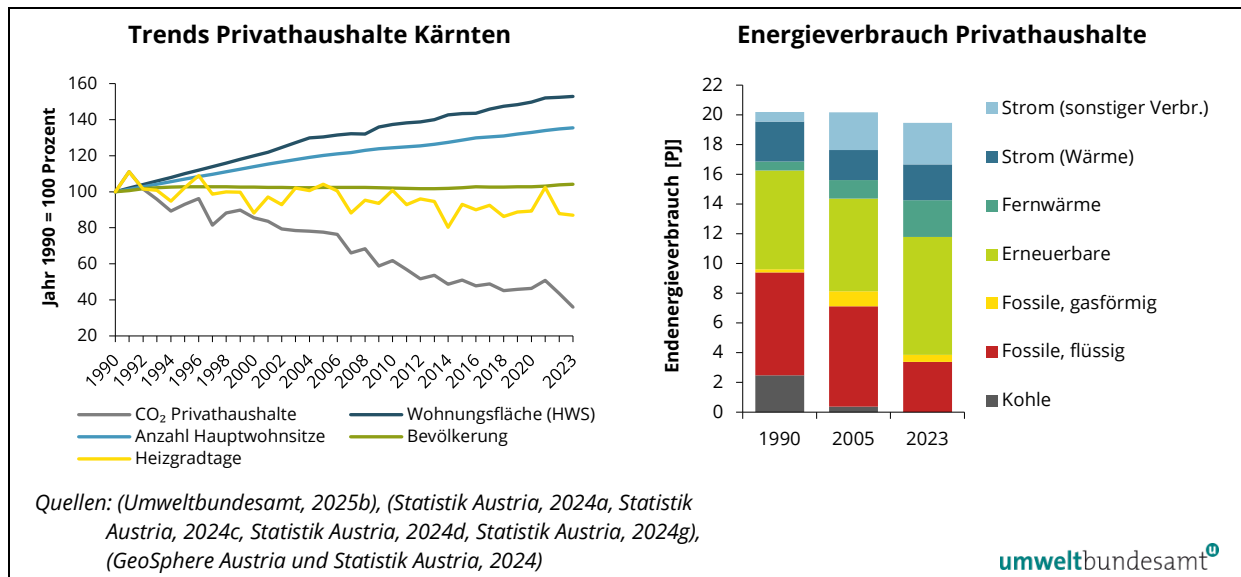
Die Reduktion der Methan-Emissionen ist einerseits auf den in den letzten Jahren gesunkenen Rinderbestand in der Landwirtschaft und andererseits auf die rückläufige Deponiegasmenge zurückzuführen. Diese sank unter anderem durch die Einführung der getrennten Sammlung, wodurch die deponierte Abfallmenge deutlich reduziert werden konnte. Hinzu kam der Ausbau der Deponiegaserfassung in den 1990er-Jahren. Die Ursachen der starken Reduktion der deponierten Abfallmengen ab dem Jahr 2004 waren im Wesentlichen die Vorgaben der Deponieverordnung und die Inbetriebnahme der Verbrennungsanlage für Siedlungsabfälle in Arnoldstein. Seit 01.01.2009 ist die Ablagerung von Abfällen mit hohen organischen Anteilen in Kärnten verboten.

Die **Lachgas-Emissionen** sind von 1990 bis 2023 um 11 % gesunken und lagen im Jahr 2023 bei rund 800 t. Die Landwirtschaft war 2023 für 70 % der N₂O-Emissionen verantwortlich. Seit 1990 wurden die N₂O-Emissionen in diesem Sektor um 25 % reduziert, was im Wesentlichen auf den allgemein niedrigeren Viehbestand (v. a. Rinder und Schweine) und den reduzierten Düngemitelein-satz zurückzuführen ist. Von 2022 auf 2023 nahmen die N₂O-Emissionen insgesamt ab (-4,4 %), im Wesentlichen durch Abnahmen in der Landwirtschaft und zu einem geringeren Anteil auch im Industriesektor. Gründe dafür sind der abnehmende Rinderbestand (v. a. andere Rinder) und der reduzierte Mineraldüngereinsatz sowie der reduzierte Biomasseeinsatz in der Holzverarbeitenden Industrie.

4.2.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) in Kärnten rund 278 kt CO₂. Damit wurde um 64 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 16). Der Endenergieverbrauch für Wärme pro m² Wohnnutzfläche ist in diesem Zeitraum um 44 % gesunken.

Abbildung 16: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Kärntens sowie treibende Kräfte, 1990–2023.



Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung Kärntens um 4,2 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 35 % und die Wohnungsfläche³⁶ der Hauptwohnsitze um 53 %. Die Jahressumme der Heizgradtage ist 2023 um 13 % geringer als 1990. Für Kärnten wurden im Jahr 1990 um 10 % und im Jahr 2023 um 12 % mehr Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt.

Gegenüber dem Vorjahr sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte im Jahr 2023 um 17 % gesunken. Maßgeblich ist ein verringerter Einsatz von Heizöl bei insgesamt milderem Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 1,0 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm bei den Privathaushalten Kärntens der Gesamtenergieverbrauch um 3,7 % ab. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich ein Rückgang um 18 %.

Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie) stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 20 %, ihr relativer Anteil am Energieträgermix wuchs von 33 % im Jahr 1990 auf 41 % im Jahr 2023.

In Kärnten ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 60 % zurückgegangen, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-99 %).

³⁶ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik-Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-52 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 erhöht (+112 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (48 %) bis 2023 (20 %) gesunken. Heizöl ist 2023 mit 17 % der dominante fossile Energieträger, der Anteil von Erdgas liegt bundesweit am geringsten bei 2,4 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+314 %) und erreichte im Jahr 2023 in Kärnten einen relativen Anteil von 13 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es in Kärnten zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 56 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 16 % im Jahr 1990 auf 27 % im Jahr 2023. Der in Kärnten produzierte Strom stammte 2023 zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 19).

4.2.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

In Kärnten werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 9.984 Stück mit 276 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990)..... 7.379 Stück mit 355 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 23.641 Stück mit 466 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004)..... 298 Tsd. m² mit 209 MW_{thermisch}

Im österreichweiten Vergleich wurde seit Beginn der Datenerfassung, bezogen auf die aktuelle Einwohner:innenzahl in Kärnten, insgesamt die größte Leistung von Pellets-Kesseln ≤100 kW, eine überdurchschnittliche Leistung von Stückholz-Kesseln und Hackgut-Kesseln ≤100 kW sowie eine durchschnittliche Leistung von Solarthermie installiert.

In Kärnten ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut³⁷ und Pellets sowie für Solarthermie in den Jahren seit etwa 2012 eine starke Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Der Rückgang der Absatzzahlen wurde nur zwischenzeitlich in den Jahren 2021 und 2022 zur Gänze ausgeglichen (Pellets).

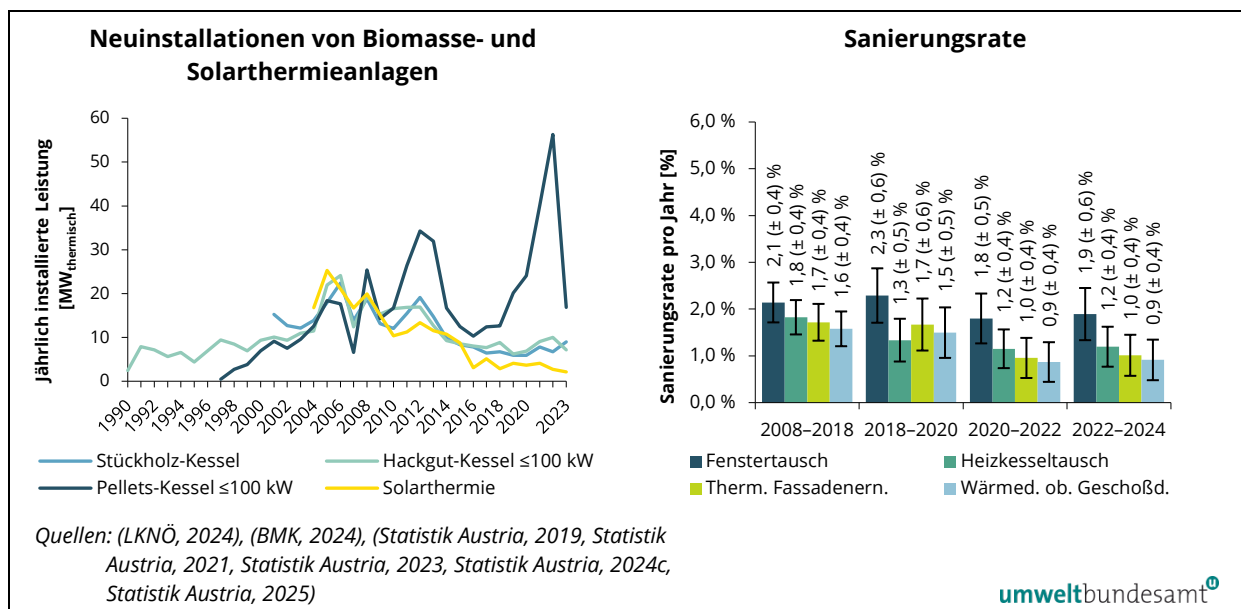
- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 bei Stückholz-Kesseln +33 %, bei Hackgut-Kesseln -28 % und bei Pellets-Kesseln -70 %.

³⁷ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 21 % ab, im Jahr 2023 wird demzufolge die geringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben (siehe Kapitel 4.10.2).

Abbildung 17: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 in Kärnten.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,9 % ($\pm 0,6$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,8 % ($\pm 0,5$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 5,2 %. Gegenüber 2018–2020 mit 2,3 % ($\pm 0,6$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 17 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,1 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 12 % geringer.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,2 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,2 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 3,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,3 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 11 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,8 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 35% geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,0 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,0 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 5,9 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,7 % ($\pm 0,6$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 39 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,7 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 41% geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**³⁸ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,9 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,9 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 5,2 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,5 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 39 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,6 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 42 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**³⁹ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,1$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,1$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 2,6 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,4 % ($\pm 0,1$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 5,6 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,7 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 45 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,3$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,3 % ($\pm 0,3$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 11 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,5 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 21 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 63 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,5 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,5 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 5,6 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,5 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 13 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 53 % geringer.

Die jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau (umfassende Sanierungsäquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag in Kärnten 2018 bei 1,6 % und somit rund 0,2 % über dem Österreich-Gesamtwert. Für die zugehörige Bundeslandgruppe⁴⁰ wurde im Jahr 2022 ein Wert von 1,4 % ermittelt (siehe Tabelle 9).

³⁸ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

³⁹ Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

⁴⁰ Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien.

Tabelle 9: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau 2012–2018 für Kärnten sowie 2012–2022 für die Bundeslandgruppe und Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

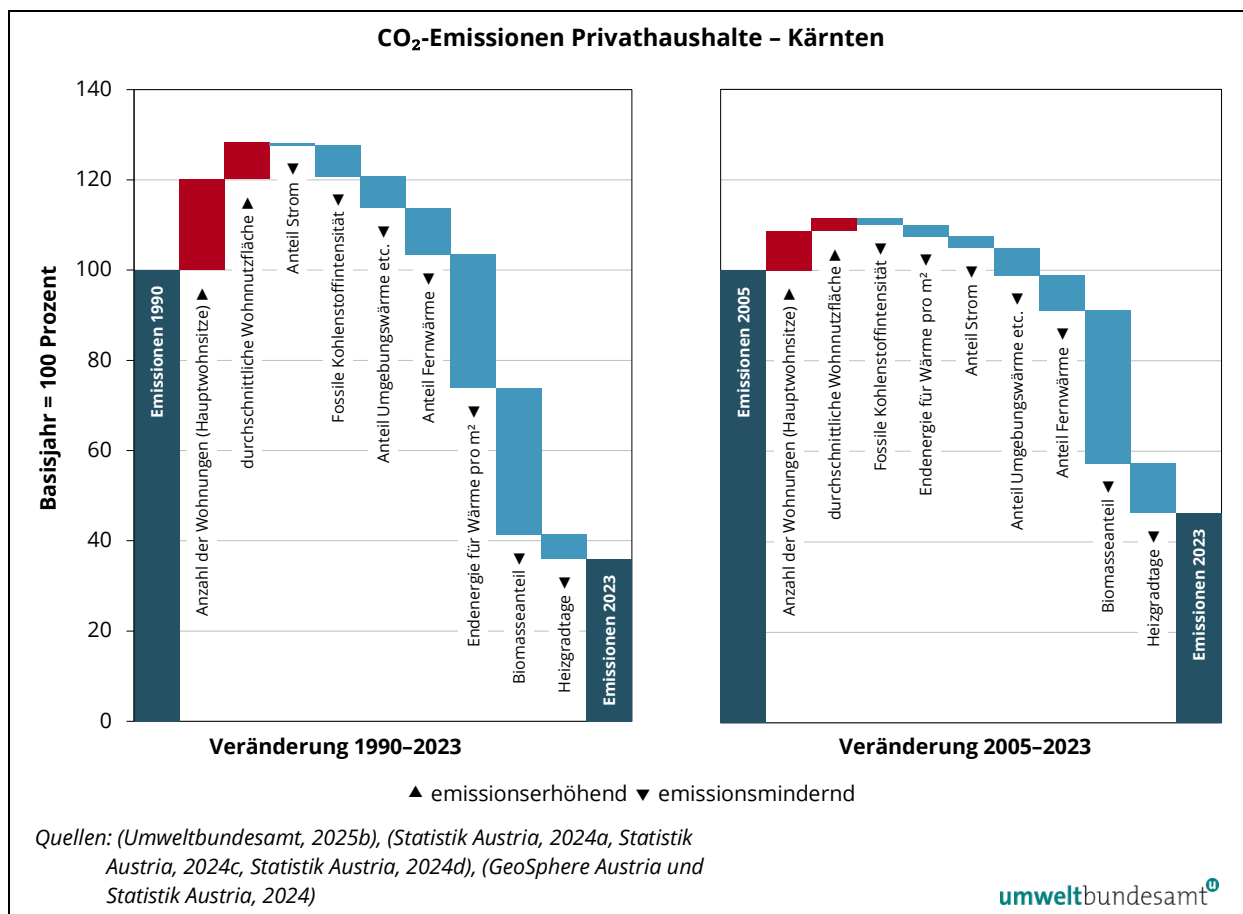
[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kärnten	1,9 %	2,0 %	1,7 %	1,6 %	1,4 %	1,6 %	1,6 %	-	-	-	-
Bundeslandgruppe ^(a)	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,2 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

^(a) Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien

4.2.2.3 Privathaushalte – Komponentenerlegung

Abbildung 18 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Kärntens von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

Abbildung 18: Komponentenerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Kärntens aus der Bereitstellung von Wärme.



Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 64 % (Diagramm links) und von 2005 bis 2023 um 54 % (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen wird hier beschrieben.

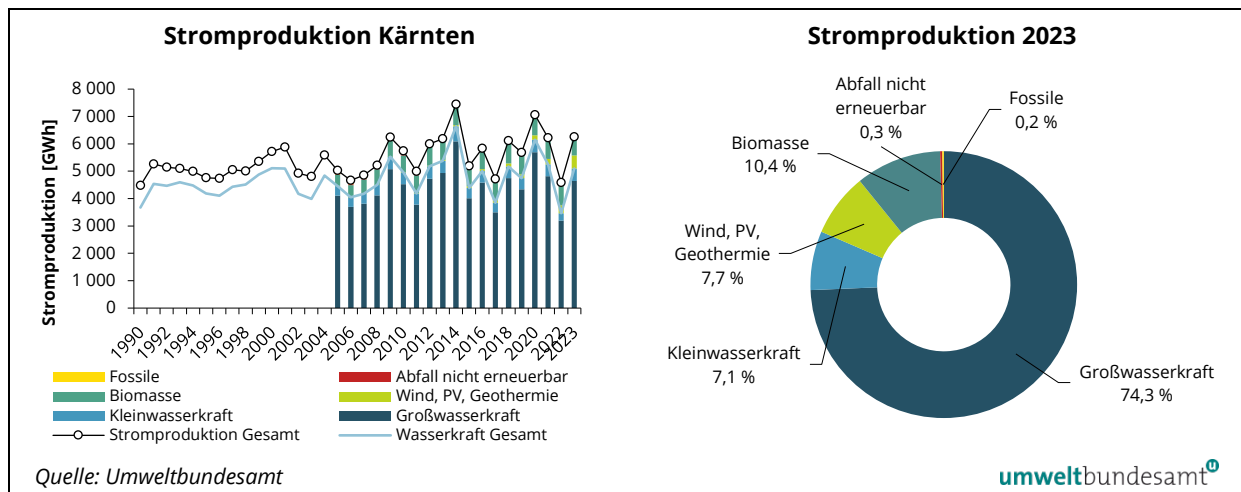
Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Kärnten
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)⁴¹	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Kärnten von ca. 193 Tsd. (1990) und 231 Tsd. (2005) auf 261 Tsd. (2023).
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz in Kärnten von 96 m ² (1990) und 104 m ² (2005) auf 108 m ² (2023).
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (temperaturbereinigt und inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m ² Wohnnutzfläche in Kärnten von 294 kWh/m ² (1990) und 195 kWh/m ² (2005) auf 188 kWh/m ² (2023).
Anteil Strom	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Kärnten von 14 % (1990) und 11 % (2005) auf 14 % (2023).
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Kärnten von 3,1 % (1990) und 7,1 % (2005) auf 15 % (2023).
Anteil Umgebungswärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Kärnten von 0,7 % (1990) und 2,6 % (2005) auf 7,7 % (2023).
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser in Kärnten von 49 % (1990) und 46 % (2005) auf 23 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 33 % (1990) und 33 % (2005) auf 40 % (2023).
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO ₂ -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit in Kärnten von 80 Tonnen/TJ (1990) und 74 Tonnen/TJ (2005) auf 72 Tonnen/TJ (2023).
Heizgradtage	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage in Kärnten von -13 % im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von mildereren Wintern. Im Zeitraum von 2005 bis 2023 ist die Anzahl der Heizgradtage um 16 % gesunken.

Stromproduktion

Die Erzeugung von elektrischem Strom wurde in Kärnten seit 1990 um insgesamt 40 % gesteigert. Verantwortlich für diese Entwicklung ist in erster Linie die starke Nutzung von Wasserkraft. Auch Windenergie und Photovoltaik sowie Biomasse verzeichneten deutliche Steigerungsraten seit 2005. Rund 6,9 % der Stromerzeugung entfielen 2023 auf die Eigenstromproduktion der Industrie.

⁴¹ Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

Abbildung 19: Stromproduktion in Kärnten nach Energieträgern, 1990–2023.



Der in Kärnten produzierte Strom stammte 2023 zu fast 100 % aus erneuerbaren Energieträgern. Von 2022 auf 2023 nahm die Stromproduktion in Kärnten um 36 % zu, was auf die stark gestiegene Wasserkrafterzeugung zurückzuführen ist. Mit einem Anteil von 81 % erfolgt in Kärnten der überwiegende Teil der Stromproduktion in Wasserkraftwerken, Biomasse trägt einen Anteil von 10 % bei. Durch Windenergie und Photovoltaik werden trotz großer Steigerungen in den letzten Jahren lediglich 7,7 % und durch die Abfallverbrennung 0,3 % der Produktion abgedeckt. Geothermie wird nicht zur Stromerzeugung genutzt. Die Nutzung fossiler Energieträger zur Stromproduktion macht mit 0,2 % nur mehr einen minimalen Anteil aus.

4.2.3 Ausblick 2024

Die Nahzeitprognose für das Jahr 2024 ergibt für Kärnten THG-Emissionen in der Höhe von insgesamt 3,6 Mio. t CO₂-Äquivalent, wobei sich die Emissionsmenge im Vergleich mit dem Vorjahr um 1,7 % verringerte. Davon entfallen auf den Emissionshandel (EH-Bereich) rund 0,5 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG (KSG-Bereich) rund 3,1 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Gesondert betrachtet ergibt die THG-Emissionsmenge für den KSG-Bereich eine Abnahme um 3,0 %; der Emissionshandelsbereich erhöhte sich hingegen um 6,1 % (Zementproduktion).

Maßgeblich verantwortlich für die insgesamt rückläufigen Emissionen sind Abnahmen im KSG-Bereich durch den geringeren Einsatz von Dieselmotoren im Straßenverkehr sowie den reduzierten Verbrauch fossiler Brennstoffe im Gebäudesektor.

4.3 Niederösterreich

Niederösterreich ist flächenmäßig das größte und an der Bevölkerung gemessen das zweitgrößte Bundesland Österreichs (2023: 1.721.067 Einwohner:innen). Wesentliche Wirtschaftsbranchen sind die Erzeugung von Eisen- und Metallwaren, die Chemische Industrie sowie die Erdölverarbeitung. In Niederösterreich befindet sich die einzige Öltraffinerie Österreichs, welche im Jahr 2023 etwa 17 % der Treibhausgase Niederösterreichs emittierte. Maschinenbau, Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie sind weitere bedeutende Wirtschaftszweige.

In Tabelle 10 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgas-Inventur Niederösterreichs, angeführt.

Tabelle 10: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für Niederösterreich.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	18.692	18.514	18.363	22.415	20.507	20.133	19.046	19.432	18.084	18.517	18.282	18.510	18.162	17.881	16.461	16.789	15.417	14.781
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	23 %	23 %	23 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	23 %	23 %	23 %	22 %	23 %	22 %	22 %	22 %	21 %	22 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	13.261	12.253	11.739	11.358	11.667	11.455	11.540	11.756	11.903	11.576	11.656	10.933	11.206	10.608	10.089
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %
Pro-Kopf-THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	12,8	12,2	11,9	14,2	12,8	12,5	11,8	12,0	11,1	11,3	11,0	11,1	10,9	10,6	9,8	9,9	9,0	8,6
Pro-Kopf-THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	-	-	-	8,4	7,6	7,3	7,0	7,2	7,0	7,0	7,1	7,1	6,9	6,9	6,5	6,6	6,3	5,9
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	22 %	30 %	31 %	33 %	32 %	32 %	34 %	34 %	34 %	34 %	34 %	38 %	38 %	39 %	41 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Österreich gesamt	-	-	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Österreich gesamt	-	-	1,8	2,8	2,5	2,6	2,5	3,4	2,6	2,7	2,0	1,7	1,9	1,3	1,0	0,9	0,7	0,6
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	150	146	126	125	107	93	91	91	79	81	87	86	75	78	76	76	81	70

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	257	253	216	210	217	195	198	196	169	182	192	185	166	172	171	171	200	177
Ø Haushaltsgröße (Personen/Haupt- wohnsitz)	2,7	2,7	2,6	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

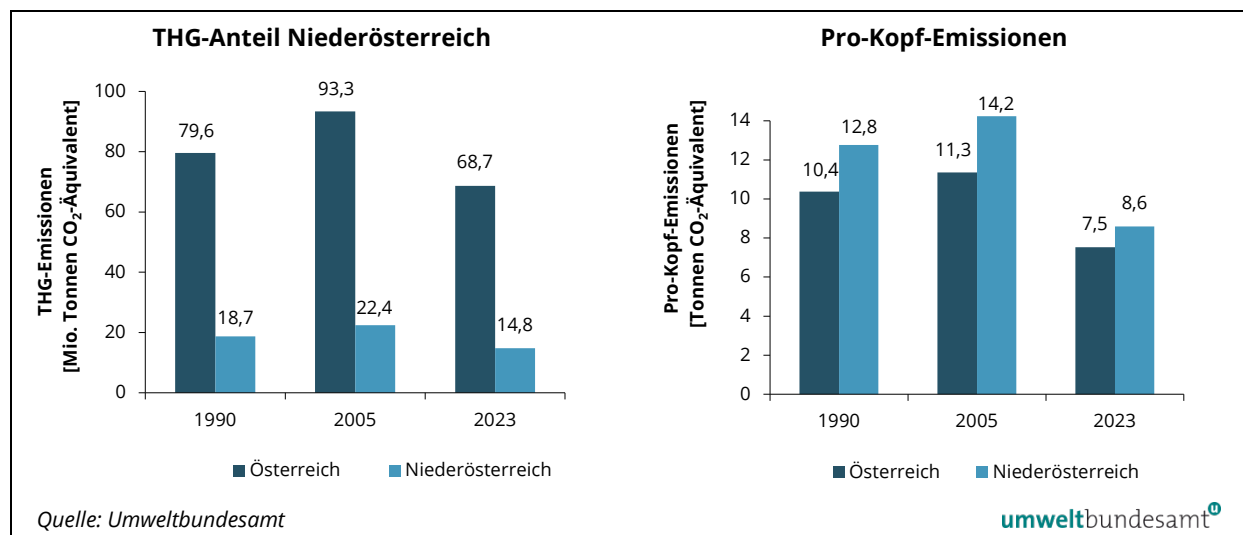
² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG

³ ohne Raffinerie und Energiebedarf des Sektors Energie

⁴ nicht HGT-bereinigt

Im Jahr 2023 lebten 19 % der Bevölkerung Österreichs in Niederösterreich. Der niederösterreichische Anteil an den gesamten Treibhausgas-Emissionen lag in diesem Jahr bei 22 % (14,8 Mio. t CO₂-Äquivalent). Die Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels nach KSG⁴² betrugen 10,1 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 23 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich gemäß KSG) entspricht.

Abbildung 20: Anteil Niederösterreichs an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990, 2005 und 2023.



Die Pro-Kopf-Emissionen Niederösterreichs lagen 2023 mit 8,6 t CO₂-Äquivalent über dem österreichischen Schnitt von 7,5 t. Wird nur die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG betrachtet, so lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 5,9 t CO₂-Äquivalent ebenfalls über dem österreichischen Schnitt von 4,9 t.

⁴² KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung entsprechend der 3. Handelsperiode; ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr.

Der Verkehr verursachte im Jahr 2023 rund 30 % der niederösterreichischen Treibhausgas-Emissionen. Aus dem Energiesektor stammten rund 21 %. Neben den öffentlichen Kraftwerken zur Gewinnung von Strom und Wärme machen sich hier auch der Standort der Raffinerie sowie die Anlagen zur Erdöl- und Erdgasförderung bemerkbar. Die Industrie trug 18 % zu den Treibhausgas-Emissionen bei, die Landwirtschaft 15 %, der Gebäudesektor 9,6 %, die Abfallwirtschaft 4,1 % und der Sektor Fluorierte Gase 2,2 %.

Die Treibhausgas-Emissionen Niederösterreichs setzten sich im Jahr 2023 zu 81 % aus Kohlenstoffdioxid, zu 11 % aus Methan, zu 6,3 % aus Lachgas und zu 2,2 % aus F-Gasen zusammen.

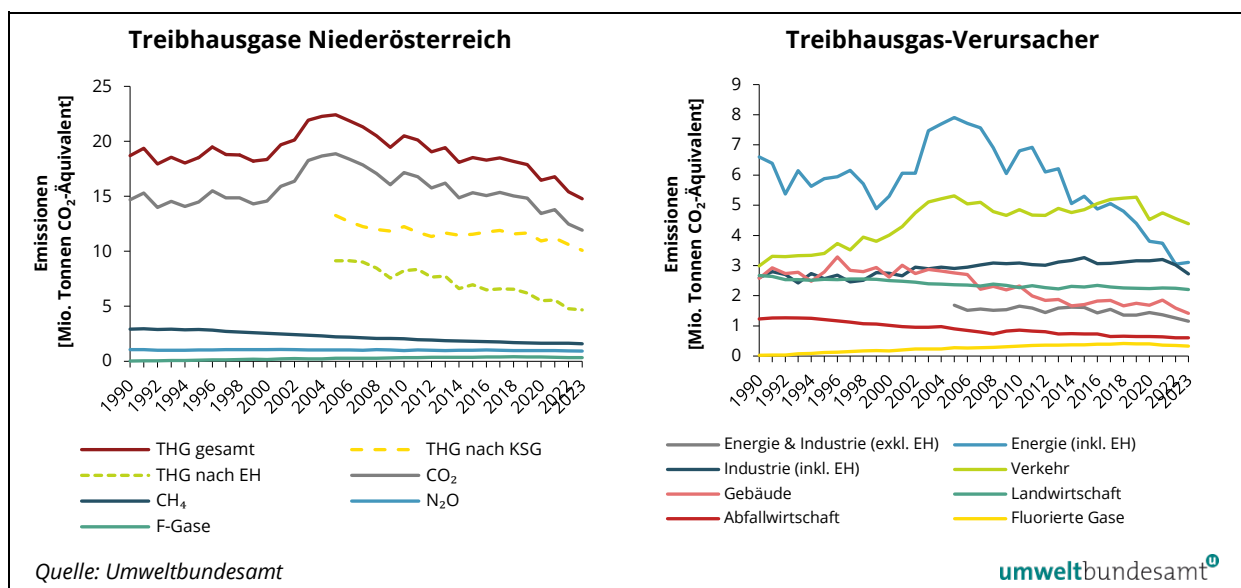
4.3.1 Emissionstrends

Im aktuellen Jahr 2023 wurden in Niederösterreich 14,8 Mio. t CO₂-Äquivalent emittiert, das war um 21 % weniger als 1990. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer Abnahme der Emissionsmenge um 4,1 %.

32 % der Treibhausgas-Emissionen 2023 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 4,7 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 24 %⁴³ ab und betrug im Jahr 2023 10,1 Mio. t CO₂-Äquivalent. Im Vergleich zum Vorjahr ist ein Rückgang der Emissionen von 4,9 % zu verzeichnen.

Abbildung 21 zeigt die Emissionstrends von 1990 bis 2023 nach Treibhausgasen und Sektoren für Niederösterreich.

Abbildung 21: Treibhausgas-Emissionen Niederösterreichs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



⁴³ In Niederösterreich wurde der Emissionshandelsbereich in der Periode ab 2013 auf weitere Industrieanlagen ausgedehnt. Für einen aussagekräftigen Vergleich wurden daher die Daten der Jahre 2005–2012 gemäß der ab 2013 gültigen Abgrenzung des Emissionshandels rückwirkend angepasst.

Treibhausgase gesamt

Nach relativ konstanten Emissionen in den 1990er-Jahren stiegen die Emissionen bis 2005 an, seither ist ein rückläufiger Trend beobachtbar. Der Trend wird in erster Linie durch jenen des in Niederösterreich wichtigsten Sektor Energie bestimmt. Die signifikante Emissionsabnahme 2019–2020 war geprägt durch die COVID-Pandemie. Im Vergleich zum Vorjahr 2022 sanken die Emissionen 2023 um 4,1 %, wobei die THG-Emissionen aus den Sektoren Industrie (v. a. chemische, Papier-, Nahrungsmittel- und Zementindustrie), Gebäude und Verkehr am stärksten abgenommen haben. Im Gebäudesektor nahm der Einsatz fossiler Brennstoffe (v. a. Heizöl und Erdgas) in Privatgebäuden im Vergleich zum Vorjahr als Folge der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung sowie der anhaltend hohen Energiepreise ab. Der Rückgang im Verkehr ist maßgeblich auf den merklich reduzierten Dieselausatz bei schweren Nutzfahrzeugen zurückzuführen. In den Sektoren Landwirtschaft, Fluorierte Gase und Abfallwirtschaft nahm der THG-Ausstoß von 2022 auf 2023 ebenfalls ab. Im Energiesektor kam es hingegen zu einem Emissionsanstieg, aufgrund von höheren Emissionen der Erdölraffinerie gegenüber 2022 (2022 waren die Emissionen durch einen mehrmonatigen Ausfall einer Rohöldestillationsanlage vergleichsweise niedrig).

Von 1990 bis 2023 entfiel der größte Emissionszuwachs auf den **Verkehrssektor**⁴⁴ (+47 % beziehungsweise +1.402 kt). Die Ursache dieser Entwicklung ist neben dem zunehmenden Straßenverkehr im Kraftstoffexport⁴⁵ zu finden. Die im Vergleich zu den Nachbarstaaten günstigen Kraftstoffpreise Österreichs bewirken einen erhöhten Kraftstoffabsatz im Inland. Die Emissionsreduktion aus diesem Sektor von 2005 auf 2006 resultiert einerseits aus dem seit Oktober 2005 verpflichtenden Einsatz von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung), andererseits wurde 2006 insgesamt weniger Kraftstoff verkauft. Der Emissionsrückgang von 2007 auf 2008 ist auf einen rückläufigen Kraftstoffabsatz sowie ein geringeres Verkehrsaufkommen und den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen zurückzuführen. Die Abnahme von 2008 auf 2009 wurde neben Maßnahmen wie dem verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen und Effizienzsteigerungen (u. a. aufgrund der NOVA-Spreizung) auch durch die Wirtschaftskrise und einen dadurch bedingten Rückgang beim Gütertransport und den Fahrleistungen (auch bei Pkw) hervorgerufen. Die leichte Emissionsreduktion zwischen 2010 und 2012 war beeinflusst durch den Rückgang des Kraftstoffabsatzes und durch Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend mit dem fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Zwischen 2015 und 2019 war der Dieselausatz kontinuierlich ansteigend. Die signifikante Emissionsreduktion 2020 ist auf die COVID-Pandemie zu-

⁴⁴ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁴⁵ Den internationalen Vorgaben zur Treibhausgasbilanzierung folgend sind bei den ausgewiesenen Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenem Kraftstoff entstehen (siehe Kapitel 2.4.1). Die Ergebnisse der fahrleistungsabhängigen Regionalisierung der inländischen Emissionen vom Straßenverkehr (d. h. ohne Kraftstoffexport) sind in Anhang 4 für das Jahr 2023 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

rückzuführen (Einbruch der Pkw-Fahrleistung). 2023 kam es aufgrund des merklich reduzierten Diesellabsatzes bei schweren Nutzfahrzeugen zu einer THG-Abnahme um 3,7 %.

Die Treibhausgas-Emissionen der **Industrie** stiegen von 1990 bis 2023 um 5,0 % (+129 kt). Diese Entwicklung ist im Wesentlichen auf Zuwächse der pyrogenen Emissionen aufgrund des vermehrten Erdgaseinsatzes in der Chemischen Industrie und in geringerem Ausmaß der Nahrungsmittelindustrie und Baumaschinen zurückzuführen. Diese haben Reduktionen insbesondere der Zellstoffindustrie und der mineralischen Industrie überkompensiert. Im Vergleich zum Vorjahr verhielt sich das Emissionsniveau in 2023 abnehmend (-9,7 %), wobei Reduktionen in fast allen Industriesektoren zu verzeichnen waren, besonders deutlich waren die Rückgänge in der chemischen, Papier-, Nahrungsmittel- und Zementindustrie. 67 % der sektoralen Emissionen 2023 (1.812 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Mit +1.186 % seit 1990 ist der Emissionsanstieg im **Sektor Fluorierte Gase** enorm. Allerdings war der Einsatz im Jahr 1990 noch auf einem sehr niedrigen Niveau, da damals noch FCKW eingesetzt wurden. 2023 wurden aus diesem Sektor 330 kt CO₂-Äquivalent emittiert, das sind um 5,4 % weniger THG-Emissionen als im Vorjahr. Hauptanwendung ist der Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Im **Energiesektor** kam es bei den Treibhausgas-Emissionen im selben Zeitraum zu einer Reduktion um 53 % (-3.498 kt). Der Trend und die Schwankungen des Sektors waren in der Vergangenheit vor allem durch den Kohleeinsatz in Kraftwerken bestimmt, dieser wiederum war abhängig von der Inlandsstromnachfrage und der Stromerzeugung durch Wasserkraft. Im Jahr 2020 wurde das letzte Kohlekraftwerk stillgelegt und seitdem wird in den mit fossilen Brennstoffen befeuerten Kraftwerken hauptsächlich Erdgas zur Stromerzeugung eingesetzt. Im Vergleich zum Vorjahr nahm das Emissionsniveau 2023 um 2,1 % zu, hauptsächlich aufgrund einer Zunahme bei der Erdölraffinerie, deren Emissionen im Jahr 2022 aufgrund eines Betriebsausfalls außergewöhnlich niedrig waren. 92 % der sektoralen Emissionen 2023 (2.866 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Die Emissionen aus dem **Sektor Gebäude** konnten seit 1990 um 45 % (-1.158 kt) reduziert werden. Der Emissionstrend ist wesentlich beeinflusst durch die Witterung, aber auch durch ökonomische Faktoren, wie Heizölpreise und die Wirtschaftskrise (2009) sowie die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energieträgern. Zwischen 2022 und 2023 kam es durch den deutlich gesunkenen Einsatz fossiler Energieträger (v. a. Heizöl und Erdgas) in Privatgebäuden aufgrund der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung (Abnahme der Heizgradtage um 5,0 %) sowie der anhaltend hohen Energiepreise zu einer Emissionsabnahme um 11 %.

Die Treibhausgas-Emissionen aus der **Landwirtschaft** sanken von 1990 bis 2023 um 17 % (-464 kt), wofür im Wesentlichen der sinkende Viehbestand sowie der verringerte Düngemitelesatz verantwortlich sind (siehe Abbildung 23). Zu einem geringeren Anteil wirkte sich auch der reduzierte Heizöleinsatz bei den

stationären landwirtschaftlichen Anlagen emissionsmindernd aus. Im Vergleich zum Vorjahr 2022 verringerte sich das Emissionsniveau 2023 leicht (-1,9 %). Hauptgrund für diese Emissionsabnahme ist der verringerte Einsatz von Mineraldünger. Zu geringeren Anteil wirken sich auch der rückläufige Milchkuhbestand und der reduzierte Erdgaseinsatz bei den stationären landwirtschaftlichen Anlagen emissionsmindernd aus.

Im **Sektor Abfallwirtschaft** kam es von 1990 bis 2023 durch die Einführung beziehungsweise den Ausbau der getrennten Sammlung, die Errichtung von Deponiegaserfassungsanlagen, die Vorbehandlung von Abfall in mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen (MBA) sowie die verstärkte Abfallverbrennung seit 2004 als Folge der Deponieverordnung 1996 (Ablagerungsverbot von Abfällen mit hohem organischem Anteil in Niederösterreich seit 01.01.2004) zu einer Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um 51 % (-627 kt). Der vergleichsweise geringere Rückgang ist auf die Müllverbrennung zurückzuführen, in der auch Abfälle aus anderen Bundesländern übernommen werden.

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 24 % ab und betrug im Jahr 2023 10,1 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von rund 68 % an den gesamten Treibhausgasen Niederösterreichs. Zwischen 2022 und 2023 war eine Abnahme um 4,9 % zu verzeichnen.

Der Emissionstrend im Nicht-Emissionshandelsbereich ist maßgeblich vom Sektor Verkehr beeinflusst, der im Jahr 2023 mit rund 43 % zur Emissionsmenge beitrug. Auch die Landwirtschaft (22 %) und der Gebäudesektor (14 %) trugen wesentlich zur Emissionsmenge nach KSG bei. Die Energie und Industrie hingegen sind unter Ausklammerung des Emissionshandelsbereichs deutlich kleinere Verursacher (2,4 % und 9,0 %). Die Abfallwirtschaft und die F-Gase zählen mit 6,0 % und 3,3 % Anteil an den niederösterreichischen Treibhausgas-Emissionen nach KSG ebenso zu den kleinen Emittenten.

Die Reduktion der THG-Emissionsmenge ist im Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 am stärksten durch den Gebäudesektor beeinflusst (-49 % beziehungsweise -1.341 kt). Der Sektor Verkehr verzeichnete ebenfalls eine deutliche Abnahme in diesem Zeitraum (-17 % beziehungsweise -907 kt), wobei hier die größte Reduktion vor allem 2019–2020 stattfand – als Resultat der Maßnahmen im Zusammenhang mit der COVID-Pandemie. In allen anderen Sektoren mit Ausnahme der Industrie und der F-Gase kam es seit 2005 ebenso zu Emissionsabnahmen.

Die Abnahme der THG-Emissionen 2023 (-4,9 %) im Vergleich zum Jahr 2022 ist auf den Gebäudesektor und den Verkehr zurückzuführen. Im Gebäudesektor sank der Einsatz fossiler Energieträger (v. a. Heizöl und Erdgas) aufgrund der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung sowie der hohen Energiepreise. Der Rückgang im Verkehr ist maßgeblich auf den reduzierten Dieselaussatz zurückzuführen. Die Reduktionen im Ge-

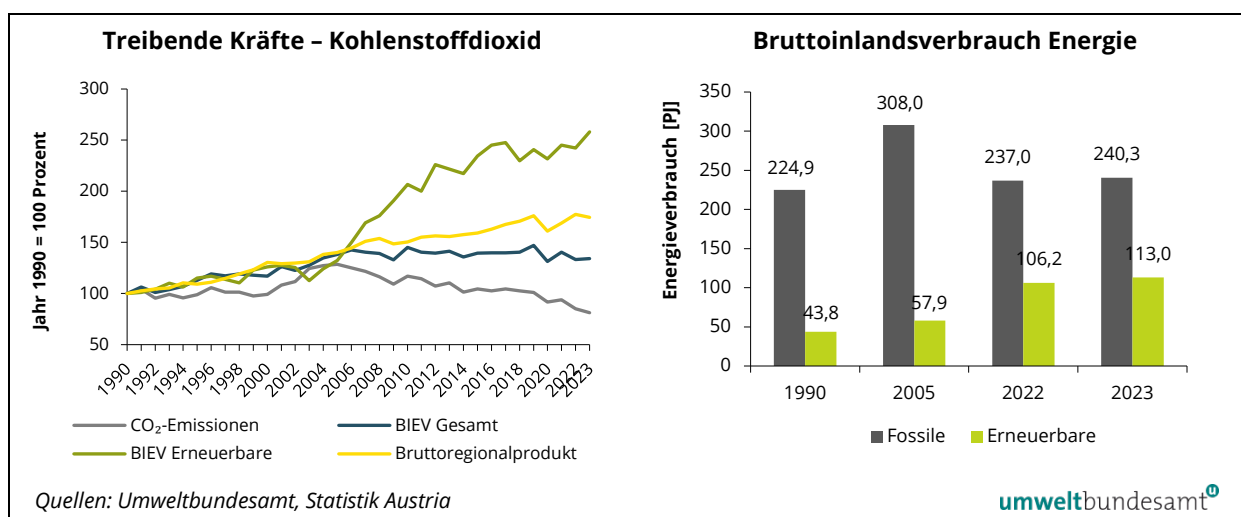
bäude- und Verkehrssektor betrugen in diesem Zeitraum 11 % (-178 kt) beziehungsweise 3,7 % (-167 kt). In allen übrigen Sektoren kam es in diesem Zeitraum ebenfalls zu THG-Abnahmen.

4.3.2 Analyse

Von 1990 bis 2023 stieg das niederösterreichische Bruttoregionalprodukt um 75 %. Im selben Zeitraum nahm der Bruttoinlandsenergieverbrauch um 34 % zu, wobei bei den Erneuerbaren ein Zuwachs von 158 % zu verzeichnen war. Die **CO₂-Emissionen** Niederösterreichs nahmen in dieser Zeitspanne allerdings um 19 % auf 11,9 Mio. t ab.

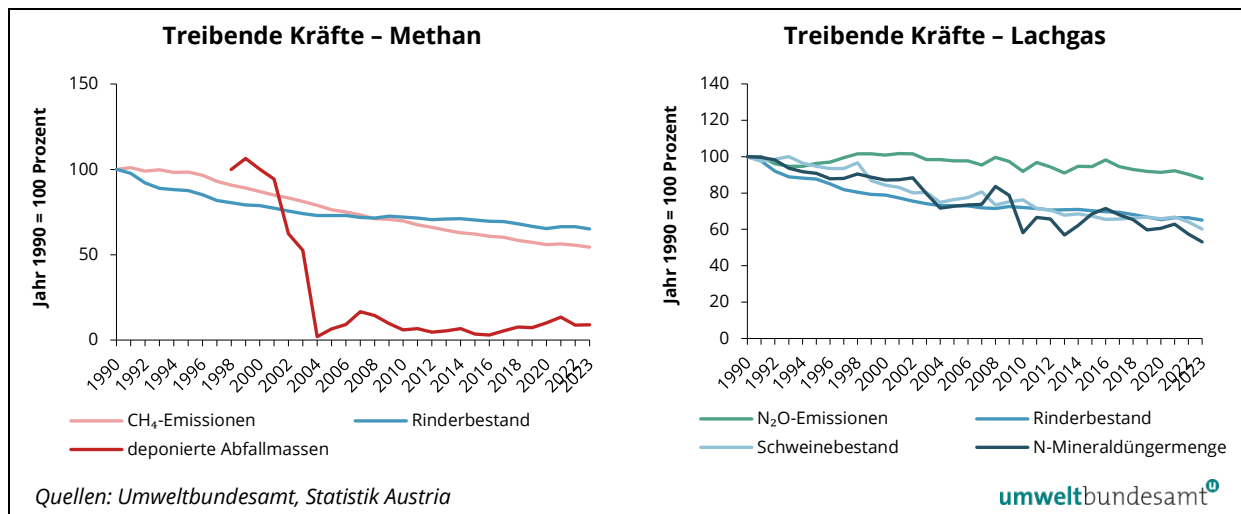
In Abbildung 22 sind die CO₂-Emissionen Niederösterreichs dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern in den Jahren 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

Abbildung 22: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Niederösterreichs, 1990–2023.



Der Bruttoinlandsenergieverbrauch Niederösterreichs stieg von 2022 auf 2023 leicht um 0,6 %. Im Vergleich zum Vorjahr nahm sowohl der Verbrauch bei den fossilen Energieträgern zu (+1,4 %) als auch jener bei den Erneuerbaren (+6,5 %). Die CO₂-Emissionen verringerten sich allerdings von 2022 auf 2023 um 4,5 %.

Abbildung 23 stellt den CH₄- und N₂O-Emissionen die wesentlichsten treibenden Kräfte gegenüber. Das Jahr 1990 entspricht in der Indexdarstellung 100 %. Eine Ausnahme bilden die deponierten Abfallmassen, bei denen die Zeitreihe im Jahr 1998 beginnt (d. h. 1998=100 %).

Abbildung 23: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Niederösterreichs, 1990–2023.

Die **Methan-Emissionen** Niederösterreichs konnten von 1990 bis 2023 um 46 % auf etwa 57.000 t reduziert werden. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen leicht ab (-2,1 %). Diese Reduktionen erfolgten in den Sektoren Landwirtschaft, Energie, Abfallwirtschaft und zu einem geringeren Anteil auch Gebäude. Die Landwirtschaft ist mit einem Anteil von 69 % Hauptverursacher der CH₄-Emissionen. Die Abfallwirtschaft mit einem Anteil von 15 % und der Sektor Energie mit 10 % sind in Niederösterreich ebenfalls von Bedeutung.

Die Maßnahmen im Bereich der Abfallwirtschaft, wie die Einführung der getrennten Erfassung und Verwertung von Altstoffen (v. a. Papier und biogene Abfälle) und die Fachverordnungen des Abfallwirtschaftsgesetzes, waren hauptverantwortlich für die CH₄-Reduktion in Niederösterreich seit 1990. Der starke Rückgang der deponierten Abfallmassen 2003 auf 2004 ist auf das Inkrafttreten der Deponieverordnung zurückzuführen, welche ausschließlich die Deponierung von vorbehandeltem Abfall zulässt. Um diesen Bestimmungen gerecht zu werden, wurden 2004 in Niederösterreich die MBA St. Pölten und Wiener Neustadt sowie die Verbrennungsanlage für Siedlungsabfälle in Zwentendorf/Dürnrohr und 2009 in Zistersdorf in Betrieb genommen sowie die Anlage Fischamend durch den Bau einer mechanischen Aufbereitungshalle zu einer MBA erweitert. Ein weiterer Grund für die sinkenden Methan-Emissionen ist der rückläufige Bestand an Rindern.

Die Methan-Emissionen aus dem Sektor Energie sind 2023 um 30 % geringer als 1990. Der Verlauf folgt dabei jenem der Hauptquelle der flüchtigen Emissionen aus der Erdöl- und Erdgasförderung, welche ihrerseits von den Fördermengen abhängen und im Jahr 2023 im Vergleich zu 2022 um 5,9 % zurückgegangen sind.

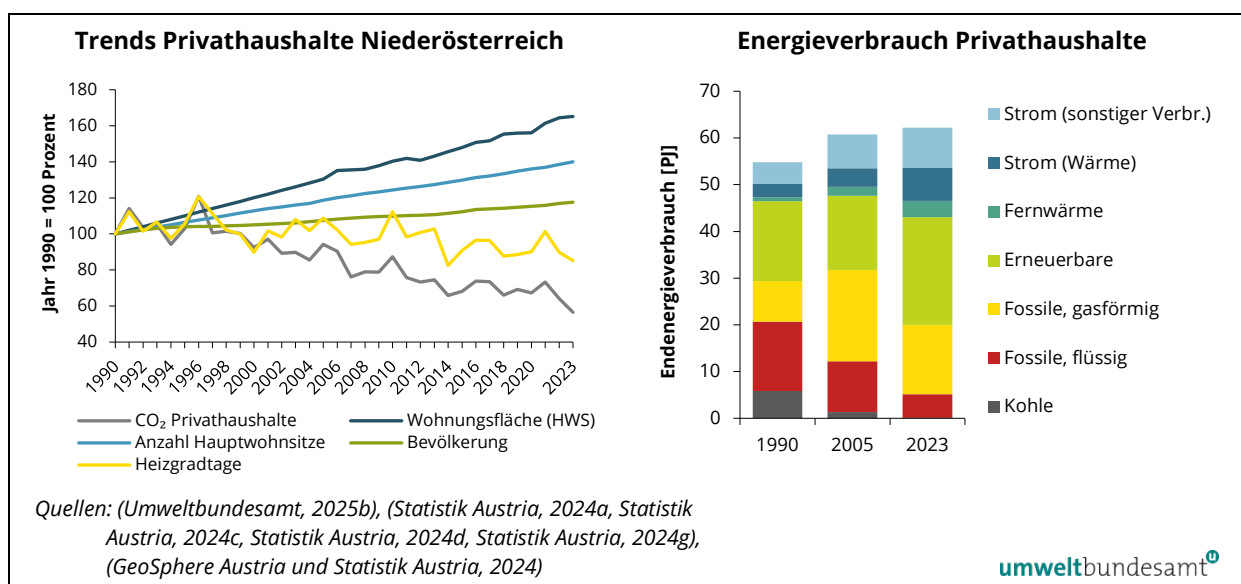
Die **Lachgas-Emissionen** nahmen von 1990 bis 2023 um 12 % auf rund 3.500 t ab. Diese Abnahme ist im Wesentlichen auf Emissionsreduktionen im Sektor Landwirtschaft durch den reduzierten Stickstoffdüngereinsatz und den geringeren Viehbestand zurückzuführen. Die Emissionsreduktionen werden jedoch

durch gestiegene Emissionen in der Abfallwirtschaft – vor allem durch den Ausbau von Kläranlagen mit Stickstoffentfernung, aber auch durch die Zunahme der Kompostierung – teilweise kompensiert. Von 2022 auf 2023 verringerten sich die Lachgas-Gesamtemissionen (-2,6 %) aufgrund Abnahmen im Sektor Landwirtschaft (Reduktion Mineraldüngereinsatz). Mit einem Anteil von 81 % war die Landwirtschaft im Jahr 2023 hauptverantwortlich für die N₂O-Emissionen Niederösterreichs.

4.3.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) in Niederösterreich rund 1.211 kt CO₂. Damit wurde um 43 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 24). Der Endenergieverbrauch für Wärme pro m² Wohnnutzfläche ist in diesem Zeitraum um 35 % gesunken.

Abbildung 24: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Niederösterreichs sowie treibende Kräfte, 1990–2023.



Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung Niederösterreichs um 18 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 40 % und die Wohnungsfläche⁴⁶ der Hauptwohnsitze um 65 %. Die Jahressumme der Heizgradtage ist 2023 um 15 % geringer als 1990. Für Niederösterreich wurden im Jahr 1990 um 1,6 % und im Jahr 2023 um 2,4 % weniger Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt.

⁴⁶ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

Gegenüber dem Vorjahr sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte 2023 um 12 % gesunken. Maßgeblich ist ein verringerter Einsatz von Heizöl und Erdgas bei insgesamt milderen Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 5,0 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm bei den Privathaushalten Niederösterreichs der Gesamtenergieverbrauch um 13 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Zunahme um 6,8 %.

Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie) stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 35 %, ihr relativer Anteil am Energieträgermix wuchs von 31 % im Jahr 1990 auf 37 % im Jahr 2023.

In Niederösterreich ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 32 % zurückgegangen, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-98 %).
- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-66 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 erhöht (+71 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (54 %) bis 2023 (32 %) gesunken. Erdgas ist 2023 mit 24 % der überwiegende fossile Energieträger, der Anteil von Heizöl liegt bei 8,0 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+321 %) und erreichte im Jahr 2023 in Niederösterreich einen relativen Anteil von 5,5 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 107 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 14 % im Jahr 1990 auf 25 % im Jahr 2023. Der in Niederösterreich produzierte Strom stammte 2023 zu 90 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 27).

4.3.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

In Niederösterreich werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 27.036 Stück mit 747 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990)..... 19.316 Stück mit 880 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 52.942 Stück mit 1.055 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004)..... 576 Tsd. m² mit 403 MW_{thermisch}

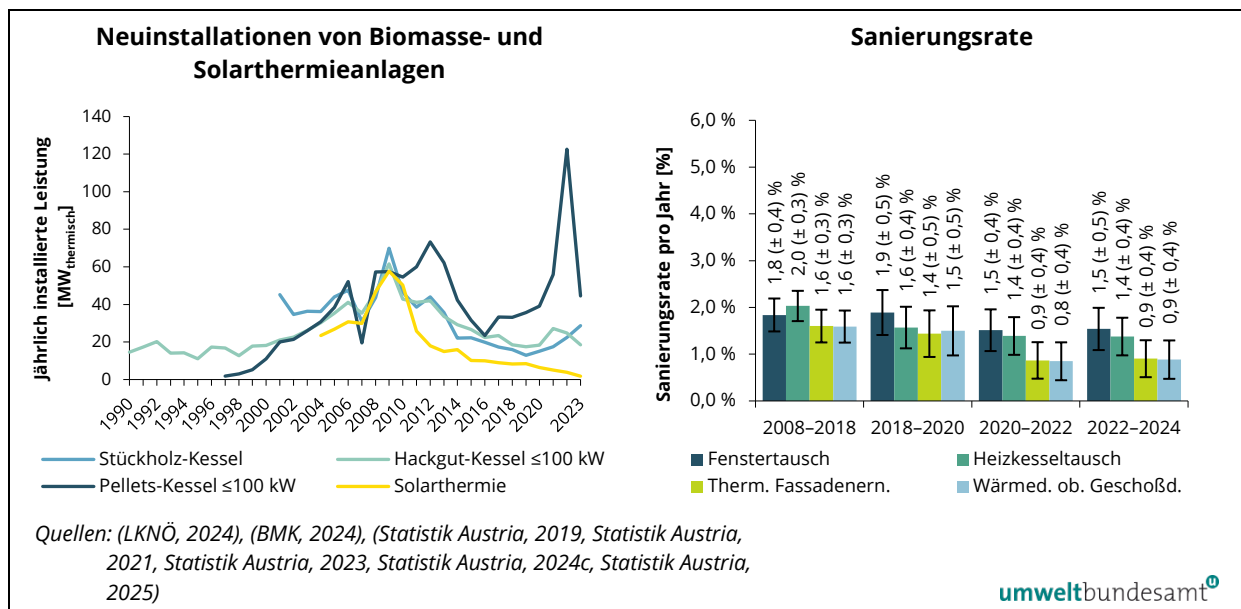
Im österreichweiten Vergleich wurde seit Beginn der Datenerfassung bezogen auf die aktuelle Einwohner:innenzahl in Niederösterreich insgesamt eine überdurchschnittliche Leistung von Pellets-Kesseln ≤ 100 kW, eine durchschnittliche Leistung von Stückholz-Kesseln und Hackgut-Kesseln ≤ 100 kW sowie eine unterdurchschnittliche Leistung von Solarthermie installiert.

In Niederösterreich ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁴⁷ und Pellets sowie für Solarthermie in den Jahren seit etwa 2009 (seit 2012 bis 2021, 2023 für Pellets) eine starke Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich.

- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 bei Stückholz-Kesseln +28 %, bei Hackgut-Kesseln -25 % sowie bei Pellets-Kesseln -64 %.
- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 54 % ab, im Jahr 2023 wird demzufolge die geringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben (siehe Kapitel 4.10.2).

Abbildung 25: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 in Niederösterreich.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,5 % ($\pm 0,5$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,5 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 1,8 %. Gegenüber 2018–2020

⁴⁷ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

mit 1,9 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 19 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,8 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 16 % geringer.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,4 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,4 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 0,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,6 % ($\pm 0,4$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 12 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,0 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 32 % geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,9 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,9 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 4,2 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,4 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 37 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,6 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 44 % geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**⁴⁸ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,9 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,8 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 4,1 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,5 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 41 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,6 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 44 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**⁴⁹ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,1$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,1$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 3,1 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,4 % ($\pm 0,1$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 6,5 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,8 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 46 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,3 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,3 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 4,4 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,4 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 29 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,9 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 68 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,5 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,5 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 5,6 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,5 % ($\pm 0,2$ %) ist

⁴⁸ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

⁴⁹ Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

die aktuelle Aktivitätsrate um 12 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 52 % geringer.

Die jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau (umfassende Sanierungsäquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag in Niederösterreich 2018 bei 1,4 % und somit gleichauf mit dem Österreich-Gesamtwert. Für die zugehörige Bundeslandgruppe⁵⁰ wurde im Jahr 2022 ein Wert von 1,4 % ermittelt (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau 2012–2018 für Niederösterreich sowie 2012–2022 für die Bundeslandgruppe und Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Niederösterreich	1,9 %	1,9 %	1,6 %	1,5 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	-	-	-	-
Bundeslandgruppe ^(a)	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,2 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

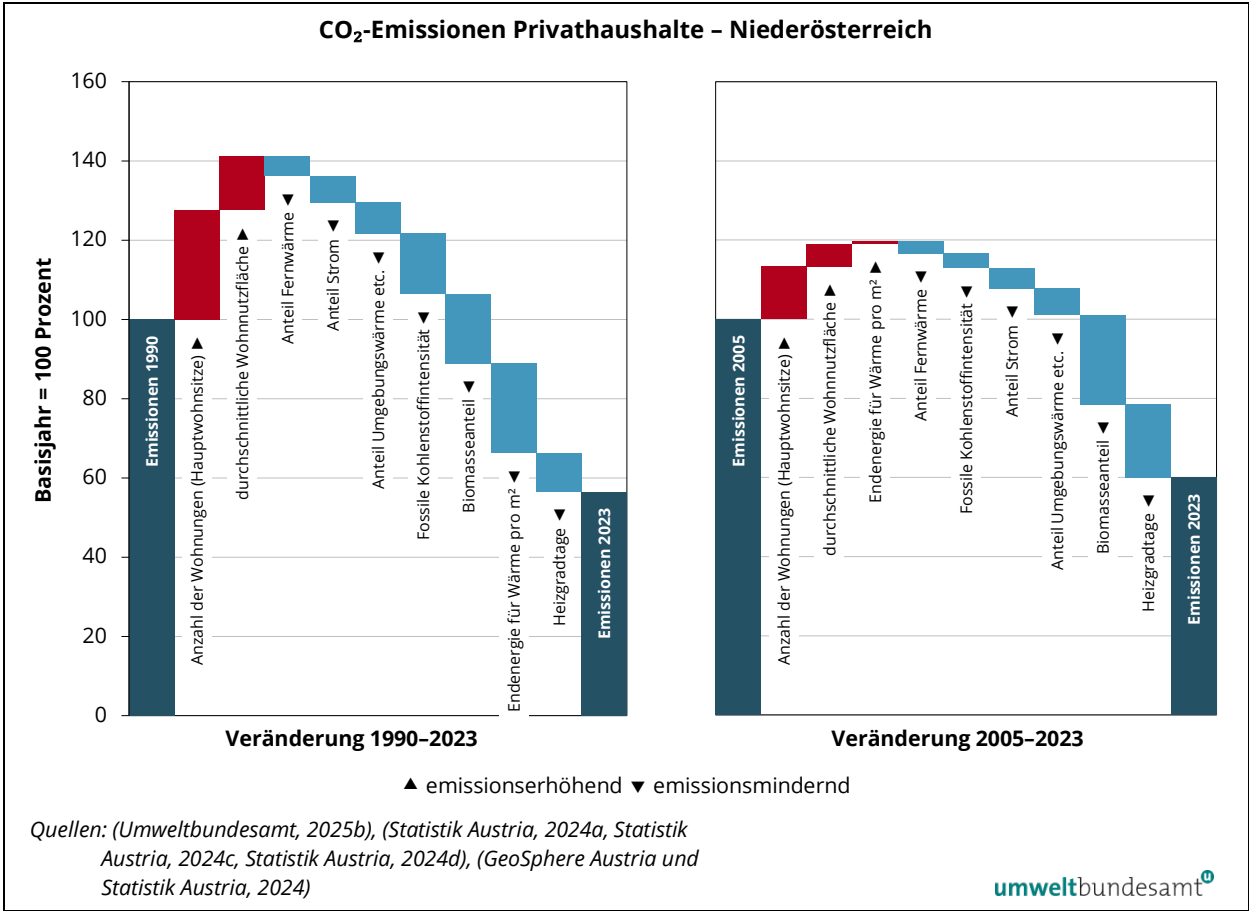
^(a) Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien

4.3.2.3 Privathaushalte – Komponentenzerlegung

Abbildung 26 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Niederösterreichs von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

⁵⁰ Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien.

Abbildung 26: Komponentenzzerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Niederösterreichs aus der Bereitstellung von Wärme.



Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 43 % (Diagramm links) und von 2005 bis 2023 um 40 % (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen wird hier beschrieben.

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Niederösterreich
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze) ⁵¹	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Niederösterreich von ca. 542 Tsd. (1990) und 643 Tsd. (2005) auf 759 Tsd. (2023).
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz in Niederösterreich von 100 m ² (1990) und 110 m ² (2005) auf 118 m ² (2023).

⁵¹ Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

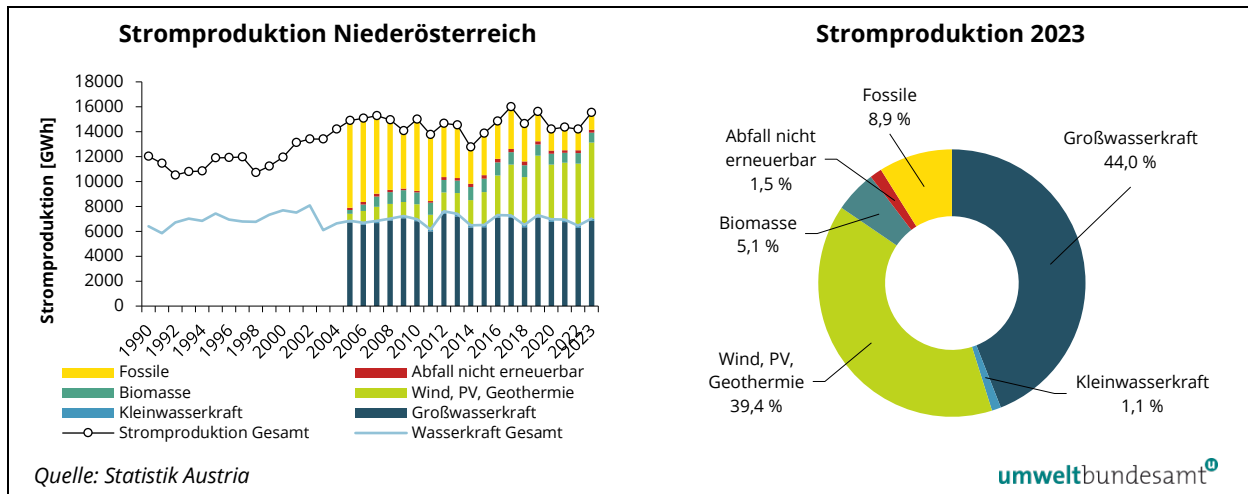
Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Niederösterreich
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (temperaturbereinigt und inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m ² Wohnnutzfläche in Niederösterreich von 257 kWh/m ² (1990) auf 195 kWh/m ² (2023), wobei seit 2005 (193 kWh/m ²) ein emissionserhöhender Effekt beobachtbar ist.
Anteil Strom	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Niederösterreich von 5,8 % (1990) und 7,5 % (2005) auf 13 % (2023).
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Niederösterreich von 1,6 % (1990) und 3,6 % (2005) auf 6,4 % (2023).
Anteil Umgebungswärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Niederösterreich von 0,6 % (1990) und 1,7 % (2005) auf 7,9 % (2023).
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser in Niederösterreich von 59 % (1990) und 59 % (2005) auf 37 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 33 % (1990) und 28 % (2005) auf 35 % (2023).
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO ₂ -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit in Niederösterreich von 73 Tonnen/TJ (1990) und 63 Tonnen/TJ (2005) auf 61 Tonnen/TJ (2023).
Heizgradtage	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage in Niederösterreich von -15 % im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von milderem Wintern. Im Zeitraum von 2005 bis 2023 ist die Anzahl der Heizgradtage um 22 % gesunken.

Stromproduktion

In Niederösterreich wurde die Erzeugung von elektrischem Strom seit 1990 um 29 % erhöht. Die verringerte Produktion in kalorischen Kraftwerken und der damit reduzierte Einsatz fossiler Energieträger (Kohle) waren in den letzten Jahren vor 2014 tendenziell für die rückläufige Gesamtproduktion von 2009 bis 2014 verantwortlich. Die Produktionszunahmen in den darauffolgenden Jahren wurden maßgeblich von Wind und Photovoltaik beeinflusst.

Insgesamt hat die Stromproduktion in Niederösterreich zwischen 2022 und 2023 um 9,4 % deutlich zugenommen. Den größten Anteil an diesem Anstieg haben Wind, Photovoltaik und Geothermie (+23 %). Die Stromerzeugung aus Wasserkraft und Abfall ist ebenfalls zunehmend (+8,8 % bzw. +3,3 %). Im Gegensatz dazu hat sich die Stromproduktion aus Fossilen (-18 %) und Biomasse (-6,1 %) in diesem Zeitraum reduziert. Der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion betrug im Jahr 2023 10 %.

Abbildung 27: Stromproduktion in Niederösterreich nach Energieträgern, 1990–2023.



Im Jahr 2023 wurden rund 90 % des in Niederösterreich produzierten Stroms mit erneuerbaren Energieträgern erzeugt. Hier dominiert klar die Wasserkraft, die rund 45 % der Gesamtproduktion abdeckt. 39 % der Erzeugung von elektrischem Strom erfolgen durch Windenergie, Photovoltaik sowie in geringem Ausmaß durch Geothermie. 5,1 % werden aus Biomasse gewonnen. Etwa 8,9 % der Stromerzeugung erfolgen mit fossilen Energieträgern. Die Abfallverbrennung trägt einen Anteil von 1,5 % bei.

4.3.3 Ausblick 2024

Die Nahzeitprognose für das Jahr 2024 ergibt für Niederösterreich eine Abnahme der THG-Emissionen von 2,5 % auf insgesamt 14,4 Mio. t CO₂-Äquivalent. Davon entfallen auf den Emissionshandel (EH-Bereich) rund 4,6 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG (KSG-Bereich) rund 9,8 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Gesondert betrachtet ergibt die THG-Emissionsmenge für den KSG-Bereich eine Abnahme um 2,9 %; für den THG-Ausstoß des Emissionshandels zeigt sich eine leichte Reduktion um 1,6 %.

Maßgeblich verantwortlich für die insgesamt rückläufigen Emissionen sind Abnahmen im KSG-Bereich durch den geringeren Einsatz von Dieselmotoren im Straßenverkehr sowie den reduzierten Verbrauch fossiler Brennstoffe im Gebäudebereich.

4.4 Oberösterreich

Mit 1.526.805 Einwohner:innen im Jahr 2023 gehört Oberösterreich zu den großen Bundesländern Österreichs. Gleichzeitig ist es Österreichs größtes Industrieland, wobei die Schwerpunkte auf der Eisen- und Stahl- sowie der weiterverarbeitenden Finalindustrie, der Chemischen Industrie und der Fahrzeugbranche liegen. Auch die Landwirtschaft Oberösterreichs befindet sich hinsichtlich der Erträge im Anbau und in der Viehzucht im österreichischen Spitzenfeld. In keinem Bundesland werden mehr Rinder und Schweine gehalten.

In Tabelle 12 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgas-Inventur Oberösterreichs, angeführt.

Tabelle 12: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für Oberösterreich.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	22.239	21.605	22.708	24.792	23.972	23.111	22.798	22.335	22.087	22.462	23.044	23.675	21.740	23.101	21.968	23.381	22.289	20.994
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	28 %	27 %	28 %	27 %	28 %	28 %	28 %	28 %	29 %	28 %	29 %	29 %	27 %	29 %	29 %	30 %	30 %	31 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	11.203	10.778	10.339	10.563	10.213	9.835	10.037	10.511	10.662	10.473	10.430	9.867	10.329	9.929	9.442
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	19 %	20 %	20 %	21 %	20 %	20 %	20 %	21 %	20 %	21 %	20 %	21 %	21 %	21 %	21 %
Pro-Kopf-THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner :in)	17,1	15,9	16,6	17,7	17,0	16,4	16,1	15,7	15,4	15,6	15,8	16,1	14,7	15,5	14,7	15,6	14,7	13,8
Pro-Kopf-THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner :in)	-	-	-	8,0	7,6	7,3	7,5	7,2	6,9	7,0	7,2	7,3	7,1	7,0	6,6	6,9	6,6	6,2
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	26 %	30 %	30 %	31 %	31 %	31 %	31 %	29 %	29 %	30 %	30 %	32 %	32 %	33 %	35 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Österreich gesamt	-	-	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Österreich gesamt	-	-	2,3	2,2	2,2	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Österreich gesamt	-	-	1,1	1,2	1,6	1,3	1,5	0,8	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2	1,4	1,5	1,8	1,9	1,9
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	146	133	112	104	86	74	71	71	61	67	74	76	64	65	67	67	67	54

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Endenergieverbrauch für Wärme ¹ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	241	227	201	206	202	185	191	191	167	172	187	190	172	176	183	183	200	173
Ø Haushaltsgröße (Personen/Haupt- wohnsitz)	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

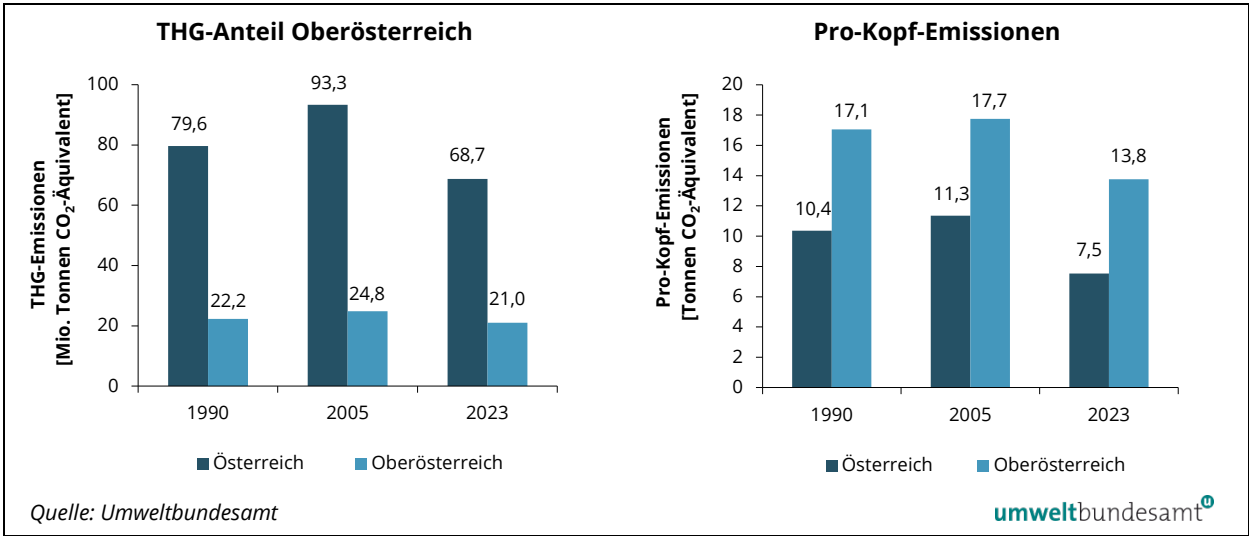
² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG

³ ohne Raffinerie und Energiebedarf des Sektors Energie

⁴ nicht HGT-bereinigt

Im Jahr 2023 lebten 17 % der österreichischen Bevölkerung in Oberösterreich. Das Bundesland verursachte im selben Jahr rund 31 % (21,0 Mio. t CO₂-Äquivalent) der gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs. Die Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels nach KSG⁵² betrugen 2023 9,4 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 21 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich gemäß KSG) entspricht.

Abbildung 28: Anteil Oberösterreichs an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990, 2005 und 2023.



Die Pro-Kopf-Emissionen Oberösterreichs lagen 2023 mit 13,8 t CO₂-Äquivalent über dem österreichischen Schnitt von 7,5 t. Wird nur die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG betrachtet, so lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 6,2 t CO₂-Äquivalent ebenfalls über dem österreichischen Schnitt von 4,9 t.

⁵² KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung entsprechend der 3. Handelsperiode; ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr.

Für die hohen Emissionswerte Oberösterreichs ist die Schwerindustrie hauptverantwortlich. Im Jahr 2023 stammten 59 % der Treibhausgas-Emissionen aus der Industrie, aus dem Verkehrssektor kamen 18 %, aus der Landwirtschaft 11 %, aus dem Sektor Gebäude 4,3 %, aus dem Sektor Energie 3,6 %, aus der Abfallwirtschaft 2,2 % und aus dem Sektor Fluorierte Gase 1,4 %.

Der Kohlenstoffdioxidanteil an den oberösterreichischen Treibhausgas-Emissionen betrug im Jahr 2023 86 %. Methan trug im selben Jahr 8,5 % bei, Lachgas 3,7 % und die F-Gase verursachten insgesamt 1,4 %.

4.4.1 Emissionstrends

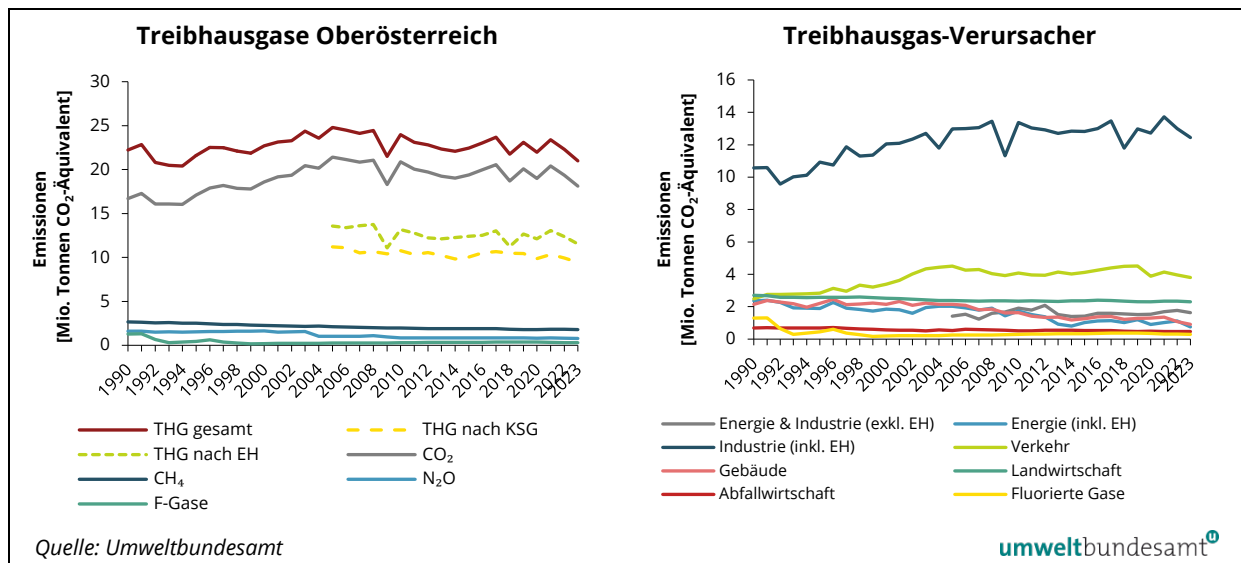
2023 wurden in Oberösterreich 21,0 Mio. t CO₂-Äquivalent Treibhausgase emittiert, das sind um 5,6 % weniger als 1990. Von 2022 auf 2023 sanken die Emissionen um 5,8 %. maßgeblich aufgrund des deutlich verringerten THG-Ausstoßes der Industrie und Energie.

55 % der Treibhausgas-Emissionen 2023 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 11,5 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005⁵³ um 16 % ab und betrug im Jahr 2023 9,4 Mio. t CO₂-Äquivalent. Verglichen mit 2022 wurde für das Jahr 2023 ein Rückgang von 4,9 % ermittelt.

In Abbildung 29 sind die oberösterreichischen Emissionstrends von 1990 bis 2023 nach Treibhausgasen und Sektoren dargestellt.

⁵³ In Oberösterreich wurde von einem Betrieb die in der Emissionshandelsrichtlinie vorgesehene Option für eine Optierung in den Emissionshandelsbereich ab 2010 genutzt. Zusätzlich wurde der Emissionshandelsbereich in der Periode ab 2013 auf weitere Industrieanlagen ausgedehnt. Für einen aussagekräftigen Vergleich wurden daher die Daten der Jahre 2005–2012 gemäß der ab 2013 gültigen Abgrenzung des Emissionshandels rückwirkend angepasst.

Abbildung 29: Treibhausgas-Emissionen Oberösterreichs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



Treibhausgas gesamt

Die Emissionen durchliefen dabei ein Minimum zu Beginn der 1990er-Jahre und ein Maximum Mitte der 2000er-Jahre. Der oberösterreichische Emissionstrend folgt maßgeblich jenem des Industriesektors. Durch die Wirtschaftskrise im Jahr 2009 und wegen der Revision und dem damit verbundenen Produktionsstillstand eines großen Hochofens im Jahr 2018 hat es Emissionseinbrüche gegeben. 2020 war das Emissionsniveau als Folge der COVID-Pandemie und des reduzierten Erdgaseinsatzes zur Stromerzeugung erneut deutlich verringert. 2023 nahm die Emissionsmenge im Vergleich zum Vorjahr erneut ab. Dieser Rückgang ist überwiegend auf die Sektoren Industrie (v. a. geringere Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie, der Zementindustrie, der Papierindustrie sowie der sonstigen Produzierenden Industrie), Energie, Gebäude und Verkehr zurückzuführen. Im Gebäudesektor nahm der Einsatz fossiler Brennstoffe (v. a. Heizöl und Erdgas) in Privatgebäuden im Vergleich zum Vorjahr ab. Der Rückgang im Verkehr ist maßgeblich auf den merklich reduzierten Dieselsatz bei schweren Nutzfahrzeugen zurückzuführen. Im Energiesektor sanken die THG-Emissionen hauptsächlich aufgrund des Rückgangs bei den Erdgaskraftwerken. Geringe Abnahmen gab es im selben Zeitraum auch in den Sektoren Landwirtschaft und Fluorierte Gase, im Bereich der Abfallwirtschaft war eine leichte Zunahme zu verzeichnen.

Der **Sektor Industrie** ist Hauptverursacher der oberösterreichischen Treibhausgas-Emissionen. Von 1990 bis 2023 nahmen die Emissionen um 18 % zu. Der Trend ist von jenem der Eisen- und Stahlindustrie geprägt, auch die Baumaschinen lieferten einen Beitrag zur Steigerung. Die Entwicklungen in den anderen Sektoren fielen im Vergleich dazu gering aus. Die starke Emissionsreduktion von 2008 auf 2009 ist auf den durch die Wirtschaftskrise bedingten Einbruch der industriellen Produktion zurückzuführen. Die vergleichsweise niedrigen Emissionen 2018 waren hauptsächlich durch den Wartungsstillstand eines

Hochofens bedingt; der Emissionseinbruch 2020 ist auf die COVID-Pandemie zurückzuführen. 2023 nahmen die Emissionen der oberösterreichischen Industrie im Vergleich zum Vorjahr um 4,4 % ab, wobei in diesem Fall die Reduktionen der anderen Industriesektoren neben Eisen und Stahl auch einen relevanten Beitrag leisteten. 88 % der sektoralen Emissionen (10.899 kt CO₂-Äquivalent) stammten im Jahr 2023 aus Emissionshandelsbetrieben.

Im **Sektor Fluorierte Gase** wurden die Treibhausgas-Emissionen seit 1990 um ca. 1,0 Mio. t CO₂-Äquivalent (-77 %) reduziert, da 1993 die Aluminiumproduktion eingestellt wurde. Außerdem wurde seit 1990 aufgrund technologischer Fortschritte immer weniger SF₆ für den Magnesiumguss verwendet. Im Klima- und Kühlbereich steigt der Einsatz von F-Gasen auch in Oberösterreich an.

Von 1990 bis 2023 stiegen die Treibhausgas-Emissionen des **Verkehrs**⁵⁴ um 53 % beziehungsweise rund 1,3 Mio. t CO₂-Äquivalent. Treibende Kräfte dieser Entwicklung waren die verstärkte Straßenverkehrsleistung und der Kraftstoffexport.⁵⁵ Die Emissionsreduktion aus diesem Sektor von 2005 auf 2006 lässt sich einerseits auf den seit Oktober 2005 verpflichtenden Einsatz von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung) zurückführen, andererseits wurde 2006 insgesamt weniger Kraftstoff verkauft. Der Emissionsrückgang von 2007 auf 2008 ist auf einen rückläufigen Kraftstoffabsatz sowie ein geringeres Verkehrsaufkommen und den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen zurückzuführen. Die Abnahme von 2008 auf 2009 wurde neben Maßnahmen wie dem verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen und Effizienzsteigerungen (u. a. aufgrund der NOVA-Spreizung) auch durch die Wirtschaftskrise und einen dadurch bedingten Rückgang beim Gütertransport und den Fahrleistungen (auch bei Pkw) hervorgerufen. Die leichte Emissionsabnahme zwischen 2010 und 2012 war beeinflusst durch den Rückgang des Kraftstoffabsatzes und Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend durch den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Zwischen 2015 und 2019 war der Dieselsabsatz kontinuierlich zunehmend. Die signifikante Emissionsreduktion 2020 ist auf die COVID-Pandemie zurückzuführen (Einbruch der Pkw-Fahrleistung). 2023 kam es zu einer THG-Abnahme um 3,7 % aufgrund des merklich reduzierten Dieselsabsatzes bei schweren Nutzfahrzeugen.

Der **Gebäudesektor** konnte seine Emissionen seit 1990 um 57 % (-1.231 kt) reduzieren. Von 2006 auf 2007 kam es zu einer deutlichen Abnahme der Emissionen. Ursache waren einerseits die milde Heizperiode 2007 und andererseits die turbulente Entwicklung der Heizölpreise. Von 2008 auf 2009 sanken die Treibhausgas-Emissionen aufgrund der Wirtschaftskrise und eines nachhaltigen Rückgangs beim Heizölverbrauch. Zwischen 2010 und 2014 verliefen die Emissi-

⁵⁴ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁵⁵ Den internationalen Vorgaben zur Treibhausgasbilanzierung folgend sind bei den ausgewiesenen Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenem Kraftstoff entstehen (siehe Kapitel 2.4.1). Die Ergebnisse der fahrleistungsabhängigen Regionalisierung der inländischen Emissionen vom Straßenverkehr (d. h. ohne Kraftstoffexport) sind in Anhang 4 für das Jahr 2023 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

onen tendenziell abnehmend, seither ist der Trend stark durch jenen der Heizgradtage beeinflusst. Im Jahr 2023 sanken die Emissionen des Gebäudesektors im Vergleich zum Vorjahr um 16 %, bedingt durch den deutlich gesunkenen Heizöl- und Erdgaseinsatz in Privatgebäuden als Folge der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung (Abnahme der Heizgradtage um 2,4 %) sowie der anhaltend hohen Energiepreise.

Im **Sektor Energie** wurden die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2023 um 68 % (-1.609 kt) reduziert. Der langfristige Trend kann auf den Ausstieg aus Kohle zurückgeführt werden, kurzfristig wirkten sich die erzielte Stromproduktion aus Wasserkraft und die jeweilige Inlandsstromnachfrage aus. Letztere ging zum Beispiel im Krisenjahr 2009 deutlich zurück, was sich in gleichem Maße auf die Emissionen des Energiesektors durchschlug. Nach Emissionszunahmen 2021 und 2022 gab es 2023 jedoch erneut eine signifikante Reduktion von 33 %. Gründe dafür sind die Abnahme der Stromerzeugung aus Erdgaskraftwerken sowie ein Rückgang des Erdgaseinsatzes für Pipelinekompressoren. 86 % der sektoralen Emissionen (650 kt CO₂-Äquivalent) wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Der sinkende Rinderbestand im Zeitraum von 1990 bis 2023 war Hauptgrund für die rückläufigen Treibhausgas-Emissionen aus der **Landwirtschaft** (-15 % beziehungsweise -394 kt, siehe Abbildung 31). Auch der geringere Heizölverbrauch in land- und forstwirtschaftlichen Anlagen wirkte sich emissionsmindernd aus. Im Vergleich zum Vorjahr verringerte sich das Emissionsniveau 2023 um -1,3 %. Grund dafür ist der reduzierte Rinderbestand und der verringerte Mineraldüngereinsatz.

Die Emissionen aus dem **Sektor Abfallwirtschaft** verringerten sich zwischen 1990 und 2023 um 31 % (-214 kt); dabei wurde die Abnahme der Methan-Emissionen um 79 % aus der Deponierung von der starken Zunahme der CO₂-Emissionen aus der energetischen Verwertung von Abfall (Abfallverbrennung) teilweise kompensiert.

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 16 % ab und betrug im Jahr 2023 9,4 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von 45 % an den gesamten Treibhausgasen Oberösterreichs. Im Vergleich zum vorhergehenden Jahr kam es 2023 zu einer Abnahme von 4,9 %.

Der Emissionstrend im Nicht-Emissionshandelsbereich ist maßgeblich vom Sektor Verkehr beeinflusst, der im Jahr 2023 mit rund 40 % zur Emissionsmenge beitrug. Die Landwirtschaft (24 %) trug ebenfalls wesentlich zur Emissionsmenge nach KSG bei. Die Industrie ist durch das Ausklammern des Emissionshandelsbereichs ein wesentlich kleinerer Verursacher (16 %). Der Gebäudesektor ist für 10 % der Emissionsmenge nach KSG verantwortlich; die Abfallwirtschaft, die F-Gase und der Energiesektor zählen zu den kleinen Emittenten mit 5,0 %, 3,1 % und 1,1 % der Treibhausgas-Emissionen Oberösterreichs abzüglich Emissionshandel.

Die Abnahme der Treibhausgase ist im Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 maßgeblich durch den Gebäudebereich beeinflusst (-57 % beziehungsweise -1.227 kt). Beim Verkehr kam es ebenfalls zu einer deutlichen Abnahme (-15 % beziehungsweise -690 kt). Im Energiesektor, in der Landwirtschaft und Abfallwirtschaft war der THG-Ausstoß in diesem Zeitraum ebenso rückläufig. Die restlichen Sektoren Industrie und F-Gase verzeichneten seit 2005 hingegen Emissionszuwächse.

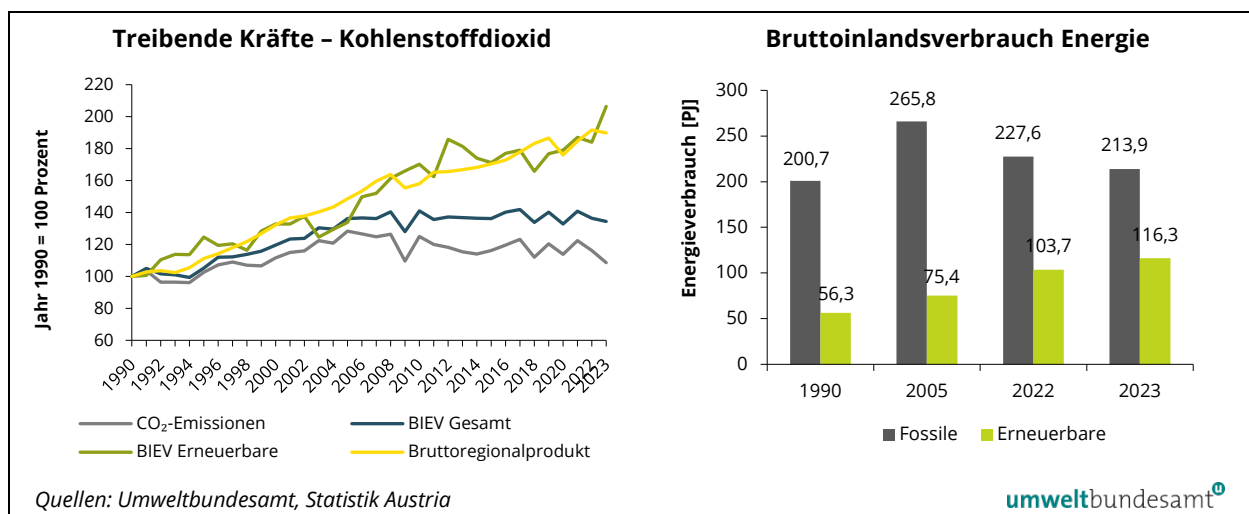
Für die Emissionsreduktion von 4,9 % in 2023 im Vergleich zum Vorjahr sind die Sektoren Gebäude und Verkehr hauptverantwortlich. Im Gebäudesektor sank der Heizöl- und Erdgaseinsatz aufgrund der vermehrten Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, des milden Winters sowie der anhaltend hohen Energiepreise. Der Rückgang im Verkehr ist maßgeblich auf den reduzierten Dieselsatz zurückzuführen. Die Reduktionen im Gebäude- und Verkehrssektor betrugen in diesem Zeitraum 16 % (-171 kt) beziehungsweise 3,7 % (-147 kt). In allen übrigen Sektoren nahm das Emissionsniveau ebenso ab, mit Ausnahme der F-Gase und des Energiesektors.

4.4.2 Analyse

Die **CO₂-Emissionen** Oberösterreichs stiegen von 1990 bis 2023 um 8,6 % auf 18,1 Mio. t an, das Bruttoregionalprodukt vergrößerte sich um 90 %. Im selben Zeitraum nahm der Bruttoinlandsenergieverbrauch um 34 % zu, wobei es beim Verbrauch erneuerbarer Energieträger zu einem Anstieg um 106 % kam.

In Abbildung 30 sind die CO₂-Emissionen Oberösterreichs dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

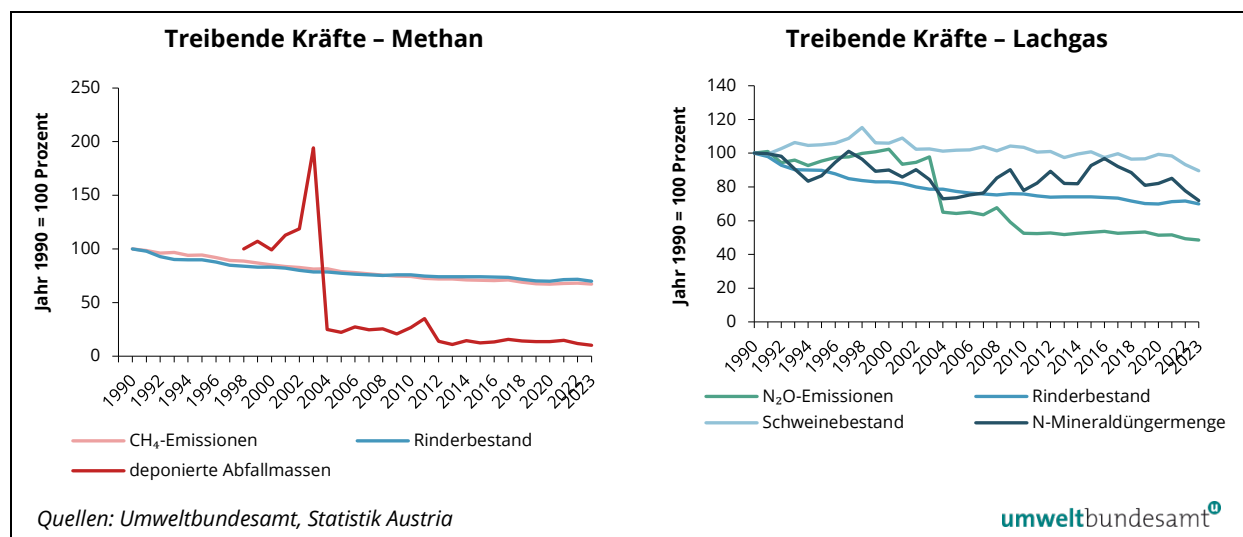
Abbildung 30: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Oberösterreichs, 1990–2023.



Im Jahr 2023 wurde im Vergleich zu 2022 um 6,4 % weniger CO₂ emittiert, der Bruttoinlandsenergieverbrauch sank um 1,5 %. Im Vergleich zum Vorjahr nahm der Verbrauch bei den fossilen Energieträgern um 6,0 % ab und jener bei den Erneuerbaren um 12 % zu.

Abbildung 31 stellt den CH₄- und N₂O-Emissionen die wesentlichsten treibenden Kräfte gegenüber. Das Jahr 1990 entspricht in der Indexdarstellung 100 %. Eine Ausnahme bilden die deponierten Abfallmassen, bei denen die Zeitreihe im Jahr 1998 beginnt (d. h. 1998=100 %).

Abbildung 31: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Oberösterreichs, 1990–2023.



Bei den **Methan-Emissionen** Oberösterreichs konnte im Zeitraum von 1990 bis 2023 eine Reduktion um 33 % auf etwa 64.000 t erzielt werden. Im Vergleich zum Vorjahr wurde 2023 etwas weniger Methan emittiert (-1,2 %). Die beiden Hauptverursacher der CH₄-Emissionen Oberösterreichs waren die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft mit Anteilen von 84 % beziehungsweise 9,8 %.

Im Sektor Abfallwirtschaft konnte bei den Deponien durch eine Reihe von abfallwirtschaftlichen Maßnahmen, die im Zuge des Abfallwirtschaftsgesetzes gesetzt wurden, eine Emissionsreduktion um 75 % erzielt werden. Dieser Rückgang ist – so wie in den anderen Bundesländern – auf die getrennte Sammlung, den Ausbau der Deponiegaserfassung sowie die strengen Vorgaben der Deponieverordnung und die damit notwendige Vorbehandlung von Abfällen zurückzuführen. Der Anstieg der Abfallmengen im Jahr 2003 beruht auf der Deponierung von Abfall aus geräumten Deponien im Zuge der Altlastensanierung. Seit Inkrafttreten der Deponieverordnung 2004 dürfen nur noch Abfälle mit einem Anteil an organischem Kohlenstoff von weniger als fünf Masseprozent auf Deponien abgelagert werden. Zur Erfüllung dieser Anforderungen wurde in Linz eine mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlage (MBA) in Betrieb genommen (2003) und die Verbrennungsanlage für Siedlungsabfälle in Wels um eine zweite Verbrennungslinie erweitert (2006).

Im Sektor Landwirtschaft sanken die Methan-Emissionen seit 1990 um 12 %, was auf den rückläufigen Viehbestand (vorwiegend Rinder) zurückzuführen ist.

Die **Lachgas-Emissionen** konnten von 1990 bis 2023 um 51 % auf rund 2.900 t reduziert werden. Der Trend war hierbei bestimmt vom Sektor Industrie, der im Jahr 1990 für 51 % der oberösterreichischen Lachgas-Emissionen verantwortlich war. Von 2022 auf 2023 nahmen die N₂O-Emissionen Oberösterreichs um 1,5 % ab.

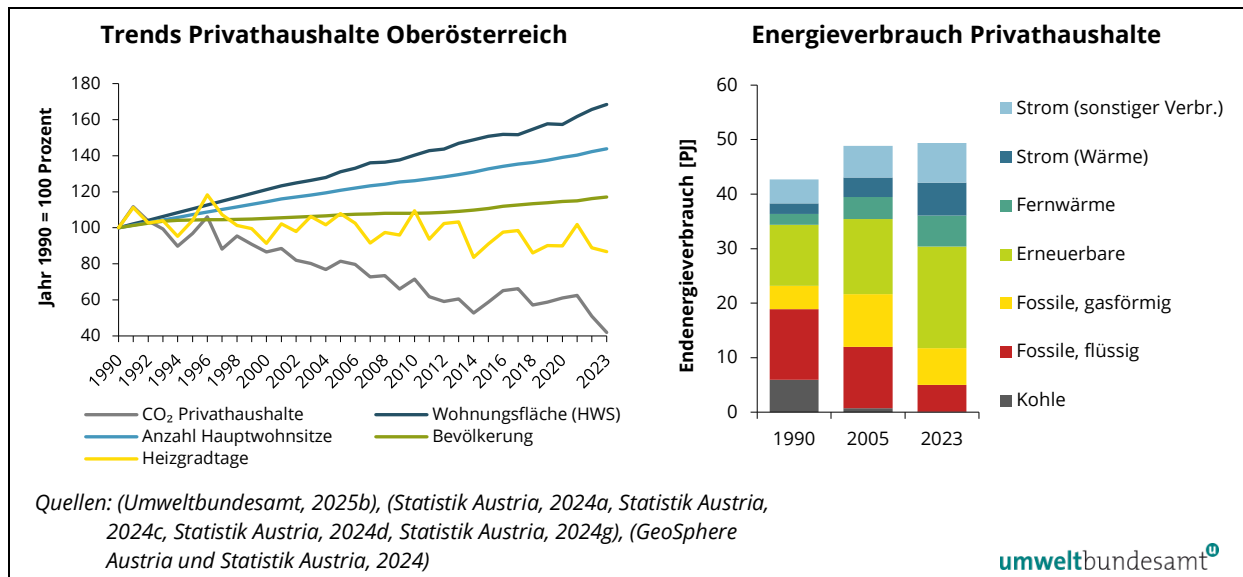
Von 2003 auf 2004 wurde in Oberösterreich durch die Inbetriebnahme einer Lachgas-Zeretzungsanlage in der Chemischen Industrie eine massive N₂O-Reduktion erreicht. Im Jahr 2023 wurde aus dem Sektor Industrie 92 % weniger Lachgas als 1990 emittiert.

Hauptverursacher der Emissionen im Jahr 2023 war die Landwirtschaft mit einem Anteil von 77 %. In diesem Sektor haben die N₂O-Emissionen seit 1990 um 17 % abgenommen, wobei zwischen 2022 und 2023 eine Abnahme von 2,5 % zu verzeichnen war. Der Rinderbestand ist von 1990 bis 2023 um -30 % rückläufig, der Schweinebestand hingegen liegt mit -10 % nur knapp unter dem Niveau von 1990. Die eingesetzten Mineraldüngermengen wurden in diesem Zeitraum um 28 % reduziert. Weiters sind auch die N₂O-Emissionen aus dieselbetriebenen landwirtschaftlichen Maschinen zurückgegangen. Dies sind die wesentlichsten Ursachen für die Reduktion in der Landwirtschaft seit 1990.

4.4.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) in Oberösterreich 744 kt. Damit wurde um 58 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 32). Der Endenergieverbrauch für Wärme pro m² Wohnnutzfläche ist im selben Zeitraum um 35 % zurückgegangen.

Abbildung 32: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Oberösterreichs sowie treibende Kräfte, 1990–2023.



Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung Oberösterreichs um 17 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhte sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 44 % und die Wohnungsfläche⁵⁶ der Hauptwohnsitze um 68 %. Die Jahressumme der Heizgradtage ist 2023 um 13 % geringer als 1990. Für Oberösterreich wurden im Jahr 1990 um 3,0 % und im Jahr 2023 um 4,1 % mehr Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt.

Gegenüber dem Vorjahr sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte 2023 um 18 % gesunken. Maßgeblich ist ein verringerter Einsatz von Erdgas und Heizöl bei insgesamt mildereren Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 2,4 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm bei den Privathaushalten Oberösterreichs der Gesamtenergieverbrauch um 16 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Zunahme um 10 %.

Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme für Wärmepumpen und Solarthermie) stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 67 %, ihr Anteil am Energieträgermix wuchs von 26 % im Jahr 1990 auf 38 % im Jahr 2023.

⁵⁶ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

In Oberösterreich ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 49 % zurückgegangen, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-99 %).
- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-62 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 erhöht (+58 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (54 %) bis 2023 (24 %) gesunken. Erdgas ist 2023 mit 14 % der überwiegende fossile Energieträger, der Anteil von Heizöl liegt bei 10 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+188 %) und erreicht im Jahr 2023 in Oberösterreich einen relativen Anteil von 12 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 109 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 15 % im Jahr 1990 auf 27 % im Jahr 2023. Der in Oberösterreich produzierte Strom stammte 2023 zu 80 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 35).

4.4.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

In Oberösterreich werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 19.987 Stück mit 551 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990)..... 25.582 Stück mit 1.148 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 42.868 Stück mit 862 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004)..... 938 Tsd. m² mit 656 MW_{thermisch}

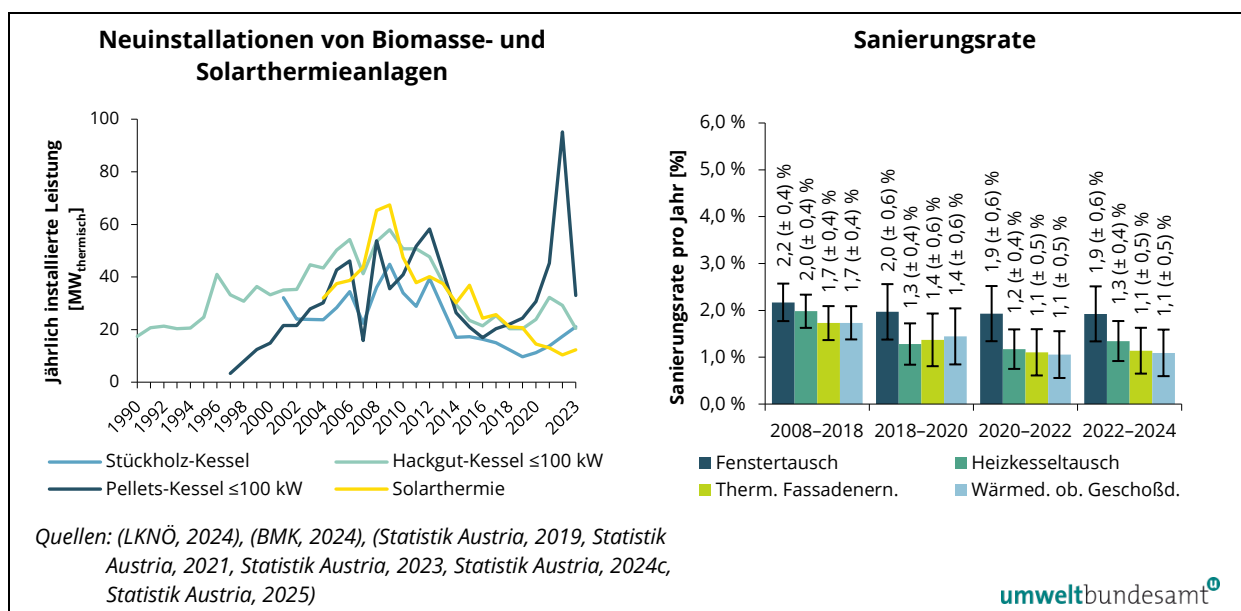
Im österreichweiten Vergleich wurde seit Beginn der Datenerfassung – bezogen auf die aktuelle Einwohner:innenzahl in Oberösterreich – insgesamt die größte Leistung von Hackgut-Kesseln ≤100 kW, eine überdurchschnittliche Leistung von Solarthermie sowie eine durchschnittliche Leistung von Pellets-Kesseln ≤100 kW und Stückholz-Kesseln installiert.

In Oberösterreich ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁵⁷ und Pellets sowie für Solarthermie in den Jahren seit etwa 2009 (seit 2012 bis 2021, 2023 für Pellets) eine starke Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich.

- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 bei Stückholz-Kesseln +21 %, bei Hackgut-Kesseln -30 % sowie bei Pellets-Kesseln -65 %.
- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 19 % zu, im Jahr 2023 wird demzufolge die zweitgeringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben (siehe Kapitel 4.10.2).

Abbildung 33: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 in Oberösterreich.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,9 % (±0,6 %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,9 % (±0,6 %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 0,3 %. Gegenüber 2018–2020 mit 2,0 % (±0,6 %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 2,2 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,2 % (±0,4 %) liegt sie um 11 % geringer.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,3 % (±0,4 %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,2 % (±0,4 %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 15 %. Gegenüber

⁵⁷ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

2018–2020 mit 1,3 % ($\pm 0,4$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 5,0 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,0 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 32 % geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,1 % ($\pm 0,5$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,1 % ($\pm 0,5$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 3,1 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,4 % ($\pm 0,6$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 17 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,7 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 34 % geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**⁵⁸ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,1 % ($\pm 0,5$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,1 % ($\pm 0,5$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 3,4 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,4 % ($\pm 0,6$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 24 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,7 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 37 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**⁵⁹ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,7 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,6 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 1,0 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,6 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 18 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 33 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,3 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,2 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 3,5 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,2 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 6,5 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 75 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,7 % ($\pm 0,3$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,7 % ($\pm 0,3$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 1,1 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,6 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 16 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,2 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 42 % geringer.

Die jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau (umfassende Sanierungsäquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag in Oberösterreich 2018

⁵⁸ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

⁵⁹ Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

bei 1,7 % und somit rund 0,3 % über dem Österreich-Gesamtwert. Für die zugehörige Bundeslandgruppe⁶⁰ wurde im Jahr 2022 ein Wert von 1,3 % ermittelt (siehe Tabelle 13).

Tabelle 13: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau 2012–2018 für Oberösterreich sowie 2012–2022 für die Bundeslandgruppe und Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Oberösterreich	2,3 %	2,2 %	1,9 %	1,7 %	1,5 %	1,7 %	1,7 %	-	-	-	-
Bundeslandgruppe ^(a)	2,0 %	1,9 %	1,7 %	1,5 %	1,4 %	1,6 %	1,5 %	1,2 %	1,2 %	1,3 %	1,3 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

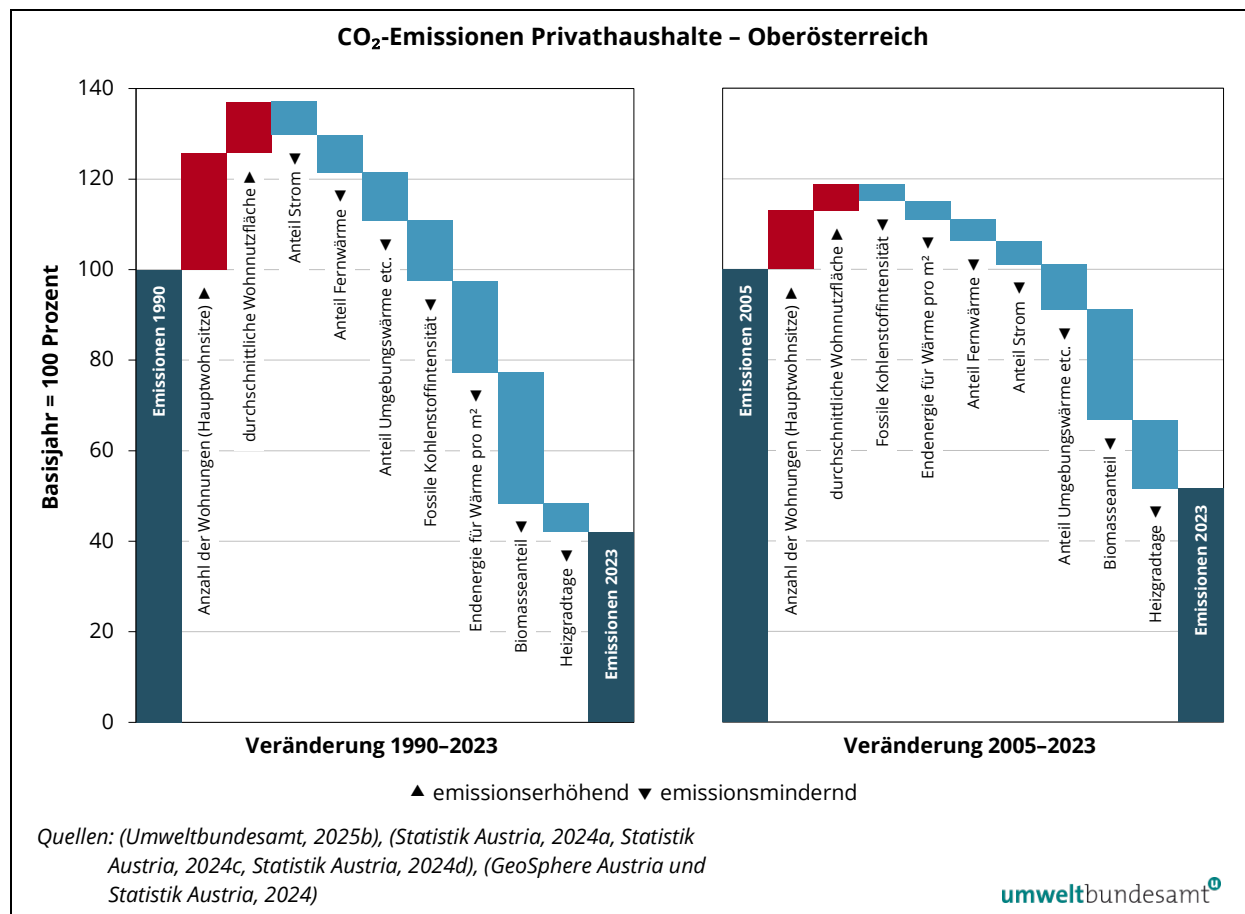
^(a) Gruppe mit Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg

4.4.2.3 Privathaushalte – Komponentenzzerlegung

Abbildung 34 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Oberösterreichs von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

⁶⁰ Gruppe mit Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg.

Abbildung 34: Komponentenerzerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Oberösterreichs aus der Bereitstellung von Wärme.



Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 58 % (Diagramm links) und von 2005 bis 2023 um 48 % (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen wird hier beschrieben.

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Oberösterreich
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze) ⁶¹	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Oberösterreich von ca. 464 Tsd. (1990) und 561 Tsd. (2005) auf 667 Tsd. (2023).
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz in Oberösterreich von 95 m ² (1990) und 103 m ² (2005) auf 112 m ² (2023).

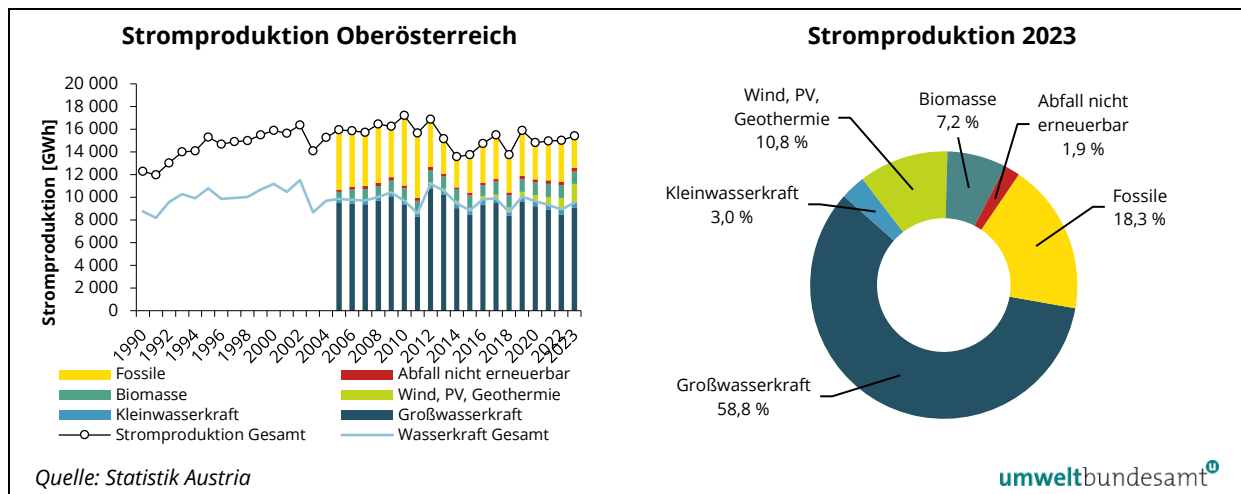
⁶¹ Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Oberösterreich
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (temperaturbereinigt und inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m ² Wohnnutzfläche in Oberösterreich von 241 kWh/m ² (1990) und 191 kWh/m ² (2005) auf 181 kWh/m ² (2023).
Anteil Strom	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Oberösterreich von 5,1 % (1990) und 8,3 % (2005) auf 14 % (2023).
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Oberösterreich von 5,2 % (1990) und 9,4 % (2005) auf 14 % (2023).
Anteil Umgebungswärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Oberösterreich von 0,7 % (1990) und 2,1 % (2005) auf 10,6 % (2023).
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser in Oberösterreich von 60 % (1990) und 50 % (2005) auf 28 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 28 % (1990) und 30 % (2005) auf 34 % (2023).
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO ₂ -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit in Oberösterreich von 77 Tonnen/TJ (1990) und 67 Tonnen/TJ (2005) auf 64 Tonnen/TJ (2023).
Heizgradtage	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage in Oberösterreich von -13 % im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von milderem Wintern. Im Zeitraum von 2005 bis 2023 ist die Anzahl der Heizgradtage um 20 % gesunken.

Stromproduktion

In Oberösterreich wurde 2023 um 25 % mehr Strom produziert als 1990. Trendbestimmend ist in erster Linie die erzielbare Produktion aus der Wasserkraft, welche von den klimatischen Bedingungen abhängt. Abbildung 35 zeigt, dass in den letzten Jahren fossile Energieträger zunehmend durch Photovoltaik und Biomasse ersetzt wurden. Der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion betrug im Jahr 2023 rund 18 %.

Abbildung 35: Stromproduktion in Oberösterreich nach Energieträgern, 1990–2023.



Im Jahr 2023 machten die Erneuerbaren Wasserkraft (62 %), Photovoltaik (11 %) (inklusive einem kleinen Anteil an Windkraft) und Biomasse (7,2 %) insgesamt mehr als drei Viertel der Stromproduktion Oberösterreichs aus. Der Rest wurde mit fossilen Energieträgern in kalorischen Kraftwerken und industriellen Eigenstromanlagen produziert (rund 20 % inklusive Abfallverbrennung). Von 2022 auf 2023 nahm die Gesamtproduktion von Strom um 2,6 % zu. Ein Großteil davon ist auf eine Zunahme der Produktion aus Wasserkraft sowie aus Photovoltaik zurückzuführen, während die Fossilen deutlich abnahmen.

4.4.3 Ausblick 2024

Die Nahzeitprognose für das Jahr 2024 ergibt für Oberösterreich eine Abnahme der THG-Emissionen um 2,1 % auf insgesamt 20,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Davon entfallen auf den Emissionshandel (EH-Bereich) rund 11,3 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG (KSG-Bereich) rund 9,2 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Betrachtet man die Emissionsmenge nach Klimaschutzgesetz gesondert, so verringert sich diese um 2,4 %; die Abnahme des Emissionshandelsbereich beträgt 1,8 %.

Maßgeblich verantwortlich für die rückläufigen Emissionen sind im Emissionshandelsbereich v. a. die chemische Industrie sowie die Eisen- und Stahlindustrie. Im KSG-Bereich verringerten sich die THG-Emissionen aufgrund des geringeren Einsatzes von Dieselkraftstoff im Straßenverkehr sowie durch den reduzierten Verbrauch fossiler Brennstoffe im Gebäudesektor.

4.5 Salzburg

Im Jahr 2023 lebten im Bundesland Salzburg 569.911 Einwohner:innen. Tourismus, Handel und Transport sind die bedeutendsten Wirtschaftszweige des Bundeslandes. Der Beitrag des sekundären Sektors zur Wertschöpfung liegt in Salzburg traditionell etwas unter dem gesamtösterreichischen Vergleichswert, wohingegen der Beitrag des Dienstleistungssektors etwas höher ist. Die Landwirtschaft ist von Grünlandbetrieben mit Rinderhaltung dominiert.

In Tabelle 14 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgas-Inventur Salzburgs, angeführt.

Tabelle 14: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für Salzburg.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	3.391	3.679	3.705	4.399	3.927	3.762	3.769	3.783	3.597	3.649	3.793	3.854	3.786	3.776	3.542	3.620	3.459	3.266
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	4,3 %	4,6 %	4,6 %	4,7 %	4,6 %	4,5 %	4,7 %	4,7 %	4,7 %	4,6 %	4,7 %	4,7 %	4,8 %	4,7 %	4,7 %	4,6 %	4,7 %	4,8 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	3.426	3.139	3.030	3.069	3.186	3.058	3.143	3.210	3.260	3.176	3.151	2.926	2.963	2.792	2.683
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	6,0 %	6,0 %	6,0 %	6,1 %	6,3 %	6,2 %	6,3 %	6,3 %	6,3 %	6,2 %	6,2 %	6,1 %	6,0 %	6,0 %	6,1 %
Pro-Kopf-THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	7,1	7,3	7,2	8,4	7,4	7,1	7,1	7,1	6,7	6,7	6,9	7,0	6,8	6,8	6,3	6,4	6,1	5,7
Pro-Kopf-THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	-	-	-	6,5	6,0	5,7	5,8	6,0	5,7	5,8	5,9	5,9	5,7	5,7	5,2	5,3	5,0	4,7
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	36 %	46 %	49 %	50 %	49 %	51 %	51 %	50 %	49 %	51 %	52 %	56 %	54 %	56 %	55 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	126	123	115	107	93	82	82	84	71	72	73	73	63	65	64	64	60	49
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	240	239	220	207	210	190	202	208	182	198	202	195	177	179	189	189	196	168

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ø Haushaltsgröße (Personen/Haupt- wohnsitz)	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

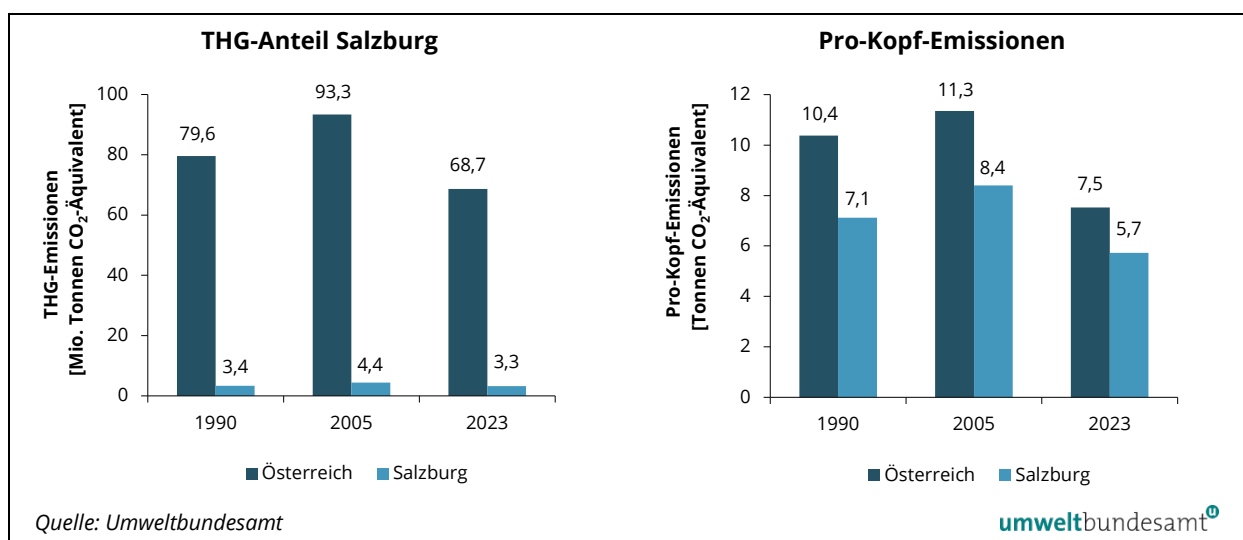
² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG

³ ohne Raffinerie und Energiebedarf des Sektors Energie

⁴ nicht HGT-bereinigt

Im Jahr 2023 lebten 6,2 % der österreichischen Bevölkerung in Salzburg. Der Anteil an Österreichs Treibhausgas-Emissionen betrug im selben Jahr 4,8 %, was 3,3 Mio. t CO₂-Äquivalent entspricht. Die Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels nach KSG⁶² betrugen 2023 2,7 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 6,1 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen ohne Emissionshandelsbereich gemäß KSG entspricht.

Abbildung 36: Anteil Salzburgs an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990, 2005 und 2023.



Mit 5,7 t CO₂-Äquivalent lagen die Pro-Kopf-Emissionen Salzburgs im Jahr 2023 unter dem österreichischen Schnitt von 7,5 t. Dies ist durch die wirtschaftliche Struktur Salzburgs mit einem starken Dienstleistungssektor und vergleichsweise geringen industriellen Emissionen bedingt. Werden nur die Emissionen außerhalb des Emissionshandels gemäß KSG betrachtet, so liegen die Pro-Kopf-Emissionen mit 4,7 t CO₂-Äquivalent unter dem österreichischen Schnitt von 4,9 t.

Rund 38 % der Treibhausgas-Emissionen Salzburgs stammten im Jahr 2023 aus dem Verkehr. Die Industrie und Landwirtschaft verursachten jeweils rund 19 %, der Sektor Gebäude 23 %.

⁶² KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung entsprechend der 3. Handelsperiode; ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr.

der Sektor Gebäude rund 10 %, der Sektor Energie 6,8 %, der Sektor Fluorierte Gase 3,4 % und die Abfallwirtschaft 3,2 %.

Die Treibhausgas-Emissionen Salzburgs setzten sich 2023 zu 74 % aus Kohlenstoffdioxid, zu 18 % aus Methan, zu 4,6 % aus Lachgas und zu 3,4 % aus den F-Gasen zusammen.

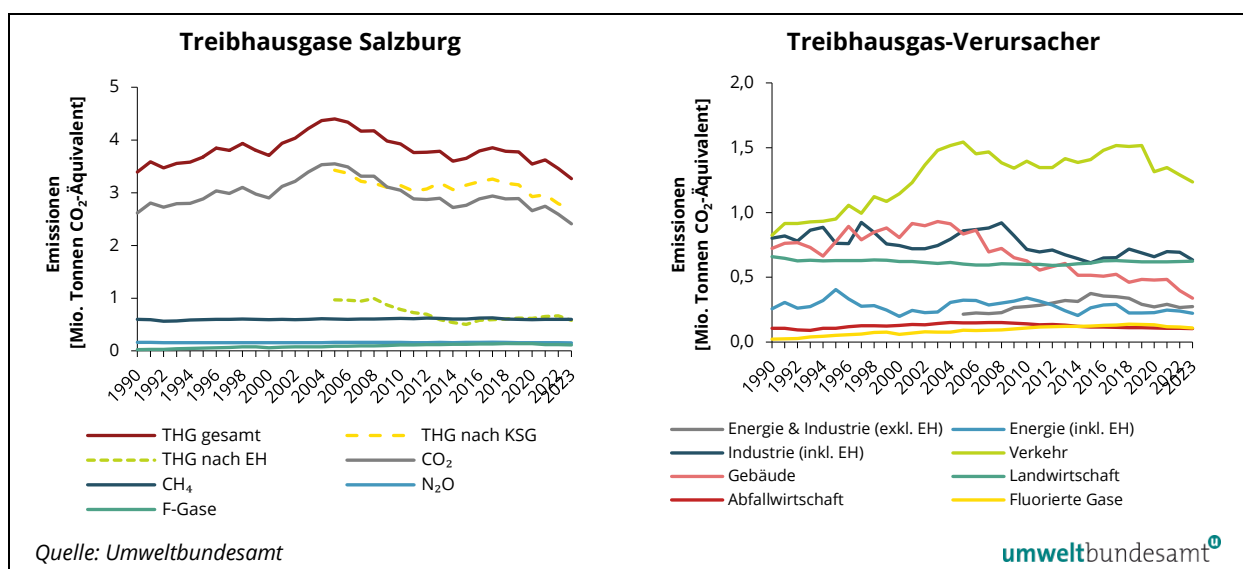
4.5.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2023 kam es bei den gesamten Treibhausgas-Emissionen Salzburgs zu einer Abnahme um 3,7 % auf 3,3 Mio. t CO₂-Äquivalent. Von 2022 auf 2023 wurden um 5,6 % weniger Emissionen verursacht.

18 % der Treibhausgas-Emissionen 2023 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels gemäß KSG nahm seit 2005 um 22 % ab und betrug im Jahr 2023 2,7 Mio. t CO₂-Äquivalent. Verglichen mit dem Vorjahr 2022 kam es zu einer Reduktion von 3,9 %.

Abbildung 37 zeigt die Emissionstrends für Salzburg von 1990 bis 2023 nach Treibhausgasen und Sektoren.

Abbildung 37: Treibhausgas-Emissionen Salzburgs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



Treibhausgase gesamt

Die THG-Emissionen Salzburgs nahmen von 1990 bis 2005 zu, vor allem aufgrund steigender Emissionen aus dem Verkehr. Danach ist ein Abwärtstrend bis 2014 zu beobachten – ein Zusammenspiel von Reduktionen erst im Industrie- und Gebäudesektor und dann auch im Energiesektor. Nach Zunahmen von 2015 bis 2017 ist das Emissionsniveau seit 2018 jedoch wieder abnehmend – im Wesentlichen aufgrund sinkender Emissionen aus dem Verkehr sowie auch im Sektor Energie. Der Verkehr verzeichnete die größte Emissionsabnahme 2019–

2020, gefolgt von der Industrie, in beiden Fällen eine Auswirkung der COVID-Pandemie. Im Jahr 2023 wurden weniger Emissionen verursacht als 2022, vorwiegend aufgrund von Abnahmen in den Sektoren Industrie (v. a. gesunkene Produktion von Zement), Gebäude und Verkehr. Im Gebäudesektor nahm der Einsatz fossiler Brennstoffe (v. a. Heizöl) in Privat- und in Dienstleistungsgebäuden im Vergleich zum Vorjahr ab. Der Rückgang im Verkehr ist maßgeblich auf den merklich reduzierten Dieselabsatz bei schweren Nutzfahrzeugen zurückzuführen. Emissionsabnahmen gab es im selben Zeitraum auch in den Sektoren Energie, Abfallwirtschaft und Fluorierte Gase. Für den Sektor Landwirtschaft ist hingegen ein leichter Emissionsanstieg zu verzeichnen.

Die Treibhausgas-Emissionen des **Verkehrssektors**⁶³ stiegen von 1990 bis 2023 um 50 % (+412 kt). Treibende Kräfte dieser Entwicklung waren die verstärkte Straßenverkehrsleistung und der Kraftstoffexport.⁶⁴ Ursache für den Kraftstoffexport sind die im Vergleich zu den Nachbarstaaten günstigen Kraftstoffpreise in Österreich, welche zu einem erhöhten Kraftstoffabsatz im Inland führen. Die Abnahme der Emissionen aus diesem Sektor von 2005 auf 2006 entstand einerseits aufgrund des seit Oktober 2005 verpflichtenden Einsatzes von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung), andererseits wurden 2006 insgesamt weniger Kraftstoffe verkauft. Der Emissionsrückgang von 2007 auf 2008 ist auf einen rückläufigen Kraftstoffabsatz sowie ein geringeres Verkehrsaufkommen und den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen zurückzuführen. Die Abnahme von 2008 auf 2009 wurde neben Maßnahmen wie dem verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen und Effizienzsteigerungen (u. a. aufgrund der NOVA-Spreizung) auch durch die Wirtschaftskrise und einen dadurch bedingten Rückgang beim Gütertransport und den Fahrleistungen (auch bei Pkw) hervorgerufen. Die leichte Emissionsabnahme zwischen 2010 und 2012 war beeinflusst durch den Rückgang des Kraftstoffabsatzes und Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Der zunehmende Trend bis 2019 ist vorwiegend durch den steigenden fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Der Emissionseinbruch im Jahr 2020 ist der COVID-Pandemie geschuldet. Die Abnahme der Emissionen von 2022 auf 2023 (-4,1 %) ist auf den merklich reduzierten Dieselabsatz schwerer Nutzfahrzeuge zurückzuführen.

Die Treibhausgas-Emissionen der **Industrie** lagen im Jahr 2023 um 21 % unter dem Niveau von 1990 (-168 kt). In den Jahren 1990–2008 kam es zu einem relativ starken Rückgang der Emissionen aus der Papier- und Zellstoffindustrie. Dieser wurde jedoch durch erhöhte Kalk- und Zementproduktion sowie durch gestiegene Emissionen aus stationären industriellen Anlagen und mobilen Maschinen der Bauindustrie kompensiert. Im Jahr 2009 kam es durch die Wirtschaftskrise zu einem Einbruch der industriellen Produktion bis 2010. Seither sind die

⁶³ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁶⁴ Den internationalen Vorgaben zur Treibhausgasbilanzierung folgend sind bei den ausgewiesenen Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenem Kraftstoff entstehen (siehe Kapitel 2.4.1). Die Ergebnisse der fahrleistungsabhängigen Regionalisierung der inländischen Emissionen vom Straßenverkehr (d. h. ohne Kraftstoffexport) sind in Anhang 4 für das Jahr 2023 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Emissionen relativ konstant, das Niveau von vor der Wirtschaftskrise wurde nicht mehr erreicht. Seit 2010 haben sich die Emissionen aus stationären industriellen Anlagen (div. Branchen) mehr als halbiert, im selben Zeitraum sind vor allem die Emissionen der Zementindustrie (nach dem starken Rückgang während der Wirtschaftskrise) angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr sanken die Emissionen 2023 maßgeblich um 8,6 % durch die abnehmende Zementproduktion. 62 % der sektoralen Emissionen (393 kt CO₂-Äquivalent) stammten im Jahr 2023 aus Emissionshandelsbetrieben.

Steigende Treibhausgas-Emissionen gibt es seit 1990 im **Sektor Fluorierte Gase** zu verzeichnen. Da die Emissionen 1990 auf einem sehr geringen Niveau waren (damals wurde erst begonnen, sie als FCKW-Ersatz vor allem im Klima- und Kühlbereich zu verwenden) ist die relative Zunahme beträchtlich (+387 %). Absolut gesehen wurden 2023 um 87 kt mehr emittiert als zu Beginn der Zeitreihe.

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem **Sektor Energie** lagen im Jahr 2023 um 13 % (-33 kt) unter dem Emissionsniveau von 1990. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund des reduzierten Heizöleinsatzes zur Stromproduktion um insgesamt 6,7 % ab. 84 % der sektoralen Emissionen 2023 (188 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Von 1990 bis 2023 nahmen die Treibhausgas-Emissionen des **Gebäudesektors** um insgesamt 53 % (-383 kt) ab. Der starke Rückgang von 2006 auf 2007 war durch die milde Heizperiode sowie die turbulente Entwicklung der Heizölpreise bedingt. Von 2008 auf 2009 nahmen die Emissionen einerseits durch die Wirtschaftskrise und andererseits aufgrund eines nachhaltigen Rückgangs beim Heizölverbrauch ab. Ab 2010 ist ebenso ein tendenziell fallender Emissions-trend bemerkbar, mit Ausnahme der Jahre 2013 und 2017. Zwischen 2018 und 2021 nahmen die Emissionen aufgrund des erhöhten Einsatzes fossiler Energieträger sowohl in kommerziell als auch privat genutzten Gebäuden wieder etwas zu. Das Emissionsniveau 2023 hat sich im Vergleich zum Vorjahr aufgrund des reduzierten Einsatzes fossiler Brennstoffe (v. a. Heizöl) in Privat- und Dienstleistungsgebäuden deutlich um 15 % verringert. Diese Entwicklung ist die Folge der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung (Abnahme der Heizgradtage um -3,4 %) sowie der anhaltend hohen Energiepreise.

Die Treibhausgas-Emissionen der Salzburger **Landwirtschaft** sind von 1990 bis 2023 um 5,5 % (-36 kt) zurückgegangen. Der reduzierte Heizölverbrauch in land- und forstwirtschaftlichen Anlagen wirkte sich maßgeblich auf die Emissionsminderung seit 1990 aus. Weitere Gründe für den Emissionsrückgang sind der rückläufige Viehbestand sowie die verringerten Mineraldüngermengen (siehe Abbildung 39). Von 2022 auf 2023 nahmen die sektoralen Emissionen um 0,3 % leicht zu.

Der Sektor **Abfallwirtschaft** verzeichnete von 1990 bis 2023 insgesamt eine Abnahme der Treibhausgas-Emissionen um 2,9 % (-3,1 kt), wobei die Emissionen seit 2008 kontinuierlich sinken. In Salzburg wird schon seit Langem ein großer Teil des Abfalls in den mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen

(MBA) Siggerwiesen und Zell am See vorbehandelt. Aufgrund dessen sind die historischen Emissionen aus den Abfalldeponien verhältnismäßig gering.

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 22 % ab und betrug im Jahr 2023 2,7 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von rund 82 % an den gesamten Treibhausgasen Salzburgs. Zwischen 2022 und 2023 ist eine Abnahme um 3,9 % zu verzeichnen.

Durch den eher kleinen Anteil des Emissionshandels (18 %) in Salzburg gibt es nur geringe Unterschiede zwischen der gesamten Treibhausgasmenge und der Emissionsmenge nach Klimaschutzgesetz. Der Verkehr verursacht den größten Anteil der Treibhausgase und macht nach KSG nun fast die Hälfte der THG-Emissionsmenge aus (46 %). Die Landwirtschaft mit 23 % und der Gebäudesektor mit 13 % tragen ebenfalls wesentlich bei. Die Industrie, zweitstärkster THG-Verursacher Salzburgs, macht ohne Emissionshandel einen vergleichsweise kleinen Anteil aus (9,0 %).

Die Reduktion der THG-Emissionsmenge ist im Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 am stärksten durch den Gebäudesektor beeinflusst (-59 % beziehungsweise -495 kt). Der Verkehr verzeichnete ebenfalls eine deutliche Abnahme in diesem Zeitraum (-20 % beziehungsweise -305 kt). Auch in der Abfallwirtschaft (-30 % beziehungsweise -45 kt) und im Energiesektor (-1,7 % beziehungsweise -0,6 kt) nahm der THG-Ausstoß ab. In allen anderen Sektoren (Industrie, Landwirtschaft und F-Gase) kam es seit 2005 zu Emissionszunahmen.

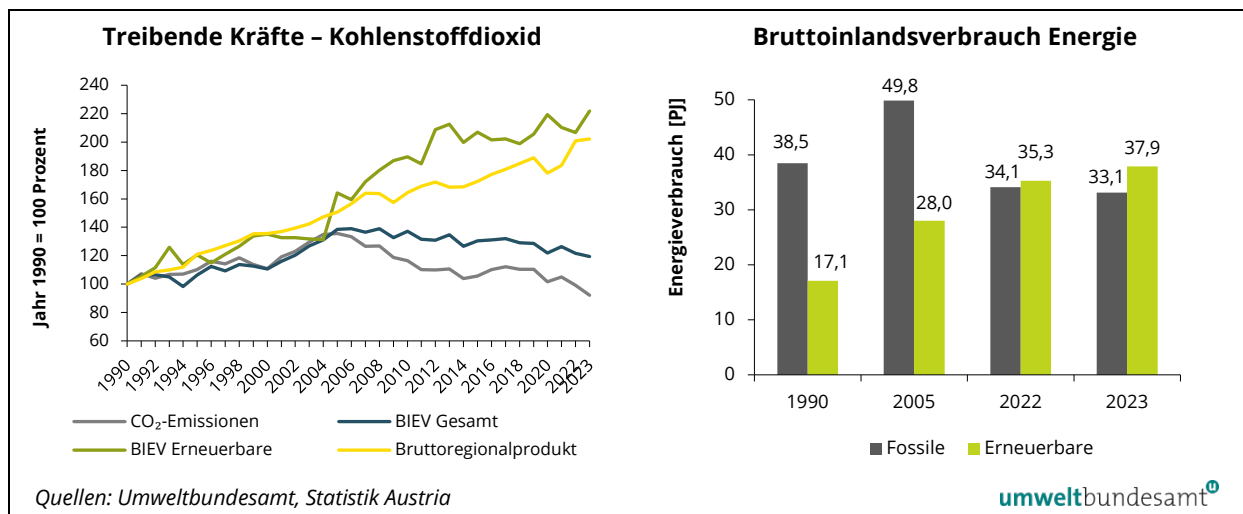
Die Abnahme der Emissionen 2022 auf 2023 (-3,9 %) ist vorwiegend dem gesunkenen Heizöleinsatz in Privat- und in Dienstleistungsgebäuden sowie dem reduzierten Dieselabsatz im Verkehr geschuldet. Im Gebäudesektor kam es dadurch zu einer THG-Abnahme um 15 % (-59 kt), im Verkehr um 4,2 % (-54 kt). In den Sektoren F-Gase und Abfallwirtschaft sanken die Emissionen ebenso leicht (-5,2 % beziehungsweise -1,2 %). Im Energie- und Industriesektor stiegen die THG-Emissionen hingegen an (+7,4 % beziehungsweise +2,5 %), in der Landwirtschaft blieb das Emissionsniveau relativ stabil (+0,3 %).

4.5.2 Analyse

Von 1990 bis 2023 nahmen die **CO₂-Emissionen** in Salzburg um 7,9 % auf rund 2,4 Mio. t ab, das Bruttoregionalprodukt stieg um 102 % an. Der Bruttoinlandsenergieverbrauch Salzburgs verzeichnete einen Zuwachs von 19 %, wobei die Erneuerbaren sich mehr als verdoppelt haben (Anstieg von 122 %).

In Abbildung 38 sind die CO₂-Emissionen aus Salzburg dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

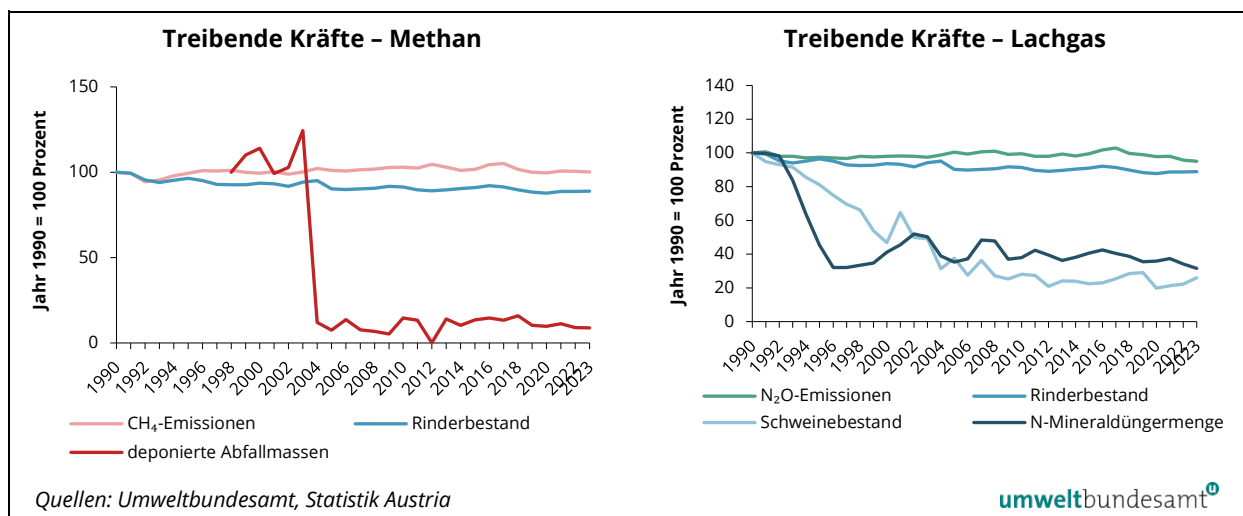
Abbildung 38: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Salzburgs, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 nahmen sowohl die **CO₂-Emissionen** Salzburgs ab (-7,1 %) als auch der Bruttoinlandsenergieverbrauch (-1,8 %). Dabei verringerte sich der Verbrauch an fossilen Energieträgern um 2,9 %, während sich jener an Erneuerbaren um 7,4 % erhöhte.

Abbildung 39 stellt den CH₄- und N₂O-Emissionen die wesentlichsten treibenden Kräfte gegenüber. Das Jahr 1990 entspricht in der Indexdarstellung 100 %. Eine Ausnahme bilden die deponierten Abfallmassen, bei denen die Zeitreihe im Jahr 1998 beginnt (d. h. 1998=100 %).

Abbildung 39: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Salzburgs, 1990–2023.



Die **Methan-Emissionen** Salzburgs beliefen sich 2023 auf ca. 21.300 t und lagen somit leicht über dem Niveau von 1990 (+0,2 %). Hierfür verantwortlich waren Emissionszunahmen in der Landwirtschaft und der Energie von 1990 bis 2023.

Von 2022 auf 2023 kam es zu einer leichten Abnahme (-0,2 %), wobei die Emissionsrückgänge der Sektoren Energie, Abfallwirtschaft, Gebäude und Industrie in diesem Zeitraum nahezu durch die Zunahmen aus der Landwirtschaft und dem Verkehr kompensiert wurden. Hauptverursacher der CH₄-Emissionen sind die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft mit Anteilen (2023) von 80 % beziehungsweise 15 %.

In Salzburg wird ein großer Teil des Abfalls schon seit Längerem in den MBA-Anlagen Siggerwiesen und Zell am See vorbehandelt, wodurch die CH₄-Emissionen aus den Abfalldeponien verhältnismäßig gering sind. Der Anstieg der Abfallmengen im Jahr 2003 ist auf die Deponierung von Abfall aus geräumten Deponien im Zuge der Altlastensanierung zurückzuführen. Seit Inkrafttreten der Deponieverordnung 2004 dürfen nur noch Abfälle mit einem Anteil an organischem Kohlenstoff von weniger als fünf Masseprozent auf Deponien abgelagert werden. Vorbehandelte Abfälle und Rückstände aus der mechanischen und der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung sind die – auch historisch – mengenmäßig größte deponierte Abfallfraktion.

Die Methan-Emissionen aus der Landwirtschaft lagen 2023 über dem Niveau von 1990 (+5,3 %), im Vergleich zum Vorjahr 2022 sind die Emissionen um 0,8 % gestiegen. Die Anzahl der Rinder lag 2023 um 11 % unter dem Wert von 1990.

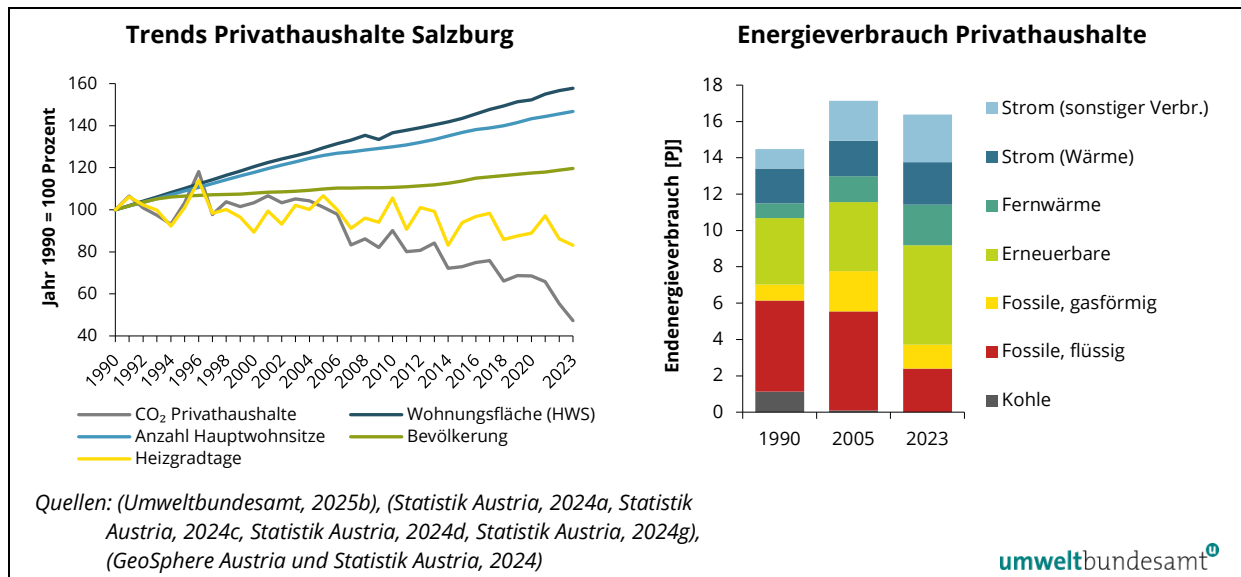
Die **Lachgas-Emissionen** lagen im Jahr 2023 mit einer Gesamtmenge von 570 t um 4,9 % unter dem Niveau von 1990. Während sich die Emissionen aus der Landwirtschaft, der Industrie und dem Sektor Gebäude rückläufig entwickelten, stiegen die Emissionen in den Sektoren Abfallwirtschaft, Verkehr und Energie an. Von 2022 auf 2023 nahmen die N₂O-Emissionen Salzburgs leicht ab (-0,6 %).

Die Landwirtschaft war mit einem Anteil von 66 % (2023) Hauptverursacher der N₂O-Emissionen in Salzburg. Seit 1990 kam es zur Emissionsabnahme (-19 %) – vor allem durch den rückläufigen Viehbestand und den verringerten Stickstoffdüngereinsatz.

4.5.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) in Salzburg rund 252 kt. Damit wurde um 53 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 40). Der Endenergieverbrauch für Wärme pro m² Wohnnutzfläche ist im selben Zeitraum um 35 % zurückgegangen.

Abbildung 40: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Salzburgs sowie treibende Kräfte, 1990–2023.



Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung Salzburgs um 20 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 47 % und die Wohnungsfläche⁶⁵ der Hauptwohnsitze um 58 %. Die Jahressumme der Heizgradtage ist 2023 um 17 % geringer als 1990. Für Salzburg wurden im Jahr 1990 um 10 % und im Jahr 2023 um 7,0 % mehr Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt.

Gegenüber dem Vorjahr sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte 2023 um 14 % gesunken. Maßgeblich ist ein verringerter Einsatz von Heizöl bei insgesamt mildernden Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 3,4 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm bei den Privathaushalten Salzburgs der Gesamtenergieverbrauch um 13 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte, ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Zunahme um 2,6 %.

Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme für Wärmepumpen und Solarthermie) stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 49 % an, ihr relativer Anteil am Energieträgermix wuchs von 25 % im Jahr 1990 auf 33 % im Jahr 2023.

In Salzburg ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 47 % zurückgegangen, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-99 %).

⁶⁵ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik-Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-52 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 erhöht (+52 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (48 %) bis 2023 (23 %) gesunken. Heizöl ist 2023 mit 15 % der überwiegende fossile Energieträger, der Anteil von Erdgas liegt bei 8,1 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+176 %) und erreichte im Jahr 2023 in Salzburg einen relativen Anteil von 14 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 67 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 21 % im Jahr 1990 auf 30 % im Jahr 2023. Der in Salzburg produzierte Strom stammte 2023 zu 94 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 43).

4.5.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

In Salzburg werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 7.748 Stück mit 217 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990)..... 5.400 Stück mit 262 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 14.282 Stück mit 295 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004)..... 191 Tsd. m² mit 134 MW_{thermisch}

Im österreichweiten Vergleich wurde seit Beginn der Datenerfassung, bezogen auf die aktuelle Einwohner:innenzahl, in Salzburg insgesamt eine durchschnittliche Leistung von Stückholz-Kesseln, Pellets-Kesseln ≤100 kW, Hackgut-Kesseln ≤100 kW und von Solarthermie installiert.

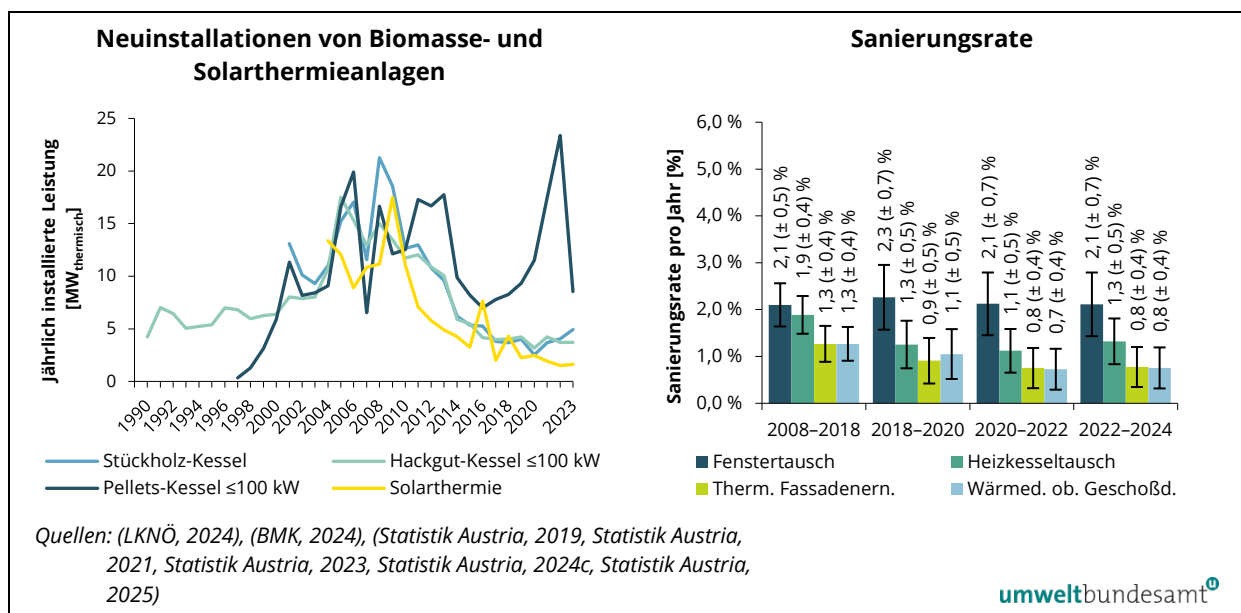
In Salzburg ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁶⁶ und Pellets sowie für Solarthermie in den Jahren seit etwa 2009 (seit 2013 bis 2020, 2023 für Pellets) eine starke Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich.

- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 bei Stückholz-Kesseln +22 %, bei Hackgut-Kesseln +0,7 % sowie bei Pellets-Kesseln -63 %.
- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 6,3 % zu, im Jahr 2023 wird die zweitgeringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

⁶⁶ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben (siehe Kapitel 4.10.2).

Abbildung 41: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 in Salzburg.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 2,1 % ($\pm 0,7$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 2,1 % ($\pm 0,7$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 0,5 %. Gegenüber 2018–2020 mit 2,3 % ($\pm 0,7$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 6,6 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,1 % ($\pm 0,5$ %) liegt diese um 0,5 % höher.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,3 % ($\pm 0,5$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,1 % ($\pm 0,5$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 18 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,3 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 5,4 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,9 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 30 % geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,8 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,8 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 3,0 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,9 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 15 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,3 % ($\pm 0,4$ %) liegt diese um 39 % geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**⁶⁷ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,8 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,7 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 3,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,1 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 28 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,3 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 41 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**⁶⁸ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,1$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 1,0 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,3 % ($\pm 0,1$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 19 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,6 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 42 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,3 % ($\pm 0,3$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,2 % ($\pm 0,3$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 17 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,2 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 5,3 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,9 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 73 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 2,7 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,3 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 15 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,8 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 49 % geringer.

Die jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau (umfassende Sanierungsäquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag in Salzburg 2018 bei 1,4 % und somit gleichauf mit dem Österreich-Gesamtwert. Für die zugehörige Bundeslandgruppe⁶⁹ wurde im Jahr 2022 ein Wert von 1,3 % ermittelt (siehe Tabelle 15).

⁶⁷ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

⁶⁸ Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

⁶⁹ Gruppe mit Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg.

Tabelle 15: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau 2012–2018 für Salzburg sowie 2012–2022 für die Bundeslandgruppe und Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

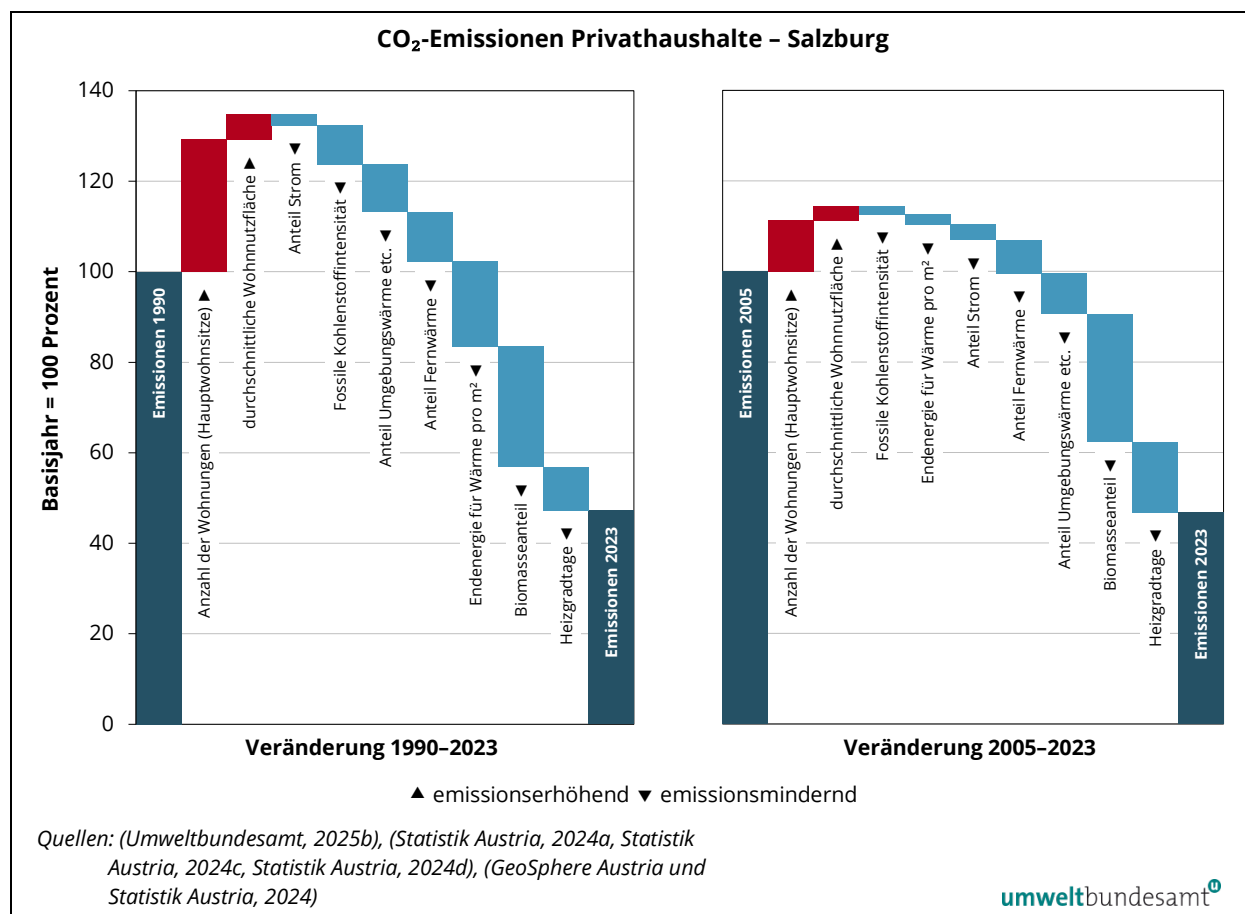
[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Salzburg	1,6 %	1,8 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	-	-	-	-
Bundeslandgruppe ^(a)	2,0 %	1,9 %	1,7 %	1,5 %	1,4 %	1,6 %	1,5 %	1,2 %	1,2 %	1,3 %	1,3 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

^(a) Gruppe mit Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg

4.5.2.3 Privathaushalte – Komponentenerlegung

Abbildung 42 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Salzburgs von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

Abbildung 42: Komponentenerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Salzburgs aus der Bereitstellung von Wärme.



Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 53 % (Diagramm links) und von 2005 bis 2023 um 53 % (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen wird hier beschrieben.

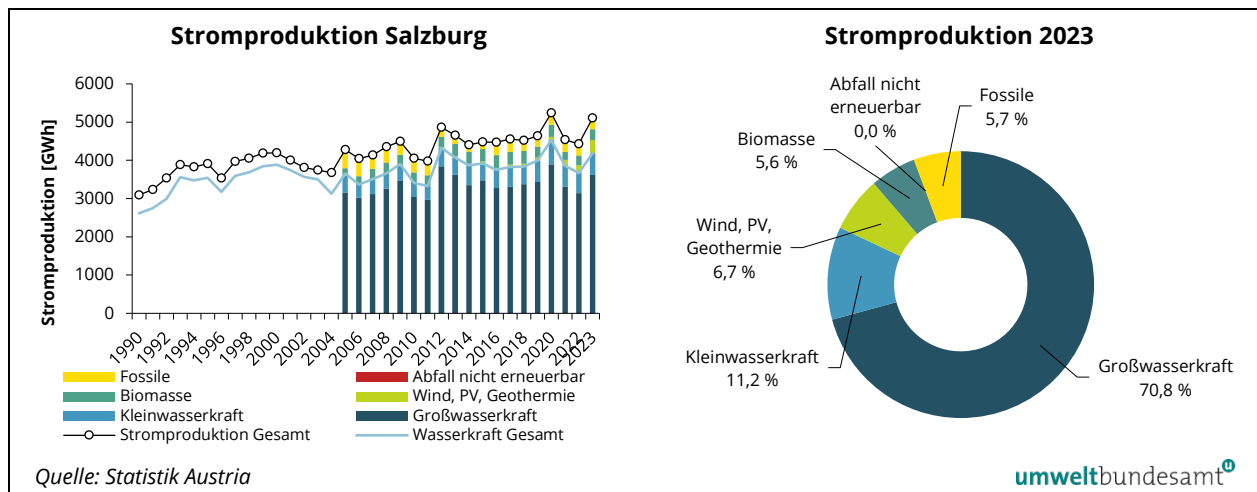
Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Salzburg
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)⁷⁰	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Salzburg von ca. 171 Tsd. (1990) und 215 Tsd. (2005) auf 251 Tsd. (2023).
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz in Salzburg von 91 m ² (1990) und 93 m ² (2005) auf 97 m ² (2023).
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (temperaturbereinigt und inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m ² Wohnnutzfläche in Salzburg von 240 kWh/m ² (1990) und 194 kWh/m ² (2005) auf 188 kWh/m ² (2023).
Anteil Strom	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Salzburg von 14 % (1990) auf 13 % (2005), ein emissionsmindernder Effekt bei 17 % (2023) ist in den Jahren 2005–2023 beobachtbar.
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Salzburg von 6,0 % (1990) und 9,6 % (2005) auf 16 % (2023).
Anteil Umgebungswärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Salzburg von 0,6 % (1990) und 1,7 % (2005) auf 9,0 % (2023).
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser in Salzburg von 52 % (1990) und 52 % (2005) auf 27 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 27 % (1990) und 24 % (2005) auf 31 % (2023).
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO ₂ -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit in Salzburg von 76 Tonnen/TJ (1990) und 70 Tonnen/TJ (2005) auf 68 Tonnen/TJ (2023).
Heizgradtage	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage in Salzburg von -17 % im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von mildereren Wintern. Im Zeitraum von 2005 bis 2023 ist die Anzahl der Heizgradtage um 22 % gesunken.

Stromproduktion

Seit 1990 wurde die Stromproduktion in Salzburg um 65 % gesteigert. In den Jahren seit 2005 hat sich die Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern stark reduziert, die Zunahme ist vorwiegend auf einen Anstieg bei Wasserkraft, Photovoltaik sowie Biomasse zurückzuführen. Im Jahr 2023 betrug der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion 5,6 %.

⁷⁰ Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

Abbildung 43: Stromproduktion in Salzburg nach Energieträgern, 1990–2023.



Der in Salzburg produzierte Strom stammte 2023 zu 94 % aus erneuerbaren Energieträgern. Von 2022 auf 2023 nahm die Stromerzeugung in Salzburg deutlich zu (+15 %). Dieser Anstieg erfolgte vorwiegend bei der Wasserkraft und zu geringeren Anteilen auch bei Photovoltaik und Biomasse. Die Stromproduktion mit Fossilen nahm im Vergleich zum Vorjahr ab. 82 % der Erzeugung von elektrischem Strom erfolgt in Salzburg durch Wasserkraft, 6,7 % mit Photovoltaik, 5,7 % werden aus fossilen Brennstoffen gewonnen und Biomasse macht einen Anteil von 5,6 % aus. Windenergie und Geothermie spielen in Salzburg keine Rolle.

4.5.3 Ausblick 2024

Die Nahzeitprognose für das Jahr 2024 zeigt für Salzburg THG-Emissionen in der Höhe von insgesamt 3,1 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einer Abnahme um 3,8 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Davon entfallen auf den Emissionshandel (EH-Bereich) rund 0,5 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG (KSG-Bereich) rund 2,6 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Gesondert betrachtet zeigt die THG-Emissionsmenge für den KSG-Bereich eine Reduktion um 2,5 %, jene des Emissionshandelsbereichs geht um 9,7 % zurück.

Maßgeblich verantwortlich für die rückläufigen Emissionen sind im Emissionshandelsbereich v. a. Abnahmen bei Kraft- und Fernwärmewerken sowie der Zementindustrie. Im KSG-Bereich verringerten sich die THG-Emissionen aufgrund des geringeren Einsatzes von Dieselmotoren im Straßenverkehr sowie des reduzierten Verbrauches fossiler Brennstoffe im Gebäudebereich.

4.6 Steiermark

Die Steiermark gehört mit 1.267.269 Einwohner:innen (2023) zu den vier großen Bundesländern Österreichs. Die steirische Industrie ist stark vom Primärsektor (Bergbau) geprägt, auch der Anteil an der Sachgütererzeugung Österreichs ist überdurchschnittlich. Im steirischen Autocluster werden Fahrzeuge produziert und zusammengebaut. Die Steiermark ist das walddreichste Bundesland Österreichs – rund 61 % der Fläche wird von Wäldern eingenommen –, worauf eine bedeutende Papier-, Zellulose- und Holzstoffindustrie fußt.

In Tabelle 16 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgas-Inventur der Steiermark, angeführt.

Tabelle 16: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für die Steiermark.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	14.291	15.069	14.859	16.347	13.834	14.099	13.583	13.680	12.948	13.582	13.442	14.252	13.852	13.679	12.120	13.019	12.155	11.086
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	18 %	19 %	18 %	18 %	16 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	17 %	16 %	17 %	17 %	16 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	8.697	7.648	7.261	7.123	7.448	7.131	7.230	7.471	7.458	7.430	7.457	6.887	7.199	6.991	6.473
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	15 %	15 %	14 %	14 %	15 %	15 %	15 %	15 %	14 %	15 %	15 %	14 %	15 %	15 %	15 %
Pro-Kopf-THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/ Einwohner:in)	12,2	12,7	12,6	13,6	11,5	11,7	11,2	11,3	10,6	11,1	10,9	11,5	11,2	11,0	9,7	10,4	9,6	8,7
Pro-Kopf-THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/ Einwohner:in)	-	-	-	7,3	6,3	6,0	5,9	6,1	5,9	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,8	5,6	5,1
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	21 %	27 %	27 %	29 %	28 %	29 %	28 %	30 %	30 %	30 %	30 %	32 %	33 %	34 %	38 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Österreich gesamt	-	-	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Österreich gesamt	-	-	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Österreich gesamt	-	-	2,5	1,7	1,4	1,4	1,6	1,8	1,8	1,6	1,6	1,7	1,6	1,4	1,4	1,3	1,0	1,0
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	158	134	108	96	81	72	62	64	56	60	61	60	54	54	55	55	58	49

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	265	243	210	200	207	196	190	192	179	187	188	191	176	177	184	184	201	174
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,8	2,7	2,6	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

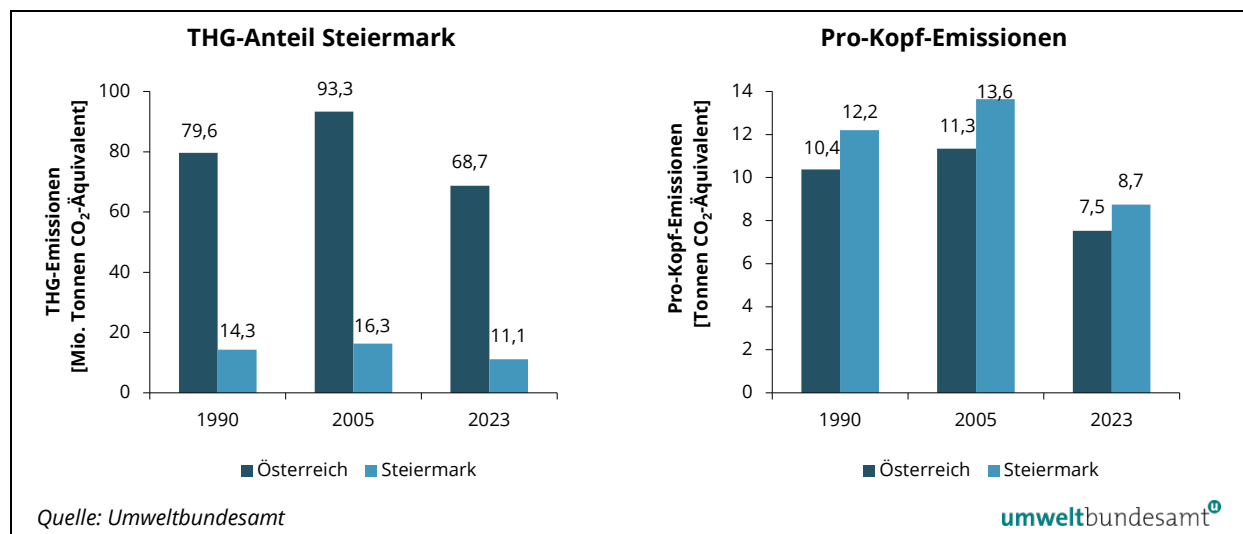
² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG

³ ohne Raffinerie und Energiebedarf des Sektors Energie

⁴ nicht HGT-bereinigt

Im Jahr 2023 lebten 14 % der Bevölkerung Österreichs in der Steiermark. In diesem Jahr hat die Steiermark 11,1 Mio. t CO₂-Äquivalent an Treibhausgasen verursacht, was einem Anteil von 16 % an den gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs entspricht. Die Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels nach KSG⁷¹ betrugen 2023 6,5 Mio. t CO₂-Äquivalent, das ist ein Anteil von rund 15 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich gemäß KSG).

Abbildung 44: Anteil der Steiermark an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990, 2005 und 2023.



Im Jahr 2023 lagen die Pro-Kopf-Emissionen der Steiermark mit 8,7 t CO₂-Äquivalent über dem österreichischen Schnitt von 7,5 t, wofür hauptsächlich die Eisen- und Stahlerzeugung verantwortlich ist. Wird nur die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG betrachtet, so lagen die Pro-Kopf-

⁷¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung entsprechend der 3. Handelsperiode; ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr.

Emissionen mit 5,1 t CO₂-Äquivalent auch über dem österreichischen Schnitt von 4,9 t/Kopf.

43 % der steirischen Treibhausgas-Emissionen entfielen 2023 auf den Industriesektor. Aus dem Verkehr stammten 28 %, aus der Landwirtschaft 13 % und aus dem Gebäudesektor 6,8 %. Der Sektor Energie verursachte 4,3 % der Treibhausgas-Emissionen, die Abfallwirtschaft 2,8 % und die Fluorierten Gase 2,3 %.

83 % der steirischen Treibhausgas-Emissionen entfielen 2023 auf Kohlenstoffdioxid, Methan war mit 10 % beteiligt, gefolgt von Lachgas mit 4,6 % und den F-Gasen mit insgesamt 2,3 %.

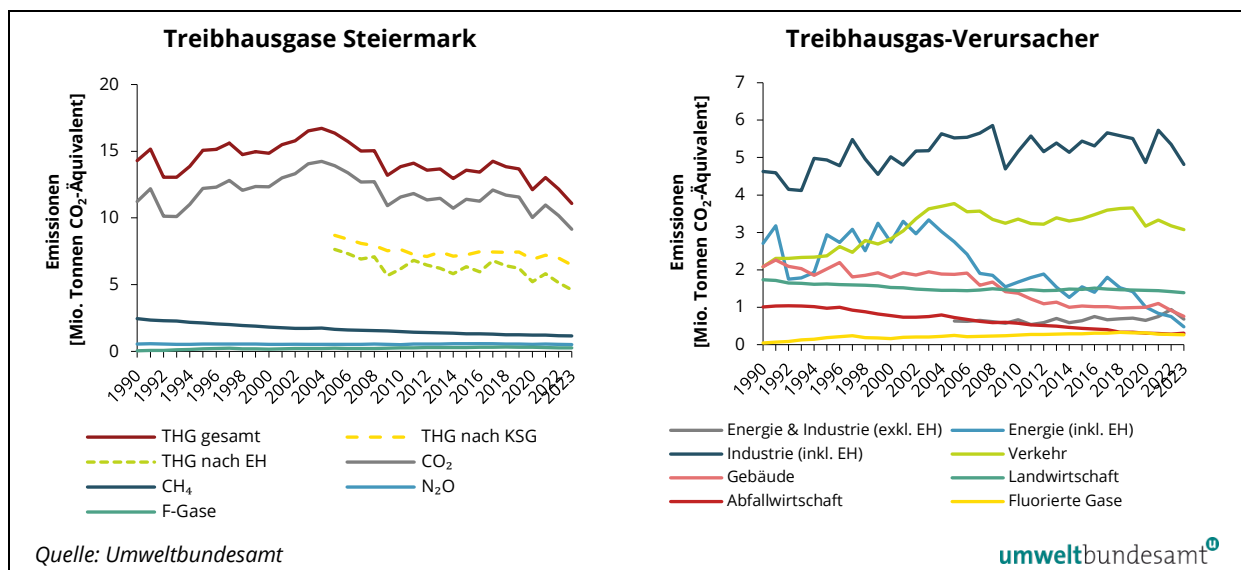
4.6.1 Emissionstrends

Im Jahr 2023 wurden in der Steiermark mit 11,1 Mio. t CO₂-Äquivalent um 22 % weniger Treibhausgase emittiert als 1990. Zwischen 2022 und 2023 kam es zu einer Reduktion der gesamten THG-Emissionen der Steiermark um 8,8 %.

42 % der Treibhausgas-Emissionen 2023 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 4,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005⁷² um 26 % ab und betrug im Jahr 2023 6,5 Mio. t CO₂-Äquivalent. Zwischen 2022 und 2023 kam es zu einer Abnahme um 7,4 %.

In Abbildung 45 sind die Emissionstrends der Steiermark von 1990 bis 2023 nach Treibhausgasen und Sektoren dargestellt.

Abbildung 45: Treibhausgas-Emissionen der Steiermark gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



⁷² In der Steiermark wurde der Emissionshandelsbereich in der Periode ab 2013 auf weitere Industrieanlagen ausgedehnt. Für einen aussagekräftigen Vergleich wurden daher die Daten der Jahre 2005–2012 gemäß der ab 2013 gültigen Abgrenzung des Emissionshandels rückwirkend angepasst.

Treibhausgase gesamt

Zu Beginn der 1990er-Jahre zeigt sich ein Minimum aufgrund eines verringerten Kohleeeinsatzes im Energiesektor. Nach einer Zunahme bis 2004 – ein Resultat gesteigener Emissionen vor allem aus dem Industrie- und Verkehrssektor – waren die gesamten Treibhausgase in den folgenden Jahren rückläufig. Der Hauptgrund für diese Abnahme war das Aus des Braunkohleeeinsatzes. Die Wirtschaftskrise zeigt sich im Einbruch 2009. Seither fluktuieren die Emissionen auf diesem Niveau und folgen mit ihren Schwankungen in erster Linie den Emissionen des Industriesektors. Der signifikante Rückgang von 2019 auf 2020 ist ebenso auf diesen Sektor zurückzuführen, jedoch kam es auch im Verkehr zu einer massiven Emissionsabnahme als Folge der COVID-Pandemie. Die Abnahme 2023 im Vergleich zum Vorjahr resultiert wiederum überwiegend aus dem Sektor Industrie. Im Gebäudesektor, im Verkehr und im Energiesektor kam es ebenfalls zu einem verringerten THG-Ausstoß. Gründe dafür sind der geringere Einsatz fossiler Energieträger (v. a. Heizöl) in Privat- und Dienstleistungsgebäuden, der gesunkene Dieselsatz im Verkehr und ein Rückgang bei den Erdgaskraftwerken. Für die restlichen Sektoren ist im selben Zeitraum mit Ausnahme der Abfallwirtschaft auch eine leichte Abnahme zu verzeichnen.

Im **Sektor Industrie** stiegen die Emissionen von 1990 bis 2023 um insgesamt 4,2 % (+193 kt) an. Die allgemeine Zunahme der Emissionen aus der Industrie ist vorwiegend der Eisen- und Stahlindustrie zuzuschreiben, aber auch für die Papierindustrie wurden bis 1997 steigende Treibhausgas-Emissionen ermittelt. Nach einem Einbruch der industriellen Produktion durch die Wirtschaftskrise im Jahr 2009 erholte sich die Industrie in den Folgejahren wieder, hat aber das Vorkrisenniveau nicht mehr ganz erreicht. Mit der COVID-Pandemie erfolgte 2020 erneut ein signifikanter Produktionseinbruch. Von 2022 auf 2023 nahm der Treibhausgas-Ausstoß deutlich ab (-9,9 %), vor allem aufgrund des geringeren Erdgaseinsatzes in der Papier- und Zellstoffindustrie und der sonstigen produzierenden Industrie sowie eines Produktionsrückgangs bei der Zementindustrie. 87 % der sektoralen Emissionen 2023 (4.178 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Mit +485 % ist der Emissionsanstieg seit 1990 im **Sektor Fluorierte Gase** enorm. Allerdings war der Einsatz im Jahr 1990 noch auf einem sehr niedrigen Niveau, da damals noch FCKW statt der F-Gase eingesetzt wurden. 2023 wurden aus diesem Sektor 260 kt emittiert, Hauptanwendung ist der Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Im **Verkehrssektor** waren die gestiegene Straßenverkehrsleistung und der Kraftstoffexport⁷³ für den Anstieg der Emissionen seit 1990 um 48 % (+995 kt) verantwortlich. Die Abnahme der Emissionen von 2005 auf 2006 ist auf den seit

⁷³ Den internationalen Vorgaben zur Treibhausgasbilanzierung folgend sind bei den ausgewiesenen Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenem Kraftstoff entstehen (siehe Kapitel 2.4.1). Die Ergebnisse der fahrleistungsabhängigen Regionalisierung der inländischen Emissionen vom Straßenverkehr (d. h. ohne Kraftstoffexport) sind in Anhang 4 für das Jahr 2023 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Oktober 2005 verpflichtenden Einsatz von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung) und den geringeren Kraftstoffabsatz 2006 zurückzuführen. Der Emissionsrückgang von 2007 auf 2008 ist durch den rückläufigen Kraftstoffabsatz sowie ein geringeres Verkehrsaufkommen und den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen bedingt. Von 2008 auf 2009 sanken die Emissionen ebenfalls, was sowohl durch Maßnahmen wie den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen und Effizienzsteigerungen (u. a. aufgrund der NOVA-Spreizung) als auch durch einen Rückgang beim Gütertransport und bei den Fahrleistungen (auch bei Pkw) im Zuge der Wirtschaftskrise verursacht wurde. Im Jahr darauf stiegen die verkehrsbedingten Emissionen aufgrund der gestiegenen Produktion und der stärkeren Nachfrage nach Gütertransportleistungen wieder an. Die leichte Emissionsabnahme zwischen 2010 und 2012 war beeinflusst durch den Rückgang des Kraftstoffabsatzes und Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend durch den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Zwischen 2015 und 2019 war der Dieselabsatz kontinuierlich ansteigend. Der Emissionseinbruch im Jahr 2020 ist der COVID-Pandemie geschuldet. Die Abnahme der Emissionen von 2022 auf 2023 (-3,1 %) ist auf den merklich reduzierten Dieselabsatz zurückzuführen. Die Fahrleistung schwerer Nutzfahrzeuge im sogenannten Kraftstoffexport sank durch die konjunkturbedingte Abnahme im Güterverkehr sowie die Dynamik bei den Kraftstoffpreisen im In- wie Ausland deutlich.

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem **Sektor Energie** konnten von 1990 bis 2023 um 82 % (-2.233 kt) reduziert werden. Hauptgrund dafür ist die Stilllegung eines großen Braunkohlekraftwerkes im Jahr 2004. Darüber hinaus sind die Haupteinflussfaktoren für den generellen Emissionstrend einerseits die Inlandsstromnachfrage, die ihrerseits auch Indikator für die Wirtschaftsleistung ist, und die aus Wasserkraft erzielbare Strommenge, welche von der Witterung abhängt. So ist zum Beispiel die Wirtschaftskrise 2008/2009 deutlich in der Emissionszeitreihe zu identifizieren. Im Vergleich zum Vorjahr 2022 nahm der Emissionsausstoß um 36 % signifikant ab, hauptsächlich bedingt durch einen Rückgang bei den Erdgaskraftwerken. 91 % der sektoralen Emissionen 2023 (432 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Im **Sektor Gebäude** wurden die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2023 um 64 % (-1.328 kt) reduziert. Von 2006 auf 2007 erfolgte ein Emissionsrückgang, vor allem durch die milde Heizperiode 2007 und die turbulente Entwicklung der Heizölpreise. Von 2008 auf 2009 sanken die Treibhausgas-Emissionen einerseits aufgrund der Wirtschaftskrise und andererseits bedingt durch einen nachhaltigen Rückgang beim Heizölverbrauch. Bis 2012 nahmen die Treibhausgas-Emissionen kontinuierlich weiter ab, danach verlaufen sie bis 2020 weitgehend stabil. 2023 nahmen die Emissionen des Gebäudesektors erneut deutlich ab (-17 %). Die Ursache dafür ist der geringere Einsatz fossiler Energieträger (v. a. Heizöl) in Privat- und in Dienstleistungsgebäuden aufgrund der milden Witterung (Abnahme der Heizgradtage um 2,2 %), der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme und der hohen Preise auf dem Energiemarkt.

In der **Landwirtschaft** kam es von 1990 bis 2023 vor allem durch einen rückläufigen Viehbestand zu sinkenden Treibhausgas-Emissionen (-20 % beziehungsweise -346 kt) (siehe Abbildung 47). Auch der reduzierte Heizölverbrauch in stationären land- und forstwirtschaftlichen Anlagen wirkte sich zu einem geringeren Anteil auf die Emissionsminderung seit 1990 aus. Im Vergleich zum Vorjahr nahmen die Treibhausgas-Emissionen 2023 in diesem Sektor ab (-2,0 %). Hauptverantwortlich für diesen Rückgang sind der rückläufige Rinderbestand (andere Rinder) und die reduzierte Menge an ausgebrachtem Mineraldünger.

Von 1990 bis 2023 sanken die Treibhausgas-Emissionen des **Sektors Abfallwirtschaft** aufgrund der getrennten Sammlung, der Vorbehandlung von Abfällen gemäß Deponieverordnung sowie der verbesserten Deponiegaseraffassung um insgesamt 69 % (-700 kt). Von 2022 auf 2023 erhöhten sich die gesamten Emissionen der Abfallwirtschaft der Steiermark um 9,9 %, bedingt durch einen Anstieg der CO₂-Emissionen aus der Abfallverbrennung.

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 26 % ab und betrug im Jahr 2023 6,5 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von 58 % an den gesamten Treibhausgasen der Steiermark. Im Vergleich zum vorherigen Jahr 2022 kam es zu einem Rückgang um 7,4 %.

Der Emissionstrend im Nicht-Emissionshandelsbereich ist maßgeblich vom Sektor Verkehr beeinflusst, der im Jahr 2023 mit rund 47 % für nahezu die Hälfte der Emissionsmenge verantwortlich war. Auch die Landwirtschaft (21 %) und der Gebäudesektor (12 %) trugen wesentlich zur Emissionsmenge nach KSG bei. Energie und Industrie hingegen sind ohne den Emissionshandelsbereich nur mehr relativ kleine Verursacher (0,7 % und 9,9 %). Die Abfallwirtschaft und die F-Gase zählen mit 4,8 % und 4,0 % an den steiermärkischen Treibhausgas-Emissionen ebenso zu den kleinen Emittenten nach KSG.

Die Abnahme der Treibhausgas-Emissionen ist im Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 maßgeblich durch den Verkehr beeinflusst (-18 % beziehungsweise -691 kt). Insgesamt war jedoch die THG-Reduktion im Gebäudesektor am größten (-60 % beziehungsweise -1.121 kt). Auch in der Abfallwirtschaft gab es eine signifikante Emissionsabnahme (-57 % beziehungsweise -417 kt). In der Energie (-75 % beziehungsweise -132 kt) und Landwirtschaft (-4,6 % beziehungsweise -67 kt) gingen die Emissionen ebenfalls zurück. Die restlichen Sektoren Industrie und F-Gase verzeichneten seit 2005 Emissionszuwächse.

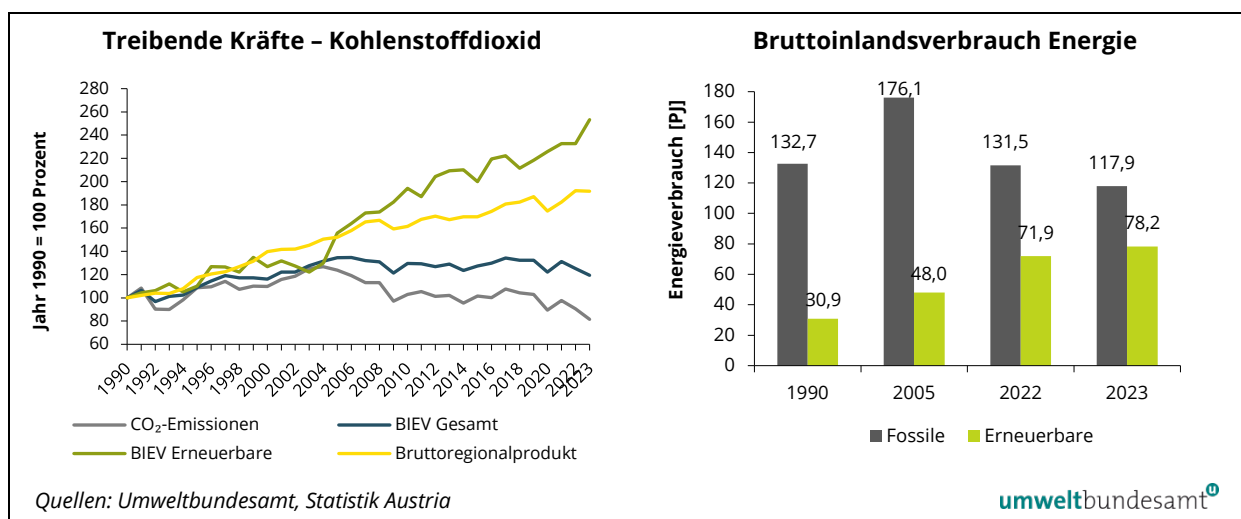
Für die Emissionsabnahme 2023 im Vergleich zu 2022 sind die Industrie (-26 % beziehungsweise -229 kt) und der Gebäudesektor (-17 % beziehungsweise -152 kt) hauptverantwortlich. Hier kommen der aufgrund der milden Witterung und der hohen Preise auf dem Energiemarkt geringere Einsatz fossiler Energieträger (v. a. Erdgas und Heizöl) in Privat- und Dienstleistungsgebäuden sowie der merklich reduzierte Dieselsatz im Verkehr zum Tragen. Emissionsreduktionen waren auch in den Sektoren Verkehr (-3,1 %), Energie (-35 %), Landwirtschaft (-2,0 %) sowie F-Gase (-4,8 %) zu verzeichnen. Nur in der Abfallwirtschaft nahm das Emissionsniveau zu.

4.6.2 Analyse

Die **CO₂-Emissionen** der Steiermark nahmen im Jahr 2023 im Vergleich zu 1990 um 19 % auf rund 9,2 Mio. t ab. Im selben Zeitraum stieg das Bruttoregionalprodukt um 92 % an. Der Bruttoinlandsenergieverbrauch erhöhte sich um 19 %, die Nutzung erneuerbarer Energieträger ist deutlich angestiegen (+153 %).

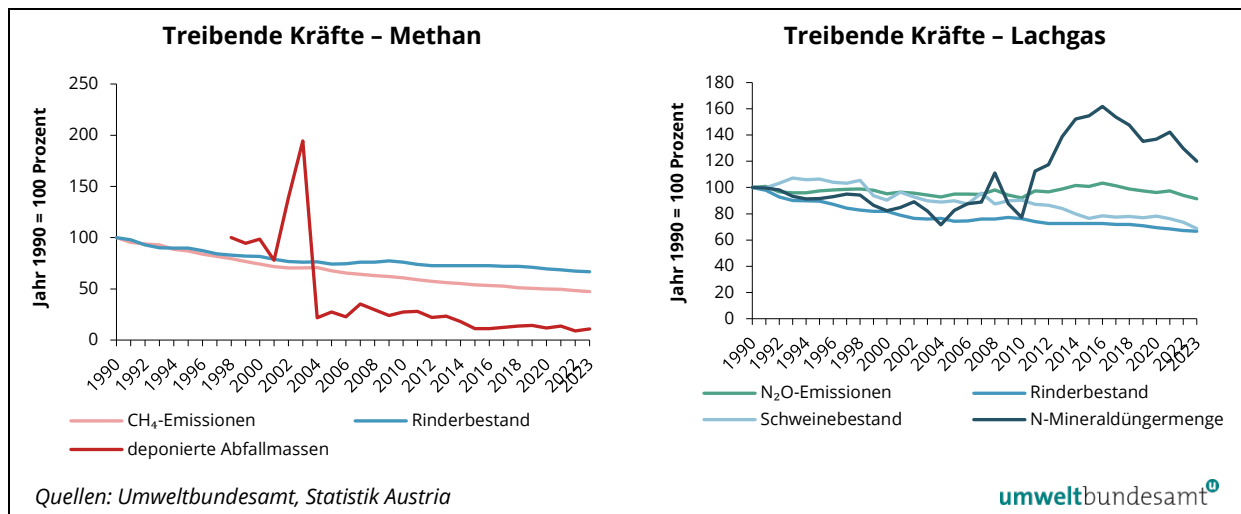
In Abbildung 46 sind die CO₂-Emissionen der Steiermark dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

Abbildung 46: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt der Steiermark, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 nahmen die CO₂-Emissionen der Steiermark um 10 % ab, der Bruttoinlandsenergieverbrauch verringerte sich um 4,7 %. Dabei reduzierte sich der Verbrauch an fossilen Energieträgern um 10 %, jener an Erneuerbaren stieg jedoch um 8,8 % an.

Abbildung 47 stellt den CH₄- und N₂O-Emissionen die wesentlichsten treibenden Kräfte gegenüber. Das Jahr 1990 entspricht in der Indexdarstellung 100 %. Eine Ausnahme bilden die deponierten Abfallmassen, bei denen die Zeitreihe im Jahr 1998 beginnt (d. h. 1998=100 %).

Abbildung 47: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen der Steiermark, 1990–2023.

Die **Methan-Emissionen** der Steiermark konnten von 1990 bis 2023 um 53 % auf etwa 41.500 t reduziert werden. Von 2022 auf 2023 war eine leichte Abnahme der CH₄-Emissionen um 1,9 % zu verzeichnen, wobei der Großteil dieser Reduktion durch die Sektoren Abfallwirtschaft und Landwirtschaft erreicht wurde. Die Landwirtschaft und Abfallwirtschaft sind auch die Hauptverursacher der CH₄-Emissionen mit einem Anteil (2023) von 74 % beziehungsweise 19 %.

Im Sektor Abfallwirtschaft konnten die CH₄-Emissionen von 1990 bis 2023 um 78 % reduziert werden. Dies ist auf das Abfallwirtschaftsgesetz und seine Fachverordnungen zurückzuführen, u. a. auf die Deponieverordnung, welche seit 2004 eine Vorbehandlung von Abfällen vorschreibt. Ursache für den Anstieg der Abfallmassen ab 2001 war einerseits die Deponierung von Hausmüll aus Italien in der Steiermark sowie andererseits die Deponierung von Abfall aus geräumten Deponien im Zuge der Altlastensanierung. Durch die Inbetriebnahme der thermischen Reststoffverwertung Niklasdorf sowie der verstärkten mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (MBA), unter anderem durch die Anlagen Frohnleiten und Halbenrain, konnten die deponierten Abfallmassen beziehungsweise der Gehalt an abbaubarer organischer Substanz im deponierten Abfall deutlich reduziert werden.

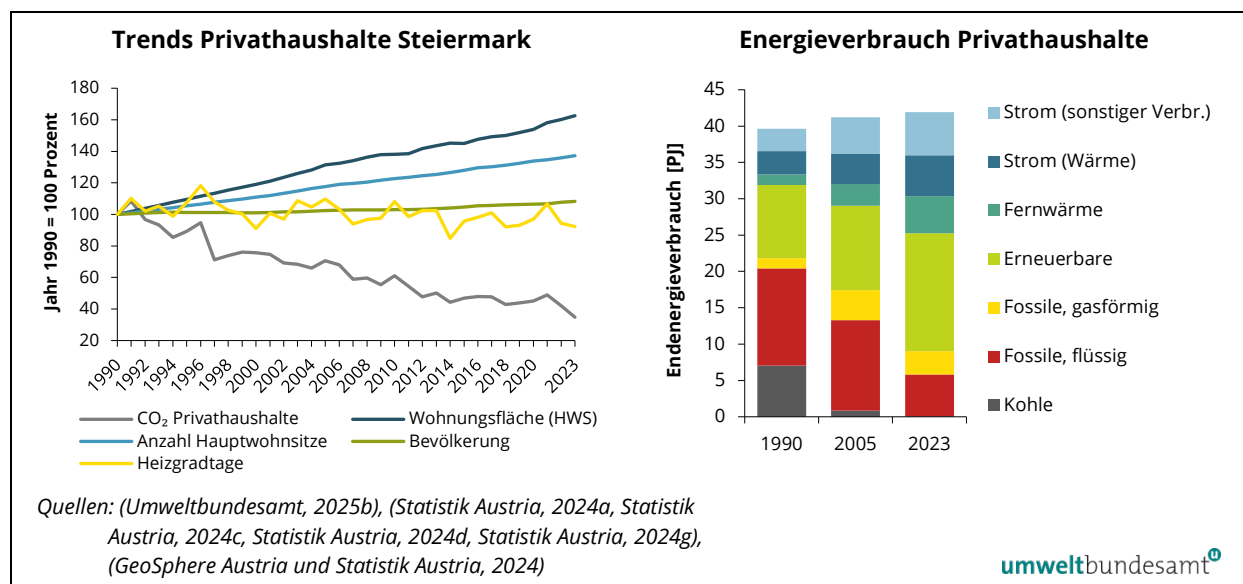
Die CH₄-Emissionen aus der Landwirtschaft sanken von 1990 bis 2023 um 18 %, bedingt durch einen Rückgang des Rinderbestands um 33 %.

Die **Lachgas-Emissionen** nahmen von 1990 bis 2023 um 8,6 % auf rund 1.900 t N₂O ab. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer Emissionsreduktion von 2,8 %, vorwiegend bedingt durch gesunkene Emissionen aus den Sektoren Landwirtschaft. Hauptverursacher der steirischen N₂O-Emissionen ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von 76 % (2023).

4.6.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) in der Steiermark rund 613 kt. Damit wurde um 65 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 48). Der Endenergieverbrauch für Wärme ist im selben Zeitraum um 39 % zurückgegangen.

Abbildung 48: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte der Steiermark sowie treibende Kräfte, 1990–2023.



Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung der Steiermark um 8,3 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 37 % und die Wohnungsfläche⁷⁴ der Hauptwohnsitze um 63 %. Die Jahressumme der Heizgradtage ist 2023 um 7,7 % geringer als 1990. Für die Steiermark wurden im Jahr 1990 um 1,4 % und im Jahr 2023 um 8,9 % mehr Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt.

Gegenüber dem Vorjahr sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte 2023 um 17 % gesunken. Maßgeblich ist ein verringerter Einsatz von Heizöl und Erdgas bei insgesamt milderem Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 2,2 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm bei den Privathaushalten der Steiermark der Gesamtenergieverbrauch um 5,7 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Abnahme um 1,5 %.

⁷⁴ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme für Wärmepumpen und Solarthermie) stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 61 % an, ihr relativer Anteil am Energieträgermix wuchs von 25 % im Jahr 1990 auf 39 % im Jahr 2023.

In der Steiermark ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 59 % zurückgegangen, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-99 %).
- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-57 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 erhöht (+130 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (55 %) bis 2023 (22 %) gesunken. Heizöl ist 2023 mit 14 % der überwiegende fossile Energieträger, der Anteil von Erdgas liegt bei 7,7 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+249 %) und erreicht im Jahr 2023 in der Steiermark einen relativen Anteil von 12 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 84 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 16 % im Jahr 1990 auf 28 % im Jahr 2023. Der in der Steiermark produzierte Strom stammte 2023 zu 82 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 51).

4.6.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

In der Steiermark werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 22.211 Stück mit 590 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990)..... 16.423 Stück mit 745 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 36.603 Stück mit 722 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004)..... 607 Tsd. m² mit 425 MW_{thermisch}

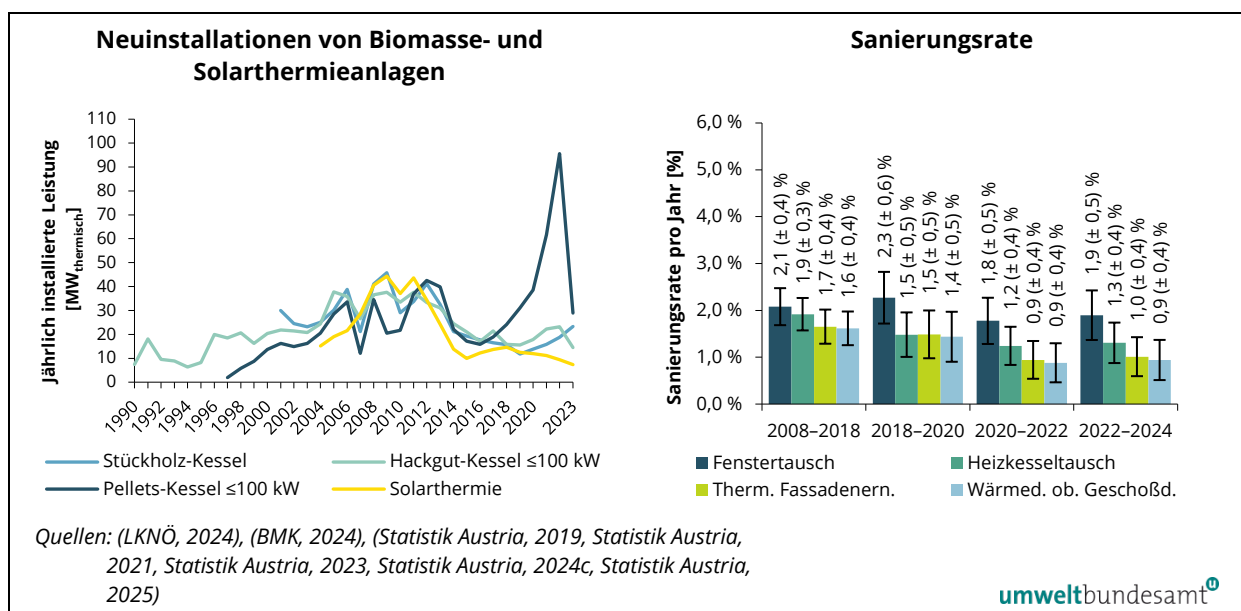
Im österreichweiten Vergleich wurde seit Beginn der Datenerfassung, bezogen auf die aktuelle Einwohner:innenzahl, in der Steiermark insgesamt eine überdurchschnittliche Leistung von Stückholz-Kesseln, Hackgut-Kesseln ≤100 kW und Pellets-Kesseln ≤100 kW sowie eine durchschnittliche Leistung von Solarthermie installiert.

In der Steiermark ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁷⁵ und Pellets sowie für Solarthermie in den Jahren seit etwa 2009 (seit 2012 bis 2020, 2023 für Pellets) eine starke Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich.

- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 bei Stückholz-Kesseln +24 %, bei Hackgut-Kesseln -38 % sowie bei Pellets-Kesseln -70 %.
- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 22 % ab, im Jahr 2023 wird demzufolge die geringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben (siehe Kapitel 4.10.2).

Abbildung 49: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 in der Steiermark.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,9 % (±0,5 %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,8 % (±0,5 %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 6,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 2,3 % (±0,6 %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 16 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,1 % (±0,4 %) liegt sie um 8,8 % geringer.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,3 % (±0,4 %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,2 % (±0,4 %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 5,2 %. Gegenüber

⁷⁵ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

2018–2020 mit 1,5 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 12 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,9 % ($\pm 0,8$ %) liegt sie um 32 % geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,0 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,9 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 7,3 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,5 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 32 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,7 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 39 % geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**⁷⁶ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,9 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,9 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 6,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,4 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 35 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,6 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 42 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**⁷⁷ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,5 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,5 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 2,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,5 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 2,4 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,8 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 36 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,3$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,3 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 21 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,5 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 25 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 63 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,6 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,6 % ($\pm 0,3$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 1,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,7 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 11 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,6 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 45 % geringer.

Die jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau (umfassende Sanierungsäquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag in der Steiermark 2018 bei 1,4 % und somit gleichauf mit dem Österreich-Gesamtwert. Für die zugehörige

⁷⁶ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

⁷⁷ Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

Bundeslandgruppe⁷⁸ wurde im Jahr 2022 ein Wert von 1,4 % ermittelt (siehe Tabelle 17).

Tabelle 17: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau 2012–2018 für die Steiermark sowie 2012–2022 für Bundeslandgruppe und Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

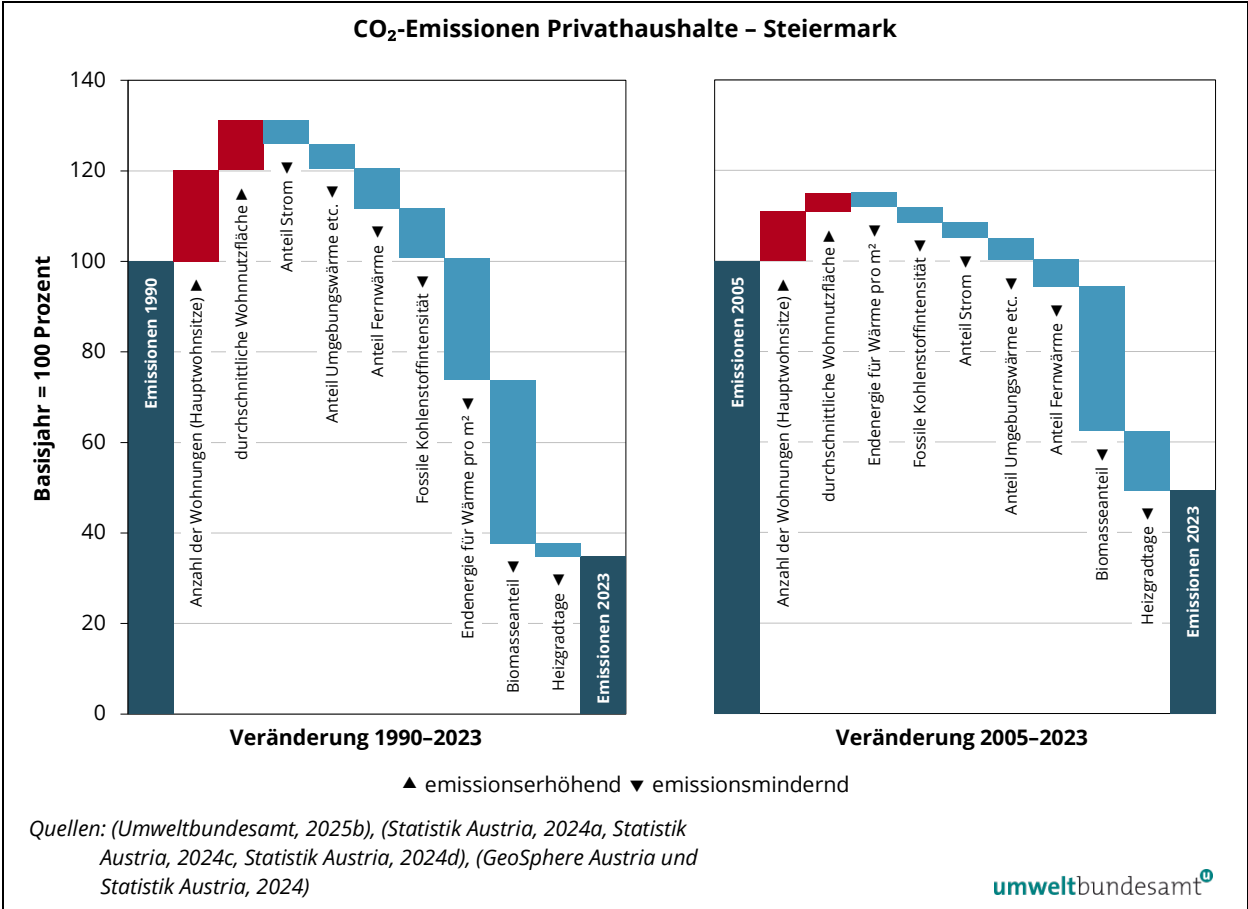
[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Steiermark	2,0 %	1,9 %	1,6 %	1,5 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	-	-	-	-
Bundeslandgruppe ^(a)	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,2 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

^(a) Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien

4.6.2.3 Privathaushalte – Komponentenzerlegung

Abbildung 50 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte der Steiermark von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

Abbildung 50: Komponentenzerlegung des CO₂-Emissionstrends der steirischen Privathaushalte aus der Bereitstellung von Wärme.



⁷⁸ Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 65 % (Diagramm links) und von 2005 bis 2023 um 51 % (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen wird hier beschrieben.

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Steiermark
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)⁷⁹	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in der Steiermark von ca. 415 Tsd. (1990) und 488 Tsd. (2005) auf 570 Tsd. (2023).
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz in der Steiermark von 92 m ² (1990) und 103 m ² (2005) auf 109 m ² (2023).
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (temperaturbereinigt und inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m ² Wohnnutzfläche in der Steiermark von 265 kWh/m ² (1990) und 182 kWh/m ² (2005) auf 174 kWh/m ² (2023).
Anteil Strom	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in der Steiermark von 8,7 % (1990) und 11 % (2005) auf 16 % (2023).
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in der Steiermark von 4,0 % (1990) und 8,3 % (2005) auf 14 % (2023).
Anteil Umgebungswärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in der Steiermark von 0,6 % (1990) und 1,8 % (2005) auf 6,1 % (2023).
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser in der Steiermark von 60 % (1990) und 48 % (2005) auf 25 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 27 % (1990) und 30 % (2005) auf 39 % (2023).
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO ₂ -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit in der Steiermark von 81 Tonnen/TJ (1990) und 71 Tonnen/TJ (2005) auf 68 Tonnen/TJ (2023).
Heizgradtage	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage in der Steiermark von -7,7 °C im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von milderem Winter. Im Zeitraum von 2005 bis 2022 ist die Anzahl der Heizgradtage um 16 % gesunken.

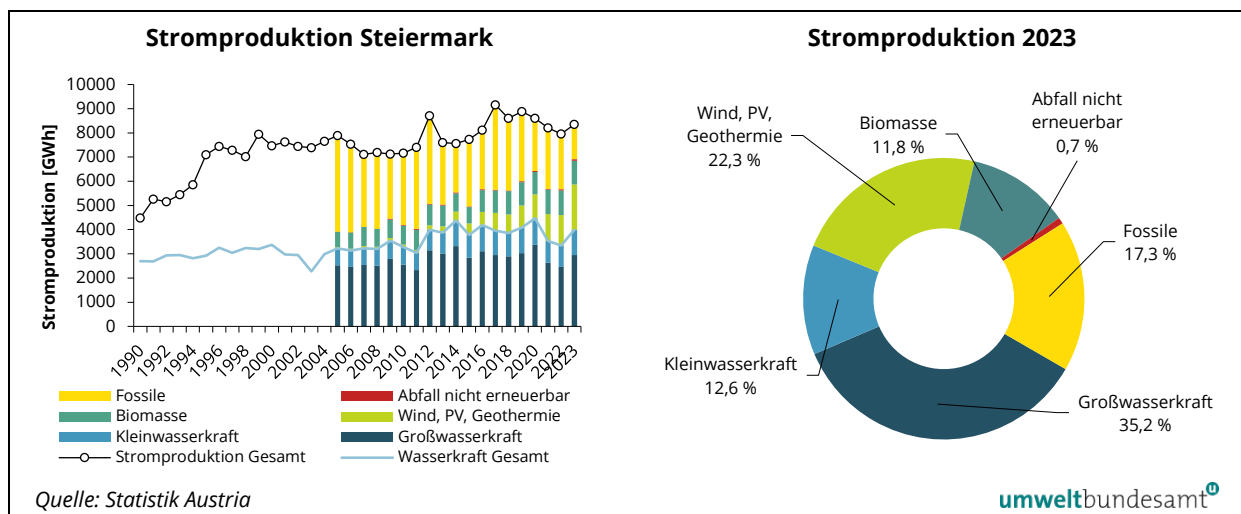
Stromproduktion

Die Stromproduktion in der Steiermark hat sich seit 1990 deutlich erhöht (+87 %). Sie verläuft seit 2007 grundsätzlich steigend, mit Produktionsspitzen 2012 vor allem bei der Wasserkraft und 2017 insbesondere bei der fossilen

⁷⁹ Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

Stromerzeugung. Zwischen 2022 und 2023 nahm die steirische Stromproduktion leicht zu (+5,0 %). Der Anteil der Eigenstromproduktion der Industrie im Jahr 2023 betrug 20 %.

Abbildung 51: Stromproduktion in der Steiermark nach Energieträgern, 1990–2023.



Rund 48 % der Stromproduktion in der Steiermark erfolgte 2023 durch Wasserkraft. Windenergie, Photovoltaik sowie im sehr geringen Ausmaß die Nutzung von Geothermie nahmen insgesamt einen Anteil von 22 % ein. Der Anteil der Biomassennutzung nahm 12 % an der Produktion ein. Rund 17 % des Stroms wurden mit fossilen Energieträgern in kalorischen Kraftwerken und Eigenstromanlagen der Industrie erzeugt. Elektrischer Strom aus der Abfallverbrennung spielt in der Steiermark nur eine untergeordnete Rolle (0,7 %).

4.6.3 Ausblick 2024

Die Ergebnisse der Nahzeitprognose für das Jahr 2024 zeigen für die Steiermark einen leichten Rückgang der Treibhausgase um 0,7 % auf insgesamt 11,0 Mio. t CO₂-Äquivalent. Davon entfallen auf den Emissionshandel (EH-Bereich) rund 4,7 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG (KSG-Bereich) rund 6,3 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Gesondert betrachtet zeigen sich Abnahmen der Emissionsmenge nach KSG (-3,0 %), während sich der Emissionshandelsbereich (Erdgaskraftwerke, Papier-, Stahl- und Zementindustrie) hingegen um 2,4 % erhöhte.

Wesentliche Ursachen für die insgesamt rückläufigen Emissionen sind Abnahmen im KSG-Bereich durch den geringeren Einsatz von Dieselmotoren im Straßenverkehr sowie den reduzierten Verbrauch fossiler Brennstoffe im Gebäudereich.

4.7 Tirol

Tirol hatte im Jahr 2023 773.496 Einwohner:innen. Die Produktionspalette der Tiroler Industrie reicht von der Metall-, Stein- und Keramikindustrie bis zur Glas-erzeugung und Pharmaindustrie. Der Tourismus ist einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige dieses Bundeslandes. Die Landwirtschaft ist durch berg-bäuerliche Grünlandwirtschaft geprägt.

In Tabelle 18 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgas-Inventur Tirols, angeführt.

Tabelle 18: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für Tirol.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	4.301	4.546	4.565	5.338	4.823	4.676	4.774	4.886	4.718	4.752	4.871	4.998	4.913	4.905	4.535	4.788	4.627	4.409
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	5,4 %	5,6 %	5,6 %	5,7 %	5,6 %	5,6 %	5,9 %	6,0 %	6,1 %	6,0 %	6,1 %	6,0 %	6,2 %	6,1 %	6,1 %	6,1 %	6,3 %	6,4 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	4.710	4.264	4.104	4.231	4.328	4.144	4.167	4.279	4.415	4.314	4.369	4.068	4.276	4.052	3.821
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	8,2 %	8,1 %	8,1 %	8,4 %	8,5 %	8,4 %	8,4 %	8,3 %	8,5 %	8,5 %	8,6 %	8,5 %	8,7 %	8,6 %	8,6 %
Pro-Kopf-THG- Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	6,9	7,0	6,8	7,7	6,8	6,6	6,7	6,8	6,5	6,5	6,6	6,7	6,5	6,5	6,0	6,3	6,0	5,7
Pro-Kopf-THG- Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	-	-	-	6,8	6,0	5,8	5,9	6,0	5,7	5,7	5,8	5,9	5,7	5,8	5,4	5,6	5,3	5,0
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsver- brauch ²	-	-	-	37 %	46 %	46 %	45 %	46 %	46 %	46 %	46 %	44 %	45 %	45 %	49 %	47 %	50 %	58 %
Emissionsintensität (ge- samt) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	120	118	113	111	101	82	89	97	85	82	80	82	73	76	74	74	77	68
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	211	209	193	197	205	171	189	204	184	188	188	193	175	182	184	184	193	170
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohn- sitz)	2,8	2,8	2,6	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

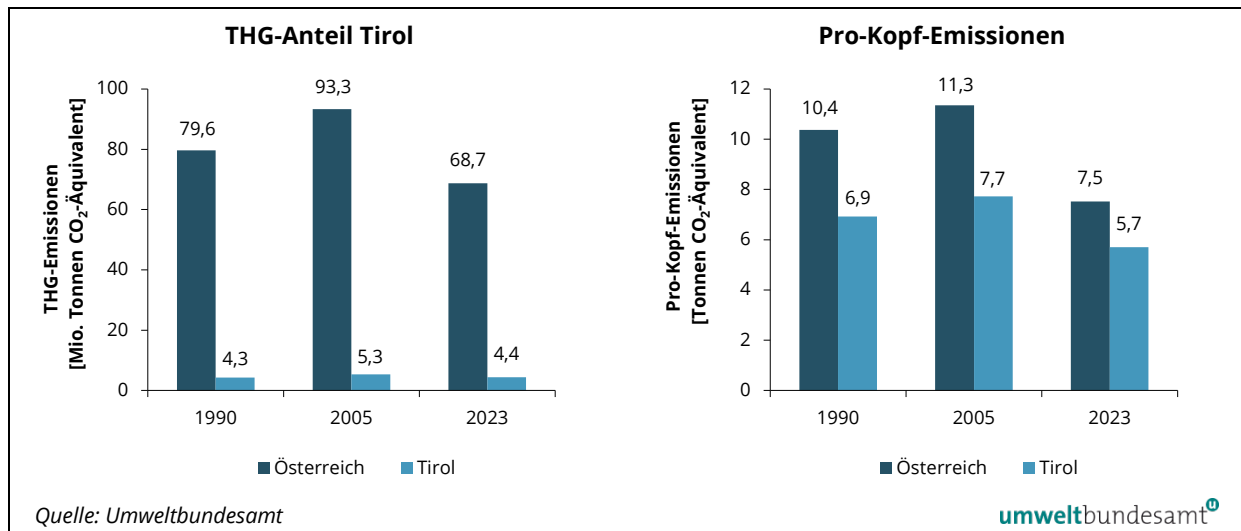
² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG

³ ohne Raffinerie und Energiebedarf des Sektors Energie

⁴ nicht HGT-bereinigt

8,5 % der Bevölkerung Österreichs lebten im Jahr 2023 in Tirol, der Anteil an Österreichs Treibhausgas-Emissionen betrug 6,4 % (4,4 Mio. t CO₂-Äquivalent). Die Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels nach KSG⁸⁰ betrugen im Jahr 2023 3,8 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 8,6 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich gemäß KSG) entspricht.

Abbildung 52: Anteil Tirols an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990, 2005 und 2023.



Im Jahr 2023 lagen die Pro-Kopf-Emissionen Tirols mit 5,7 t CO₂-Äquivalent unter dem österreichischen Schnitt von 7,5 t. Werden nur die Emissionen außerhalb des Emissionshandels nach KSG betrachtet, so lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 5,0 t CO₂-Äquivalent leicht über dem österreichischen Schnitt von 4,9 t.

37 % der Treibhausgas-Emissionen stammten 2023 aus dem Sektor Verkehr. Die Industrie verursachte 22 %, der Gebäudesektor 19 %, die Landwirtschaft 16 %, der Sektor Fluorierte Gase 3,4 %, die Abfallwirtschaft 2,4 % und die Energie 1,0 %.

Mit einem Anteil von 78 % war Kohlenstoffdioxid im Jahr 2023 hauptverantwortlich für die Treibhausgas-Emissionen Tirols. Methan trug 15 % zu den Treibhausgas-Emissionen bei, gefolgt von Lachgas mit 3,9 % und den F-Gasen mit insgesamt 3,4 %.

⁸⁰ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung entsprechend der 3. Handelsperiode; ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr.

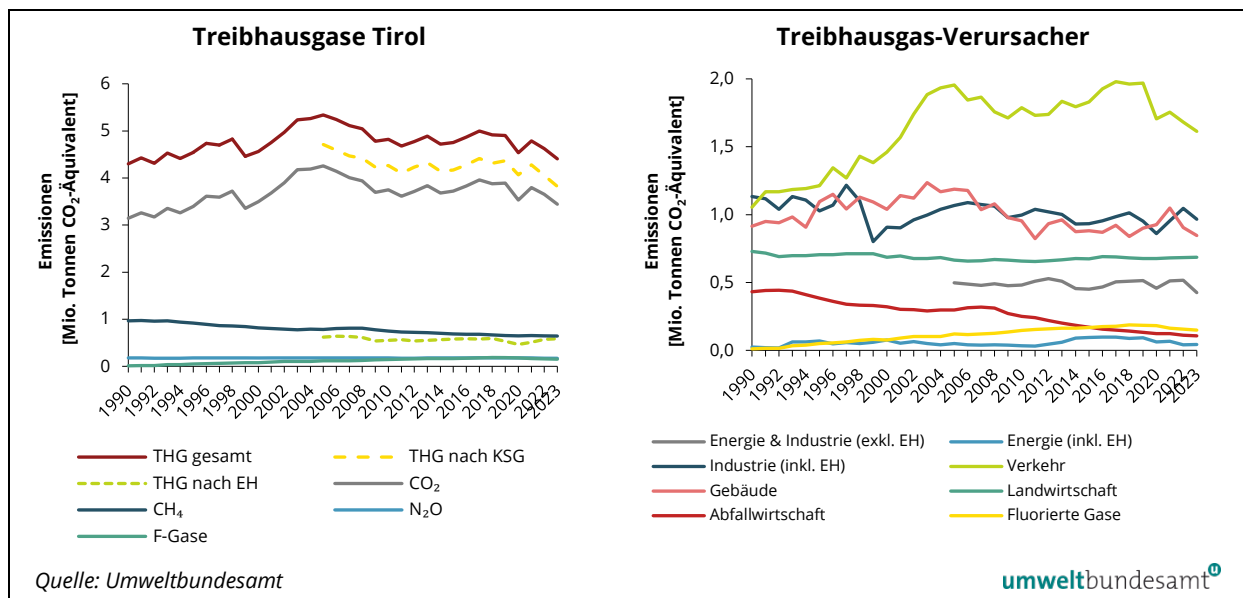
4.7.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2023 stiegen die gesamten Treibhausgas-Emissionen Tirols um 2,5 % auf 4,4 Mio. t CO₂-Äquivalent an; von 2022 auf 2023 kam es zu einer Abnahme um 4,7 %.

13 % der Treibhausgas-Emissionen 2023 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 19 % ab und betrug im Jahr 2023 3,8 Mio. t CO₂-Äquivalent. Verglichen mit dem Vorjahr 2022 kam es 2023 zu einer Reduktion um 5,7 %.

Abbildung 53 zeigt die Emissionstrends für Tirol von 1990 bis 2023 nach Treibhausgasen und Sektoren.

Abbildung 53: Treibhausgas-Emissionen Tirols gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



Treibhausgase gesamt

Von 1990 bis 2005 zeigt sich für die gesamten Treibhausgas-Emissionen Tirols ein steigender Trend, unterbrochen im Jahr 1999 aufgrund von Rückgängen in der Zementindustrie. Von 2005 bis 2011 bewirkten Reduktionen im Verkehr und dann im Gebäudesektor einen Rückgang der Gesamt-THG-Emissionsmenge. Seither waren die Emissionen weitgehend konstant. Der deutliche Rückgang von 2019 auf 2020 ist in erster Linie auf reduzierte Emissionen aus dem Verkehr zurückzuführen (pandemiebedingter Einbruch der Fahrleistung und des Kraftstoffabsatzes), aber auch die Sektoren Industrie und Energie verzeichneten deutliche Emissionsrückgänge. 2023 wurden um 4,7 % weniger Treibhausgase emittiert als im Jahr zuvor, was im Wesentlichen auf deutlich verringerte Emissionen der Industrie (insbesondere der Papierindustrie), des Gebäudesektors und des Verkehrs zurückzuführen ist. Im Gebäudesektor nahm der Einsatz fossiler Brennstoffe (v. a. Heizöl) in Privatgebäuden im Vergleich zum Jahr 2022 als Folge

der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung sowie der anhaltend hohen Energiepreise ab. Im Verkehr ist der Rückgang auf den merklich reduzierten Diesellabsatz bei schweren Nutzfahrzeugen zurückzuführen. Geringe Abnahmen gab es im selben Zeitraum auch in den Sektoren Abfallwirtschaft und Fluorierte Gase. Im Energiesektor und der Landwirtschaft stieg der THG-Ausstoß von 2022 auf 2023 geringfügig an.

Hauptverantwortlich für die generelle Emissionszunahme gegenüber 1990 ist der **Verkehr**.⁸¹ In diesem Sektor kam es von 1990 bis 2023 zu einem Anstieg um insgesamt 53 % (+559 kt). Der Grund für diese Entwicklung liegt im zunehmenden Straßenverkehr, wie auch im Kraftstoffexport⁸² ins Ausland aufgrund der im Vergleich zu den Nachbarstaaten günstigen Kraftstoffpreise in Österreich. Von 2005 auf 2006 kam es durch den seit Oktober 2005 verpflichtenden Einsatz von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung) und dem generell geringeren Kraftstoffabsatz 2006 zu einer Abnahme der Emissionen. Von 2007 auf 2008 sanken die Emissionen des Verkehrssektors ebenfalls. Die Gründe hierfür waren ein rückläufiger Kraftstoffabsatz sowie ein geringeres Verkehrsaufkommen und ein verstärkter Einsatz von Biokraftstoffen. Die Abnahme von 2008 auf 2009 wurde neben Maßnahmen wie dem verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen und Effizienzsteigerungen (u. a. aufgrund der NOVA-Spreizung) auch durch die Wirtschaftskrise und einen dadurch bedingten Rückgang beim Gütertransport und den Fahrleistungen (auch bei Pkw) hervorgerufen. Die leichte Emissionsabnahme zwischen 2010 und 2012 war beeinflusst durch den Rückgang des Kraftstoffabsatzes und Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend durch den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Seit 2015 war der Diesellabsatz tendenziell ansteigend. Der Emissionseinbruch 2020 ist auf die Maßnahmen gegen die COVID-Pandemie zurückzuführen. Die Abnahme der Emissionen von 2022 auf 2023 (-4,1 %) ist auf den merklich reduzierten Diesellabsatz bei schweren Nutzfahrzeugen zurückzuführen. Die Fahrleistung schwerer Nutzfahrzeuge im sogenannten Kraftstoffexport sank durch die konjunkturbedingte Abnahme im Güterverkehr sowie die Dynamik bei den Kraftstoffpreisen im In- wie Ausland deutlich.

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem **Industriesektor** sind von 1990 bis 2023 um 15 % (-167 kt) gesunken. Diese Abnahme lässt sich in erster Linie auf Rückgänge in den Jahren vor 2000 in der Zementindustrie zurückführen. Zuwächse gab es seither insbesondere bei den Baumaschinen. Nach dem COVID-bedingten Emissionseinbruch 2020 kam es in den beiden darauffolgenden Jahren zu deutlichen Zunahmen, vor allem getrieben durch die gestiegene Feuerfestproduktion. Im Vergleich zum letzten Jahr sind die THG-Emissionen 2023 aber um

⁸¹ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁸² Den internationalen Vorgaben zur Treibhausgasbilanzierung folgend sind bei den ausgewiesenen Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenem Kraftstoff entstehen (siehe Kapitel 2.4.1). Die Ergebnisse der fahrleistungsabhängigen Regionalisierung der inländischen Emissionen vom Straßenverkehr (d. h. ohne Kraftstoffexport) sind in Anhang 4 für das Jahr 2022 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

7,6 % gesunken, den größten Beitrag liefert hierfür die Papier- und Zellstoffindustrie. Mehr als die Hälfte (60 %) der sektoralen Emissionen (580 kt CO₂-Äquivalent) wurde 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Mit +1.262 % ist der Emissionsanstieg seit 1990 im **Sektor Fluorierte Gase** enorm. Allerdings war der Einsatz im Jahr 1990 noch auf einem sehr niedrigen Niveau, da statt der F-Gase damals noch FCKW (die nicht als THG erfasst werden, weil sie dem Berichts- und Minderungsregimes des Montreal-Protokolls unterliegen) eingesetzt wurden. 2023 wurden 149 kt CO₂-Äquivalent an fluorierten Gasen freigesetzt. Hauptanwendung ist der Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Im Jahr 2023 wurden vom **Gebäudesektor** um 7,6 % weniger Treibhausgase emittiert als 1990. Die Abnahme von 2006 auf 2007 ist im Wesentlichen auf die milde Heizperiode 2007 und die turbulente Entwicklung der Heizölpreise zurückzuführen. Von 2008 auf 2009 kam es einerseits durch die Wirtschaftskrise und andererseits durch einen nachhaltigen Rückgang beim Heizölverbrauch zu einer Emissionsreduktion. Die Zu- und Abnahmen in den folgenden Jahren sind stark beeinflusst durch die Witterung und den daraus variierenden Heizbedarf. Im Jahr 2023 nahmen die Treibhausgase aus diesem Sektor im Vergleich zum Vorjahr um 6,6 % ab. Der Einsatz von Heizöl und Erdgas wurde in Privathaushalten – beeinflusst durch die aktuell verstärkte Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, aber auch die etwas mildere Witterung (Abnahme der Heizgradtage um 0,2 %) – verringert. Die hohen Energiepreise trugen ebenso zu dieser Entwicklung bei. Somit konnte die Zunahme der Treibhausgas-Emissionen aus Dienstleistungsgebäuden mehr als ausgeglichen werden.

Im **Sektor Energie** stiegen die Treibhausgas-Emissionen gegenüber 1990 um 69 % bzw. 17 kt an. Hierbei ist anzumerken, dass die Emissionen dieses Sektors mit einem Anteil von 1,0 % an den gesamten Treibhausgas-Emissionen in Tirol eine untergeordnete Rolle spielen. 8,4 % der sektoralen Emissionen (3,5 kt) wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Im **Sektor Abfallwirtschaft** bewirkten abfallwirtschaftliche Maßnahmen einen Rückgang der Treibhausgase von 1990 bis 2023 um 75 % (-326 kt). Der Rückgang 2022–2023 beträgt 5,0 % und ist auf verringerte CH₄-Emissionen aus der Abfalldeponierung zurückzuführen.

In der **Landwirtschaft** kam es durch den reduzierten Heizölverbrauch bei den stationären landwirtschaftlichen Anlagen, den geringeren Viehbestand und die verminderte Stickstoffdüngung zu einer Abnahme der Treibhausgas-Emissionen um 43 kt gegenüber 1990, dies entspricht -5,9 % (siehe Abbildung 55). Das Emissionsniveau 2023 blieb im Vergleich zum Vorjahr annähernd gleich (+0,4 %).

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 19 % ab und betrug im Jahr 2023 3,8 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von 87 % an den gesamten Treibhausgasen Tirols. Im Vergleich zum Vorjahr 2022 kam es zu einer Abnahme um 5,7 %.

Der Emissionstrend im Nicht-Emissionshandelsbereich ist maßgeblich durch den Verkehr beeinflusst, der im Jahr 2023 mit rund 42 % zur Emissionsmenge beitrug. Der Gebäudesektor (22 %) und die Landwirtschaft (18 %) trugen ebenfalls wesentlich zur Emissionsmenge nach KSG bei. Die Industrie hingegen zählt nur mehr zu den kleineren Verursachern, wenn man den Emissionshandelsbereich ausklammert (10 %). Der Sektor F-Gase ist mit 3,9 %, die Abfallwirtschaft mit 2,8 % und der Energiesektor mit 1,0 % an den Tiroler Treibhausgas-Emissionen nach KSG beteiligt.

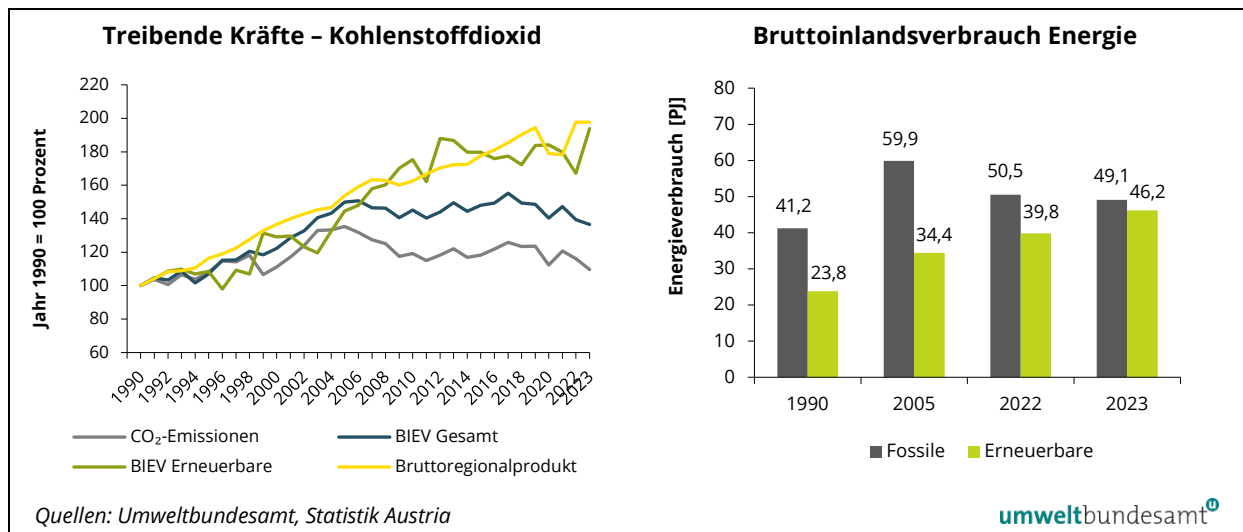
Insgesamt war im Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 die THG-Reduktion im Verkehr (-17 % beziehungsweise -336 kt) und im Gebäudesektor (-29 % beziehungsweise -341 kt) am größten. Auch in der Abfallwirtschaft gab es eine deutliche Emissionsabnahme (-64 % beziehungsweise -191 kt); der Sektor Industrie weist ebenso fallende Zahlen auf. Bei den F-Gasen, im Energiesektor und in der Landwirtschaft sind hingegen seit 2005 Emissionszuwächse zu verzeichnen.

Für die Emissionsabnahme 2023 im Vergleich zum Jahr 2022 sind die Sektoren Industrie (-19 %), Verkehr (-4,1 %) und Gebäude (-6,6 %) hauptverantwortlich; hier kommen der verringerte Einsatz fossiler Brennstoffe für Heizzwecke und Prozesswärme zum Tragen sowie der reduzierte Dieselasatz. Im Energiesektor, der Abfallwirtschaft und bei den F-Gasen kam es ebenso zu verringerten Emissionsmengen. Die Zunahmen in der Industrie und der Landwirtschaft sind vergleichsweise gering.

4.7.2 Analyse

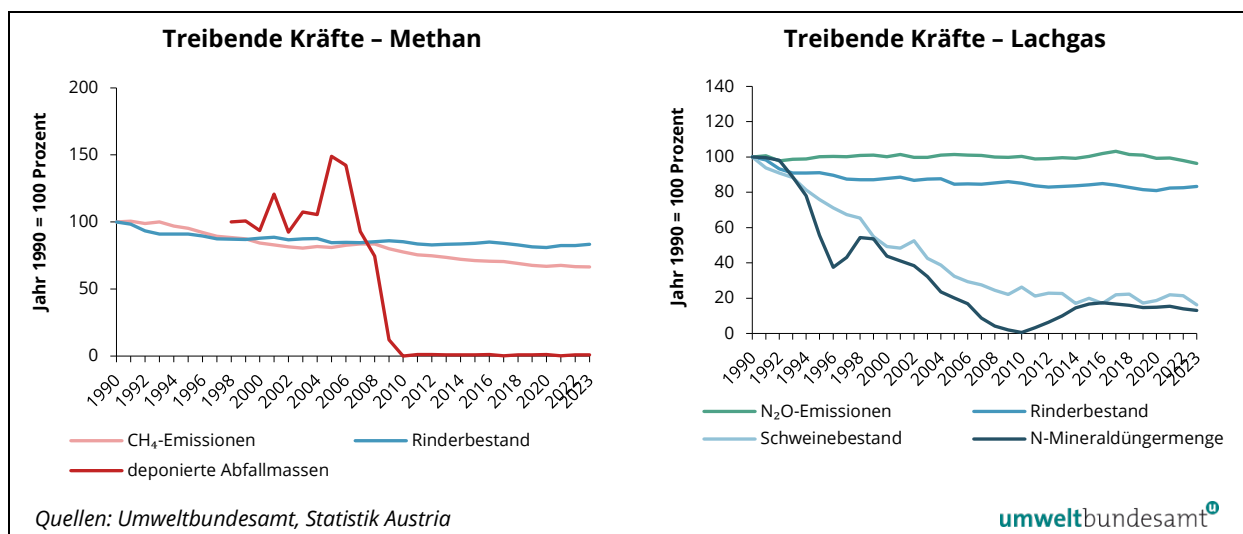
Die **CO₂-Emissionen** Tirols stiegen von 1990 bis 2023 um 9,6 % auf 3,8 Mio. t, während sich das Bruttoregionalprodukt um 98 % erhöhte. Beim Bruttoinlandsenergieverbrauch war eine Zunahme von 37 % zu verzeichnen, wobei die Nutzung erneuerbarer Energieträger um 94 % anstieg.

In Abbildung 54 sind die CO₂-Emissionen dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

Abbildung 54: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Tirols, 1990–2023.

Von 2022 auf 2023 sanken die CO₂-Emissionen Tirols um 5,6 %. Der gesamte Bruttoinlandsenergieverbrauch nahm um 2,1 % ab. Dabei verringerte sich der Verbrauch an fossilen Energieträgern um 2,8 %, während jener an Erneuerbaren um 16 % anstieg.

Abbildung 55 stellt den CH₄- und N₂O-Emissionen Tirols die wesentlichsten treibenden Kräfte gegenüber. Das Jahr 1990 entspricht in der Indexdarstellung 100 %. Eine Ausnahme bilden die deponierten Abfallmassen, bei denen die Zeitreihe im Jahr 1998 beginnt (d. h. 1998=100 %).

Abbildung 55: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Tirols, 1990–2023.

Die **Methan-Emissionen** Tirols konnten von 1990 bis 2023 um 34 % auf rund 23.000 t reduziert werden. Der Emissionsrückgang 2022 auf 2023 betrug 0,2 %. Hauptverursacher sind die Sektoren Landwirtschaft und die Abfallwirtschaft, mit einem Anteil (2023) von 81 % beziehungsweise 14 %.

Die Abnahme der CH₄-Emissionen Tirols ist fast ausschließlich auf den Sektor Abfall zurückzuführen, dessen Methan-Emissionen seit 1990 um 79 % gesunken sind. Maßgeblich war hier das Abfallwirtschaftsgesetz mit seinen Fachverordnungen, vor allem die Deponieverordnung, welche eine Vorbehandlung von Abfällen vorschreibt. Tirol hat keine Abfallverbrennungsanlage für Restmüll, daher wird dieser in mechanisch-biologischen Anlagen behandelt. Ein Teil des Restmülls wird zur thermischen Behandlung in andere Bundesländer verbracht oder ins Ausland (Deutschland, Schweiz) exportiert. Im Bereich der Abfalldeponierung führten vor allem der Rückgang der abgelagerten Mengen sowie die Verringerung des organischen Kohlenstoffgehaltes im abgelagerten Abfall und die Anfang der 1990er-Jahre eingeführte Deponiegaserfassung zu einer Abnahme der Emissionen. Für Tirol galt die Ausnahmeregelung gemäß Deponieverordnung⁸³, weshalb bis 2008 noch vergleichsweise große Mengen an Restmüll direkt deponiert wurden.

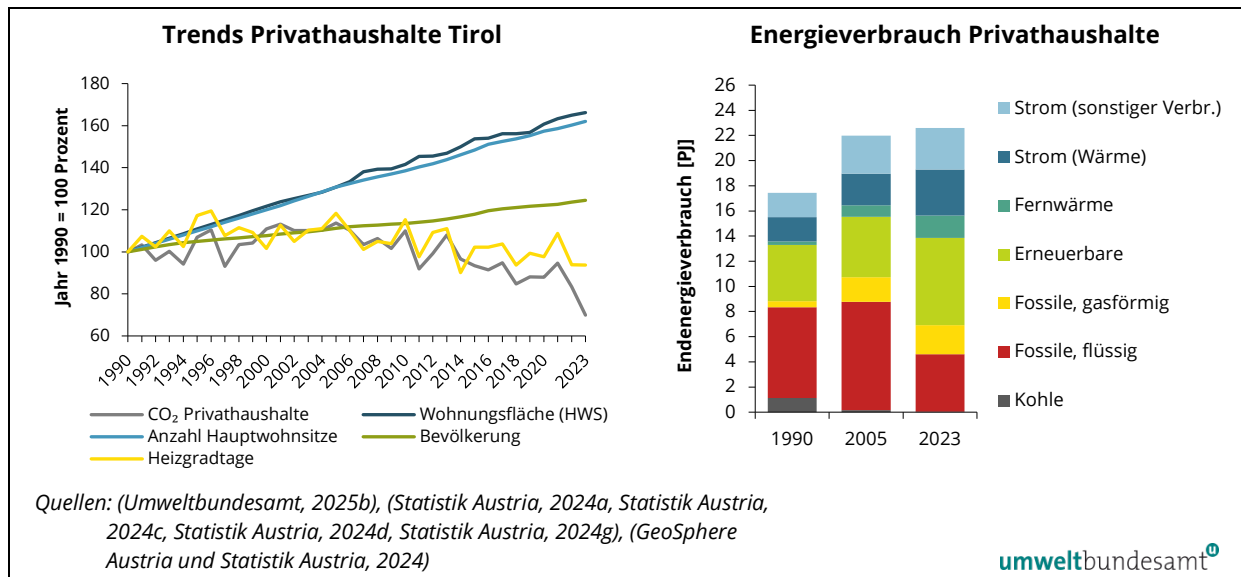
Die **Lachgas-Emissionen** zeigten zwischen 1990 und 2023 einen abnehmenden Trend und lagen 2023 mit rund 650 t um 3,6 % unter dem Wert von 1990. Mit einem Anteil von 65 % (2023) verursacht die Landwirtschaft den Hauptteil der N₂O-Emissionen Tirols, wobei dieser Sektor durch den gesunkenen Viehbestand und die reduzierte Stickstoffdüngung im Vergleich zu 1990 verringerte N₂O-Emissionen aufweist (-20 %). Emissionsanstiege in den Sektoren Abfallwirtschaft (Abwasserbehandlung, Kompostierung), Verkehr und Energie wirkten dieser N₂O-Reduktion entgegen. Von 2022 auf 2023 sind die gesamten N₂O-Emissionen Tirols um 1,6 % zurückgegangen.

4.7.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) in Tirol rund 473 kt. Damit wurde um 30 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 56). Der Endenergieverbrauch für Wärme pro m² Wohnnutzfläche ist im selben Zeitraum um 25 % zurückgegangen.

⁸³ Am 31.12.2008 liefen die letzten Ausnahmeregelungen für das Verbot der Deponierung unbehandelter Abfälle aus.

Abbildung 56: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Tirols sowie treibende Kräfte, 1990–2023.



Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung Tirols um 25 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 62 % und die Wohnungsfläche⁸⁴ der Hauptwohnsitze um 66 %. Die Jahressumme der Heizgradtage war 2023 um 6,3 % geringer als 1990. Für Tirol wurden im Jahr 1990 um 2,0 % und im Jahr 2023 um 11 % mehr Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt.

Gegenüber dem Vorjahr sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte 2023 um 16 % gesunken. Maßgeblich ist ein verringerter Einsatz von Heizöl und Erdgas bei insgesamt milderem Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 0,2 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm der Gesamtenergieverbrauch der Privathaushalte Tirols um 29 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Zunahme um 24 %.

Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme für Wärmepumpen und Solarthermie) stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 55 % an, ihr relativer Anteil am Energieträgermix wuchs von 26 % im Jahr 1990 auf 31 % im Jahr 2023.

⁸⁴ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

In Tirol ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 22 % abgesunken, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-98 %).
- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-37 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 erhöht (+402 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (51 %) bis 2023 (31 %) gesunken. Heizöl ist 2023 mit 20 % der überwiegende fossile Energieträger, der Anteil von Erdgas liegt bei 10 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+561 %) und erreichte im Jahr 2023 in Tirol einen relativen Anteil von 7,9 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 80 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 22 % im Jahr 1990 auf 31 % im Jahr 2023. Der in Tirol produzierte Strom stammte 2023 zu 98 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 59).

4.7.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

In Tirol werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 8.901 Stück mit 277 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990)..... 4.066 Stück mit 210 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 13.298 Stück mit 301 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004)..... 529 Tsd. m² mit 370 MW_{thermisch}

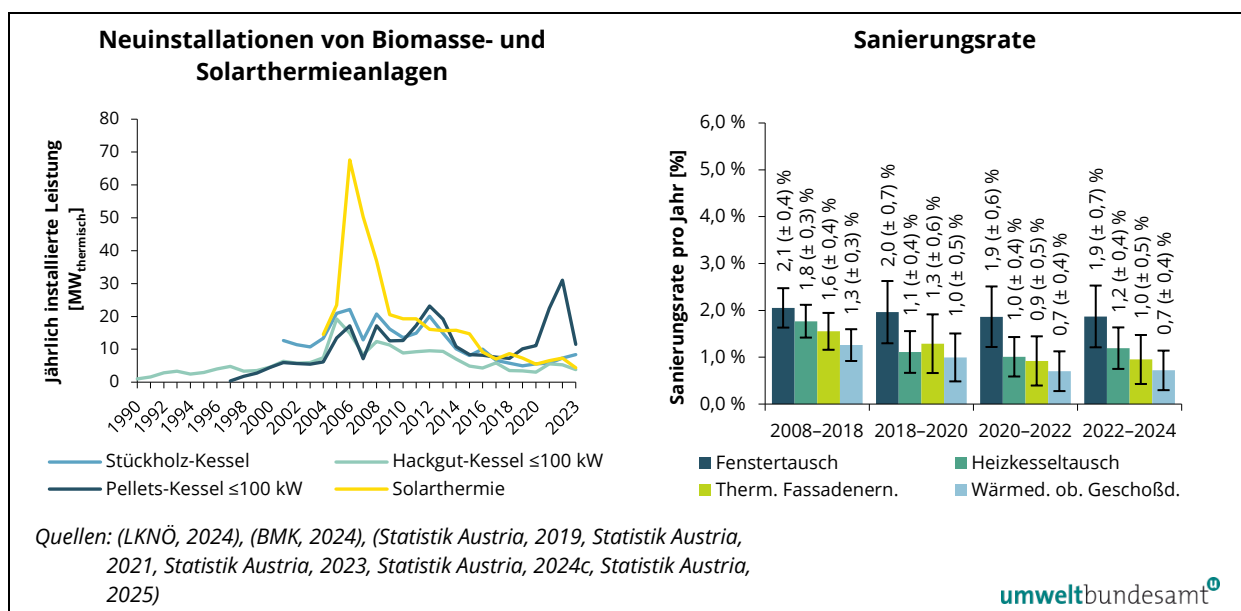
Im österreichweiten Vergleich wurde seit Beginn der Datenerfassung, bezogen auf die aktuelle Einwohner:innenzahl, in Tirol insgesamt eine überdurchschnittliche Leistung von Solarthermie sowie eine unterdurchschnittliche Leistung von Stückholz-Kesseln, Pellets-Kesseln ≤100 kW und Hackgut-Kesseln ≤100 kW installiert.

In Tirol ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁸⁵ und Pellets sowie für Solarthermie in den Jahren seit etwa 2012 (bis 2020, ab 2023 für Pellets, seit 2006 für Solarthermie) eine starke Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich.

- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 bei Stückholz-Kesseln +13 %, bei Hackgut-Kesseln -28 % sowie bei Pellets-Kesseln -63 %.
- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 40 % ab, im Jahr 2023 wird demzufolge die geringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben (siehe Kapitel 4.10.2).

Abbildung 57: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 in Tirol.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,9 % (±0,7 %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,9 % (±0,6 %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 0,3 %. Gegenüber 2018–2020 mit 2,0 % (±0,7 %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 4,7 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,1 % (±0,4 %) liegt sie um 8,9 % geringer.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,2 % (±0,4 %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,0 % (±0,4 %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 18 %. Gegenüber

⁸⁵ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

2018–2020 mit 1,1 % ($\pm 0,4$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 7,3 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,8 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 33 % geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,0 % ($\pm 0,5$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,9 % ($\pm 0,5$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 3,3 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,3 % ($\pm 0,6$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 26 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,6 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 39 % geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**⁸⁶ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,7 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,7 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 2,5 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,0 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 28 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,3 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 43 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**⁸⁷ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 2,9 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,3 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 18 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,7 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 47 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,3 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,2 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 19 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,2 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 17 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,9 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 55 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 4,1 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,4 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 12 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,9 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 55 % geringer.

Die jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau (umfassende Sanierungsäquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag in Tirol 2018 bei 1,3 % und

⁸⁶ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

⁸⁷ Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

somit rund 0,1 % unter dem Österreich-Gesamtwert. Für die zugehörige Bundeslandgruppe⁸⁸ wurde im Jahr 2022 ein Wert von 1,3 % ermittelt (siehe Tabelle 19).

Tabelle 19: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau 2012–2018 für Tirol sowie 2012–2022 für die Bundeslandgruppe und Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tirol	1,7 %	1,8 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,4 %	1,3 %	-	-	-	-
Bundeslandgruppe ^(a)	2,0 %	1,9 %	1,7 %	1,5 %	1,4 %	1,6 %	1,5 %	1,2 %	1,2 %	1,3 %	1,3 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

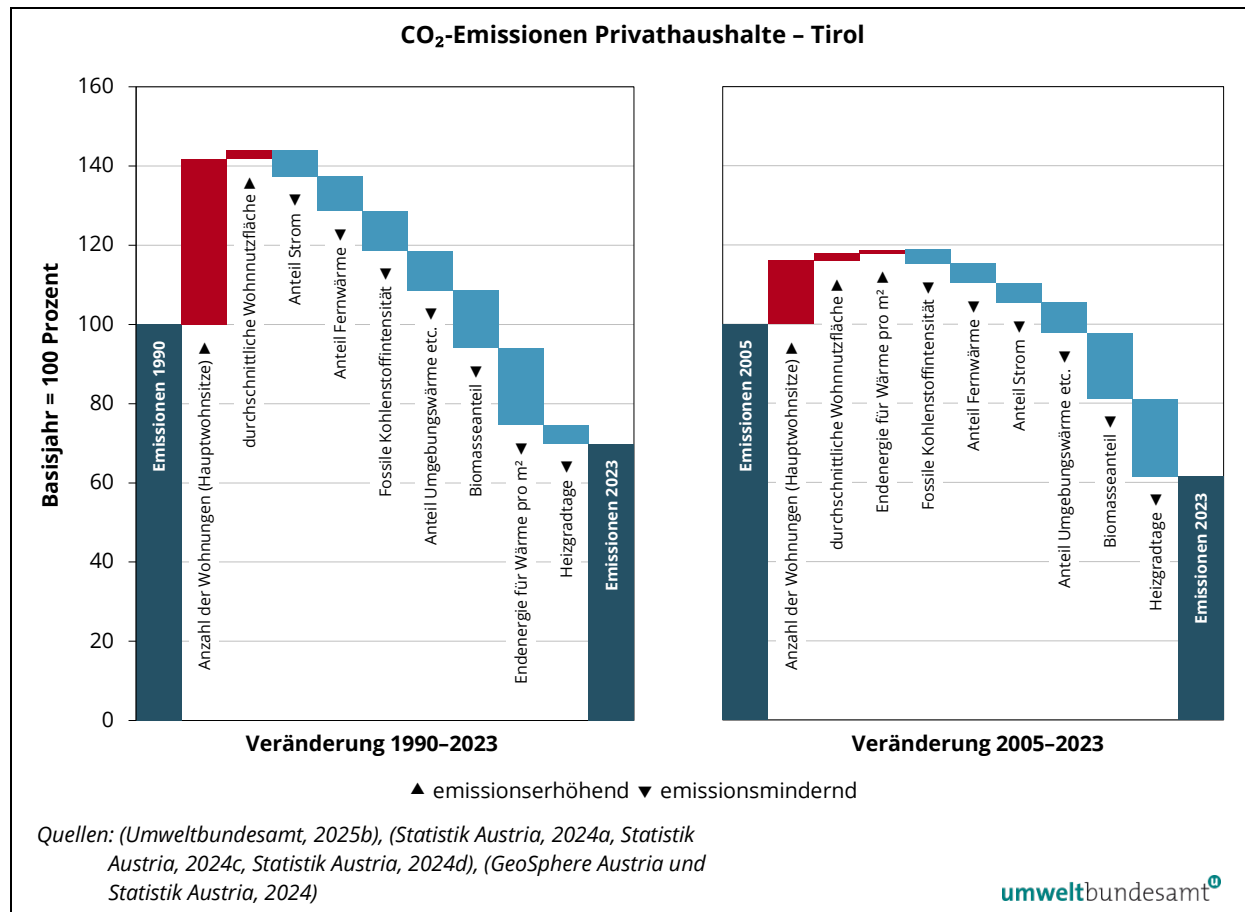
^(a) Gruppe mit Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg

4.7.2.3 Privathaushalte – Komponentenerlegung

Abbildung 58 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Tirols von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

⁸⁸ Gruppe mit Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg.

Abbildung 58: Komponentenerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Tirols aus der Bereitstellung von Wärme.



Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 30 % (Diagramm links) und von 2005 bis 2023 um 39% (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen wird hier beschrieben.

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Tirol
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze) ⁸⁹	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Tirol von ca. 211 Tsd. (1990) und 276 Tsd. (2005) auf 342 Tsd. (2023).
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz in Tirol von 97 m ² (1990) und 97 m ² (2005) auf 99 m ² (2023).

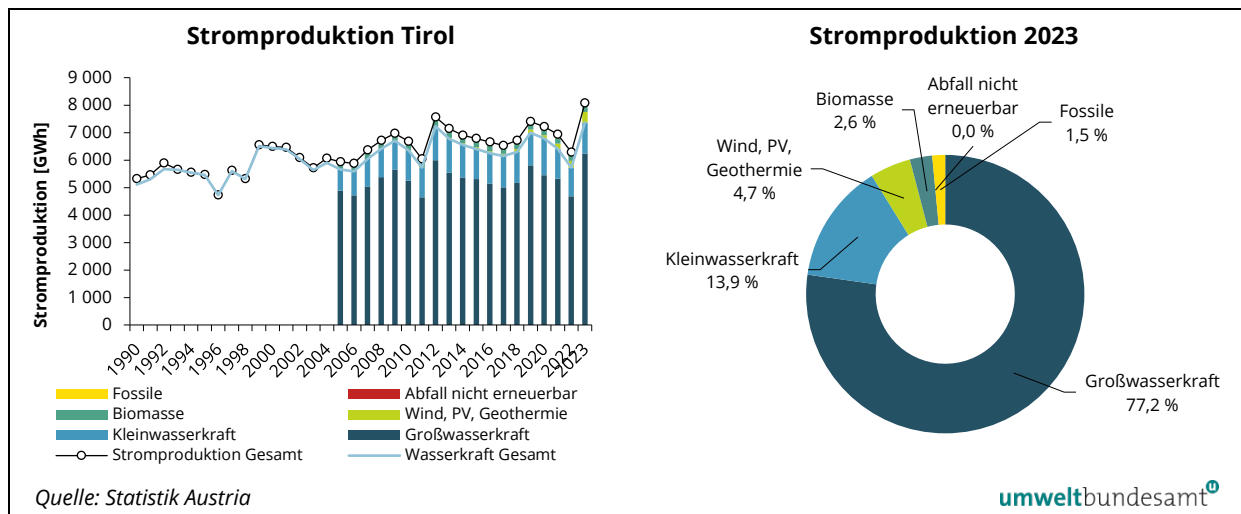
⁸⁹ Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Tirol
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (temperaturbereinigt und inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m ² Wohnnutzfläche in Tirol von 211 kWh/m ² (1990) auf 168 kWh/m ² (2023), wobei seit 2005 (166 kWh/m ²) ein emissionserhöhender Effekt beobachtbar ist.
Anteil Strom	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Tirol von 12 % (1990) und 13 % (2005) auf 19 % (2023).
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Tirol von 1,7 % (1990) und 4,7 % (2005) auf 9,2 % (2023).
Anteil Umgebungswärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Tirol von 0,7 % (1990) und 1,8 % (2005) auf 8,4 % (2023).
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser in Tirol von 57 % (1990) und 57 % (2005) auf 36 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 24 % (2005) auf 28 % (2023). Die Veränderung von 28 % (1990) auf 28 % (2023) wirkt leicht emissionserhöhend.
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO ₂ -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit in Tirol von 77 Tonnen/TJ (1990) und 72 Tonnen/TJ (2005) auf 68 Tonnen/TJ (2023).
Heizgradtage	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage in Tirol von -6,3 % im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von milderem Winter. Im Zeitraum von 2005 bis 2023 ist die Anzahl der Heizgradtage um 21 % gesunken.

Stromproduktion

In Tirol wurde im Jahr 2023 um 52 % mehr elektrischer Strom erzeugt als 1990, wobei die Wasserkraft die treibende Kraft des Gesamttrends ist. Der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion betrug im Jahr 2023 4,6 %.

Abbildung 59: Stromproduktion in Tirol nach Energieträgern, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 stieg die Tiroler Stromproduktion um 28 % an, was im Wesentlichen durch eine Zunahme der Stromproduktion aus Großwasserkraft verursacht wurde. Mit einem Anteil von insgesamt 91 % im Jahr 2023 dominiert die Wasserkraft in der Stromerzeugung Tirols klar. 4,7 % werden mit Photovoltaik gewonnen, Windenergie und Geothermie spielen keine Rolle in Tirol. Der Anteil aus Biomasse beträgt 2,6 %. Die Stromerzeugung aus den Fossilen macht lediglich 1,5 % aus. In Tirol wird kein Strom mittels Abfallverbrennung gewonnen.

4.7.3 Ausblick 2024

Die Nahzeitprognose für das Jahr 2024 ergibt für Tirol eine THG-Emissionsmenge in der Höhe von insgesamt 4,2 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einer Abnahme von 4,6 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Davon entfallen auf den Emissionshandel (EH-Bereich) rund 0,5 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG (KSG-Bereich) rund 3,7 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Die gesonderte Betrachtung der THG-Emissionsmenge für den KSG-Bereich ergibt eine Abnahme um 3,2 %, für den Emissionshandelsbereich zeigt sich eine deutliche Reduktion um 14 %.

Maßgeblich verantwortlich für die rückläufigen Emissionen sind im Emissionshandelsbereich v. a. die Abnahmen in der Zementindustrie. Im KSG-Bereich verringerten sich die THG-Emissionen aufgrund des reduzierten Verbrauchs fossiler Brennstoffe im Gebäudebereich sowie durch den geringeren Einsatz von Dieselmotoren im Straßenverkehr.

4.8 Vorarlberg

Mit 408.399 Einwohner:innen (2023) ist Vorarlberg nach dem Burgenland das bevölkerungsmäßig zweitkleinste Bundesland Österreichs. Vorarlbergs Wirtschaft weist eine mittelständische Struktur mit hoher Exportquote auf. Mehr als die Hälfte aller in Vorarlberg produzierten Waren werden ins Ausland verkauft. Der Fremdenverkehr ist in Vorarlberg ebenfalls ein bedeutender Wirtschaftszweig. Es wird kaum Ackerbau betrieben, die Vorarlberger Landwirtschaft ist durch Grünlandwirtschaft gekennzeichnet.

In Tabelle 20 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgas-Inventur Vorarlbergs, angeführt.

Tabelle 20: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für Vorarlberg.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	2.061	2.154	2.132	2.388	2.242	2.072	2.074	2.135	1.994	2.048	2.104	2.157	2.102	2.134	1.986	2.072	1.924	1.830
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	2,6 %	2,7 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,5 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,7 %	2,7 %	2,6 %	2,7 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	2.306	2.189	2.023	2.031	2.097	1.955	2.006	2.060	2.112	2.057	2.088	1.938	2.043	1.896	1.802
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	4,0 %	4,2 %	4,0 %	4,1 %	4,1 %	4,0 %	4,0 %	4,0 %	4,1 %	4,0 %	4,1 %	4,1 %	4,1 %	4,0 %	4,1 %
Pro-Kopf-THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	6,3	6,3	6,1	6,6	6,1	5,6	5,6	5,7	5,3	5,4	5,4	5,5	5,3	5,4	5,0	5,2	4,8	4,5
Pro-Kopf-THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	-	-	-	6,4	5,9	5,5	5,5	5,6	5,2	5,3	5,3	5,4	5,2	5,3	4,9	5,1	4,7	4,5
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	32 %	37 %	38 %	39 %	39 %	41 %	42 %	41 %	39 %	40 %	40 %	42 %	42 %	42 %	45 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	177	156	151	127	125	91	89	96	79	84	84	88	77	81	83	83	89	72

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	239	218	216	206	219	181	186	200	170	189	193	193	175	185	185	185	209	174
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

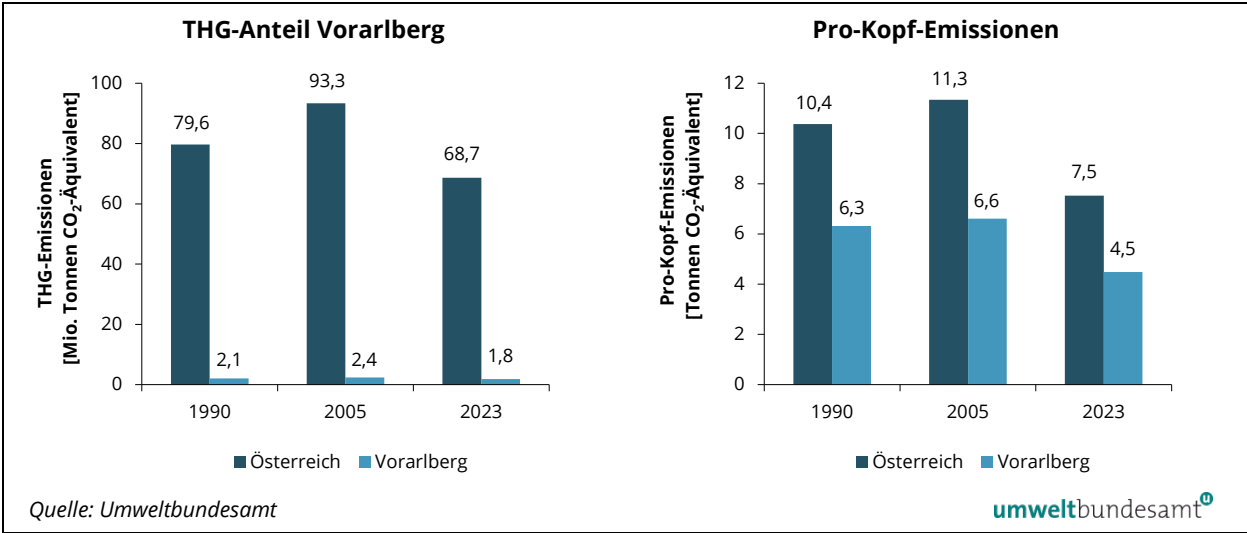
² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG

³ ohne Raffinerie und Energiebedarf des Sektors Energie

⁴ nicht HGT-bereinigt

Im Jahr 2023 lebten 4,5 % der Bevölkerung Österreichs in Vorarlberg, wobei die Treibhausgas-Emissionen mit 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalent nur 2,7 % der nationalen Gesamtemission Österreichs betrug. Wird nur der Bereich außerhalb des Emissionshandels nach KSG⁹⁰ berücksichtigt, beträgt der Anteil 4,1 %. Nur 1,5 % der Emissionen Vorarlbergs fallen in den Emissionshandelsbereich.

Abbildung 60: Anteil Vorarlbergs an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990, 2005 und 2023.



Die Pro-Kopf-Emissionen Vorarlbergs lagen im Jahr 2023 mit 4,5 t CO₂-Äquivalent deutlich unter dem österreichischen Schnitt von 7,5 t. Wird nur die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG betrachtet, so lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 4,5 t CO₂-Äquivalent ebenfalls unter dem österreichischen Schnitt von 4,9 t.

⁹⁰ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung entsprechend der 3. Handelsperiode; ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr.

Im Jahr 2023 stammten 43 % der Treibhausgas-Emissionen aus dem Verkehrssektor, 19 % aus dem Sektor Gebäude, 16 % aus der Industrie, 14 % aus der Landwirtschaft, 4,3 % aus dem Sektor Fluorierte Gase, 2,8 % aus der Abfallwirtschaft und 1,0 % aus dem Sektor Energie.

Der Hauptbestandteil der Vorarlberger Treibhausgas-Emissionen war Kohlenstoffdioxid mit einem Anteil (2023) von 78 %. Methan trug 14 % bei, gefolgt von den F-Gasen mit 4,3 % und Lachgas mit 3,7 %.

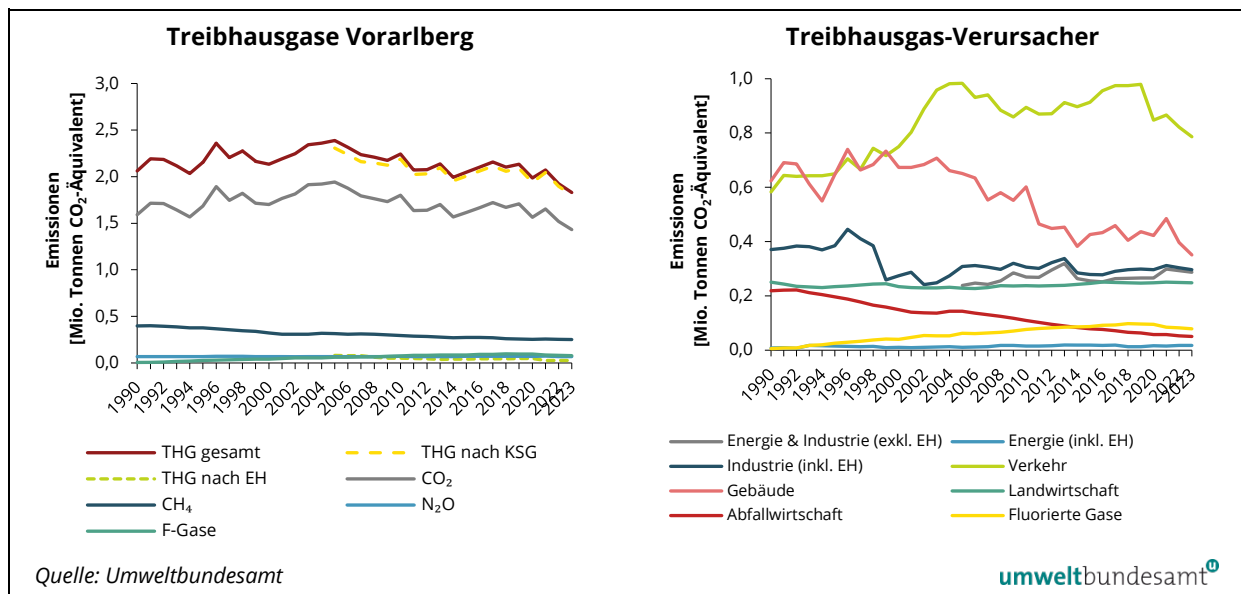
4.8.1 Emissionstrends

Vorarlberg emittierte 2023 mit rund 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalent um insgesamt 11 % weniger als 1990.

Lediglich 1,5 % der Treibhausgas-Emissionen wurden 2023 von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,03 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 22 % ab und betrug im Jahr 2023 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalent. Zwischen 2022 und 2023 kam es zu einem Rückgang von 5,0 %.

In Abbildung 61 sind die Emissionstrends Vorarlbergs von 1990 bis 2023 nach Treibhausgasen und Sektoren dargestellt.

Abbildung 61: Treibhausgas-Emissionen Vorarlbergs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



Treibhausgas gesamt

Nach einem Anstieg bis zu einem Maximum im Jahr 2005, vor allem aufgrund höherer Emissionen aus dem Verkehr, nahm der Treibhausgas-Ausstoß wieder ab. Den größten Beitrag zur Reduktion lieferte hier der Gebäudesektor. Ein vorübergehender Anstieg im Verkehrsbereich schlug sich seitdem auch leicht auf

den Gesamt-Trend durch. Von 2019 auf 2020 sind die Emissionen merklich gesunken, im Wesentlichen aufgrund der pandemiebedingt deutlich geringeren Emissionsmenge aus dem Verkehr (Einbruch der Fahrleistungen, v. a. Pkw). Nach einem Anstieg 2021 sanken die Emissionen erneut. Von 2022 auf 2023 gingen die Emissionen um 5,0 % zurück. Hauptverantwortlich hierfür sind Abnahmen im Gebäudesektor, bedingt durch den reduzierten Einsatz von Heizöl und Erdgas in Privat- und zu einem geringeren Anteil auch in Dienstleistungsgebäuden aufgrund der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung sowie der anhaltend hohen Energiepreise. Im Verkehr ist ebenfalls eine deutliche THG-Abnahme zu verzeichnen, verursacht durch den merklich reduzierten Dieselabsatz bei schweren Nutzfahrzeugen. In den Sektoren Industrie, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und Fluorierte Gase ist das Emissionsniveau auch etwas geringer als im Vorjahr. Im Sektor Energie kam es hingegen zu einer leichten Emissionszunahme.

Von 1990 bis 2023 kam es im **Sektor Verkehr**⁹¹, bedingt durch die zunehmende Straßenverkehrsleistung und den Kraftstoffexport, zu einem Emissionsanstieg um 35 % (+203 kt). Ursache für den Kraftstoffexport sind die im Vergleich zu den Nachbarstaaten günstigen Kraftstoffpreise in Österreich, welche zu einem erhöhten Kraftstoffabsatz im Inland führen.⁹² Die Abnahme der Emissionen aus diesem Sektor von 2005 auf 2006 entstand einerseits aufgrund des seit Oktober 2005 verpflichtenden Einsatzes von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung), andererseits wurde 2006 weniger Kraftstoff verkauft. Von 2007 auf 2008 sanken die Emissionen ebenfalls, was auf einen rückläufigen Kraftstoffabsatz sowie ein verringertes Verkehrsaufkommen und den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen zurückzuführen ist. Die Abnahme von 2008 auf 2009 wurde neben Maßnahmen wie dem verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen und Effizienzsteigerungen (u. a. aufgrund der NOVA-Spreizung) auch durch die Wirtschaftskrise und einen dadurch bedingten Rückgang beim Gütertransport und den Fahrleistungen (auch bei Pkw) hervorgerufen. Die leichte Emissionsabnahme zwischen 2010 und 2012 war beeinflusst durch den Rückgang des Kraftstoffabsatzes und Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Zwischen 2015 und 2019 war der fossile Kraftstoffabsatz kontinuierlich ansteigend. Der Emissionseinbruch 2020 ist auf die Maßnahmen gegen die COVID-Pandemie zurückzuführen. Die Abnahme der Emissionen von 2022 auf 2023 (-4,3 %) ist auf den merklich reduzierten Dieselabsatz zurückzuführen. Die Fahrleistung schwerer Nutzfahrzeuge im sogenannten Kraftstoffexport sank durch die konjunkturbedingte Abnahme im Güterverkehr sowie die Dynamik bei den Kraftstoffpreisen im In- wie Ausland deutlich.

⁹¹ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁹² Den internationalen Vorgaben zur Treibhausgasbilanzierung folgend sind bei den ausgewiesenen Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenem Kraftstoff entstehen (siehe Kapitel 2.4.1). Die Ergebnisse der fahrleistungsabhängigen Regionalisierung der inländischen Emissionen vom Straßenverkehr (d. h. ohne Kraftstoffexport) sind in Anhang 4 für das Jahr 2022 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem **Sektor Energie** verzeichneten einen Zuwachs von 9,3 kt im Vergleich zu 1990 (+112 %). Es ist jedoch anzumerken, dass die Emissionen dieses Sektors in Vorarlberg kaum eine Rolle spielen (Anteil an den gesamten THG-Emissionen des Bundeslandes: 1,0 %). Es gibt in Vorarlberg keine Emissionshandelsbetriebe im Sektor Energie.

Einen abnehmenden Trend der Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2023 verzeichnete der **Sektor Gebäude** (-44 % beziehungsweise -273 kt). Von 2006 auf 2007 kam es, bedingt durch die milde Heizperiode 2007 und die turbulente Entwicklung der Heizölpreise, zu einer starken Reduktion. Von 2008 auf 2009 fielen die Emissionen des Gebäudesektors einerseits durch die Wirtschaftskrise und andererseits aufgrund eines nachhaltigen Rückgangs beim Heizölverbrauch. Die Schwankungen der folgenden Jahre, insbesondere die signifikanten Abwärtssprünge 2010–2011, 2013–2014 und 2017–2018, sind temperaturbedingt und auf den verminderten Heizwärmebedarf bei den Haushalten (Rückgänge der Heizgradtage) zurückzuführen. Von 2022 auf 2023 sind die Emissionen um 12 % gesunken, maßgeblich bedingt durch den reduzierten Einsatz von Heizöl und Erdgas in Privat- und zu einem geringeren Anteil auch in Dienstleistungsgebäuden aufgrund der aktuell verstärkten Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung (Abnahme der Heizgradtage um 0,9 %) und der weiterhin erhöhten Energiepreise.

Der Treibhausgas-Ausstoß aus der **Industrie** hat von 1990 bis 2023 um 20 % (-74 kt) abgenommen, im Wesentlichen durch den reduzierten Einsatz von Heizöl bei den stationären industriellen Anlagen sowie den Wegfall der Zementproduktion. Von 2022 auf 2023 sind die THG-Emissionen um 2,2 % gesunken, vor allem wegen reduzierter Emissionen der Nahrungsmittelindustrie. 9,3 % der sektoralen Emissionen (28 kt CO₂-Äquivalent) stammten im Jahr 2023 von Emissionshandelsbetrieben.

Mit 1.268 % ist der Emissionsanstieg seit 1990 im **Sektor Fluorierte Gase** enorm. Allerdings war der Einsatz im Jahr 1990 noch auf einem sehr niedrigen Niveau, da damals statt der F-Gase noch FCKW eingesetzt wurden. 2023 wurden aus diesem Sektor 78 kt CO₂-Äquivalent emittiert; Hauptanwendung ist der Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

In der **Landwirtschaft** sanken die Treibhausgase von 1990 bis 2023 um 0,7 % (-1,8 kt). Verantwortlich für diese Entwicklung war der rückläufige Heizölverbrauch in land- und forstwirtschaftlichen Anlagen. Im Gegensatz dazu wirkte sich die seit 1990 zunehmende Rinderhaltung in Vorarlberg emissionserhöhend aus (siehe Abbildung 63). Im Vergleich zum Vorjahr blieb das Emissionsniveau 2023 relativ ähnlich (-0,1 %).

Durch abfallwirtschaftliche Maßnahmen konnten im **Sektor Abfallwirtschaft** die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2023 um 77 % (-168 kt) reduziert werden. Zwischen 2022 und 2023 kam es zu einer Abnahme um -3,4 % aufgrund geringerer Emissionen aus der Abfalldeponierung.

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 22 % ab und betrug im Jahr 2023 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von rund 98 % an den gesamten Treibhausgasen Vorarlbergs. Zwischen 2022 und 2023 war eine Abnahme von 5,0 % zu verzeichnen.

Aufgrund des geringen Anteils des Emissionshandels (1,5 %) in Vorarlberg gibt es nur marginale Unterschiede zwischen der gesamten Treibhausgasmenge und der Emissionsmenge nach Klimaschutzgesetz. Der Verkehr ist anteilmäßig der größte Sektor (44 %), gefolgt von den Gebäuden (19 %) und der Industrie (15 %). Die Landwirtschaft trägt mit 14 % zum THG-Ausstoß bei. Die Sektoren F-Gase (4,4 %), Abfallwirtschaft (2,8 %) und Energie (1,0 %) gehören zu den kleinen Verursachern.

Die Abnahme der THG-Emissionsmenge aus dem Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 ist am stärksten durch den Gebäudesektor beeinflusst (-46 % beziehungsweise -300 kt). Der Verkehr verzeichnete in diesem Zeitraum ebenfalls eine deutliche Reduktion (-20 % beziehungsweise -197 kt). In der Abfallwirtschaft nahm der THG-Ausstoß ebenfalls ab (-65 % beziehungsweise -93 kt). In allen anderen Sektoren kam es seit 2005 zu Emissionszunahmen.

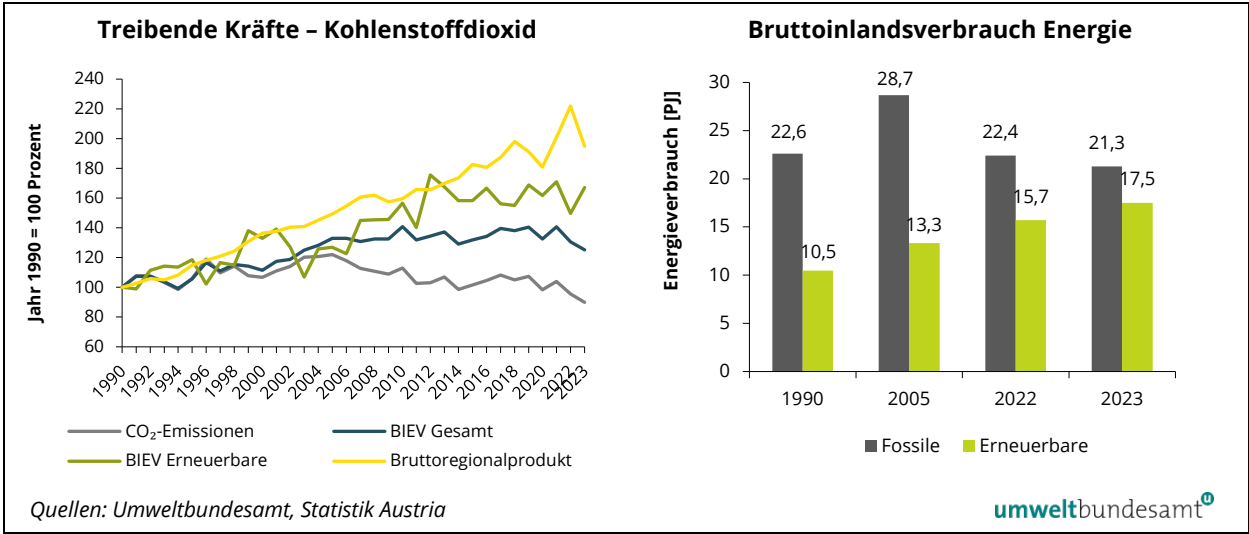
Der Rückgang der Emissionen im Vergleich zum Jahr 2022 ist hauptsächlich den Sektoren Gebäude (-12 %) und Verkehr (-4,3 %) geschuldet aufgrund des reduzierten Einsatzes von Heizöl und Erdgas für Heizzwecke und durch den merklich reduzierten Dieselsatz. Auch die Emissionen in den Sektoren Industrie, Abfallwirtschaft, Landwirtschaft und bei den F-Gasen nahmen in diesem Zeitraum ab. Lediglich im Sektor Energie kam es zu Emissionszunahmen.

4.8.2 Analyse

Im Jahr 2023 lagen die **CO₂-Emissionen** Vorarlbergs mit rund 1,4 Mio. t um 10 % unter dem Niveau von 1990. Das Bruttoregionalprodukt stieg im selben Zeitraum um 95 % an. Der Bruttoinlandsenergieverbrauch erhöhte sich um 25 %, wobei der Verbrauch an Erneuerbaren um 67 % zunahm.

In Abbildung 62 sind die CO₂-Emissionen dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

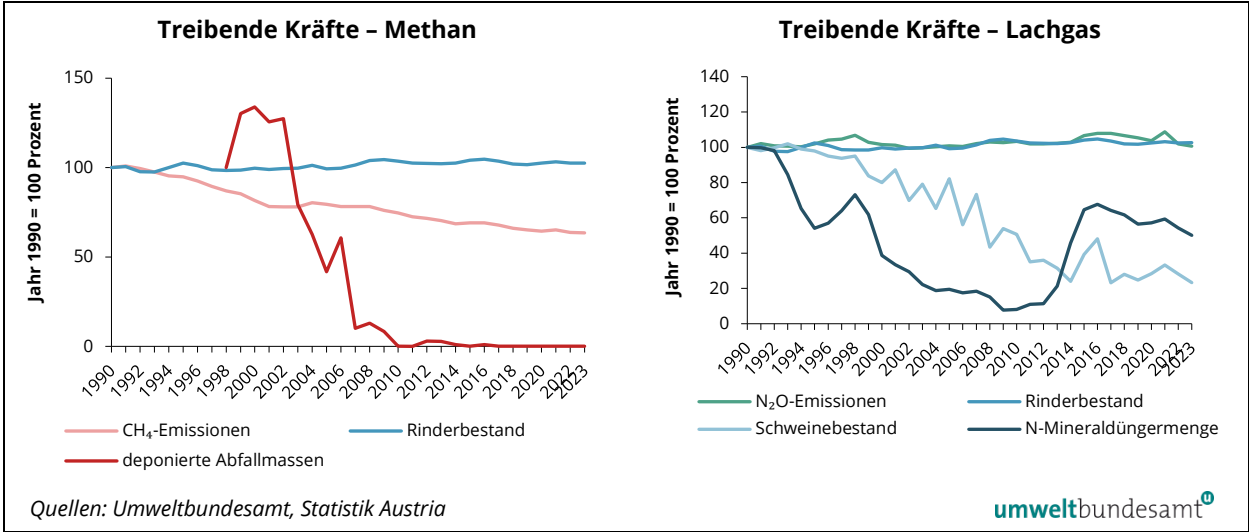
Abbildung 62: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Vorarlbergs, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 kam es bei den CO₂-Emissionen Vorarlbergs zu einem Rückgang von 5,8 %. Der Bruttoinlandsenergieverbrauch sank um 4,0 %. Dabei nahm der Verbrauch an fossilen Energieträgern um 5,0 % ab, jener an Erneuerbaren um 12 % zu.

Abbildung 63 stellt den CH₄- und N₂O-Emissionen die wesentlichsten treibenden Kräfte gegenüber. Das Jahr 1990 entspricht in der Indexdarstellung 100 %. Eine Ausnahme bilden die deponierten Abfallmassen, bei denen die Zeitreihe im Jahr 1998 beginnt (d. h. 1998=100 %).

Abbildung 63: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Vorarlbergs, 1990–2023.



Die **Methan-Emissionen** Vorarlbergs konnten von 1990 bis 2023 um 37 % auf rund 9.000 t reduziert werden. Von 2022 auf 2023 nahmen die CH₄-Emissionen

ab (-0,3 %) aufgrund von Rückgängen in den Sektoren Gebäude und Abfallwirtschaft. Auch in Vorarlberg waren die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft mit Anteilen von 76 % beziehungsweise 16 % hauptverantwortlich für die CH₄-Emissionen im Jahr 2023.

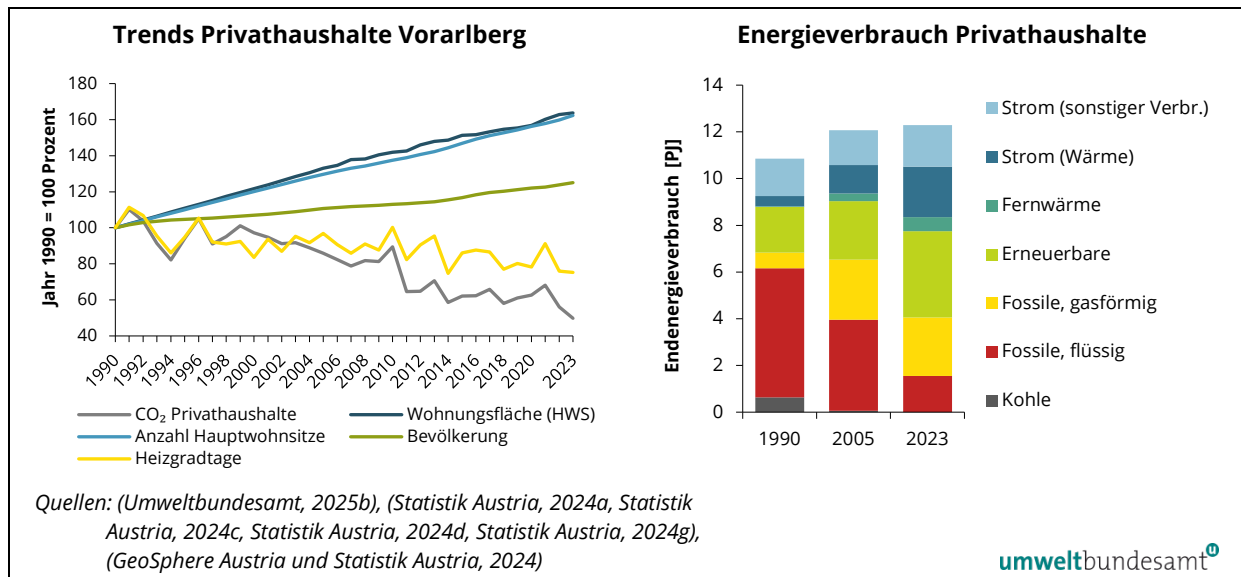
Im Sektor Abfallwirtschaft nahmen die CH₄-Emissionen von 1990 bis 2023 um 81 % ab. Ausschlaggebend für diesen Trend waren die Verringerung des organischen Kohlenstoffgehaltes im abgelagerten Abfall und die seit Beginn der 1990er-Jahre eingeführte Deponiegaserfassung. Der starke Rückgang der deponierten Abfallmenge in den frühen 2000er-Jahren lässt sich vor allem mit dem Abfallwirtschaftsgesetz und seinen begleitenden Fachverordnungen (z. B. zur getrennten Sammlung biogener Abfälle) sowie der teilweisen Abfallbehandlung im Ausland erklären. Durch die Inanspruchnahme der Ausnahmeregelung der Deponieverordnung für das Verbot der Deponierung unbehandelter Abfälle wurden noch bis 2006 höhere Mengen unbehandelter Abfälle abgelagert. Im Sektor Landwirtschaft kam es von 1990 bis 2023 zu einem Anstieg der CH₄-Emissionen um 22 %. Die steigende Milchleistung der Milchkühe sowie der insgesamt erhöhte Bestand der anderen Rinder waren hierfür verantwortlich.

Die **Lachgas-Emissionen** nahmen von 1990 bis 2023 um 0,7 % auf 258 t zu. Von 2022 auf 2023 sind die Emissionen um 1,2 % gesunken. Hauptursache für den allgemeinen Anstieg zwischen 1990 und 2023 ist der erhöhte Anschlussgrad an Kläranlagen mit Stickstoffentfernung und auch die Zunahme der Bevölkerung. Die Landwirtschaft, welche mit einem Anteil von 59 % (2023) Hauptverursacher der N₂O-Emissionen ist, weist 2023 um 11 % weniger Emissionen aus als 1990, wobei auch von 2022 auf 2023 eine leichte Abnahme (-1,3 %) zu verzeichnen ist.

4.8.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) in Vorarlberg rund 256 kt. Damit wurde um 50 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 64). Der Endenergieverbrauch für Wärme pro m² Wohnnutzfläche ist im selben Zeitraum um 31 % zurückgegangen.

Abbildung 64: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Vorarlbergs sowie treibende Kräfte, 1990–2023.



Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung Vorarlbergs um 25 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 62 % und die Wohnungsfläche⁹³ der Hauptwohnsitze um 64 %. Die Jahressumme der Heizgradtage war 2023 um 25 % geringer als 1990. Für Vorarlberg wurden im Jahr 1990 um 11 % mehr und im Jahr 2023 um 2,6 % weniger Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt.

Gegenüber dem Vorjahr sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte 2023 um 11 % gesunken. Maßgeblich ist ein verringerter Einsatz von Heizöl und Erdgas bei insgesamt milderem Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 0,9 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm bei den Privathaushalten Vorarlbergs der Gesamtenergieverbrauch um 13 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Zunahme um 14 %.

Der Verbrauch an CO₂-neutralen erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie) Energieträgern stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 89 % an, ihr relativer Anteil am Energieträgermix wuchs von 18 % im Jahr 1990 auf 30 % im Jahr 2023.

⁹³ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

In Vorarlberg ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 41 % zurückgegangen, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-99 %).
- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-72 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 erhöht (+277 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (63 %) bis 2023 (33 %) gesunken. Erdgas ist 2023 mit 20 % der etwas stärker genutzte fossile Energieträger, der Anteil von Heizöl liegt bei 13 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+1.628 %) und erreichte im Jahr 2023 in Vorarlberg einen relativen Anteil von 4,9 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 93 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 19 % im Jahr 1990 auf 32 % im Jahr 2023. Der in Vorarlberg produzierte Strom stammte 2023 zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 67).

4.8.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

In Vorarlberg werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 4.609 Stück mit 144 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990).....1.233 Stück mit 61 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 4.072 Stück mit 92 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004).....293 Tsd. m² mit 205 MW_{thermisch}

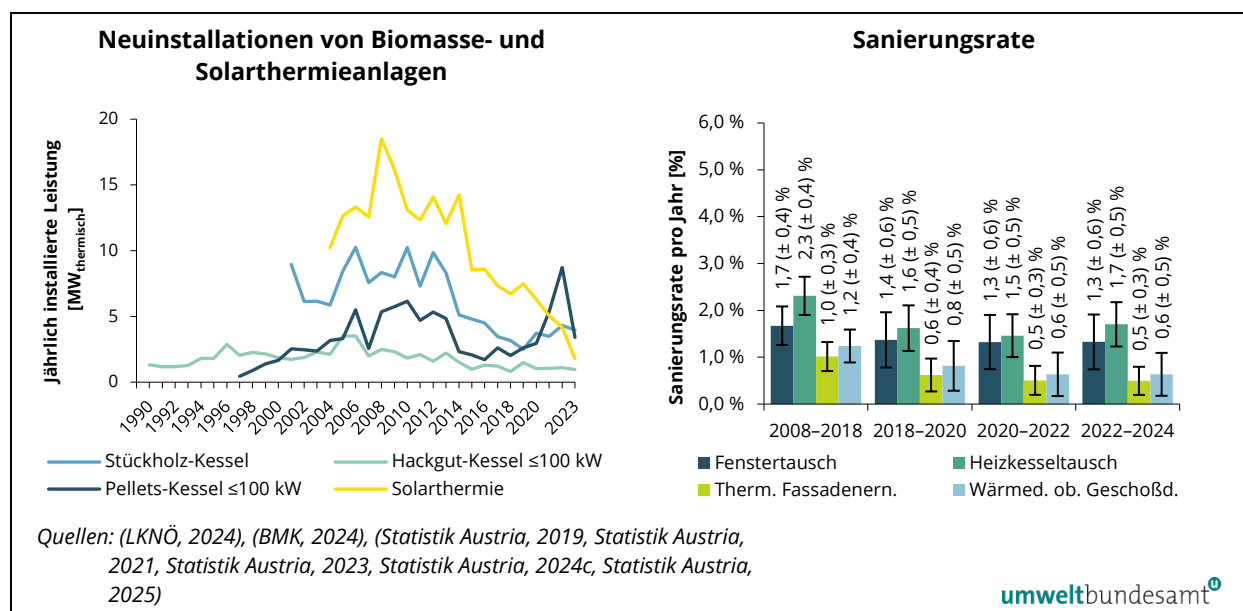
Im österreichweiten Vergleich wurde seit Beginn der Datenerfassung, bezogen auf die aktuelle Einwohner:innenzahl, in Vorarlberg insgesamt die größte Leistung von Solarthermie sowie eine unterdurchschnittliche Leistung von Stückholz-Kesseln, Pellets-Kesseln ≤100 kW und Hackgut-Kesseln ≤100 kW installiert.

In Vorarlberg ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁹⁴ und Pellets sowie für Solarthermie in den Jahren seit etwa 2012 (bis 2020, ab 2023 für Pellets, seit 2008 für Solarthermie) eine starke Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich.

- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2022 gegenüber dem Vorjahr 2021 bei Stückholz-Kesseln -8,1 %, bei Hackgut-Kesseln -13 % sowie bei Pellets-Kesseln -61 %.
- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 57 % ab, im Jahr 2023 wird demzufolge nur die geringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben (siehe Kapitel 4.10.2).

Abbildung 65: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 in Vorarlberg.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,3 % ($\pm 0,6$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,3 % ($\pm 0,6$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 0,2 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,4 % ($\pm 0,6$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 3,2 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,7 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 21 % geringer.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,7 % ($\pm 0,5$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,5 % ($\pm 0,5$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 17 %. Gegenüber

⁹⁴ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

2018–2020 mit 1,6 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 5,0 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,3 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 26 % geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,5 % ($\pm 0,3$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,5 % ($\pm 0,3$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 2,0 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,6 % ($\pm 0,4$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 20 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 51 % geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**⁹⁵ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,6 % ($\pm 0,5$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,6 % ($\pm 0,5$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 0,1 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,8 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 22 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,2 % ($\pm 0,4$ %) liegt sie um 49 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**⁹⁶ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,3 % ($\pm 0,1$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,3 % ($\pm 0,1$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 8,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,2 % ($\pm 0,1$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 15 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,6 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 59 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,3 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,2 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 12 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,2 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 10 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,0 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 74 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,3 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,3 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 10 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,2 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 13 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,7 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 63 % geringer.

Die jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau (umfassende Sanierungsäquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag in Vorarlberg 2018 bei 1,4 % und somit gleichauf mit dem Österreich-Gesamtwert. Für die zugehörige

⁹⁵ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

⁹⁶ Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

Bundeslandgruppe⁹⁷ wurde im Jahr 2020 ein Wert von 1,3 % ermittelt (siehe Tabelle 21).

Tabelle 21: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau 2012–2018 für Vorarlberg sowie 2012–2022 für die Bundeslandgruppe und Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

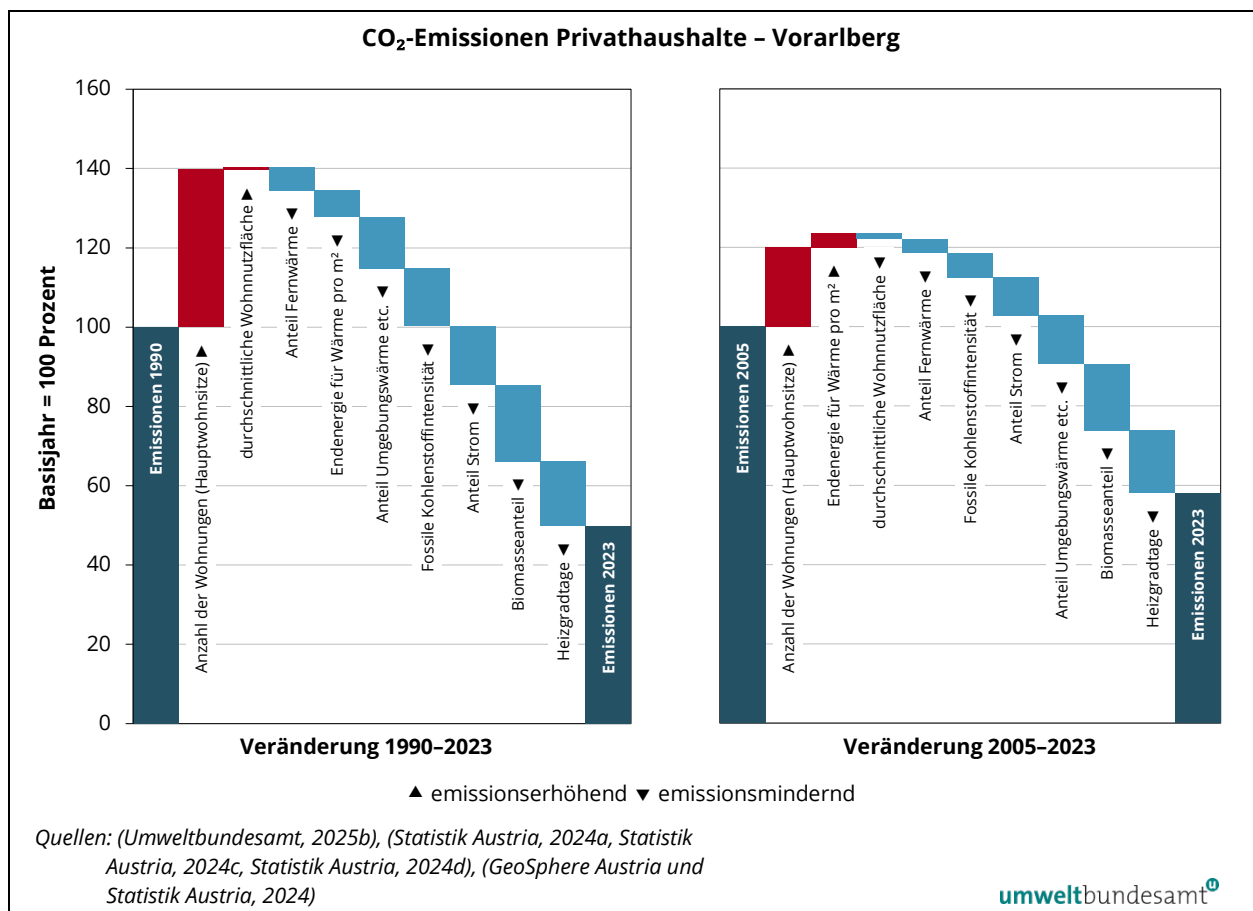
[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Vorarlberg	1,8 %	1,6 %	1,3 %	1,3 %	1,2 %	1,4 %	1,4 %	-	-	-	-
Bundeslandgruppe ^(a)	2,0 %	1,9 %	1,7 %	1,5 %	1,4 %	1,6 %	1,5 %	1,2 %	1,2 %	1,3 %	1,3 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

^(a) Gruppe mit Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg

4.8.2.3 Privathaushalte – Komponentenzerlegung

Abbildung 66 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Vorarlbergs von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

Abbildung 66: Komponentenzerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Vorarlbergs aus der Bereitstellung von Wärme.



⁹⁷ Gruppe mit Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 50 % (Diagramm links) und von 2005 bis 2023 um 42 % (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen wird hier beschrieben.

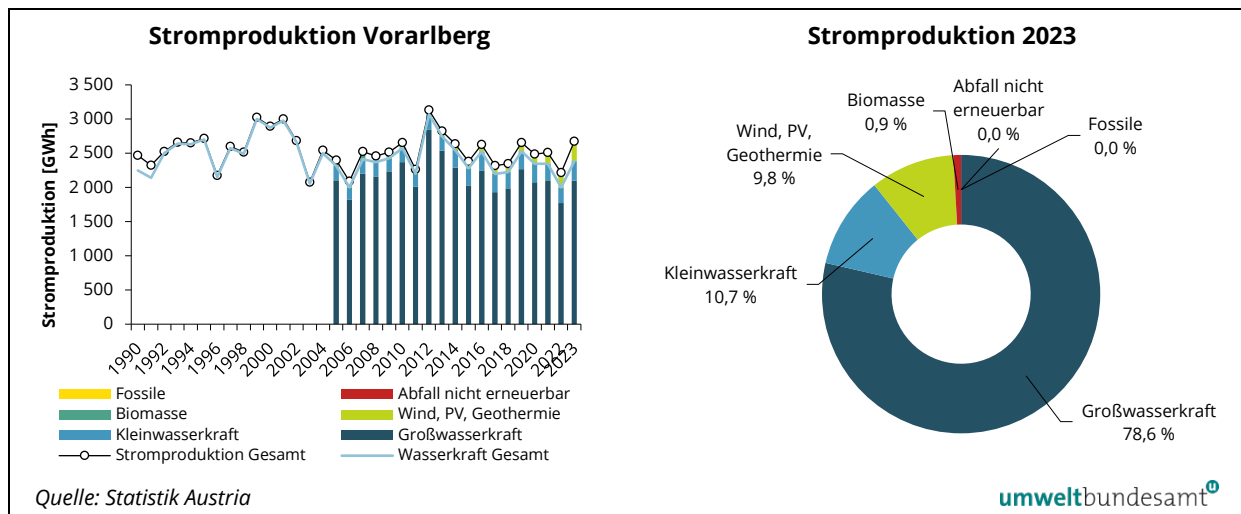
Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Vorarlberg
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)⁹⁸	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Vorarlberg von ca. 109 Tsd. (1990) und 142 Tsd. (2005) auf 177 Tsd. (2023).
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz in Vorarlberg von 98 m ² (1990) auf 99 m ² (2023). Die Veränderung von 101 m ² (2005) auf 99 m ² (2023) wirkt leicht emissionsmindernd.
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Endenergieverbrauchs (temperaturbereinigt und inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m ² Wohnnutzfläche in Vorarlberg von 240 kWh/m ² (1990) auf 221 kWh/m ² (2023), wobei seit 2005 (212 kWh/m ²) ein emissionserhöhender Effekt beobachtbar ist.
Anteil Strom	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Vorarlberg von 4,7 % (1990) und 11 % (2005) auf 21 % (2023).
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Vorarlberg von 0,4 % (1990) und 3,1 % (2005) auf 5,8 % (2023).
Anteil Umgebungswärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Vorarlberg von 1,0 % (1990) und 2,8 % (2005) auf 12 % (2023).
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser in Vorarlberg von 74 % (1990) und 62 % (2005) auf 39 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 20 % (1990) und 21 % (2005) auf 24 % (2023).
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO ₂ -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit in Vorarlberg von 75 Tonnen/TJ (1990) und 67 Tonnen/TJ (2005) auf 63 Tonnen/TJ (2023).
Heizgradtage	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage in Vorarlberg von -25 °C im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von milderem Winter. Im Zeitraum von 2005 bis 2023 ist die Anzahl der Heizgradtage um 22 % gesunken.

Stromproduktion

In Vorarlberg hat die Stromproduktion seit 1990 um 8,2 % zugenommen, wobei die Wasserkraft die trendbestimmende Größe ist. Der Anteil der industriellen Eigenstromerzeugung betrug im Jahr 2023 0,8 %.

⁹⁸ Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

Abbildung 67: Stromproduktion in Vorarlberg nach Energieträgern, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 hat die Stromerzeugung Vorarlbergs um 21 % zugenommen, was hauptsächlich auf die Wasserkraft zurückzuführen ist. 100 % der Stromproduktion erfolgen in Vorarlberg durch Nutzung erneuerbarer Quellen, wobei die Wasserkraft mit einem Anteil von rund 90 % eindeutig dominiert. Der Anteil von Photovoltaik an der Produktion beträgt 9,8 %, Windenergie und Geothermie spielen derzeit keine Rolle in Vorarlberg. Der Anteil der Biomasse beträgt 0,9 %. Fossile Brennstoffe und Abfall werden nicht mehr zur Stromproduktion herangezogen.

4.8.3 Ausblick 2024

Die Nahzeitprognose für das Jahr 2024 ergibt für Vorarlberg eine Abnahme der THG-Emissionen um 2,3 % auf insgesamt 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalent. Davon entfallen auf den Emissionshandel (EH-Bereich) rund 0,03 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG (KSG-Bereich) rund 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Gesondert betrachtet ergibt die THG-Emissionsmenge für den KSG-Bereich eine Abnahme um 2,5 %, während der Emissionshandelsbereich hingegen eine Zunahme von 7,5 % verzeichnet. Der Anteil des Emissionshandels in Vorarlberg ist sehr gering und hat dementsprechend wenig Einfluss auf das Emissionsgeschehen.

Maßgeblich verantwortlich für die insgesamt rückläufigen Emissionen sind Abnahmen im KSG-Bereich durch den geringeren Einsatz von Dieselmotoren im Straßenverkehr sowie den reduzierten Verbrauch fossiler Brennstoffe im Gebäudebereich.

4.9 Wien

In der Bundeshauptstadt Wien lebten im Jahr 2023 1.993.147 Einwohner:innen. Wien ist somit Österreichs bevölkerungsreichstes Bundesland, hier wird mehr als ein Viertel des österreichischen Bruttoinlandsprodukts erwirtschaftet. Viele Betriebe haben ihren Hauptsitz in dieser Stadt, ebenso ist eine Reihe europäischer und internationaler Organisationen in Wien ansässig.

In Tabelle 22 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgas-Inventur Wiens, angeführt.

Tabelle 22: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für Wien.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	8.394	8.343	8.184	10.180	9.510	8.888	8.185	8.142	7.586	8.074	8.441	8.734	8.530	8.820	8.261	8.355	7.963	7.062
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	11 %	10 %	10 %	11 %	11 %	11 %	10 %	10 %	9,8 %	10 %	11 %	11 %	11 %	11 %	11 %	11 %	11 %	10 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	7.276	6.568	6.409	6.254	6.438	6.096	6.263	6.471	6.620	6.466	6.366	5.922	6.071	5.618	5.221
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	13 %	12 %	13 %	12 %	13 %	12 %	13 %	13 %	13 %	13 %	12 %	12 %	12 %	12 %	12 %
Pro-Kopf-THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	5,6	5,4	5,3	6,2	5,6	5,2	4,7	4,6	4,3	4,5	4,6	4,7	4,5	4,6	4,3	4,3	4,1	3,5
Pro-Kopf-THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner:in)	-	-	-	4,4	3,9	3,8	3,6	3,7	3,4	3,5	3,5	3,5	3,4	3,3	3,1	3,2	2,9	2,7
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	5,5 %	9,7 %	10 %	10 %	9,4 %	9,8 %	10 %	9,7 %	9,3 %	9,6 %	9,4 %	9,9 %	10 %	10 %	12 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Österreich gesamt	-	-	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Österreich gesamt	-	-	1,1	0,8	1,0	1,0	1,1	0,9	1,0	1,2	1,1	1,1	1,3	2,0	2,0	2,2	4,2	2,6
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	110	119	110	115	108	96	92	92	77	86	88	81	78	80	82	82	86	69
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	146	164	154	167	170	156	152	159	137	150	154	150	145	141	150	150	158	129

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ø Haushaltsgröße (Personen/Haupt- wohnsitz)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

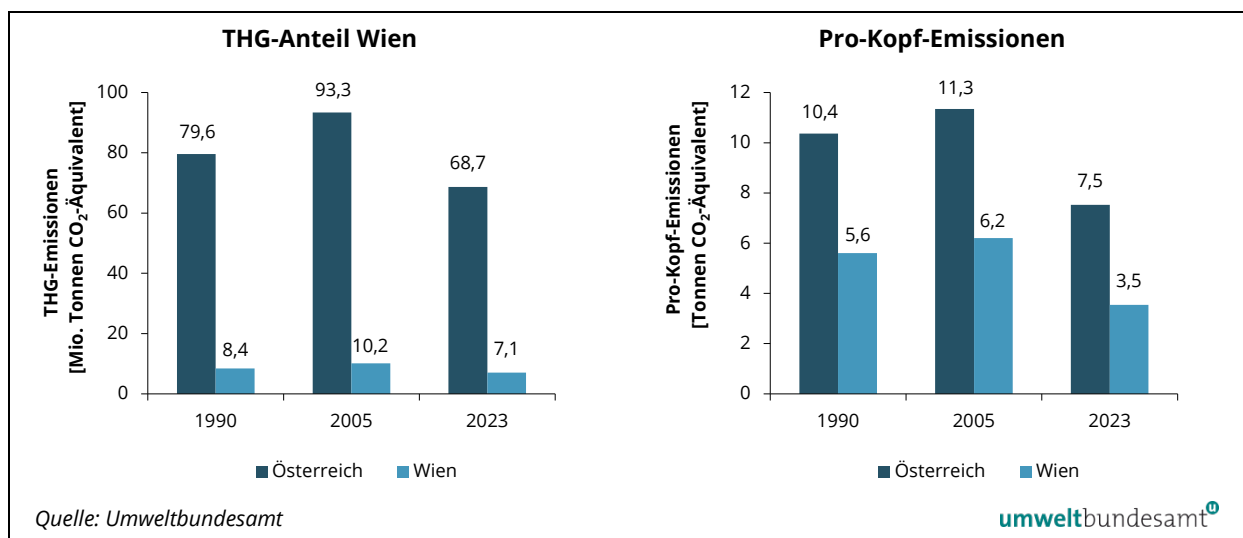
² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG

³ ohne Raffinerie und Energiebedarf des Sektors Energie

⁴ nicht HGT-bereinigt

Im Jahr 2023 lebten 22 % der österreichischen Bevölkerung in der Bundeshauptstadt Wien; deren Anteil an den gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs betrug 10 % (7,1 Mio. t CO₂-Äquivalent). Die Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels nach KSG⁹⁹ betrugen 2023 5,2 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 12 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich gemäß KSG) entspricht.

Abbildung 68: Anteil Wiens an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990, 2005 und 2023.



Die Pro-Kopf-Emissionen Wiens lagen 2023 mit 3,5 t CO₂-Äquivalent deutlich unter dem österreichischen Schnitt von 7,5 t. Wird nur die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels gemäß KSG betrachtet, so lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 2,7 t CO₂-Äquivalent ebenfalls deutlich unter dem österreichischen Schnitt von 4,9 t.

Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen Wiens waren 2023 die Sektoren Verkehr (38 %), Energie (27 %) und Gebäude (16 %). 7,6 % stammten aus der Abfallwirtschaft, 5,4 % aus dem Sektor Fluorierte Gase und weitere 5,4 % aus der Industrie. Die Landwirtschaft verursachte nur 0,3 % der Emissionen.

⁹⁹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung entsprechend der 3. Handelsperiode; ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr.

Kohlenstoffdioxid war mit einem Anteil von 91 % hauptverantwortlich für die Treibhausgas-Emissionen, die F-Gase trugen mit 5,4 % bei, gefolgt von Methan mit 2,4 % und Lachgas mit 1,4 %.

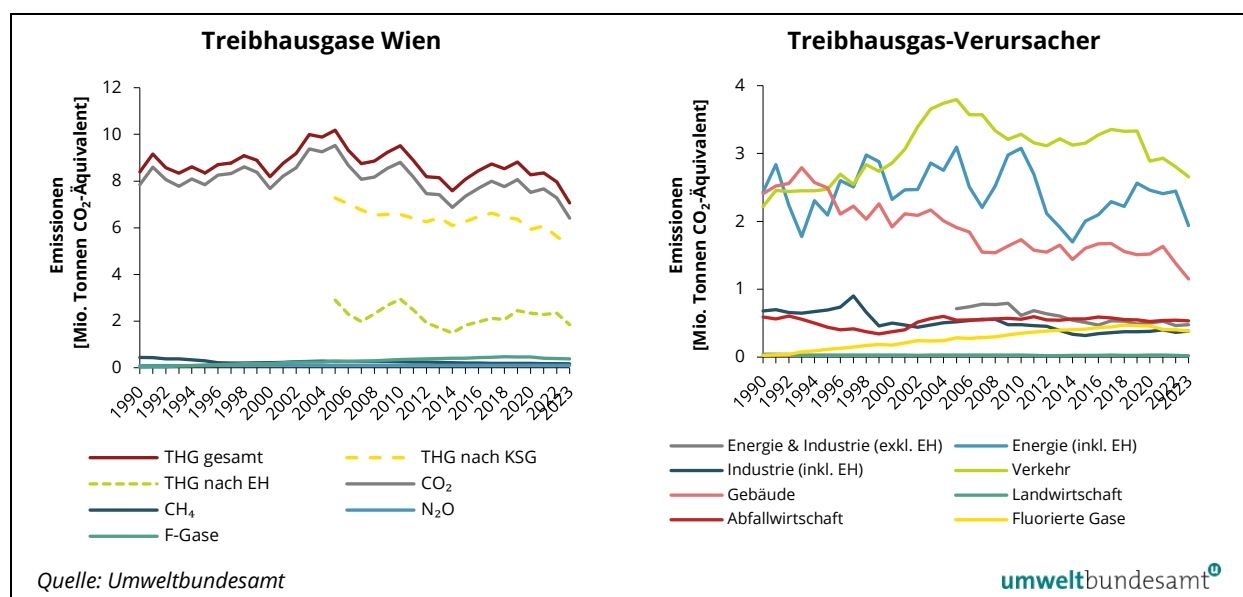
4.9.1 Emissionstrends

Im Jahr 2023 wurden in Wien mit 7,1 Mio. t CO₂-Äquivalent um 16 % weniger Treibhausgase emittiert als 1990; der Emissionsrückgang von 2022 auf 2023 betrug 11 %.

26 % der Treibhausgas-Emissionen 2023 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels gemäß KSG nahm seit 2005 um 28 % ab und betrug im Jahr 2023 5,2 Mio. t CO₂-Äquivalent. Zwischen den Jahren 2022 und 2023 kam es zu einem Rückgang um 7,1 %.

Die Abbildung 69 zeigt den Treibhausgastrend von Wien gesamt, nach Gasen und nach Sektoren von 1990 bis 2023.

Abbildung 69: Treibhausgas-Emissionen Wiens gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



Treibhausgase gesamt

In den 1990er-Jahren waren die THG-Emissionen Wiens auf relativ konstantem Niveau, daraufhin folgte ein Anstieg. Größter Treiber war dabei der Verkehrssektor. 2005 erreichte das Niveau der Treibhausgas-Emissionen in Wien seinen Höhepunkt, seitdem verlaufen die Emissionen weitestgehend rückläufig, wobei die Schwankungen in erster Linie auf den Energiebereich zurückzuführen sind. Nach einem Emissionsanstieg im Jahr 2021 im Vergleich zum Pandemiejahr 2020, und einem Rückgang 2022, verringerte sich das Emissionsniveau 2023 erneut um 11 %. Die Hauptgründe dafür lagen im Energie- und Gebäudesektor so-

wie beim Verkehr. Ein deutlich reduzierter Erdgaseinsatz in Strom- und Wärmekraftwerken war die Ursache für den Rückgang im Energiesektor. Im Gebäudesektor nahm der Einsatz fossiler Brennstoffe (Heizöl und Erdgas) in Privat- und in Dienstleistungsgebäuden im Vergleich zu 2022 als Folge der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung sowie der anhaltend hohen Energiepreise ab. Der Rückgang im Verkehr ist maßgeblich auf den merklich reduzierten Dieselaabsatz bei schweren Nutzfahrzeugen zurückzuführen. In den Sektoren Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und Fluorierte Gase ist das Emissionsniveau ebenfalls etwas niedriger als im Vorjahr. Demgegenüber steht ein leichter Anstieg der Emissionen im Industriesektor (v. a. bei den Off-Road-Maschinen und -Geräten der Industrie und den pyrogenen Emissionen stationärer Anlagen).

Die größte Emissionszunahme von 1990 bis 2023 hatte der **Verkehrssektor** zu verzeichnen, hier kam es zu einem Anstieg der Treibhausgas-Emissionen um 20 % (+439 kt). Die Abnahme der Emissionen aus diesem Sektor von 2005 auf 2006 resultierte einerseits aus dem seit Oktober 2005 verpflichtenden Einsatz von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung), andererseits wurde 2006 weniger Kraftstoff verkauft. Von 2007 auf 2008 sanken die Emissionen ebenfalls, was auf einen rückläufigen Kraftstoffabsatz sowie ein verringertes Verkehrsaufkommen und den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen zurückzuführen ist. Die Abnahme von 2008 auf 2009 wurde neben Maßnahmen wie dem verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen und Effizienzsteigerungen (u. a. aufgrund der NOVA-Spreizung) auch durch die Wirtschaftskrise und einen dadurch bedingten Rückgang beim Gütertransport und den Fahrleistungen (auch bei Pkw) hervorgerufen. Die leichte Emissionsabnahme zwischen 2010 und 2012 war beeinflusst durch den Rückgang des Kraftstoffabsatzes und Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend durch den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. 2015 bis 2019 war der Dieselaabsatz tendenziell ansteigend, bis es im Pandemiejahr 2020 zu einem Einbruch kam. Die Abnahme von 2022 auf 2023 (-5,2 %) ist auf den merklichen Rückgang des Dieselaabsatzes, vor allem bei schweren Nutzfahrzeugen, zurückzuführen. Die Fahrleistung schwerer Nutzfahrzeuge im sogenannten Kraftstoffexport sank durch die konjunkturbedingte Abnahme im Güterverkehr, sowie die Dynamik bei den Kraftstoffpreisen im In- wie Ausland deutlich.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass von den Verkehrsemissionsdaten der BLI nicht unmittelbar auf das Verkehrsaufkommen vor Ort und die dadurch im Stadtgebiet verursachten Emissionen geschlossen werden kann (siehe auch Kapitel 2.4).

Methodisch¹⁰⁰ bedingt sind bei den ausgewiesenen Emissionen des Sektors Verkehr auch Emissionsanteile des sogenannten „Kraftstoffexportes“¹⁰¹ aufgrund der derzeit vergleichsweise billigeren Kraftstoffpreise Österreichs im Vergleich zum Ausland sowie außerhalb von Wien verursachte Emissionen aufgrund des Standortes vieler Großabnehmer von Kraftstoffen in Wien („Headquarterproblematik“¹⁰²) enthalten.

Der Emissionskataster der Stadt Wien (Quelle: Emissionskataster Wien, Auswertungsszenario Nr. 4369, Stadt Wien – Umweltschutz, siehe Kapitel 2.3) gibt für das Erhebungsjahr 2022 mit Basisjahr 2019 CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr in der Höhe von rund 0,99 Mio. t im Stadtgebiet von Wien an. Dies entspricht 38 % der in der vorliegenden BLI ausgewiesenen Emissionsmenge des Sektors Verkehr. Gegenüber der fahrleistungsbasierten Regionalisierung (siehe Kapitel 2.4.3 und Anhang 4) machen die CO₂-Emissionskatasterdaten rund 58 % aus.

Von 1990 bis 2023 kam es im **Sektor Energie** zu einer Abnahme der Treibhausgas-Emissionen um 20 % (-495 kt). Eine starke Reduktion des Einsatzes von Heizöl und Erdgas bewirkte den abnehmenden Emissionstrend von 2005 bis 2007. Danach stiegen die Emissionen wieder deutlich an, wobei die Zunahme von 2008 auf 2009 (+18 %) hauptsächlich auf den Ausbau eines Gaskraftwerkes zurückzuführen ist. Zwischen 2010 und 2014 nahmen die Emissionen kontinuierlich ab, seit 2015 kam es jedoch wieder zu Emissionszunahmen. Zwischen 2017 und 2018 verringerten sich die Emissionen hauptsächlich aufgrund des verringerten Heizöleinsatzes zur Stromproduktion. Der Anstieg 2018–2019 sowie die Abnahme 2019–2020 sind mit dem Erdgaseinsatz zur Stromproduktion zu erklären. Der Emissionsanstieg von 2021 auf 2022 (+2,8 %) ist ebenso auf eine Zunahme fossiler Energieträger (v. a. Erdgas) zur Stromproduktion zurückzuführen. Im Jahr 2023 ging der Erdgaseinsatz in Strom- und Wärmekraftwerken deutlich zurück, was zu einer Abnahme der Emissionen um 21 % im Vergleich zu 2022 führte. 94 % der sektoralen Emissionen 2023 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht (1.821 kt CO₂-Äquivalent).

Die Treibhausgas-Emissionen der **Industrie** nahmen von 1990 bis 2023 um 44 % beziehungsweise 299 kt ab, im Wesentlichen aufgrund des verringerten Einsatzes fossiler Energieträger (v. a. Erdgas und Heizöl) vor allem in der Nahrungsmittel-, aber auch in der Papierindustrie. Von 2022 auf 2023 erhöhte sich das Emissionsniveau in diesem Sektor um 4,5 %. Diese Zunahme ist vor allem

¹⁰⁰ Die in der BLI ausgewiesenen Emissionen des Sektors Verkehr basieren auf den in der Bundesländer-Energiebilanz (Statistik Austria) ausgewiesenen Kraftstoffeinsätzen je Bundesland.

¹⁰¹ Den internationalen Vorgaben zur Treibhausgasbilanzierung folgend sind bei den ausgewiesenen Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenem Kraftstoff entstehen (siehe Kapitel 2.4.1). Die Ergebnisse der fahrleistungsabhängigen Regionalisierung der inländischen Emissionen vom Straßenverkehr (d. h. ohne Kraftstoffexport) sind in Anhang 4 für das Jahr 2023 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

¹⁰² Rechnungsadresse des gekauften Kraftstoffs in Wien, Kraftstoffeinsatz auch außerhalb der Lieferregion.

auf höhere Emissionen durch Off-Road-Maschinen und -Geräte sowie durch pyrogene Emission stationärer Anlagen zurückzuführen. Im Jahr 2023 wurden 5,5 % der sektoralen Emissionen in Wien von Emissionshandelsbetrieben verursacht (21 kt CO₂-Äquivalent).

Die Emissionen des **Gebäudesektors** sanken gegenüber 1990 um 52 % (-1.255 kt). Als Ursachen für die deutliche Abnahme von 2006 auf 2007 sind die milde Heizperiode 2007 wie auch die turbulente Entwicklung der Heizölpreise zu nennen. Nach der Wirtschaftskrise 2009 stiegen die Emissionen im Jahr 2010 wieder an und hatten in den nachfolgenden Jahren, abgesehen von 2013, einen sinkenden Trend bis 2014. Nach Emissionsanstiegen bis 2017 verliefen die Emissionen 2018 und 2019 wieder rückläufig – im Wesentlichen aufgrund des geringeren Einsatzes fossiler Energieträger (v. a. Erdgas) in kommerziell genutzten Gebäuden. Nach einer witterungsbedingten Emissionsspitze in 2021, nahmen die THG-Emissionen erneut deutlich ab, und waren auch 2023 um 17 % niedriger als 2022. Dies ist die Folge der zunehmenden Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme, der milden Witterung (die Heizgradtage haben gegenüber 2022 um 4,7 % abgenommen) sowie der anhaltend hohen Energiepreise.

Mit 1.356 % ist der Emissionsanstieg seit 1990 im **Sektor Fluorierte Gase** enorm. Allerdings war der Einsatz im Jahr 1990 noch auf einem sehr niedrigen Niveau, da damals statt der F-Gase noch FCKW eingesetzt wurden. 2023 wurden aus diesem Sektor 383 kt emittiert, Hauptanwendung ist der Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Im **Sektor Abfallwirtschaft** lagen die Treibhausgas-Emissionen 2023 um 9,5 % unter dem Niveau von 1990 (-56 kt). Während die Emissionen aus den Deponien stark abgenommen haben (-75 %), stiegen die Emissionen aus der Abfallverbrennung deutlich an. In Wien waren die Emissionen aus der Deponierung bereits im Jahr 1990 geringer als jene aus der Müllverbrennung (um ca. 8 % geringer), weshalb sich der Rückgang der Deponie-Emissionen nicht so stark auf die sektorale Gesamtemission auswirkt wie in anderen Bundesländern. Im Zeitraum 1990 bis 2023 stieg außerdem die Bevölkerung Wiens deutlich an (+33 %). Bei Betrachtung der Pro-Kopf-Emissionen ergibt sich eine Reduktion der sektoralen Treibhausgas-Emissionen um 32 %.

Die Emissionen der **Landwirtschaft** sind für die Stadt Wien generell von geringer Bedeutung. Seit 1990 kam es in diesem Sektor zu einer Abnahme um 54 % (-23 kt).

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 28 % ab und betrug im Jahr 2023 5,2 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von 74 % an den gesamten Treibhausgasen Wiens. Im Vergleich zum Jahr 2022 kam es zu einem Rückgang um 7,1 %.

Der Emissionstrend im Nicht-Emissionshandelsbereich ist maßgeblich vom Sektor Verkehr beeinflusst, der im Jahr 2023 mit rund 51 % zur Emissionsmenge beitrug. Auch der Gebäudesektor (22 %) trug wesentlich zum THG-Ausstoß nach

KSG bei. Der Energiesektor hingegen macht nur mehr einen kleinen Anteil aus, wenn man den Emissionshandelsbereich ausklammert (2,2 %). Abfallwirtschaft, F-Gase und der Industriesektor tragen mit 10 %, 7,3 % und 6,9 % zu den Wiener Treibhausgas-Emissionen nach KSG bei.

Insgesamt war im Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 die THG-Reduktion im Sektor Verkehr am größten (-30 % beziehungsweise -1137 kt). Auch im Gebäudesektor kam es zu einer deutlichen Abnahme (-40 % beziehungsweise -759 kt). Bis auf die F-Gase gab es in allen anderen Sektoren ebenso sinkende Zahlen.

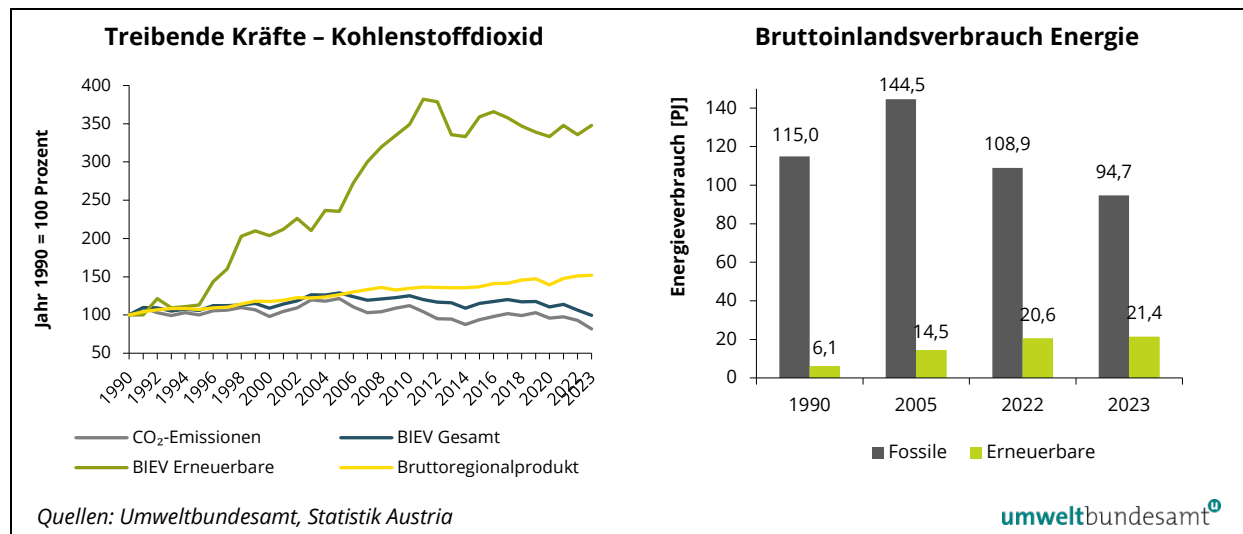
Für die deutliche Emissionsabnahme von 2022 auf 2023 sind der Sektor Gebäude (-17 %) und der Verkehr (-5,2 %) hauptverantwortlich. Auch in den Sektoren Energie, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und F-Gase sanken die Emissionen. Lediglich im Industriesektor kam es zu einer Emissionszunahme.

4.9.2 Analyse

Von 1990 bis 2023 haben die **CO₂-Emissionen** Wiens um 18 % auf rund 6,4 Mio. t abgenommen.

Abbildung 70 stellt die CO₂-Emissionen dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenüber. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

Abbildung 70: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Wiens, 1990–2023.



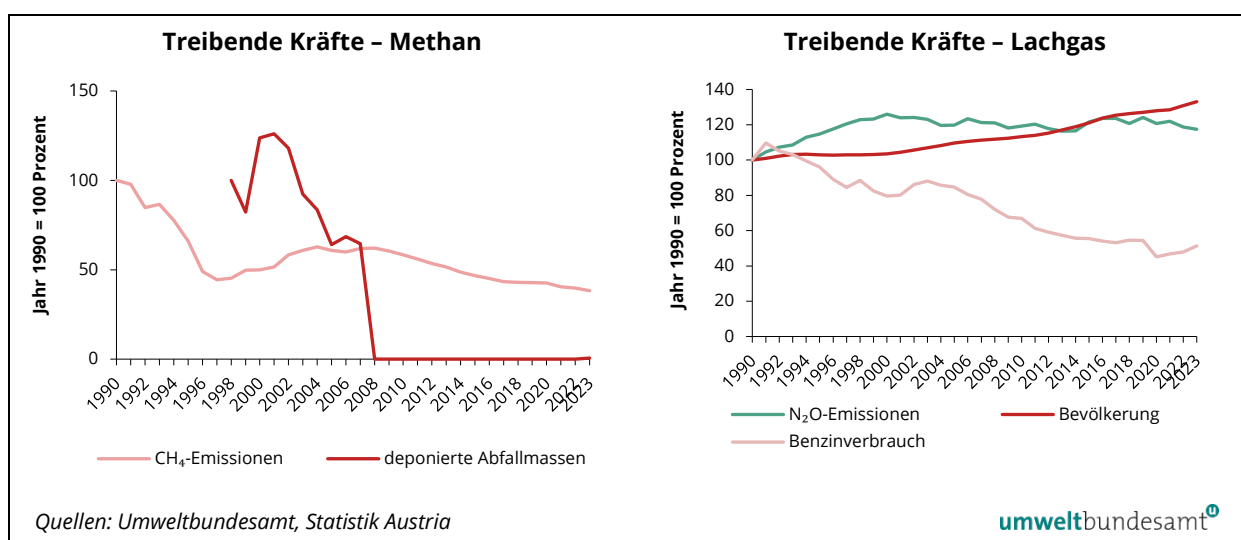
Das Bruttoregionalprodukt erhöhte sich von 1990 bis 2023 um 52 % und der Bruttoinlandsenergieverbrauch sank um 0,5 %. Der große Zuwachs erneuerbarer Energieträger am Bruttoinlandsenergieverbrauch (+248 %) lässt sich mit der Inbetriebnahme des Donaukraftwerks Freudenau, des Biomassekraftwerks Sim-

mering, der Zunahme von Biodiesel als Kraftstoff, der Errichtung der Müllverbrennungsanlage Pfaffenau sowie der Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen erklären.

Von 2022 auf 2023 haben die CO₂-Emissionen Wiens um 12 % abgenommen. Der gesamte Bruttoinlandsenergieverbrauch ist um 6,6 % gesunken. Dabei nahm der Verbrauch an fossilen Energieträgern um 13 % ab, jener an Erneuerbaren um 3,6 % zu.

Abbildung 71 zeigt die treibenden Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Wiens. Im Gegensatz zu den anderen Bundesländern ist in Wien der Sektor Landwirtschaft nur ein kleiner Verursacher und somit keine treibende Kraft. Als Indikator der CH₄-Emissionen Wiens dienen die deponierten Abfallmassen. Der Benzinverbrauch und die Bevölkerungsanzahl sind den N₂O-Emissionen gegenübergestellt. Das Jahr 1990 entspricht in der Indexdarstellung 100 %. Eine Ausnahme bilden die deponierten Abfallmassen, bei denen die Zeitreihe im Jahr 1998 beginnt (d. h. 1998=100 %).

Abbildung 71: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Wiens, 1990–2023.



Die **Methan-Emissionen** Wiens sanken von 1990 bis 2023 um 62 % auf etwa 6.000 t. Seit 2008 sinken die Emissionen kontinuierlich. Von 2022 auf 2023 gingen die Emissionen um 3,6 % zurück.

Die aufgrund des geringeren organischen Kohlenstoffgehaltes im deponierten Restmüll rückläufige Deponiegasmenge sowie die, Anfang der 1990er-Jahre installierte Deponiegaserfassung waren für diesen Trend hauptverantwortlich. Einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung nahm das Abfallwirtschaftsgesetz mit seinen Fachverordnungen, vor allem die Deponieverordnung. In Wien stehen mittlerweile vier Anlagen zur thermischen Behandlung von gemischten Siedlungsabfällen in Betrieb. Seit 2007 wird in Wien kein Abfall mehr unbehandelt deponiert.

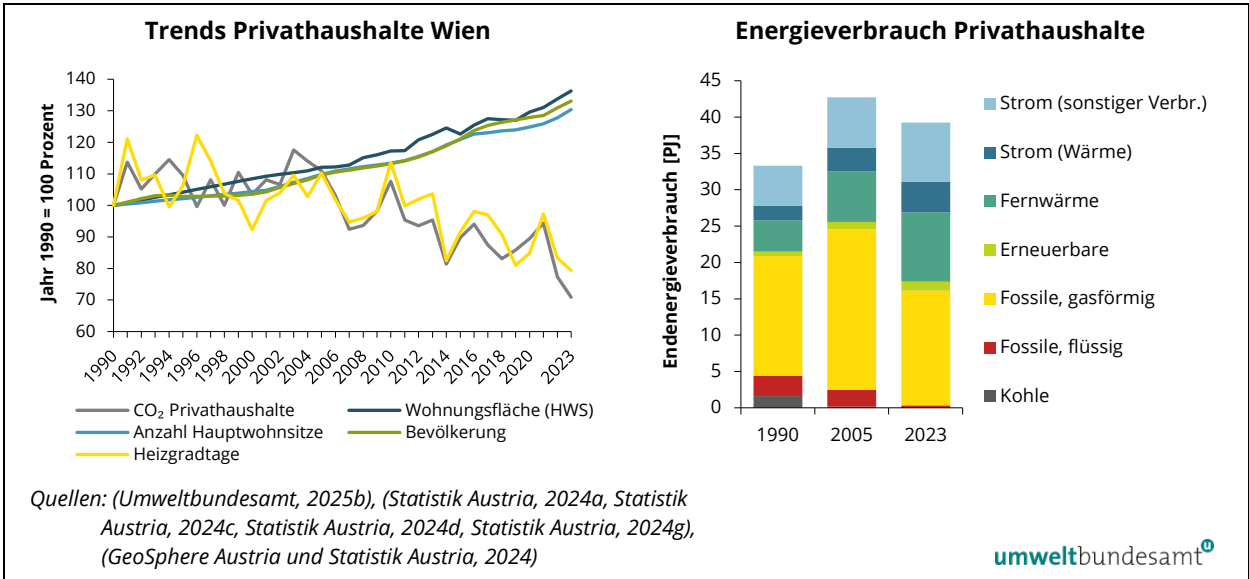
Die **Lachgas-Emissionen** Wiens nahmen von 1990 bis 2023 um 18 % auf 382 t zu. Dieser Emissionszuwachs ist hauptsächlich auf den gestiegenen Anschlussgrad und die verstärkte Abwasserreinigung zurückzuführen. Die N₂O-Emissionen aus dem Straßenverkehr stiegen seit 1990 ebenfalls an. Der Emissionsanstieg aus dem Verkehrssektor ist bedingt durch die Einführung des Katalysators für benzinbetriebene Kraftfahrzeuge.¹⁰³ Zwischen 2022 und 2023 sanken die Lachgas-Emissionen Wiens um 1,0 %.

Das Emissionsniveau von Methan und Lachgas ist in Wien vergleichsweise gering, da der Sektor Landwirtschaft mit seinem sonst maßgeblichen Beitrag zu den CH₄- und N₂O-Emissionen hier keine große Rolle spielt.

4.9.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) in Wien 903 kt. Damit wurde um 29 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 72). Der Endenergieverbrauch für Wärme pro m² Wohnnutzfläche ist im selben Zeitraum um 18 % gesunken.

Abbildung 72: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Wiens sowie treibende Kräfte, 1990–2023.



¹⁰³ N₂O entsteht beim Gebrauch von Fahrzeugen mit Katalysatoren als ein Nebenprodukt der Reduktion von NO_x.

Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung Wiens um 33 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 30 % und die Wohnungsfläche¹⁰⁴ der Hauptwohnsitze um 36 %. Die Jahressumme der Heizgradtage ist 2023 um 21 % geringer als 1990. Für Wien wurden im Jahr 1990 um 9,3 % und im Jahr 2023 um 16 % weniger Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt.

Gegenüber dem Vorjahr sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte 2023 um 8,4 % gesunken. Maßgeblich ist ein verringerter Einsatz von Erdgas bei insgesamt mildereren Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 4,7 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm bei den Privathaushalten in Wien der Gesamtenergieverbrauch um 18 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Zunahme um 12 %.

Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie) stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 102 %, ihr Anteil am Energieträgermix wuchs von 1,8 % im Jahr 1990 auf 3,1 % im Jahr 2023.

In Wien ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 23 % gesunken, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-100 %).
- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-87 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 verringert (-4,4 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (63 %) bis 2023 (41 %) gesunken. Erdgas ist 2023 mit 40 % der dominante fossile Energieträger, der Anteil von Heizöl liegt bei 0,9 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+122 %) und erreicht im Jahr 2023 in Wien einen bundesweit höchsten relativen Anteil von 24 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 64 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 23 % im Jahr 1990 auf 31 % im Jahr 2023. Der in Wien produzierte Strom stammte 2023 zu 28 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 75).

¹⁰⁴ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

4.9.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

In Wien werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 1.130 Stück mit 31 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990).....290 Stück mit 15 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 1.894 Stück mit 44 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004)..... 81 Tsd. m² mit 56 MW_{thermisch}

Im österreichweiten Vergleich wurde seit Beginn der Datenerfassung, bezogen auf die aktuelle Einwohner:innenzahl, in Wien insgesamt die geringste Leistung von Stückholz-Kesseln, Pellets-Kesseln ≤100 kW, Hackgut-Kesseln ≤100 kW und von Solarthermie installiert.

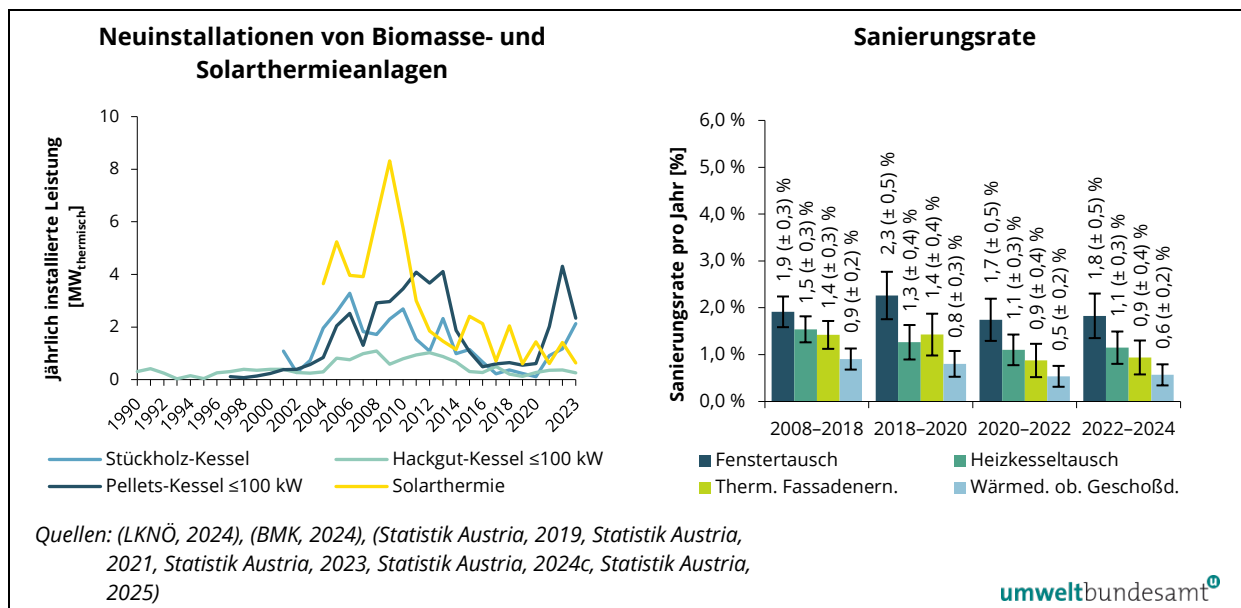
In Wien ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut¹⁰⁵ und Pellets sowie für Solarthermie in den Jahren seit etwa 2012 (bis 2020 für Pellets, seit 2009 für Solarthermie) eine starke Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich.

- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 bei Stückholz-Kesseln +83 %, bei Hackgut-Kesseln -29 % sowie bei Pellets-Kesseln -46 %.
- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 55 % ab, im Jahr 2023 wird demzufolge nur die drittgeringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben (siehe Kapitel 4.10.2).

¹⁰⁵ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

Abbildung 73: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 in Wien.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,8 % ($\pm 0,5$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,7 % ($\pm 0,5$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 4,9 %. Gegenüber 2018–2020 mit 2,3 % ($\pm 0,5$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 19 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,9 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 4,5 % geringer.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,1 % ($\pm 0,3$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,1 % ($\pm 0,3$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 4,2 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,3 % ($\pm 0,4$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 9,2 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,5 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 25 % geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,9 % ($\pm 0,4$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,9 % ($\pm 0,4$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 7,3 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,4 % ($\pm 0,4$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 34 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,4 % ($\pm 0,3$ %) liegt sie um 34 % geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**¹⁰⁶ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,6 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,5 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Akti-

¹⁰⁶ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

vitätsrate um 5,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,8 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 29 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,9 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 37 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**¹⁰⁷ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,1$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,1$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 4,1 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,4 % ($\pm 0,1$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 2,0 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,6 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 32 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,2 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,2 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 28 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,3 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 17 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,6 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 60 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 0,8 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,5 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 5,8 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,7 % ($\pm 0,2$ %) liegt sie um 40 % geringer.

Die jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau (umfassende Sanierungsäquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag in Wien 2018 bei 1,1 % und somit rund 0,3 % unter dem Österreich-Gesamtwert. Für die zugehörige Bundeslandgruppe¹⁰⁸ wurde im Jahr 2022 ein Wert von 1,4 % ermittelt (siehe Tabelle 23).

Tabelle 23: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau 2012–2018 für Wien sowie 2012–2022 für die Bundeslandgruppe und Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wien	2,5 %	1,8 %	1,6 %	1,1 %	1,0 %	1,1 %	1,1 %	-	-	-	-
Bundeslandgruppe ^(a)	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,2 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

^(a) Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien

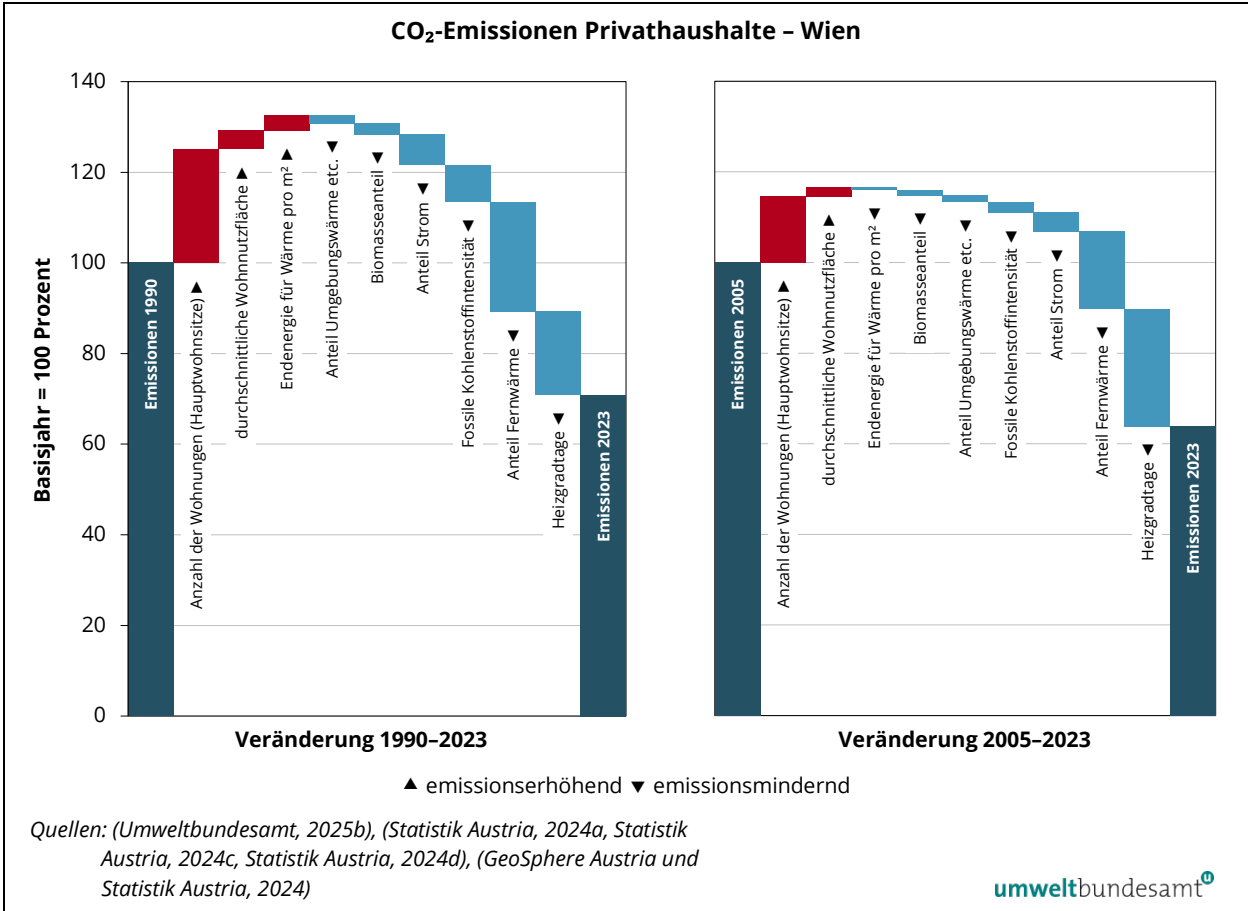
¹⁰⁷ Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

¹⁰⁸ Gruppe mit Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Wien.

4.9.2.3 Privathaushalte – Komponentenerlegung

Abbildung 74 zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Wiens von 1990 bis 2023 und 2005 bis 2023. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

Abbildung 74: Komponentenerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Wiens aus der Bereitstellung von Wärme.



Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen in der Periode von 1990 bis 2023 um 29 % (Diagramm links) gesunken und von 2005 bis 2023 um 36 % (Diagramm rechts) gesunken sind. Der Beitrag der Einflussgrößen wird hier beschrieben.

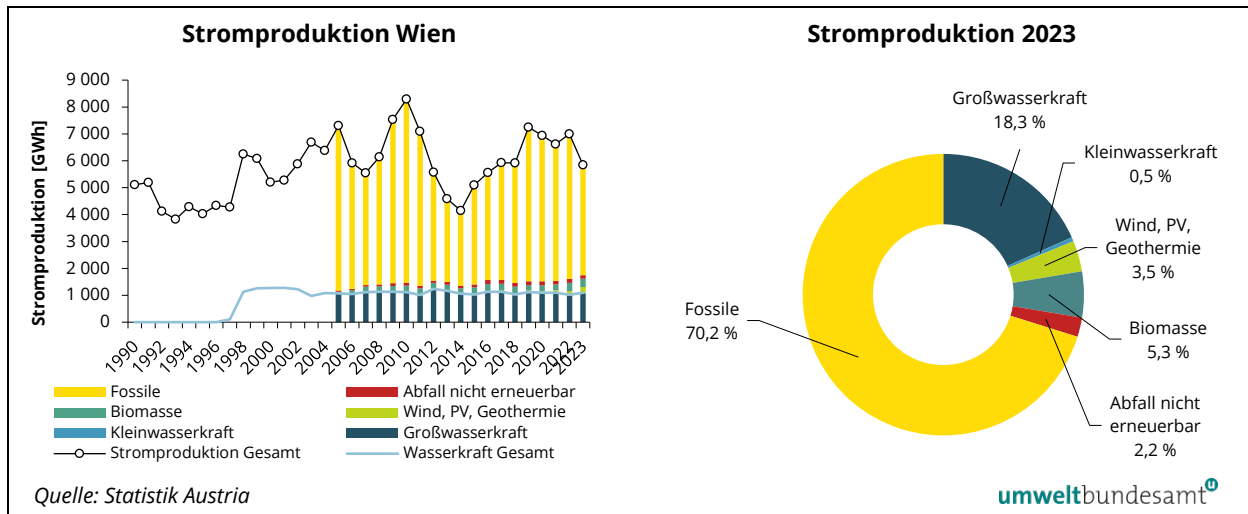
Einflussgrößen	Entwicklung seit 1990 beziehungsweise 2005 – Wien
Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)¹⁰⁹	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Wien von ca. 736 Tsd. (1990) und 808 Tsd. (2005) auf 959 Tsd. (2023).
durchschnittliche Wohnnutzfläche	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz in Wien von 72 m ² (1990) und 73 m ² (2005) auf 75 m ² (2023).
Endenergie für Wärme pro m²	Ein emissionserhöhender Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Endenergieverbrauchs (temperaturbereinigt und inklusive elektrischem Endenergieeinsatz für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochen) pro m ² Wohnnutzfläche in Wien von 146 kWh/m ² (1990) auf 151 kWh/m ² (2023), wobei seit 2005 (152 kWh/m ²) ein emissionsmindernder Effekt beobachtbar ist.
Anteil Strom	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils des Einsatzes elektrischer Energie am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Wien von 7,0 % (1990) und 9,1 % (2005) auf 13 % (2023).
Anteil Fernwärme	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Wien von 16 % (1990) und 19 % (2005) auf 31 % (2023).
Anteil Umgebungs- wärme etc.	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme etc. – durch Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie – am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen in Wien von 0,1 % (1990) und 0,2 % (2005) auf 1,1 % (2023).
Biomasseanteil	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Brennstoffe am Endenergieeinsatz für Raumwärme und Warmwasser in Wien von 75 % (1990) und 69 % (2005) auf 52 % (2023) beziehungsweise durch den steigenden Biomasseanteil (insbesondere Pellets und Hackgut) am gesamten Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen von 2,1 % (1990) und 2,7 % (2005) auf 2,8 % (2023).
fossile Kohlenstoffintensität	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der sinkenden CO ₂ -Emissionen pro fossile Brennstoffeinheit in Wien von 61 Tonnen/TJ (1990) und 58 Tonnen/TJ (2005) auf 56 Tonnen/TJ (2023).
Heizgradtage	Ein emissionsmindernder Effekt ergibt sich aufgrund der geringeren Anzahl der Jahressumme der Heizgradtage in Wien von -21 °C im Jahr 2023 gegenüber 1990. Eine geringe Anzahl an Heizgradtagen ist eine Folge von milderem Winter. Im Zeitraum von 2005 bis 2023 ist die Anzahl der Heizgradtage um 28 % gesunken.

Stromproduktion

In Wien stieg die Stromproduktion von 1990 bis 2023 um 14 % an. Trendbestimmend ist der Einsatz fossiler Energieträger in den kalorischen Kraftwerken. Mit 3,3 % ist der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion für das Jahr 2023 sehr gering.

¹⁰⁹ Zum Zweck einer aussagekräftigen Analyse wurde der Datensprung der Statistik Austria bei der Anzahl der Hauptwohnsitze und der durchschnittlichen Wohnungsgröße, der auf eine neue Stichproben-Methode zurückzuführen war, korrigiert, sodass sich eine konsistente Datenreihe ergibt.

Abbildung 75: Stromproduktion in Wien nach Energieträgern, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 nahm die Wiener Stromproduktion um 16 % ab, vor allem der Einsatz fossiler Energieträger ging zurück. Rund 70 % der Stromerzeugung erfolgen in Wien in kalorischen Kraftwerken mit fossilen Energieträgern. Für den überwiegenden Teil davon wird Wärme über KWK-Anlagen ausgekoppelt. Selbiges gilt für die Abfallverbrennung, deren fossiler Anteil 2,2 % der Stromproduktion in Wien beträgt. Bei den Erneuerbaren dominiert die Wasserkraft mit 19 %, gefolgt von der Biomasse mit 5,3 %. Windenergie und Photovoltaik spielen für die Stromproduktion mit insgesamt 3,5 % noch eine geringe Rolle, Geothermie wird derzeit nicht genutzt.

4.9.3 Ausblick 2024

Die Ergebnisse der Nahzeitprognose für das Jahr 2024 zeigen für Wien THG-Emissionen in der Höhe von insgesamt 6,7 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einer Reduktion um 5,8 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Davon entfallen auf den Emissionshandel (EH-Bereich) rund 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG (KSG-Bereich) rund 5,1 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Die gesonderte Betrachtung der THG-Emissionsmenge für den KSG-Bereich ergibt eine Reduktion um 2,6 %, der Emissionshandelsbereich verzeichnet einen Rückgang um 15 %.

Maßgeblich verantwortlich für die rückläufigen Emissionen sind deutliche Abnahmen im Emissionshandelsbereich, verursacht durch einen Rückgang bei den Gaskraftwerken. Im KSG-Bereich resultierten die Reduktionen aus dem geringeren Einsatz von Dieselmotoren im Straßenverkehr sowie dem reduzierten Verbrauch fossiler Brennstoffe im Gebäudebereich.

4.10 Österreich gesamt

In diesem Kapitel wird ein Überblick über die Entwicklung der gesamten österreichischen Treibhausgase gegeben. Eine ausführliche Trend- und Ursachenanalyse sowie detaillierte Informationen zu aktuellen klimapolitischen Entwicklungen sind in dem vom Umweltbundesamt veröffentlichten Klimaschutzbericht zu finden (Umweltbundesamt, 2025d).

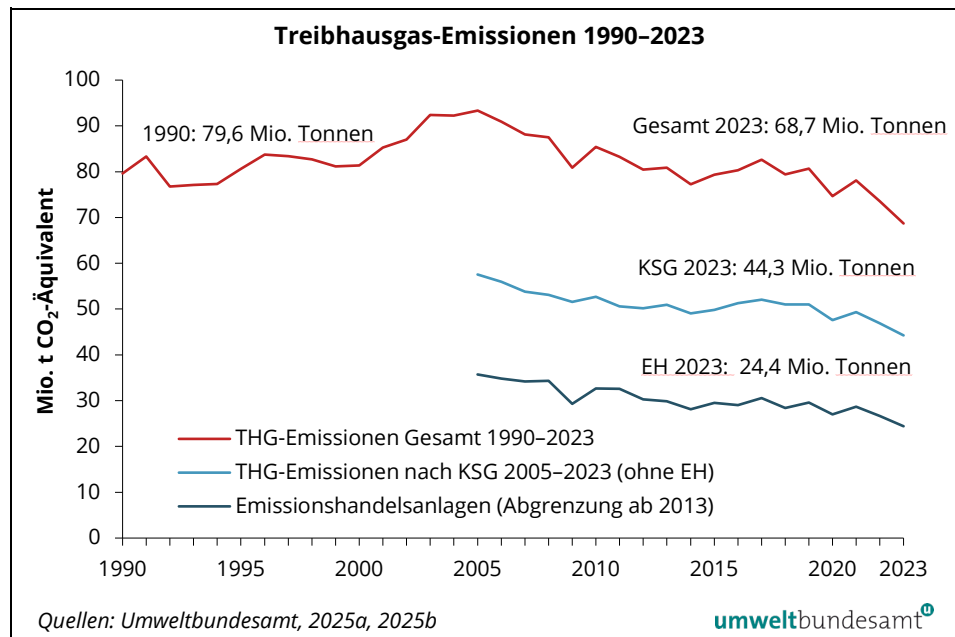
Im Jahr 2023 betrugen die Treibhausgas-Emissionen Österreichs 68,7 Mio. t Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (CO₂-Äquivalent). Sie lagen damit um 6,6 % beziehungsweise 4,8 Mio. t unter den Emissionen des Jahres 2022 und um 10,9 Mio. t CO₂-Äquivalent beziehungsweise 13,7 % unter dem Wert von 1990.

Von 2005 bis 2014 war ein rückläufiger Trend der Treibhausgas-Emissionen zu beobachten, anschließend kam es wieder zu einem ansteigenden Trend bis 2017, der unter anderem auf niedrige Preise für fossile Energie, eine gute konjunkturelle Entwicklung und die fehlende Umsetzung neuer, wirksamer Klimaschutzmaßnahmen zurückzuführen war. Die Emissionen sind in den letzten Jahren durch die Corona-Pandemie und den Angriffskrieg gegen die Ukraine spürbar gesunken. Lockdown-Maßnahmen führten einerseits zu geringerer industrieller Produktion und Verkehrsaktivität und hohe Energiepreise verstärkten andererseits Bemühungen um Energieeffizienz und erneuerbare Energien, wobei verstärkte Klimaschutzmaßnahmen zu dieser Entwicklung beigetragen haben. Auch tritt die Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Treibhausgas-Emissionen, die generell seit 2005 sichtbar ist, in den letzten Jahren wieder in den Vordergrund.

Das Jahr 2023 war geprägt durch den andauernden russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine, die daraus folgenden Verwerfungen auf dem Energiemarkt und einen deutlichen Anstieg der Inflation in vielen Ländern. Die Bevölkerung wuchs um 0,9 %, somit weniger als im Vorjahr, aber deutlich über dem langfristigen Durchschnitt. Das Jahr 2023 war klimatisch milder als 2022. Die Zahl der Heizgradtage fiel gegenüber dem Vorjahr um 3,1 % (nach einem Rückgang von 12,8 % im Jahr zuvor). Dieser Wert liegt etwas unter dem langfristigen Trend.

2023 sanken die Treibhausgas-Emissionen in mehreren Sektoren deutlich. Wesentlich verantwortlich dafür waren die geringere Eisen- und Stahlproduktion, die rückläufigen Emissionen in der Papier-, Chemie- und Zementindustrie, der gesunkene Verbrauch von Heizöl und Erdgas im Gebäudesektor, der verringerte Dieselvebrauch im Straßenverkehr sowie reduzierte Mineraldüngermengen und ein sinkender Tierbestand. Einzig der Abfallsektor verzeichnete einen geringfügigen Anstieg der Emissionen, insbesondere durch verstärkte Abfallverbrennung.

Abbildung 76:
Verlauf der österreichischen Treibhausgas-Emissionen 1990–2023.



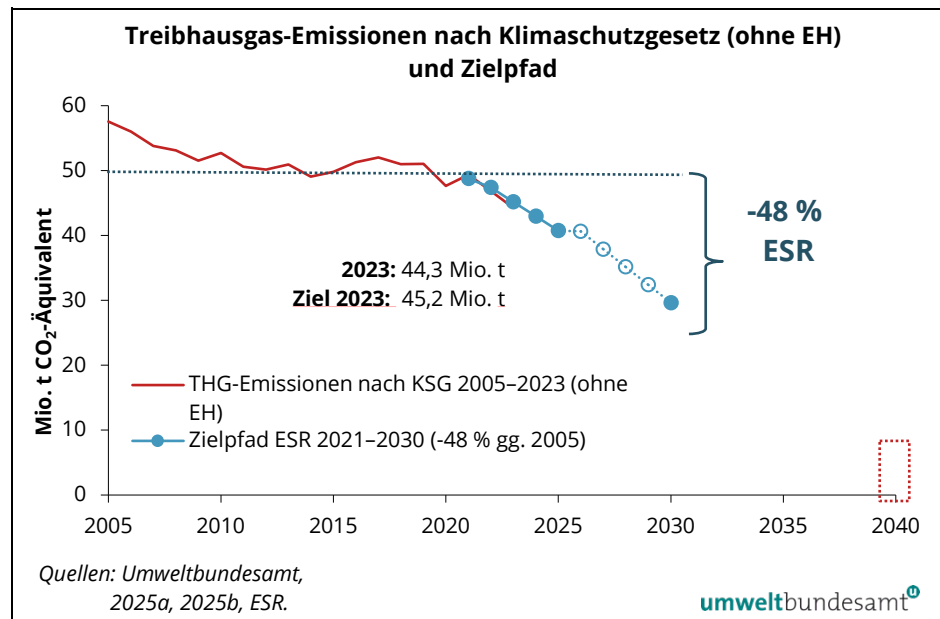
Seit dem Jahr 2013 gibt es Zielvorgaben für Emissionen innerhalb des Emissionshandels und Zielvorgaben für Emissionen außerhalb des Emissionshandels. Mit diesen EU-Emissionszielen sollen Emissionen verringert und der Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft gefördert werden, wobei nationale Gegebenheiten und Möglichkeiten berücksichtigt werden.

Das EU-Emissionshandelssystem (ETS) ist dabei ein zentrales Instrument zur Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen in der Europäischen Union. Es legt eine Obergrenze für Emissionen von bestimmten Industrieanlagen fest und erfordert, dass diese Zertifikate für ihre Emissionen halten.

Gleichzeitig verteilt die EU-Effort-Sharing-Verordnung (ESR) Ziele zur Emissionsminderung unter den Mitgliedstaaten für Sektoren außerhalb des ETS, wie Verkehr, Landwirtschaft und Gebäude. Diese Ziele basieren grundsätzlich auf dem Bruttoinlandsprodukt pro Kopf eines Landes und dessen bisheriger Emissionsleistung. Bis 2030 sieht die aktualisierte Effort-Sharing-Verordnung (ESR; Verordnung (EU) 2018/842, zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2023/857) für Österreich eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen (außerhalb des Emissionshandels) um 48 % gegenüber 2005 (EU-weit -40 %) vor. Verglichen mit den Emissionen des Jahres 2023 ergibt sich für Österreich ein zusätzlicher Reduktionsbedarf bis 2030 von rund 14,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent, was einer Minderung um etwa 33 % in den ESR-Sektoren entspricht.

Die Summe der Treibhausgas-Emissionen außerhalb des Emissionshandels lag 2023 mit rund 44,3 Mio. t CO₂-Äquivalent um etwa 0,9 Mio. Tonnen unter der für 2023 gültigen Höchstmenge von 45,2 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Abbildung 77:
Verlauf der österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne EH) 2005–2023 und Zielpfad 2021–2030.



Mit dem Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011 i.d.g.F.) fand der Klimaschutz im Jahr 2011 erstmals eine gesetzliche Verankerung in österreichischem Recht. Es bildete vor allem bis 2020 den nationalen rechtlichen Rahmen für die Einhaltung der Emissionshöchstmengen durch Maßnahmensetzungen und schloss eine sektorale Aufteilung der geltenden unionsrechtlichen Höchstmengen für Österreich mit ein. Es umfasste nationale Emissionen, die nicht dem europäischen Emissionshandelssystem unterlagen. Das KSG wurde 2013, 2015 und 2017 novelliert (BGBl. I Nr. 94/2013, BGBl. I Nr. 128/2015, BGBl. I Nr. 58/2017).

Das Klimaschutzgesetz (KSG) enthält keine Sektorziele für die Zeit nach 2020. Es ist formal gesehen aber nicht „ausgelaufen“ oder „außer Kraft gesetzt“. Somit gelten Koordinations- und Berichtspflichten, wie etwa der jährliche Fortschrittsbericht an den Nationalrat, auch weiterhin.

Um die Energie- und Klimaziele der EU für 2030 zu erreichen, müssen die EU-Mitgliedstaaten für den Zeitraum 2021–2030 einen nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) erstellen. Die Governance-Verordnung (VO EU 2018/1999) über ein System für die Energieunion und den Klimaschutz sieht vor, dass die Mitgliedstaaten ihre Pläne erstmals bis Ende 2019 vorlegen und danach alle zehn Jahre aktualisieren. Die Europäische Kommission überwacht im Rahmen des Berichts zur Energieunion die Fortschritte der EU insgesamt bei der Erreichung dieser Ziele. Der erste österreichische Energie- und Klimaplan wurde Ende 2019 fristgerecht übermittelt (BMNT, 2019).

Der aktualisierte Nationale Energie- und Klimaplan (NEKP) wurde im Dezember 2024 an die Europäische Kommission übermittelt. Die Überarbeitung fällt im Vergleich zur Fassung von 2019 deutlich umfassender aus, da sie auf neue Rahmenbedingungen und Herausforderungen – insbesondere die COVID-19-Pandemie und den russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine – reagiert. Grundprinzipien wie der Verzicht auf Atomenergie sowie zentrale Zielsetzungen, etwa die

vollständige bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs durch erneuerbare Energien bis 2030 und der rasche Umstieg auf emissionsfreie Mobilität, bleiben jedoch weiterhin bestehen. Nähere Informationen und Analysen sind im Klimaschutzbericht 2025 enthalten (Umweltbundesamt, 2025d).

In Tabelle 24 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasbilanz Österreichs, angeführt.

Tabelle 24: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgas-Inventur für Österreich.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	79.621	80.570	81.389	93.341	85.442	83.251	80.487	80.868	77.215	79.359	80.319	82.635	79.441	80.641	74.679	78.073	73.515	68.696
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	57.551	52.689	50.571	50.138	50.956	49.058	49.817	51.272	52.038	50.993	51.031	47.621	49.346	46.859	44.252
Pro-Kopf-THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/ Einwohner:in)	10,4	10,1	10,2	11,3	10,2	9,9	9,6	9,5	9,0	9,2	9,2	9,4	9,0	9,1	8,4	8,7	8,1	7,5
Pro-Kopf-THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/ Einwohner:in)	-	-	-	7,0	6,3	6,0	6,0	6,0	5,7	5,8	5,9	5,9	5,8	5,7	5,3	5,5	5,2	4,9
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	24 %	31 %	32 %	33 %	33 %	34 %	33 %	33 %	33 %	34 %	34 %	37 %	35 %	34 %	41 %
Endenergieverbrauch für Wärme ³ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	139	132	116	110	96	83	80	81	70	74	77	76	68	69	70	70	73	60
Endenergieverbrauch für Wärme ³ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	226	222	196	193	197	178	180	184	162	173	178	178	163	166	170	170	187	160
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,6	2,5	2,4	2,3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

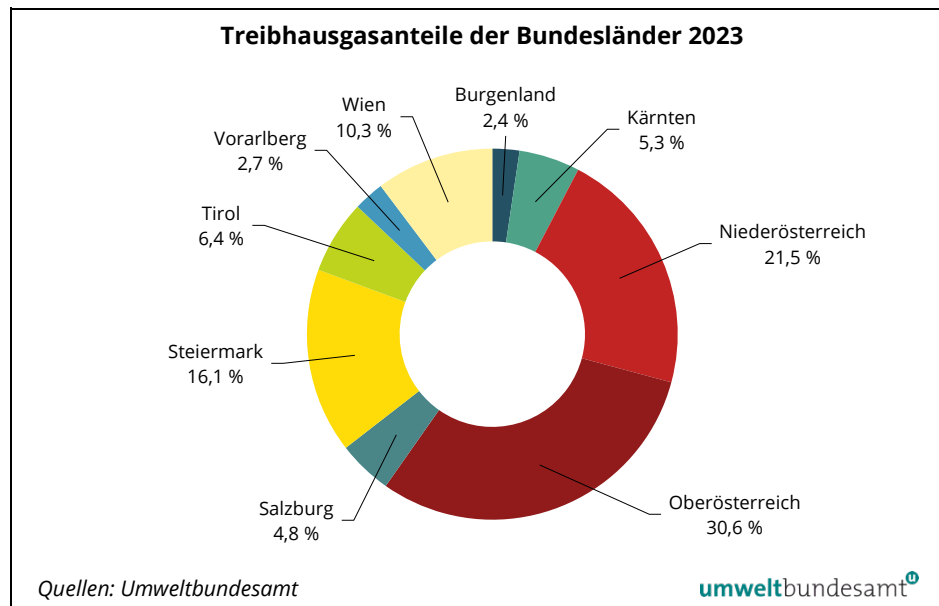
² gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG

³ nicht HGT-bereinigt

Die durchschnittlichen österreichischen Pro-Kopf-Emissionen lagen im Jahr 2023 bei 7,5 t CO₂-Äquivalent. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelbereichs lagen die Pro-Kopf-Emissionen bei 4,9 t CO₂-Äquivalent. Aufgrund der strukturellen Unterschiede stellen sich die Pro-Kopf-Emissionen der einzelnen Bundesländer recht unterschiedlich dar (siehe Kapitel 4.1 bis 4.9).

In Abbildung 78 sind die Anteile der Bundesländer an den gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs für das Jahr 2023 dargestellt.

Abbildung 78:
Anteile der Bundesländer
an den Treibhausgas-
emissionen Österreichs für das
Jahr 2023.



4.10.1 Emissionstrends

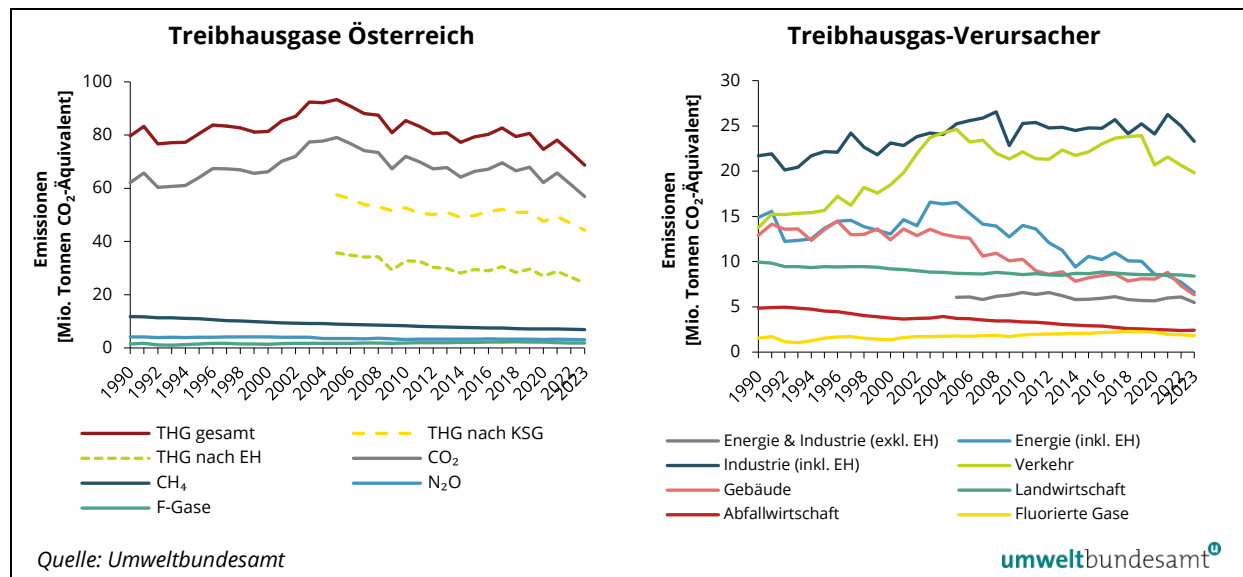
Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Abnahme der gesamtösterreichischen Treibhausgas-Emissionen um 14 %. Der CO₂-Ausstoß nahm im selben Zeitraum um 8,5 % ab. Die CH₄-Emissionen konnten um 41 % und die N₂O-Emissionen um 25 % reduziert werden. Die F-Gase stiegen hingegen um 17 % an.

36 % der Treibhausgas-Emissionen 2023 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 23 % ab und betrug im Jahr 2023 44,3 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Die österreichischen Treibhausgase setzten sich im Jahr 2023 zu 83 % aus Kohlenstoffdioxid, zu 10 % aus Methan, zu 4,5 % aus Lachgas und zu 2,6 % aus den F-Gasen zusammen. Die Anteile der einzelnen Verursachergruppen an den gesamten Treibhausgas-Emissionen waren 2023 wie folgt: Der Sektor Industrie war für 34 %, der Verkehr für 29 %, die Landwirtschaft für 12 %, die Energie für 9,6 %, der Sektor Gebäude für 9,2 %, die Abfallwirtschaft für 3,5 % und die Fluorierten Gase für 2,6 % der Emissionen verantwortlich.

In Abbildung 79 ist die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen Österreichs nach Gasen und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 79: Treibhausgas-Emissionen Österreichs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2023.



Im Zeitraum 1990 bis 2023 verzeichnete der Verkehrssektor den stärksten Anstieg der Treibhausgas-Emissionen (+44 % beziehungsweise +6,1 Mio. t), gefolgt von der Industrie (+7,3 % beziehungsweise +1,6 Mio. t) und dem Sektor Fluorierte Gase (+17 % beziehungsweise +0,3 Mio. t). In den Sektoren Energie (-56 % beziehungsweise -8,3 Mio. t), Gebäude (-51 % beziehungsweise -6,6 Mio. t), Abfallwirtschaft (-50 % beziehungsweise -2,4 Mio. t) und Landwirtschaft (-16 % beziehungsweise -1,6 Mio. t) konnten hingegen Reduktionen erzielt werden.

Treibhausgase nach KSG (Nicht-Emissionshandelsbereich)

Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG nahm seit 2005 um 23 % ab und betrug im Jahr 2023 44,3 Mio. t CO₂-Äquivalent. Dies entspricht einem Anteil von 64 % an den gesamten Treibhausgasen Österreichs. Im Vergleich zum vorhergehenden Jahr 2023 kam es zu einer Abnahme von 5,6 %.

Der Emissionstrend im Nicht-Emissionshandelsbereich ist maßgeblich vom Sektor Verkehr beeinflusst, der im Jahr 2023 mit 45 % Hauptverursacher war. Die Landwirtschaft mit 19 % und der Gebäudesektor mit 14 % trugen ebenfalls wesentlich zur Emissionsmenge nach KSG bei. Die Industrie ist durch das Ausklammern des Emissionshandelsbereichs ein wesentlich kleinerer Verursacher (11 %). Die Abfallwirtschaft war für 5,4 %, die F-Gase für 4,1 % der Emissionsmenge nach KSG verantwortlich, der Energiesektor lediglich für 1,4 %.

Die Abnahme der Treibhausgase ist im Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 maßgeblich durch den Gebäudebereich beeinflusst (-50 % beziehungsweise -6.407 kt). Beim Verkehr kam es ebenfalls zu einer deutlichen Abnahme (-19 % beziehungsweise -4.727 kt). In der Abfallwirtschaft, der Landwirtschaft und im Energiesektor war der THG-Ausstoß ebenso rückläufig. Die restlichen Sektoren Industrie und F-Gase verzeichneten seit 2005 Emissionszuwächse.

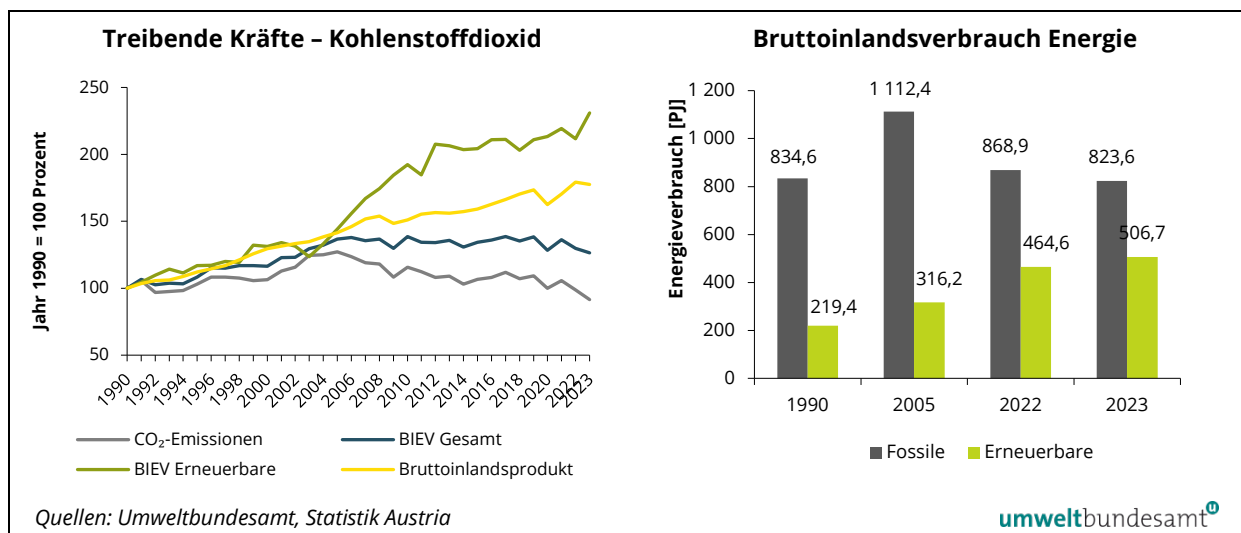
Für die Emissionsabnahme von 2022 auf 2023 sind die Sektoren Gebäude und Verkehr hauptverantwortlich; hier kommen die warme Witterung und die hohen Energiepreise sowie der Rückgang der Fahrleistung und der damit verbundene reduzierte Dieselsatz zum Tragen. Die Sektoren Industrie, Landwirtschaft, Fluorierte Gase und Energie verzeichneten ebenfalls Emissionsrückgänge. Im Sektor Abfallwirtschaft kam es hingegen zu einer Emissionszunahme.

4.10.2 Analyse

Die **CO₂-Emissionen** Österreichs sanken von 1990 bis 2023 um 8,5 % auf 56,9 Mio. t, das Bruttoinlandsprodukt (BIP) erhöhte sich im selben Zeitraum um 78 %. Der Bruttoinlandsenergieverbrauch nahm um 26 % zu, der Verbrauch erneuerbarer Energieträger stieg um ca. 130 %.

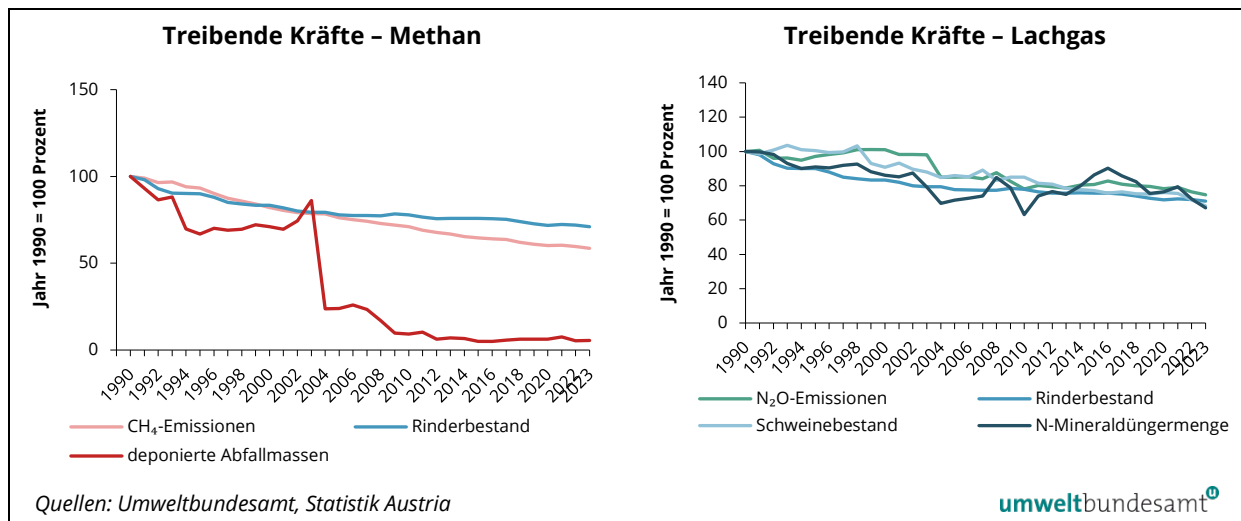
In Abbildung 80 sind die CO₂-Emissionen Österreichs dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoinlandsprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2005, 2022 und 2023 abgebildet.

Abbildung 80: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoinlandsprodukt für Österreich, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 verringerten sich die CO₂-Emissionen Österreichs um 7,4 %. Der gesamte Bruttoinlandsenergieverbrauch nahm um 2,5 % ab, dabei ist der Verbrauch an fossilen Energieträgern um 5,2 % gesunken, während jener der Erneuerbaren um 9,1 % angestiegen ist.

In Abbildung 81 sind die CH₄- und N₂O-Emissionen Österreichs ihren treibenden Kräften gegenübergestellt.

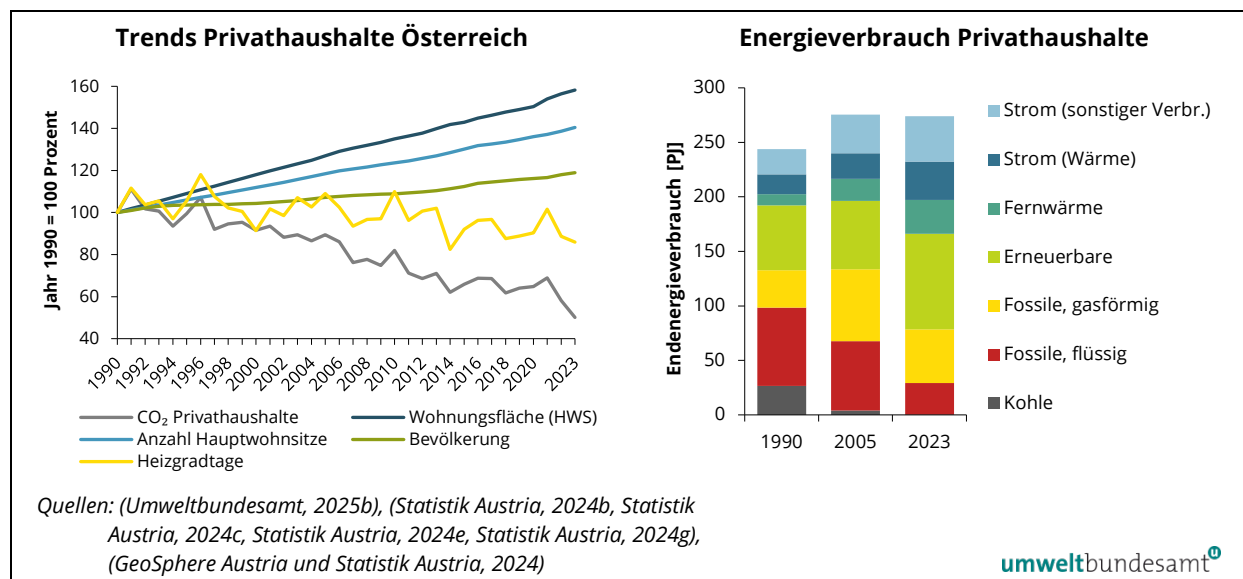
Abbildung 81: CH₄- und N₂O-Emissionen Österreichs sowie treibende Kräfte, 1990–2023.

Bei den **Methan-Emissionen** ist von 1990 bis 2023 eine Reduktion um 41 % auf rund 246.200 t zu verzeichnen. Es kam insbesondere bei der Abfalldeponierung, aber auch bei der Landwirtschaft (rückläufiger Rinderbestand) – den beiden Hauptverursachern von Methan – zu Emissionsrückgängen. Von 2022 auf 2023 sanken die CH₄-Emissionen Österreichs um 1,6 %.

Die **Lachgas-Emissionen** Österreichs konnten von 1990 bis 2023 um 25 % auf etwa 11.600 t reduziert werden. Hauptverantwortlich für diese Abnahme waren Maßnahmen in der Chemischen Industrie (katalytische Reduktion bei der Salpetersäureproduktion) sowie der sinkende Viehbestand (v. a. Rinder) und der reduzierte Mineraldüngereinsatz in der Landwirtschaft. Von 2022 auf 2023 verliefen die N₂O-Emissionen leicht abnehmend (-2,3 %), wobei diese Reduktion vor allem in der Landwirtschaft stattfand.

4.10.2.1 Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 betrugen die fossilen CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (stationäre Quellen zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kochenergie) in Österreich 4.924 kt. Damit wurde 2023 um 50 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 82). Der Endenergieverbrauch für Wärme pro m² Wohnnutzfläche ist im selben Zeitraum um 33 % zurückgegangen.

Abbildung 82: CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Österreichs sowie treibende Kräfte, 1990–2023.

Von 1990 bis 2023 ist die Bevölkerung Österreichs um 19 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 40 % und die Wohnungsfläche¹¹⁰ der Hauptwohnsitze um 58 %. Die Anzahl der Heizgradtage war im Jahr 2023 um 14 % geringer als 1990.

Insgesamt zeichnet sich seit 1996 ein rückläufiger Trend der CO₂-Emissionen der privaten Haushalte ab, im Jahr 2010 war witterungsbedingt ein leichter Anstieg zu verzeichnen. In den milden Jahren 2014 und 2018 wurden die bis dahin geringsten CO₂-Emissionen seit 1990 verzeichnet. Die CO₂-Emissionen stiegen durch vermehrten Einsatz fossiler flüssiger und gasförmiger Energieträger zwischenzeitlich wieder an.

Gegenüber dem Vorjahr 2022 sind die CO₂-Emissionen der Privathaushalte 2023 um 14 % gesunken. Maßgeblich ist ein verringerter Einsatz von Heizöl und Erdgas bei insgesamt milderem Temperaturen 2023 (Abnahme der Heizgradtage um 3,1 %).

Zwischen 1990 und 2023 nahm bei den Privathaushalten Österreichs der Gesamtenergieverbrauch um 12 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Zunahme um 5,2 %.

Der Verbrauch an CO₂-neutralen erneuerbaren (Biomasse, Umgebungswärme für Wärmepumpen und Solarthermie) Energieträgern stieg bei den Privathaushalten seit 1990 um 44 % an, ihr relativer Anteil am Energieträgermix wuchs von 24 % im Jahr 1990 auf 32 % im Jahr 2023.

¹¹⁰ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und es wurde eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

In Österreich ist der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in Privathaushalten im Vergleich zu 1990 um 41 % zurückgegangen, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand:

- Der Einsatz von Kohle verringerte sich (-99 %).
- Die Nutzung von Heizöl ist rückläufig (-60 %).
- Der Gasverbrauch hat sich seit 1990 erhöht (+44 %).

Die relativen Anteile fossiler Energieträger am Energieträgermix sind von 1990 (54 %) bis 2023 (29 %) gesunken. Erdgas ist 2023 mit 18 % der überwiegende fossile Energieträger, der Anteil von Heizöl liegt bei 11 %.

Der Verbrauch an Fernwärme hat sich seit 1990 vervielfacht (+204 %) und erreichte im Jahr 2023 in Österreich einen relativen Anteil von 11 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 86 %. Der relative Anteil des Stromverbrauchs wuchs von 17 % im Jahr 1990 auf 28 % im Jahr 2023. Der in Österreich produzierte Strom stammte 2023 zu 85 % aus erneuerbaren Energieträgern (siehe Abbildung 84).

4.10.2.2 Privathaushalte – Neuinstallationen erneuerbarer Heizungssysteme und thermisch-energetische Sanierung von Wohngebäuden

In Österreich werden zunehmend erneuerbare Energieträger eingesetzt. Das spiegelt sich bei den jährlichen Neuinstallationen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie wider. Seit Beginn der Datenerfassung (in Klammer) wurden folgende Stückzahlen beziehungsweise solarthermische Kollektorflächen und Nennwärmeleistungen am Markt abgesetzt:

- Stückholz-Kessel (seit 2001) 107.389 Stück mit 2.982 MW_{thermisch}
- Hackgut-Kessel ≤100 kW (seit 1990)..... 81.555 Stück mit 3.758 MW_{thermisch}
- Pellets-Kessel ≤100 kW (seit 1997) 195.346 Stück mit 3.958 MW_{thermisch}
- Solarthermie (seit 2004).....3.603 Tsd. m² mit 4.155 MW_{thermisch}

Die Stückholz-Pellets-Kombikessel werden seit 2015 statistisch erfasst und erreichen 2023 mit einer Installation von 1.627 Stück beziehungsweise 39 MW_{thermisch} ihren zweithöchsten Jahreszuwachs (bei einer Gesamtinstallation von 10.716 Stück mit 263 MW_{thermisch}).

Der Markt für Biomasse-Zentralheizungen zeigte zwischen 2000 und 2006 hohe Wachstumsraten. Der Einbruch der neu installierten Leistung von Heizsystemen für Stückholz und Holzbriketts, Pellets und Hackgut im Jahr 2007 wird u. a. auf den niedrigen Ölpreis sowie eine Brennstoffverknappung und den damit verbundenen starken Preisanstieg bei Pellets zurückgeführt.

Seit dem Zwischenhoch im Jahr 2009 sind neue Heizungen für Stückholz und Holzbriketts (-53 %) bzw. Hackgut (-65 %) stark rückläufig. Der zwischenzeitliche Anstieg von Pellets- und Stückholz-Kesseln bis 2012 steht im Zusammenhang

mit vorgezogenen Investitionen nach der Wirtschafts- und Finanzkrise 2009. Danach trugen steigende Biomassebrennstoffpreise, niedrige Ölpreise und relativ milde Durchschnittstemperaturen zur Entwicklung mit vergleichsweise geringen Absatzzahlen bei Biomasse-Zentralheizungen (ausgenommen Pellets-Kessel und Stückholz-Pellets-Kombikessel) bei. Unterstützt von Förderprogrammen zur Umstellung von fossilen Heizungen und kurzfristigen Preissignalen auf dem Energiemarkt stiegen die Verkäufe der Pellets-Kessel ab 2020 stark an. Die Neuinstallationen von Pellets-Kesseln haben im Jahr 2022 den bisherigen Höchststand 2012 deutlich übertroffen (+68 %). Die abgesehen von Stückholz-Zentralheizungen stark sinkenden Absatzzahlen der Biomasse-Zentralheizungen 2023 wurden durch kurzfristige Anpassungen in den Förderprogrammen mit beeinflusst. Aufgrund der angekündigten Erhöhung der Förderung wird für 2024 ein Anstieg der Absatzzahlen gegenüber 2023 erwartet.

Die Verkaufszahlen am österreichischen Biomasse-Heizkesselmarkt sind im Jahr 2023 überwiegend gesunken.

Auch die verkaufte Anzahl an Biomasse-Zentralheizungen entwickelt sich im Zeitverlauf weitgehend parallel zur neu installierten Leistung, mit Ausnahme von Stückholz-Zentralheizungen, welche eine tendenziell sinkende mittlere Anlagenleistung pro Stück seit 2001 zeigen.

Die Verkaufszahlen für neu installierte Stückholz- und Hackgut-Zentralheizungen liegen 2023 im Vergleich zum statistisch erfassten Spitzenwert im Jahr 2009 in den letzten Jahren zwischen einem Drittel bis knapp unter der Hälfte. Die verkauften Pellets-Kessel mit unter 100 kW Nennleistung liegen 2023 gegenüber dem im Vorjahr 2022 erfassten mit Abstand höchsten Wert nur mehr bei etwa einem Drittel. Die Stückholz-Pellets-Kombikessel erreichen 2023 nach einem erstmaligen Rückgang nur knapp den zweithöchsten Wert seit Beginn der Datenerfassung 2015:

- Gemessen an der neu installierten Kessel-Nennwärmeleistung beträgt die Veränderung im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 bei Stückholz-Kesseln +24 %, bei Hackgut-Kesseln -28 %, bei Pellets-Kesseln -66 % sowie bei Stückholz-Pellets-Kombikesseln -40 %.
- Die neu installierte Leistung der Solarthermie nahm um 21 % ab, im Jahr 2023 wird demzufolge die geringste Leistung seit Beginn der Datenerfassung 2004 erreicht.

Die Biomasse-Einzelfeuerstätten (Stückholz-Kaminöfen, Pellets-Kaminöfen, Kachelöfen und Heizkamine sowie Biomasse-Herde) werden je nach Dimensionierung der Anlage und Art des Gebäudes als Zusatzheizung oder Hauptheizung eingesetzt. Die Verkaufszahlen für diese Art neu installierter Heizsysteme sind je nach statistischer Datengrundlage ((FH Technikum Wien et al., 2024, LKNÖ, 2024, Regionalenergie Steiermark, 2024) hinsichtlich der Stückzahlen unterschiedlich.

- Im Jahr 2023 wurden je nach Datenquelle zwischen 14.000 und 17.800 Stückholz-Kaminöfen oder um rund -33 % weniger bzw. +41 % mehr als im Jahr 2022 abgesetzt. Seit 2008 beträgt der Rückgang in den Verkaufszahlen -39 % bzw. -20 %.

- Die im Jahr 2023 neu installierten Pellets-Kaminöfen lagen je nach Datenquelle zwischen 2.200 und 2.600 Stück um rund -12 % unter bzw. +13 % über dem Absatz im Vorjahr. Seit 2008 beträgt der Rückgang in den Verkaufszahlen -28 % bzw. die Zunahme +39 %.
- Im Jahr 2023 wurden 15.500 Kachelöfen und Heizkamine – um rund -6,1 % weniger als im Jahr 2022 – neu installiert. Seit 2008 stieg die Absatzmenge um +6,9 %.
- Die im Jahr 2023 neu installierten Biomasse-Herde waren je nach Datenquelle mit 3.300 bis 8.400 um rund -11 % unter bzw. +14 % über dem Absatz im Vorjahr 2022. Seit 2008 beträgt der Rückgang in den Verkaufszahlen -5,7 % bzw. die Zunahme +13 %.

Die neu installierten Biomasse-Einzelfeuerstätten liegen im Jahr 2023 im Bereich zwischen 35.000 und 44.300 Stück. Das entspricht einer Veränderung zum Vorjahr 2022 von rund -0,3 % bzw. -6,5 %. Gegenüber dem Beginn der Datenerfassung 2008 sind die Verkaufszahlen um -17 % bzw. -7,6 % gesunken.

Im Bereich der neu installierten solarthermischen Kollektoren wurde 2009 mit 255 MW_{th} installierter Nennleistung der Höchststand erreicht (+348 % gegenüber 1990). Danach zeigt sich bis 2023 ein rückläufiger Trend. Gegenüber dem Vorjahr 2022 nahm die neu installierte Leistung der Solarthermie um 20 % ab und liegt 2023 mit 33 MW_{th} beim historisch tiefsten Wert.

Die trendbestimmenden Faktoren für die historische Dynamik der Absatzzahlen von Biomasse-Heizungen und Solarthermie werden zusammenfassend für Österreich beschrieben und sind für die Beschreibung der Entwicklung der Bundesländer allgemein anwendbar (siehe Kapitel 4.1.2 bis 4.9.2).

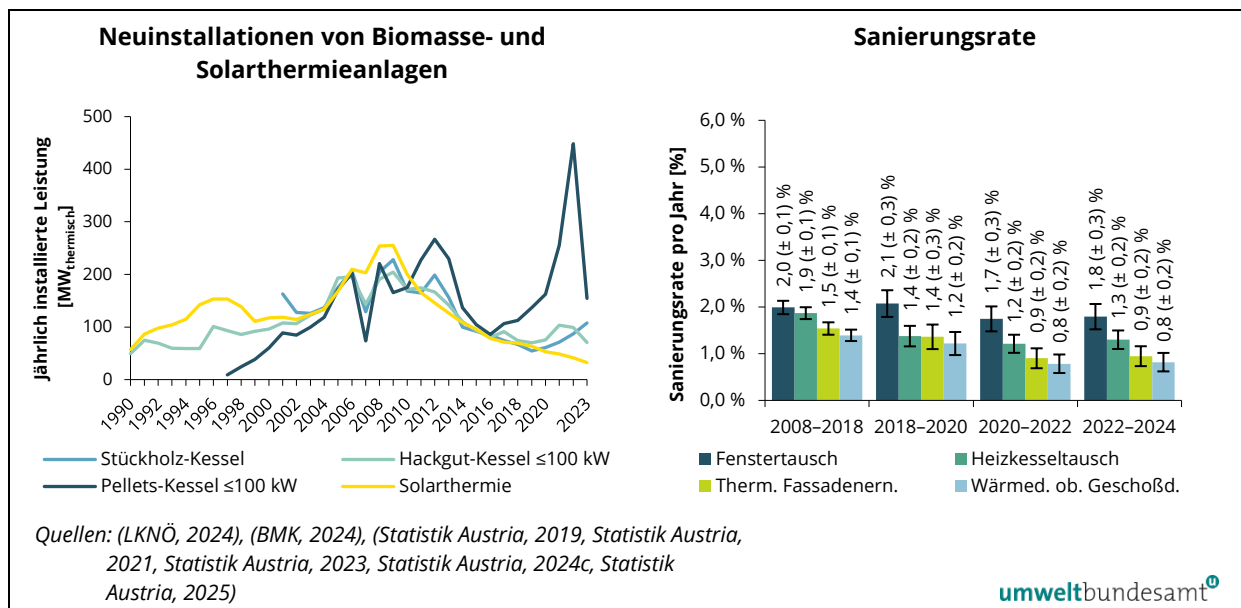
Wichtige Hebel dafür sind die Entwicklung der Investitions- und Betriebskosten und die Ausrichtung von einschlägigen Förderprogrammen. Dazu zählen die Wohnbauförderungen der Länder, die Förderprogramme des Klima- und Energiefonds, die betriebliche Umweltförderung im Inland, die Sanierungsoffensive (mit Schwerpunkt auf Ersatz fossiler Heizungsanlagen) sowie sonstige Förderprogramme des Bundes, der Länder und der Gemeinden. Die Energiepreisentwicklung und die Sanierungsaktivität sind weitere Einflussfaktoren.

Die rückläufigen Entwicklungen der letzten zehn Jahre bei Kleinfeuerungsanlagen für Stückholz und Holzbriketts, Pellets-Kesseln sowie für Hackgut können in Zusammenhang mit relativ niedrigen Ölpreisen, dem hohen Anteil von Wärmepumpen beim Neubau von Einfamilienhäusern bzw. von Fernwärme (und Erdgas) bei Mehrfamilienhäusern sowie dem allgemeinen Rückgang der Sanierungstätigkeit (Kesseltausch) gebracht werden.

Die Zunahme neu installierter Pellets-Kessel in den letzten Jahren kann auf Preisveränderungen bei den Energieträgern Öl und Gas und auf Ausweitung der Förderprogramme zurückgeführt werden. Anpassungen in den Förderprogrammen sind mitverantwortlich für den starken Rückgang im Jahr 2023.

Der Trend zum Stückholz-Kaminofen als Zusatzheizung („Wohlfühlöfen“ oder kostengünstige Wärmebereitstellung) hat sich gemäß den ansteigenden Verkaufszahlen erneuert und ist weiterhin in einer relevanten Größenordnung.

Abbildung 83: Neuinstallationen 1990–2023 und Sanierungsraten 2008–2018, 2018–2020, 2020–2022 sowie 2022–2024 in Österreich.



Die **Fenstertauschrate** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,8 % ($\pm 0,3$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,7 % ($\pm 0,3$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 2,7 %. Gegenüber 2018–2020 mit 2,1 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 14 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 2,0 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 9,9 % geringer.

Die Tauschrate der **Heizkessel** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 1,3 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 1,2 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 7,2 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,4 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 5,6 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,9 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 30 % geringer.

Die Rate der **thermischen Fassadenerneuerung** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,9 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,9 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 5,0 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,4 % ($\pm 0,3$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 30 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,5 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 38 % geringer.

Die Rate der **Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke**¹¹¹ bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,8 % ($\pm 0,2$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,8 % ($\pm 0,2$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Akti-

¹¹¹ Die Wärmedämmung der Kellerdecke und des Bodens gegen das Erdreich wird ab dem Erhebungszeitraum 2018–2020 (Sonderauswertung des Mikrozensus über den Energieeinsatz der Haushalte 2020) erfasst, jedoch nicht getrennt ausgewiesen.

vitätsrate um 4,3 %. Gegenüber 2018–2020 mit 1,2 % ($\pm 0,2$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 33 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 1,4 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 41 % geringer.

Die Rate der **vollständigen thermischen Sanierungen**¹¹² bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,4 % ($\pm 0,1$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,4 % ($\pm 0,1$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 0,2 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,4 % ($\pm 0,1$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 3,4 % angestiegen, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,7 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 39 % geringer.

Die **Kombination** von mindestens einer der drei thermischen Sanierungsmaßnahmen **mit einem Heizkesseltausch** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,3 % ($\pm 0,1$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,3 % ($\pm 0,1$ %) ergibt sich ein Anstieg der aktuellen Aktivitätsrate um 12 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,3 % ($\pm 0,1$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 16 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,9 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 68 % geringer.

Die Rate der **umfassenden thermisch-energetischen Gebäudesanierungen** bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2022–2024 bei 0,5 % ($\pm 0,1$ %). Im Vergleich zur Vorperiode 2020–2022 mit 0,5 % ($\pm 0,1$ %) ergibt sich ein Rückgang der aktuellen Aktivitätsrate um 2,0 %. Gegenüber 2018–2020 mit 0,5 % ($\pm 0,1$ %) ist die aktuelle Aktivitätsrate um 2,2 % abgesunken, im Vergleich zu 2008–2018 mit 0,9 % ($\pm 0,1$ %) liegt sie um 47 % geringer.

Die jährliche Gesamtsanierungsrate im Wohnbau (umfassende Sanierungsäquivalente bezogen auf alle Wohnungen im Bestand) lag in Österreich 2022 bei 1,4 %. Der Beitrag der umfassenden Sanierung hat seit 2012 abgenommen (siehe Tabelle 25).

Tabelle 25: Gesamtsanierungsrate im Wohnbau sowie Beitrag von Einzelmaßnahmen und umfassender Sanierung 2012–2022 für Österreich (Quelle: (Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH, 2023)).

[% Wohnungen im Bestand]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Einzelmaßnahmen	1,0 %	1,0 %	0,8 %	0,8 %	0,6 %	0,9 %	0,9 %	0,8 %	0,8 %	0,9 %	1,0 %
Umfassende Sanierungen	1,0 %	0,9 %	0,8 %	0,7 %	0,6 %	0,6 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,4 %
Österreich	2,1 %	1,9 %	1,6 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,3 %	1,4 %	1,4 %

4.10.2.3 Privathaushalte – Komponentenzerlegung

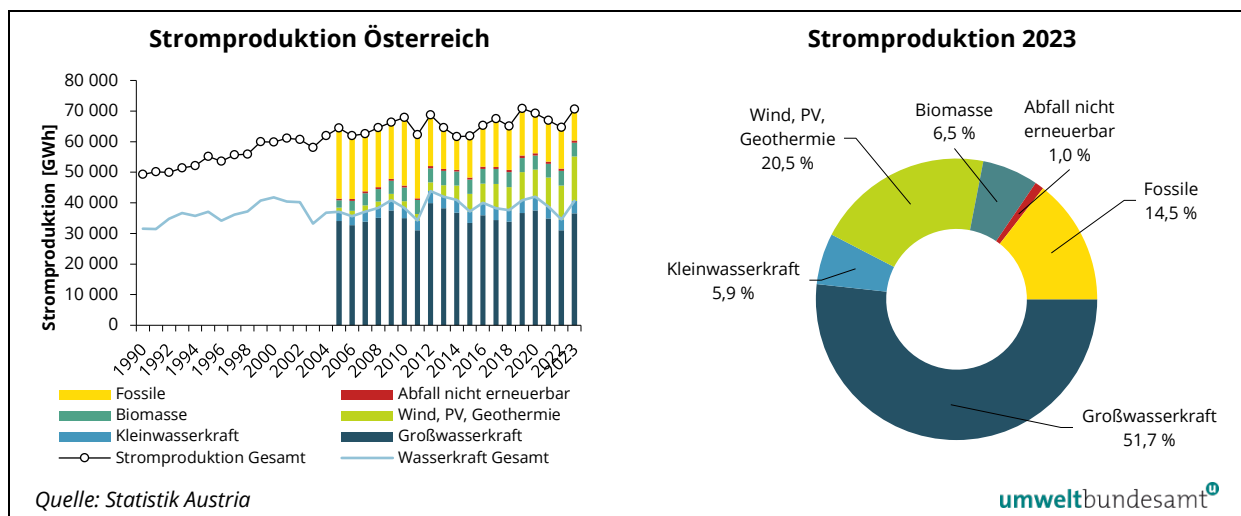
In Kapitel 2.6 ist die Zerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte in emissionsrelevante Komponenten am Beispiel Österreichs dargestellt.

¹¹² Die Kombination von allen drei thermischen Maßnahmen wird zum Zwecke der Auswertung zu einer vollständigen thermischen Sanierung zusammengefasst. Werden zumindest drei der vier Sanierungsmaßnahmen gemäß Mikrozensus ausgeführt, wird von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung gesprochen.

Stromproduktion

Die Produktion von elektrischem Strom wurde in Österreich zwischen 1990 und 2023 um 43 % gesteigert. Der Trend der letzten Jahre zeigt einen deutlichen Anstieg bei Wind und Photovoltaik. Bei der Wasserkraft spielen auch witterungsbedingte Einflüsse eine Rolle. Im Jahr 2023 wurden 11,4 % (7,4 TWh) des Stroms in Eigenanlagen der Industrie erzeugt.

Abbildung 84: Stromproduktion Österreichs nach Energieträgern, 1990–2023.



Von 2022 auf 2023 nahm die österreichische Stromproduktion zu (+9,2 %). 85 % des im Jahr 2023 in Österreich produzierten elektrischen Stroms stammten aus erneuerbaren Quellen: Durch Wasserkraft wurde mit rund 58 % der meiste Strom produziert, gefolgt von Windenergie, Photovoltaik und in geringem Ausmaß Geothermie (in Summe 20 %) sowie der Nutzung von Biomasse (6,5 %). Die Verstromung fossiler Brennstoffe nahm einen Anteil von 14 % an der österreichischen Stromproduktion ein und die Stromerzeugung durch Verbrennung fossiler Abfälle blieb mit 1,0 % sehr gering.

4.10.3 Ausblick 2024

Die Berechnungen der aktuell vorliegenden Nahzeitprognose ergaben, dass in Österreich im Jahr 2024 rund 66,9 Mio. Tonnen Treibhausgase emittiert wurden. Im Vergleich zum Jahr 2023 entspricht dies einer Reduktion von 2,6 % oder 1,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Es entfallen dabei auf den Emissionshandel (EH-Bereich) 23,9 Mio. t CO₂-Äquivalent und auf den Nicht-Emissionshandelsbereich nach KSG (KSG-Bereich) 43,0 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Die gemeldeten Emissionen aus dem Emissionshandel verringerten sich um 2,2 % im Vergleich zu 2023. Der Rückgang ist im Wesentlichen auf den reduzierten Einsatz von Erdgas und Heizöl in Kraft- und Fernwärmewerken, geringere Emissionen in der Papier- und chemischen Industrie, einen Produktionsrückgang in der Zement- und Kalkindustrie sowie auf niedrigere Emissionen aus der Stahlproduktion zurückzuführen.

Für die Sektoren und Anlagen, die nicht dem Europäischen Emissionshandel (EH) unterliegen (KSG-Bereich), kam es 2024 zu einem THG-Rückgang um 2,8 % gegenüber dem Jahr 2023. Hauptursachen waren der Rückgang des Verbrauchs an fossilen Treibstoffen um 2,8 %, der deutliche Rückgang des Heizölverbrauchs um rund 19 % sowie die Abnahme des Erdgasverbrauchs um 2,3 %.

5 ERGEBNISSE LUFTSCHADSTOFFE

In diesem Kapitel sind die Ergebnisse für den Bereich der Luftschadstoffe für jedes Bundesland detailliert dargestellt. Es werden die Trends der Luftschadstoffe NO_x, NMVOC, SO₂, NH₃ sowie PM_{2,5} und PM₁₀ beschrieben und die treibenden Kräfte dahinter analysiert. Die den Grafiken zugrundeliegenden Emissionsdaten sind im Anhang dieses Berichtes angeführt.

5.1 Burgenland

Im Jahr 2023 zählte das Burgenland 301.495 Einwohner:innen, das ist die kleinste Bevölkerungszahl aller Bundesländer Österreichs. Die Strukturen sind ländlich geprägt, der Industrialisierungsgrad ist gering. Seit den 1990er-Jahren zählt das Burgenland zu den wachstumsstärksten Regionen Österreichs.

In Tabelle 26 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoff-Inventur des Burgenlandes, angeführt.

Tabelle 26: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für das Burgenland.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	7.029	6.903	7.423	8.588	7.382	7.278	7.067	7.159	7.047	6.971	6.730	6.312	5.679	5.187	4.461	4.461	4.060	3.939
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	26	25	27	31	26	26	25	25	24	24	23	22	19	18	15	15	14	13
NO _x -Anteil an Österreich	3,3 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,6 %	3,7 %	3,7 %	3,7 %	3,8 %	3,8 %	3,8 %	3,8 %	3,7 %	3,6 %	3,6 %	3,6 %	3,5 %	3,6 %
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	2.668	2.711	2.344	1.938	1.776	1.705	1.746	1.855	1.934	1.921	1.973	1.942	1.874	1.766	1.723	1.710	1.684	1.598
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	9,8	9,8	8,5	7,0	6,3	6,0	6,1	6,5	6,7	6,6	6,8	6,6	6,4	6,0	5,8	5,8	5,6	5,3
NH ₃ -Anteil an Österreich	3,0 %	3,1 %	2,9 %	2,5 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,4 %	2,4 %	2,4 %	2,4 %	2,4 %	2,4 %	2,3 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	2.124	1.537	776	417	240	283	265	248	238	254	242	222	144	127	124	183	189	164
Pro-Kopf-SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	7,8	5,5	2,8	1,5	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,5	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5
SO ₂ -Anteil an Österreich	2,9 %	3,2 %	2,5 %	1,6 %	1,5 %	1,9 %	1,8 %	1,7 %	1,6 %	1,8 %	1,8 %	1,7 %	1,2 %	1,1 %	1,2 %	1,7 %	1,8 %	1,5 %
NMVOC-Emissionen (Tonnen)	11.129	8.747	6.306	5.157	4.490	4.436	4.319	4.198	3.884	4.077	4.049	3.963	3.797	3.663	3.814	3.790	3.338	3.231
Pro-Kopf-NMVOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	41	31	23	19	16	16	15	15	13	14	14	14	13	12	13	13	11	11
NMVOC-Anteil an Österreich	3,3 %	3,5 %	3,3 %	3,2 %	3,2 %	3,3 %	3,3 %	3,3 %	3,2 %	3,4 %	3,4 %	3,4 %	3,3 %	3,3 %	3,4 %	3,3 %	3,2 %	3,1 %

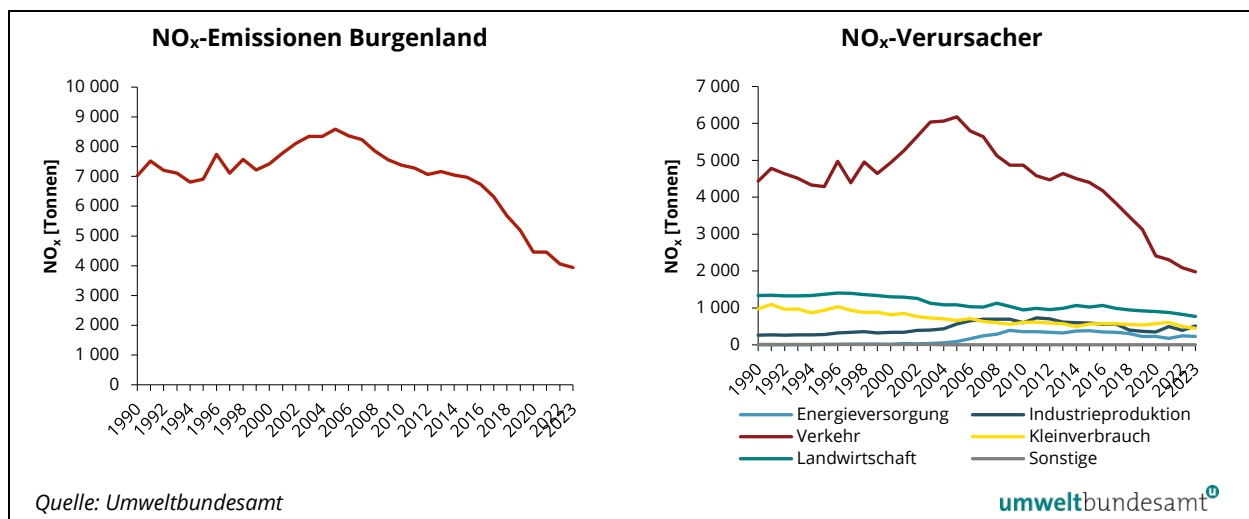
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	1.200	1.172	1.029	924	854	848	812	769	695	737	718	692	648	616	615	626	565	532
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	4,4	4,2	3,7	3,3	3,0	3,0	2,8	2,7	2,4	2,5	2,5	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1	1,9	1,8
PM _{2,5} -Anteil an Österreich	4,4 %	4,5 %	4,2 %	4,0 %	4,2 %	4,4 %	4,4 %	4,2 %	4,2 %	4,5 %	4,5 %	4,4 %	4,4 %	4,2 %	4,5 %	4,2 %	4,2 %	4,1 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	128	120	94	69	80	83	83	78	67	78	80	77	72	69	74	76	62	59

*nicht HGT-bereinigt

5.1.1 NO_x-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es zu einem Rückgang der Stickstoffoxid-Emissionen des Burgenlandes um insgesamt 44 % auf etwa 3.900 t. 2023 wurde um 3,0 % weniger NO_x emittiert als im Jahr zuvor. In Abbildung 85 ist der NO_x-Trend des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 85: NO_x-Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Der Verkehrssektor war mit einem Anteil von 50 % (2023), der mit Abstand größte NO_x-Emittent des Burgenlandes, gefolgt von der Landwirtschaft (20 %), der Industrieproduktion (13 %), dem Kleinverbrauch (11 %), und der Energieversorgung (5,7 %). Der NO_x-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige ist vernachlässigbar gering.

Die NO_x-Emissionen aus dem **Sektor Verkehr**¹¹³ konnten von 1990 bis 2023 um insgesamt 55 % (-2.461 t) reduziert werden, wobei der sinkende Trend seit 2005 zu verzeichnen ist. Verantwortlich hierfür sind überwiegend die Fortschritte in

¹¹³ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind insbesondere bei Benzin-Pkw sowie bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 kam es zu einem Rückgang der NO_x-Emissionen aus dem Verkehr um 5,5 %. Die Emissionen sanken aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung.

Die NO_x-Emissionen des **Sektors Landwirtschaft** nahmen seit 1990 um 42 % (-568 t) ab. Ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen mobilen Geräte war für diese Entwicklung hauptverantwortlich. Die reduzierte Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Böden wirkte sich ebenfalls emissionsmindernd aus. Von 2022 auf 2023 ging der NO_x-Ausstoß aus der Landwirtschaft – bedingt durch geringere Emissionen aus den mobilen landwirtschaftlichen Geräten (Abnahme Dieseleinsatz) und die reduzierte Düngung mit mineralischem Stickstoff – um 6,6 % zurück.

Im **Sektor Kleinverbrauch** verlaufen die NO_x-Emissionen stark abhängig von der Witterung. Der NO_x-Ausstoß konnte von 1990 bis 2023 um insgesamt 54 % (-525 t) gesenkt werden. Verantwortlich hierfür sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz teilweise milde Winter in den letzten Jahren, eine effizientere Brennwertechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und der damit einhergehende niedrigere Energieverbrauch sowie ein erhöhter Fernwärmeeinsatz. Von 2022 auf 2023 kam es in diesem Sektor zu einem verringerten NO_x-Ausstoß (-10 %), bedingt durch einen Rückgang des Brennstoffeinsatzes infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme.

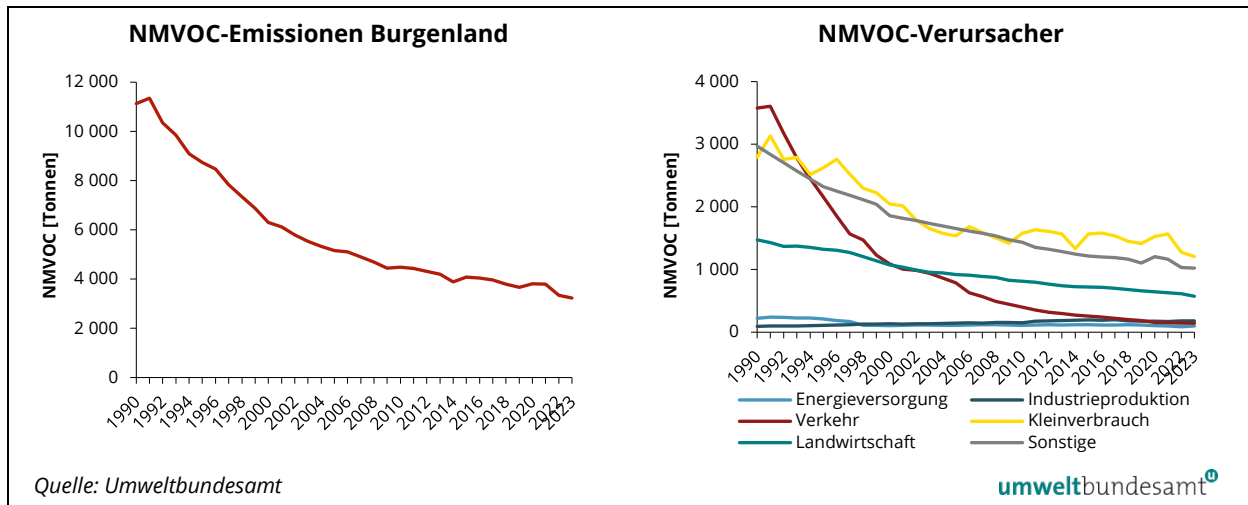
In der **Industrieproduktion** ist seit 1990 ein Anstieg der NO_x-Emissionen um 94 % (+249 t) zu verzeichnen, maßgeblich bedingt durch stationäre industrielle Verbrennungsanlagen sowie in deutlich geringerem Ausmaß durch Offroad-Maschinen und -Geräte der Industrie. Die Zunahme von 2022 auf 2023 um 31 % ist auf einen stark gestiegenen Biogaseinsatz in der Lebensmittelindustrie zurückzuführen.

Der NO_x-Ausstoß aus dem **Sektor Energieversorgung** ist – vorwiegend durch den zunehmenden Einsatz von Biomasseheizwerken – von 1990 bis 2023 deutlich gestiegen (+224 t). Der Rückgang von 2022 auf 2023 um -8,5 % ist wiederum auf einen geringeren Biomasseeinsatz zurückzuführen.

5.1.2 NMVOC-Emissionen

Für das Burgenland ist von 1990 bis 2023 ein Rückgang der NMVOC-Emissionen um insgesamt 71 % auf etwa 3.200 t zu verzeichnen. 2023 wurde um 3,2 % weniger NMVOC emittiert als 2022. In Abbildung 86 ist der NMVOC-Trend des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 86: NMVOC-Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Im Jahr 2023 wurden 37 % der NMVOC-Emissionen vom Sektor Kleinverbrauch emittiert. Durch die Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) wurden 32 % der Emissionen verursacht. 18 % stammten aus der Landwirtschaft, 5,6 % aus der Industrieproduktion, 4,5 % aus dem Verkehr, und 3,1 % von der Energieversorgung.

Die größte Reduktion seit 1990 konnte im **Verkehrssektor** erreicht werden (-96 % beziehungsweise -3.433 t). Der verstärkte Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards ist hierfür verantwortlich. In diesem Sektor verliefen die Emissionen in den letzten Jahren weiter stetig rückläufig.

Seit 1990 konnte bei der Anwendung von Lösungsmitteln (**Sektor Sonstige**) durch die Implementierung diverser legislativer Instrumente, die die Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sowie Abgasreinigungsmaßnahmen forcierten, eine Verringerung der Emissionen um insgesamt 66 % (-1.947 t) erzielt werden. Die Emissionen durch die Freisetzung von Lösungsmitteln in Reinigungsmitteln im Haushalt sowie Kosmetika blieb über die gesamte Zeitreihe weitgehend konstant. Von 2022 auf 2023 wurde ein leichter Rückgang verzeichnet (-1,2 %) ¹¹⁴.

Die NMVOC-Emissionen des **Kleinverbrauches** sanken von 1990 bis 2023 um 57 % (-1.584 t). Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz und der vermehrten Nutzung von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern auch der Stand der Heizungstechnologie und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung. Bei den mobilen Quellen der Haushalte konnte ebenfalls eine Reduktion erzielt werden. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-

¹¹⁴ Bei der Interpretation ist zu beachten, dass die Methodik für den Industrie- und Gewerbebereich, der etwa die Hälfte der NMVOC Emissionen des Sektor Sonstiges ausmacht, auf Stützjahren basiert. Das nächste Stützjahr mit Erhebung wird 2024 sein, die angeführten Emissionen für 2023 stellen eine Extrapolation der Werte 2022 dar.

Emissionen dieses Sektors bei. Von 2022 auf 2023 ist eine Emissionsabnahme von 5,6 % zu verzeichnen, zurückzuführen auf die relativ milde Witterung 2023 und den dadurch reduzierten Biomasseeinsatz sowie die Preisanstiege auf dem Energiemarkt.

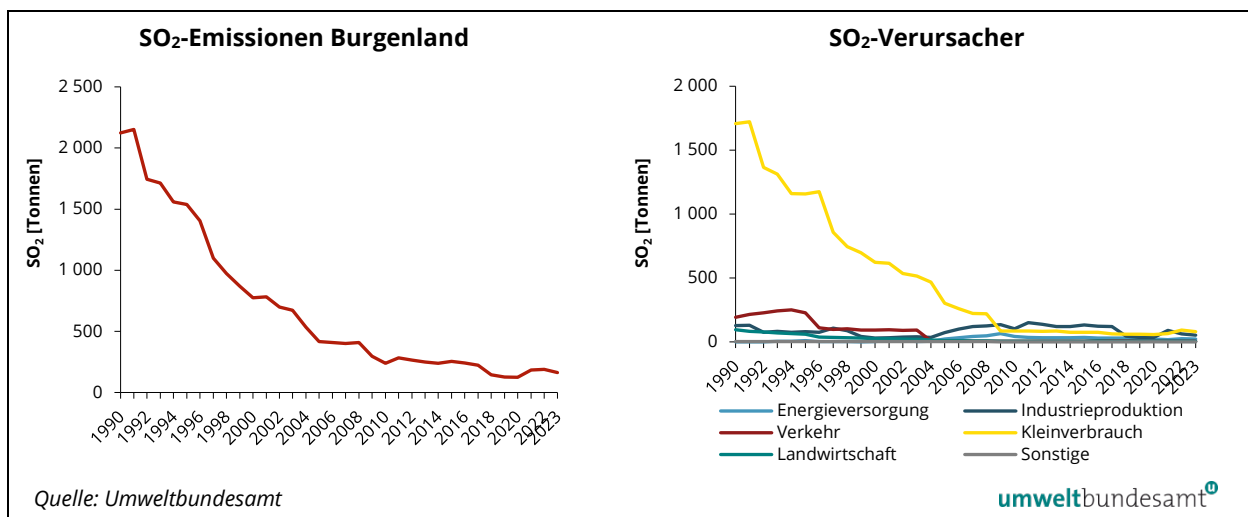
In der **Landwirtschaft** ging der NMVOC-Ausstoß – bedingt durch abnehmende Viehbestände (insbesondere Rinder) und folglich auch reduzierte Wirtschaftsdüngermengen – seit 1990 um 61 % (-900 t) zurück. Der NMVOC-Ausstoß der **Energieversorgung** nahm im selben Zeitraum um 54 % (-120 t) ab.

Die **Industrieproduktion** liefert nur einen sehr geringen Beitrag zu den NMVOC Emissionen des Burgenlands.

5.1.3 SO₂-Emissionen

Von 1990 bis 2023 konnten die SO₂-Emissionen des Burgenlandes um 92 % auf rund 160 t reduziert werden. Im Jahr 2023 wurden gegenüber dem Vorjahr um 13 % weniger SO₂-Emissionen verursacht. In Abbildung 87 ist der SO₂-Trend des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 87: SO₂-Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Der Kleinverbrauch emittierte im Jahr 2023 48 % der SO₂-Emissionen, die Industrieproduktion verursachte 32 %, die Energieversorgung 14 %, der Verkehr 3,1 %, die Landwirtschaft 2,3 % und der Sektor Sonstige 0,4 %.

Im **Sektor Kleinverbrauch** konnte der SO₂-Ausstoß von 1990 bis 2023 um 95 % (-1.628 t) reduziert werden. Dies gelang vorwiegend durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe. Der starke Emissionsrückgang in diesem Sektor von 2008 auf 2009 war bedingt durch die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009. Von 2022 auf 2023 ist ein Emissionsrückgang um 14 % zu verzeichnen, bedingt durch einen rückläufigen Einsatz von Biomasse und Kohle und die Ausmusterung von Kohleheizungen.

Im **Verkehrssektor** kam es zu einem Rückgang der Emissionen um 97 % (-187 t), in der **Landwirtschaft** um 96 % (-91 t).

Das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 in Österreich macht sich auch im Burgenland mit einem deutlichen Rückgang der Emissionen bemerkbar.

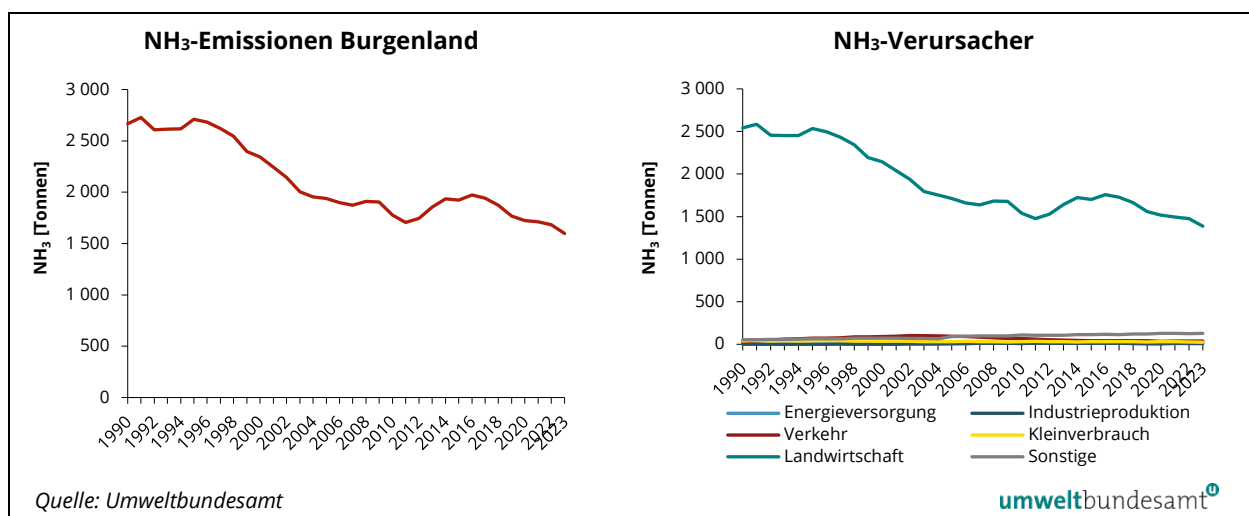
Die SO₂-Emissionen der **Industrieproduktion** haben seit 1990 um insgesamt 59 % (-74 t) abgenommen. Diese Emissionsminderung seit 1990 gelang vorwiegend durch Änderungen des Brennstoffmixes sowie durch den Einsatz von Entschwefelungsanlagen. Der Anstieg ab 2005 ist auf den verstärkten Einsatz von Holzabfällen bei den stationären industriellen Anlagen zurückzuführen. Die Ab- und Zunahmen der letzten Jahre sind durch den unterschiedlich hohen Einsatz von Holzabfällen bei den stationären industriellen Verbrennungsanlagen bedingt. 2022–2023 kam es aus diesem Grund zu einer Reduktion von insgesamt 16 %.

Der Anstieg des SO₂-Ausstoßes der **Energieversorgung** seit 1990 (+23 t) ist auf den zunehmenden Einsatz von Biomasseheizwerken zurückzuführen.

5.1.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es im Burgenland zu einem Rückgang der Ammoniak-Emissionen von 40 % auf rund 1.600 t. Von 2022 auf 2023 nahm der NH₃-Ausstoß um 5,1 % ab. In Abbildung 88 ist der NH₃-Trend des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 88: NH₃-Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Mit einem Anteil von 87 % war die Landwirtschaft im Jahr 2023 Hauptverursacher der NH₃-Emissionen. Aus dem Sektor Sonstige stammten 8,0 %, aus dem Verkehr 2,5 %, aus dem Kleinverbrauch 1,5 %, aus der Energieversorgung 0,7 % und aus der Industrieproduktion 0,5 % der Emissionen.

In der **Landwirtschaft** entsteht Ammoniak beim Abbau von organischem und mineralischem Dünger, bei der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. Von 1990 bis 2023 kam es in diesem Sektor durch einen sinkenden Viehbestand sowie einen verringerten Stickstoffdüngereinsatz (Wirtschaftsdünger, Mineraldünger) zu einer Emissionsabnahme von insgesamt 45 % (-1.157 t). Für die deutliche Emissionsminderung in den Jahren 2009 bis 2011 war vor allem der reduzierte N-Mineraldüngereinsatz verantwortlich. Bis 2017 stiegen die NH_3 -Emissionen aus der Landwirtschaft wieder an, ebenso stark beeinflusst durch den Stickstoffdüngereinsatz. In den darauffolgenden Jahren nahm die Menge des N-Mineraldüngereinsatzes und damit auch die NH_3 -Emissionsmenge wieder ab.

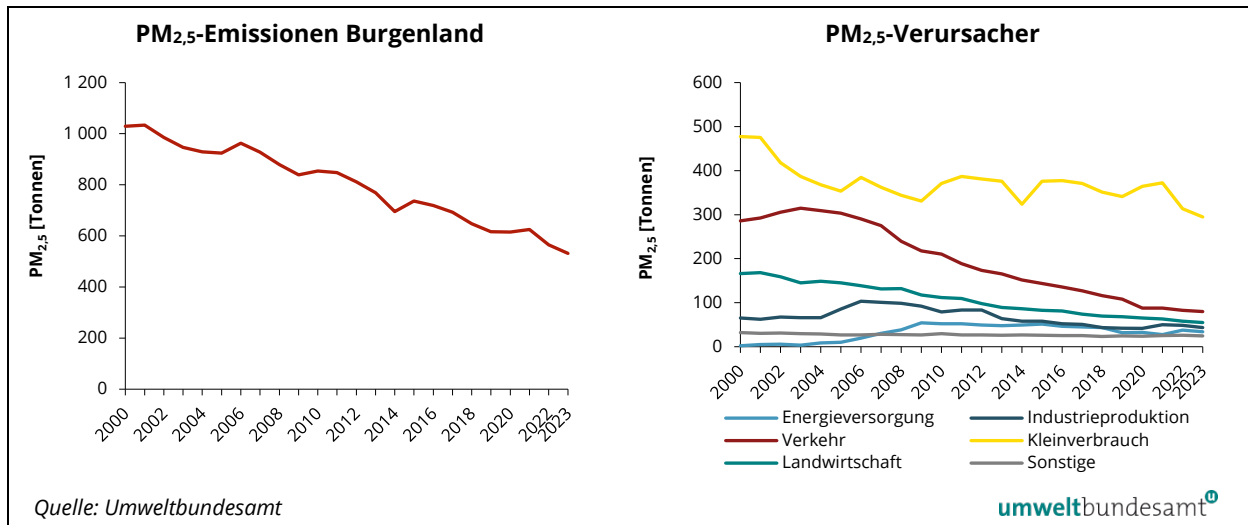
Die vermehrte biologische Abfallbehandlung ist der Grund für die steigenden NH_3 -Emissionen aus dem **Sektor Sonstige** seit 1990 (+73 t).

Für die allgemeine Abnahme der NH_3 -Emissionen von 2022 bis 2023 um 5,1 % ist in erster Linie die Landwirtschaft verantwortlich. Hauptgrund sind der reduzierte Tierbestand bei Schweinen sowie die reduzierte Menge an ausgebrachtem Wirtschaftsdünger und Mineraldünger im Jahr 2023.

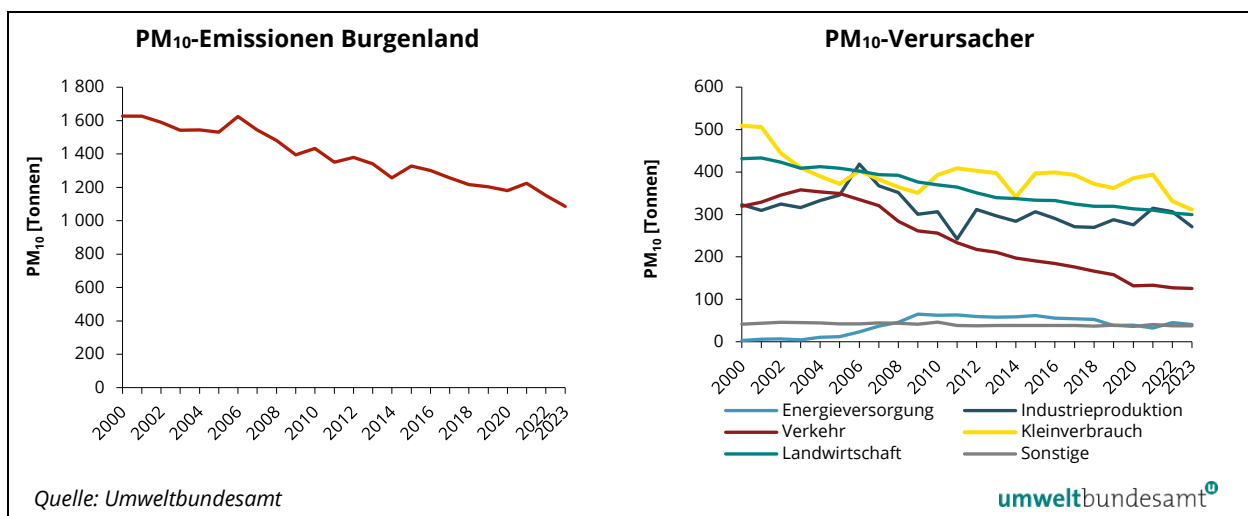
5.1.5 $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionen

Im Jahr 2023 wurden im Burgenland rund 500 t $\text{PM}_{2,5}$ (1.100 t PM_{10}) emittiert. Verglichen mit dem Jahr 2000 reduzierten sich die Emissionen bei $\text{PM}_{2,5}$ um 48 % und bei PM_{10} um 33 %. Im Vergleich zum Jahr 2022 nahmen die $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen um 5,9 % ab (PM_{10} : -5,7 %), vorwiegend wegen der geringeren Emissionen aus dem Kleinverbrauch aufgrund der wärmeren Witterung, aber auch wegen des fortschreitenden Umstiegs auf emissionsgünstigere Heizungen. Alle anderen Sektoren waren ebenfalls rückläufig.

In Abbildung 89 und Abbildung 90 sind für das Burgenland die Feinstaub-Trends von $\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10} gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 89: $PM_{2,5}$ -Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.

Der Kleinverbrauch war mit einem Anteil von 55 % Hauptverursacher der $PM_{2,5}$ -Emissionen sowie mit 29 % auch jener der PM_{10} -Emissionen. Weiters sind die Sektoren Verkehr (15 % $PM_{2,5}$ und 12 % PM_{10}), Landwirtschaft (10 % $PM_{2,5}$ und 28 % PM_{10}), Industrieproduktion (8,1 % $PM_{2,5}$ und 25 % PM_{10}) wesentlich an der Emission von Feinstaub beteiligt. Der Sektor Sonstige (4,7 % $PM_{2,5}$ und 3,4 % PM_{10}) und die Energieversorgung (6,4 % $PM_{2,5}$ und 3,7 % PM_{10}) tragen in geringerem Ausmaß bei. Die Emissionen aller Sektoren (bis auf den – relativ gesehen – unbedeutenden Sektor Energieversorgung) sind rückläufig. Die mengenmäßig größten Reduktionen fanden in den Sektoren Verkehr und Kleinverbrauch statt.

Abbildung 90: PM_{10} -Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.

Von 2000 bis 2023 sind die $PM_{2,5}$ -Emissionen des **Sektors Verkehr** um 72 % beziehungsweise 206 t $PM_{2,5}$ zurückgegangen, bei PM_{10} betrug der Rückgang 61 % bzw. 194 kt. Die leichte Zunahme der verkehrsbedingten Feinstaub-Emissionen Anfang der 2000er-Jahre lässt sich vor allem mit der zunehmenden Verkehrsleistung sowie dem Trend zu Dieselfahrzeugen erklären. Seit 2003 nehmen die

Emissionen kontinuierlich ab, trotz des ungebrochenen Trends zu Diesel-Pkw, was auf Verbesserungen der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell auf den Einsatz von Partikelfiltern, zurückzuführen ist. Einen maßgeblichen Einfluss hatte die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007.

Die Feinstaub-Emissionen des **Kleinverbrauchs** verlaufen witterungsbedingt schwankend, liegen dabei aber deutlich unter dem Emissionswert von 2000 (-38 % bei PM_{2,5} bzw. -39 % bei PM₁₀). Dies ist mit dem Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (verringertes Einsatz von Kohle) sowie dem Ersatz alter Heizungsanlagen durch neue Technologien (weniger Holz-Einzelöfen und Holz-Allesbrenner) erklärbar. Dennoch ist der Kleinverbrauch nach wie vor für den größten Teil der Feinstaub-Emissionen verantwortlich.

Die Emissionen der **Landwirtschaft** (-67 % PM_{2,5} und -31 % PM₁₀) nehmen seit 2000 ebenfalls ab. Bei der gröberen Staubfraktion sind diffuse Emissionen dominant, sie entstehen überwiegend bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen. Die Feinfraktion entsteht vorwiegend durch den Dieseleinsatz in land- und forstwirtschaftlichen Geräten. Der Rückgang seit 2000 ist durch den technologischen Fortschritt der mobilen Geräte bedingt.

Im **Sektor Industrieproduktion** liegen die Emissionen ebenfalls deutlich unter dem Wert von 2000 (-34 % PM_{2,5} und -16 % PM₁₀), für PM_{2,5} aufgrund rückläufiger Emissionen mobiler Geräte. Bei PM₁₀ hat sich im letzten Jahr zusätzlich der Rückgang der Bauindustrie auf den Gesamttrend durchgeschlagen.

Die Feinstaub-Emissionen aus dem **Sektor Energieversorgung** waren im Jahr 2000 noch unbedeutend, sie stiegen gegenüber dem Jahr 2000 wegen des zunehmenden energetischen Einsatzes von Biomasse (insbesondere Holzabfälle) jedoch stark an (+32 t PM_{2,5} und +38 t PM₁₀). Der Anteil dieses Sektors an den gesamten Feinstaub-Emissionen des Burgenlandes ist mit 6,4 % PM_{2,5} und 3,7 % PM₁₀ aber nach wie vor gering.

Im Sektor **Sonstige** kam es seit 2000 zu Abnahmen von PM_{2,5} (-23 %) und PM₁₀ (-10 %), welche mit dem Rückgang des Tabakkonsums und der Verwendung von Feuerwerken sowie des Verbrennens landwirtschaftlicher Abfälle zu erklären sind.

5.2 Kärnten

Das südlichste Bundesland Kärnten ist stark ländlich geprägt und hat einen geringen Industrialisierungsgrad. Dennoch hat die Industrie mit der Elektronikbranche und dem Maschinenbau eine wichtige Bedeutung. Die Bevölkerung belief sich 2023 auf 569.108 Einwohner:innen. Die Wirtschaftszweige mit den höchsten Anteilen sind die Land- und Forstwirtschaft, die Holzverarbeitende Industrie, die Verkehrswirtschaft sowie der Tourismus und der Einzelhandel.

In Tabelle 27 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoff-Inventur Kärntens, angeführt.

Tabelle 27: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für Kärnten.

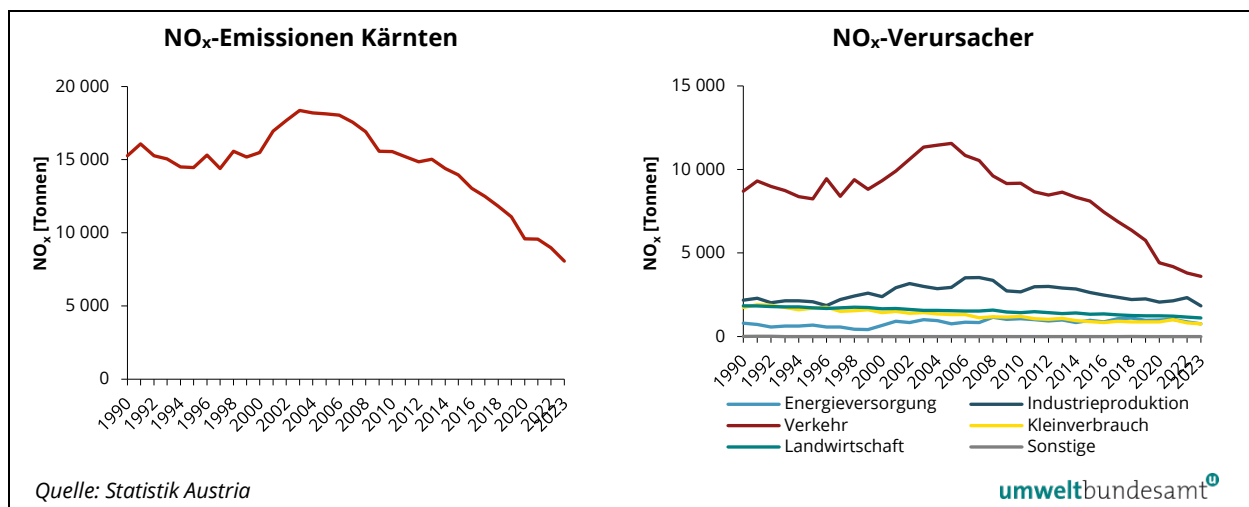
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	15.267	14.453	15.487	18.130	15.549	15.199	14.860	15.020	14.398	13.961	13.039	12.505	11.823	11.107	9.586	9.577	8.992	8.071
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	28	26	28	32	28	27	27	27	26	25	23	22	21	20	17	17	16	14
NO _x -Anteil an Österreich	7,1 %	7,3 %	7,3 %	7,3 %	7,6 %	7,7 %	7,7 %	7,8 %	7,7 %	7,6 %	7,4 %	7,5 %	7,6 %	7,6 %	7,7 %	7,8 %	7,8 %	7,4 %
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	7.074	6.838	6.429	6.378	6.562	6.508	6.446	6.464	6.478	6.466	6.505	6.580	6.496	6.435	6.399	6.317	6.031	5.767
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	12,9	12,2	11,5	11,4	11,8	11,7	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,7	11,6	11,5	11,4	11,2	10,6	10,1
NH ₃ -Anteil an Österreich	7,9 %	7,9 %	7,9 %	8,1 %	8,2 %	8,2 %	8,1 %	8,2 %	8,1 %	8,0 %	8,0 %	8,1 %	8,2 %	8,3 %	8,3 %	8,2 %	7,9 %	7,8 %
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	6.262	3.724	2.249	2.216	1.354	1.215	1.064	984	882	980	898	856	734	729	691	742	727	623
Pro-Kopf-SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	11,5	6,6	4,0	4,0	2,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,8	1,6	1,5	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,1
SO ₂ -Anteil an Österreich	8,5 %	7,9 %	7,1 %	8,6 %	8,5 %	8,0 %	7,2 %	6,9 %	6,1 %	7,0 %	6,8 %	6,7 %	6,3 %	6,5 %	6,6 %	6,8 %	6,8 %	5,9 %
NM VOC-Emissionen (Tonnen)	24.049	18.804	14.197	12.465	11.281	10.569	10.339	10.326	9.694	9.279	9.026	9.188	8.973	8.892	9.038	9.230	8.354	8.183
Pro-Kopf-NM VOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	44	34	25	22	20	19	19	19	17	17	16	16	16	16	16	16	15	14
NM VOC-Anteil an Österreich	7,1 %	7,4 %	7,4 %	7,6 %	8,0 %	7,9 %	7,8 %	8,0 %	7,9 %	7,7 %	7,6 %	7,8 %	7,9 %	7,9 %	8,0 %	8,1 %	7,9 %	7,9 %
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	2.374	2.296	1.985	1.954	1.839	1.714	1.685	1.639	1.435	1.379	1.291	1.350	1.296	1.279	1.234	1.312	1.176	1.070
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	4,3	4,1	3,5	3,5	3,3	3,1	3,0	2,9	2,6	2,5	2,3	2,4	2,3	2,3	2,2	2,3	2,1	1,9
PM _{2,5} -Anteil an Österreich	8,7 %	8,8 %	8,1 %	8,4 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	9,0 %	8,7 %	8,4 %	8,1 %	8,6 %	8,8 %	8,8 %	9,0 %	8,9 %	8,8 %	8,3 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	135	121	79	71	86	77	76	84	72	68	64	72	67	68	69	82	67	66

* nicht HGT-bereinigt

5.2.1 NO_x-Emissionen

Bei den NO_x-Emissionen Kärntens ist von 1990 bis 2023 ein Rückgang um insgesamt 47 % auf etwa 8.100 t zu verzeichnen. Im Jahr 2023 wurden um 10 % weniger Stickstoffoxide emittiert als im Jahr zuvor. In Abbildung 91 ist der NO_x-Trend von Kärnten gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 91: NO_x-Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Im Jahr 2023 kamen 45 % der NO_x-Emissionen aus dem Verkehrssektor. Die Industrieproduktion emittierte 23 %, die Landwirtschaft 14 %, der Kleinverbrauch 9,4 % und die Energieversorgung 9,3 %. Die NO_x-Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Im **Verkehrssektor**¹¹⁵ fand von 1990 bis 2023 der stärkste Emissionsrückgang (-59 % beziehungsweise -5.097 t) statt. Seit 2005 ist der NO_x-Trend in diesem Sektor sinkend. Verantwortlich hierfür sind überwiegend die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind insbesondere bei Benzin-Pkw sowie bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung um 5,3 % ab.

Im Sektor **Kleinverbrauch** konnte der NO_x-Ausstoß seit 1990 um 56 % (-985 t) gesenkt werden. Die Emissionen verlaufen in diesem Sektor stark abhängig von der Witterung. Neben dem veränderten Brennstoffeinsatz sind die teilweise milden Winter der letzten Jahre, der verstärkte Einsatz von effizienter Brennwert-

¹¹⁵ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

technik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und der damit einhergehende niedrigere Energieverbrauch sowie ein erhöhter Fernwärmeeinsatz die Ursachen für den Rückgang der NO_x-Emissionen aus dem Kleinverbrauch. Von 2022 auf 2023 kam es in diesem Sektor zu einer Emissionsabnahme (-6,1 %), bedingt durch einen Rückgang des Brennstoffeinsatzes infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme.

In der **Landwirtschaft** sanken die NO_x-Emissionen von 1990 bis 2023 um 39 % (-726 t), bedingt durch einen geringeren spezifischen Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen mobilen Geräte. Die reduzierte Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Böden wirkte sich ebenfalls emissionsmindernd aus. Von 2022 auf 2023 nahm der NO_x-Ausstoß aus der Landwirtschaft, bedingt durch geringere Emissionen aus den mobilen landwirtschaftlichen Geräten (Abnahme Dieseleinsatz) und aus der Düngung mit Wirtschafts- und Mineraldüngern, um 3,7 % ab.

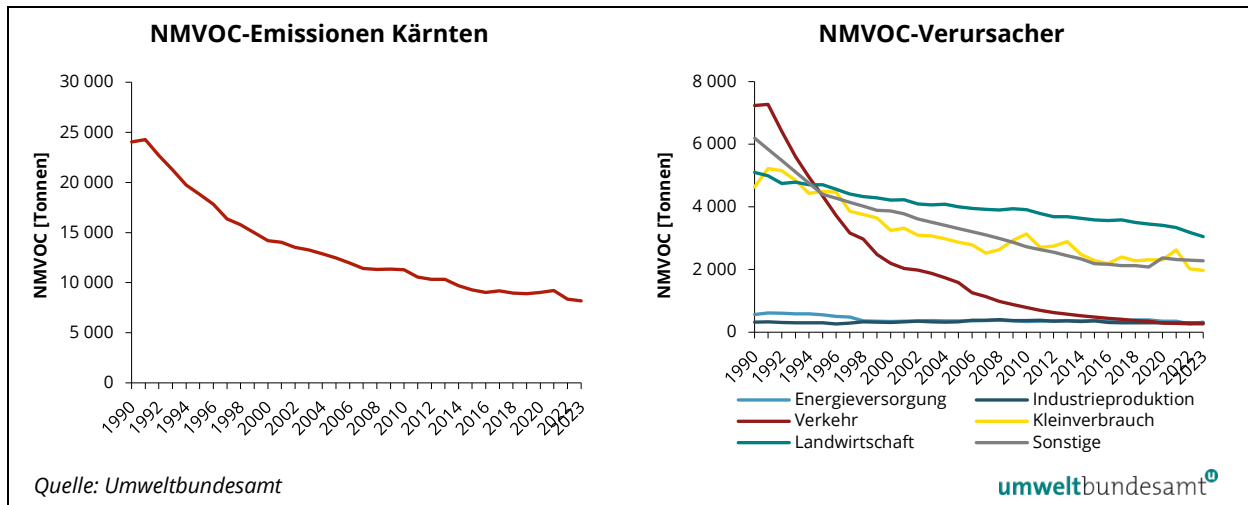
Die NO_x-Emissionen aus dem Sektor **Energieversorgung** nahmen aufgrund eines geringeren Biomasseeinsatzes in Heizkraftwerken von 1990 bis 2023 um 6,1 % (-49 t) ab. Der Rückgang von 14 % von 2022 auf 2023 wurde vorwiegend durch einen reduzierten Einsatz von Holzabfällen in Heizkraftwerken verursacht.

Die NO_x-Emissionen der **Industrieproduktion** sanken von 1990 bis 2023 um 15 % (-334 t). Der Gesamttrend ist eine Folge sinkender Emissionen der Zement- und Zellstoffindustrie, die nicht durch aktuell (noch) höhere Emissionen aus Baumaschinen und den Biomasseeinsatz in der Holzverarbeiteten Industrie kompensiert werden. Von 2022 auf 2023 nahm der NO_x-Ausstoß der Industrieproduktion um 21 % ab, die Hauptgründe hierfür sind ein reduzierter Einsatz vor allem von Holzabfällen in industriellen Verbrennungsanlagen, der 2022 außergewöhnlich hoch gewesen war, und eine geringere Zementproduktion bedingt durch eine verringerte Bautätigkeit.

5.2.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es zu einem Rückgang der NMVOC-Emissionen Kärntens um 66 % auf rund 8.200 t. Von 2022 auf 2023 sank der NMVOC-Ausstoß um 2,0 %. In Abbildung 92 ist der NMVOC-Trend von Kärnten gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 92: NMVOC-Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die Landwirtschaft verursachte im Jahr 2023 37 % der NMVOC-Emissionen, 28 % kamen aus der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige). Der Sektor Kleinverbrauch emittierte 24 %, 3,9 % stammen von der Energieversorgung, 3,5 % von der Industrieproduktion und 3,3 % vom Verkehr.

Im **Verkehrssektor** konnte von 1990 bis 2023 der größte Emissionsrückgang (-96 % beziehungsweise -6.964 t) erzielt werden. Dies gelang durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards. In diesem Sektor verliefen die Emissionen in den letzten Jahren weiter stetig rückläufig.

Seit 1990 konnte bei der Anwendung von Lösungsmitteln (**Sektor Sonstige**) durch die Implementierung diverser legislativer Instrumente, die die Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sowie Abgasreinigungsmaßnahmen forcierten, ebenfalls eine starke Senkung der Emissionen erreicht werden (-63 % beziehungsweise -3.918 t). Die Emissionen durch die Freisetzung von Lösungsmitteln in Reinigungsmitteln im Haushalt sowie Kosmetika blieb über die gesamte Zeitreihe weitgehend konstant. Im Vergleich zum Vorjahr blieben die Emissionen etwa auf gleichem Niveau¹⁴.

Im **Sektor Kleinverbrauch** kam es seit 1990 zu einem Emissionsrückgang von 57 % (-2.660 t). Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz und der vermehrten Nutzung von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern auch der Stand der Heizungstechnologie und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung. Bei den mobilen Quellen der Haushalte konnte ebenfalls eine Reduktion erzielt werden. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei. Von 2022 auf 2023 ist eine Emissionsabnahme von 2,6 % zu verzeichnen, welche auf die milde Witterung 2023 und den damit verbundenen reduzierten Biomasseeinsatz sowie auf die Preisanstiege auf dem Energiemarkt zurückzuführen ist.

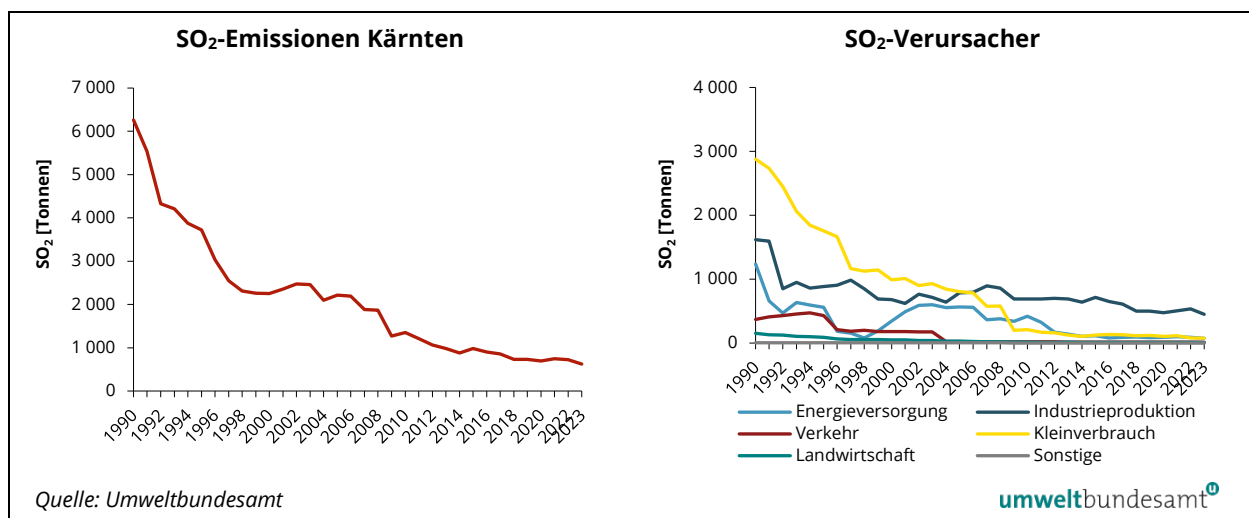
Sinkende Viehbestände (insbesondere Rinder) und folglich auch reduzierte Wirtschaftsdüngermengen sind in der **Landwirtschaft** für den Rückgang des NMVOC-Ausstoßes um 40 % (-2.050 t) seit 1990 verantwortlich. Zwischen 2022 und 2023 nahmen die Emissionen um 4,2 % ab, vorwiegend bedingt durch den reduzierten Rinderbestand.

In der **Energieversorgung** sanken die Emissionen von 1990 bis 2023 um 43 % (-246 t) und in der **Industrieproduktion** um 8,9 % (-28 t).

5.2.3 SO₂-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es in Kärnten zu einem Rückgang des SO₂-Ausstoßes um 90 %. Im Jahr 2023 wurden rund 620 t SO₂ emittiert, und damit um 14 % weniger als im Jahr zuvor. In Abbildung 93 ist der SO₂-Trend Kärntens gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 93: SO₂-Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Im Jahr 2023 wurden 72 % der Emissionen von der Industrieproduktion verursacht, 12 % stammten aus dem Kleinverbrauch, 12 % aus der Energieversorgung, 2,1 % vom Verkehr, 1,2 % aus der Landwirtschaft und 0,2 % aus dem Sektor Sonstige.

Die SO₂-Emissionen aus dem **Sektor Kleinverbrauch** konnten von 1990 bis 2023 um 97 % (-2.802 t) reduziert werden, in der **Energieversorgung** kam es zu einer Abnahme um 94 % (-1.163 t). In der **Industrieproduktion** sank der Ausstoß um 72 % (-1.168 t), im **Verkehr** um 96 % (-358 t) und in der **Landwirtschaft** um 95 % (-145 t).

Die starke SO₂-Emissionsabnahme seit 1990 konnte durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen, die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe und den Einbau von Entschwefelungsanlagen in

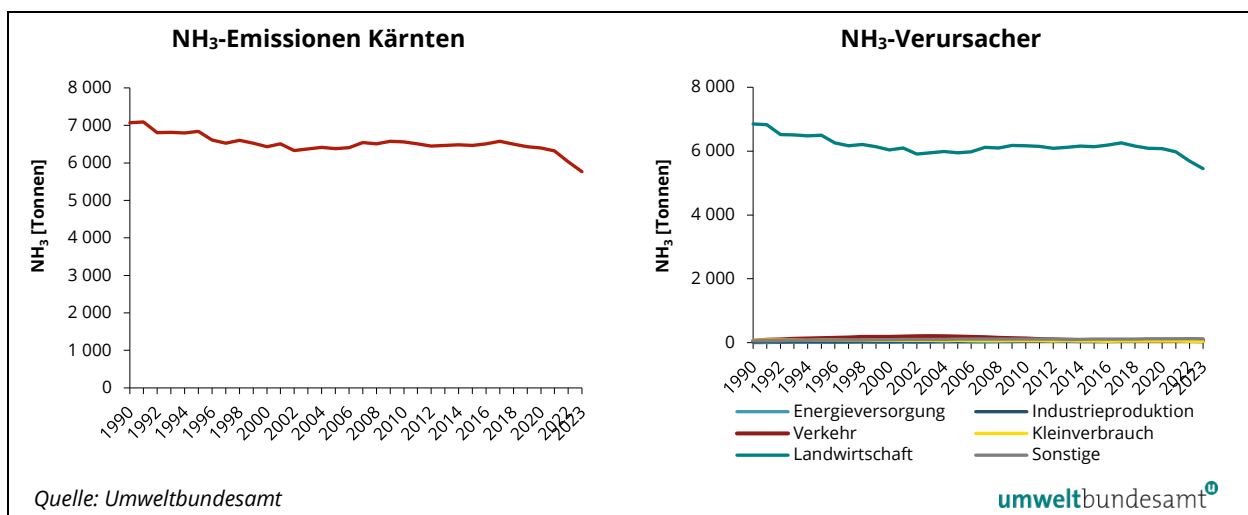
Kraftwerken erreicht werden. Auch in Kärnten machte sich das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 mit einem Emissionsrückgang, insbesondere von 2003 auf 2004, bemerkbar.

Die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009 ist die Ursache für den Emissionsrückgang von 2008 auf 2009. Die neuerliche Zunahme der SO_2 -Emissionen von 2014 auf 2015 wurde vorwiegend durch die Industrieproduktion verursacht, hauptsächlich durch einen Anstieg bei der mineralverarbeitenden Industrie. Der Emissionsrückgang 2022–2023 ist ebenfalls vorwiegend auf die Industrieproduktion zurückzuführen (v. a. reduzierter Einsatz von Holzabfällen in der Holzverarbeitenden Industrie).

5.2.4 NH_3 -Emissionen

Von 1990 bis 2023 nahmen die Ammoniak-Emissionen in Kärnten um 18 % auf rund 5.800 t ab. Von 2022 auf 2023 sank der NH_3 -Ausstoß um 4,4 %. In Abbildung 94 ist der NH_3 -Trend Kärntens gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 94: NH_3 -Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



95 % der gesamten NH_3 -Emissionen stammten 2023 aus dem Landwirtschaftssektor. Der Sektor Sonstige verursachte 2,1 %, der Verkehr 1,2 %, die Industrieproduktion 0,8 %, der Kleinverbrauch 0,7 % und die Energieversorgung 0,6 % der Emissionen.

In der **Landwirtschaft** entsteht Ammoniak bei der Ausbringung von organischem und mineralischem Dünger, der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Abnahme des NH_3 -Ausstoßes aus diesem Sektor um insgesamt 20 % (-1.400 t). Grundsätzlich unterliegen die Emissionen seit 1990 nur geringen Veränderungen. Der Rückgang der NH_3 -

Emissionen ist durch einen verringerten Stickstoffdüngereinsatz (Mineraldünger, Wirtschaftsdünger) zu erklären sowie durch den reduzierten Viehbestand (v. a. Milchkühe und Schweine).

Die steigenden Ammoniak-Emissionen im **Sektor Sonstige** seit 1990 (+63 t) werden durch die zunehmende biologische Abfallbehandlung verursacht.

Im Sektor **Energieversorgung** haben die Emissionen aufgrund eines erhöhten Biomasseeinsatzes in Heizkraftwerken von 1990 bis 2023 um 29 t zugenommen.

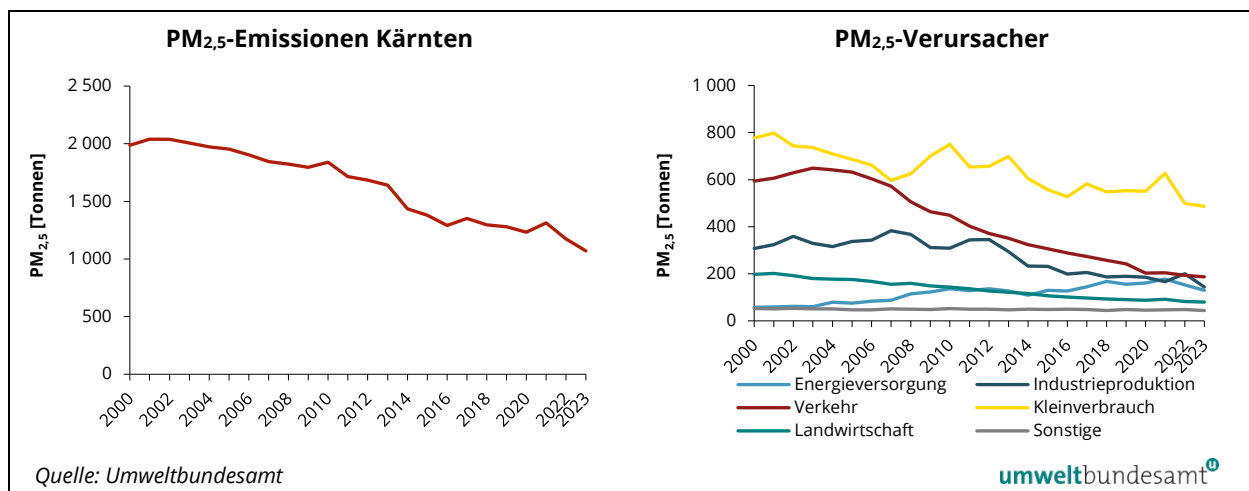
Für die allgemeine Abnahme der NH_3 -Emissionen von 2022 bis 2023 um 4,4 % ist die Landwirtschaft, vor allem der Rückgang des Tierbestands (andere Rinder und Schweine) und die reduzierte Menge an ausgebrachtem Wirtschaftsdünger, maßgeblich verantwortlich.

5.2.5 $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionen

In Abbildung 95 und Abbildung 96 sind für Kärnten die Feinstaub-Trends von $\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10} gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

Im Jahr 2023 wurden in Kärnten rund 1.100 t $\text{PM}_{2,5}$ (2.000 t PM_{10}) emittiert. Das sind um 46 % weniger $\text{PM}_{2,5}$ und um 34 % weniger PM_{10} als im Jahr 2000. Verglichen mit dem Vorjahr 2022 sind die $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen 2023 um 9,0 % gesunken (PM_{10} : -9,1 %). Die wärmere Witterung 2023, aber auch der Umstieg auf emissionsgünstigere Heizungen wirkten, sich emissionsmindernd aus.

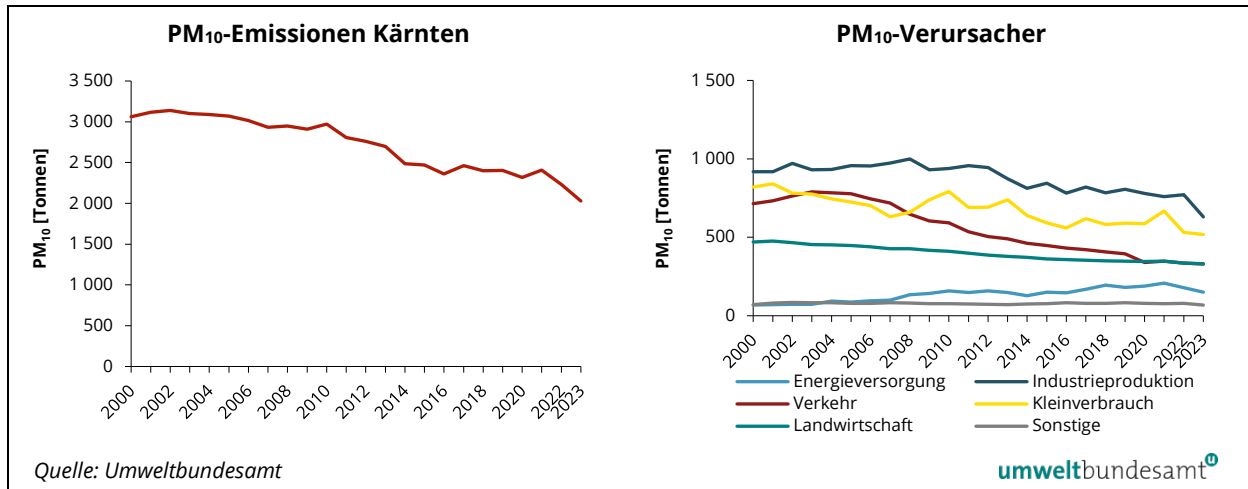
Abbildung 95: $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Hauptverursacher der $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen war mit einem Anteil von 45 % (26 % PM_{10}) der Kleinverbrauch. Hauptverursacher der PM_{10} -Emissionen war die Industrieproduktion mit 31 % (13 % $\text{PM}_{2,5}$). Zu weiteren bedeutenden Verursachern zählen der Verkehr (17 % $\text{PM}_{2,5}$ und 16 % PM_{10}) und die Landwirtschaft (7,5 % $\text{PM}_{2,5}$ und 16 % PM_{10}). Die Sektoren Energieversorgung (12 % $\text{PM}_{2,5}$ und

7,5 % PM₁₀) und Sonstige (4,1 % PM_{2,5} und 3,4 % PM₁₀) sind ebenfalls an der Emission von Feinstaub beteiligt.

Abbildung 96: PM₁₀-Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



In den Sektoren **Verkehr** (-69 % beziehungsweise -407 t PM_{2,5} und -54 % beziehungsweise -385 t PM₁₀) und **Kleinverbrauch** (-37 % beziehungsweise -290 t PM_{2,5} und -37 % beziehungsweise -302 t PM₁₀) konnten gegenüber 2000 die mengenmäßig größten Reduktionen erzielt werden. Im Sektor **Landwirtschaft** kam es ebenso zu einem Rückgang der Feinstaub-Emissionen (-60 % beziehungsweise -117 t bei PM_{2,5} und -30 % beziehungsweise -139 t bei PM₁₀) so wie auch in der **Industrieproduktion** (-53 % beziehungsweise -163 t bei PM_{2,5} und -31 % beziehungsweise -288 t bei PM₁₀). Im Sektor **Sonstige** betrug der Rückgang seit 2000 17 % beziehungsweise 9,0 t für PM_{2,5}, für PM₁₀ um 5,0 % beziehungsweise 3,6 t. Für den Sektor **Energieversorgung** wurden von 2000 bis 2023 starke Emissionszuwächse verzeichnet (+125 % beziehungsweise +72 t PM_{2,5} und +121 % beziehungsweise +83 t PM₁₀).

Für die **verkehrsbedingten** Feinstaub-Emissionen sind – unter Betrachtung der Entwicklung seit dem Jahr 2000 – die zunehmende Verkehrsleistung sowie der Trend zu Dieselfahrzeugen verantwortlich. Seit 2003 nehmen die Emissionen kontinuierlich ab – trotz des ungebrochenen Trends zu Diesel-Pkw, was auf Verbesserungen der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell auf den Einsatz von Partikelfiltern, zurückzuführen ist. Einen maßgeblichen Einfluss hatte die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007.

Die Emissionen aus dem Sektor **Kleinverbrauch** verlaufen witterungsbedingt schwankend, wobei der seit 2000 rückläufige Trend mit dem Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (verringertes Einsatz von Kohle) sowie dem Ersatz alter Heizungsanlagen durch neue Technologien (weniger Holz-Einzelöfen und Holz-Allesbrenner) erklärbar ist. Dennoch ist der Kleinverbrauch nach wie vor für den größten Teil der PM_{2,5}-Emissionen verantwortlich.

Die PM₁₀ Emissionen der **Landwirtschaft** entstehen überwiegend als diffuse Emissionen bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen, wohingegen die landwirtschaftlichen PM_{2,5} Emissionen vorwiegend pyrogen bei der Verfeuerung von Holz und der Benutzung land- und forstwirtschaftlicher Geräte entstehen. Der Rückgang seit 2000 ist durch den technologischen Fortschritt der mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräte bedingt.

In der **Industrieproduktion** entstehen Staub-Emissionen insbesondere bei der industriellen Verfeuerung von Biomasse, dem Abbau von mineralischem Material und Schüttgutumschlag sowie durch Baumaschinen. Durch technologische Fortschritte reduzierte sich der Beitrag der Baumaschinen in den letzten zwei Jahrzehnten deutlich. Dieser Rückgang, zusammen mit der Entwicklung der Verfeuerung von Ablauge in der Zellstoffproduktion und generell Biomasse, war trendbestimmend für die Feinstaub-Emissionen dieses Sektors. Im Vergleich zum Vorjahr schlug sich eine starke Abnahme in der Verfeuerung von industriellen Abfällen auf den Gesamttrend durch.

Der Sektor **Energieversorgung** war im Jahr 2000 noch unbedeutend, starke Zuwächse seither sind der zunehmenden energetischen Nutzung von Holzabfällen zu schulden.

Im Sektor **Sonstige** kam es seit 2000 zu Abnahmen von PM_{2,5} (-17 %) und PM₁₀ (-5,0 %), diese begründen sich mit einem Rückgang des Tabakkonsums und von Feuerwerken. Der Rückgang bei PM₁₀ fällt geringer aus, weil hier steigende Emissionen der Deponierung den Trend teilweise kompensieren.

5.3 Niederösterreich

Niederösterreich hatte 2023 1.721.067 Einwohner:innen und liegt daher in der Bevölkerungsstatistik knapp hinter Wien. Bezogen auf die Fläche ist es das größte Bundesland. Österreichs einzige Erdölraffinerie liegt in Niederösterreich und stellt eine wesentliche Emissionsquelle dar. Neben der Erdölverarbeitung sind die Erzeugung von Eisen- und Metallwaren, die Chemische Industrie sowie Landwirtschaft, Maschinenbau und Nahrungsmittelindustrie von Bedeutung.

In Tabelle 28 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoff-Inventur Niederösterreichs, angeführt.

Tabelle 28: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für Niederösterreich.

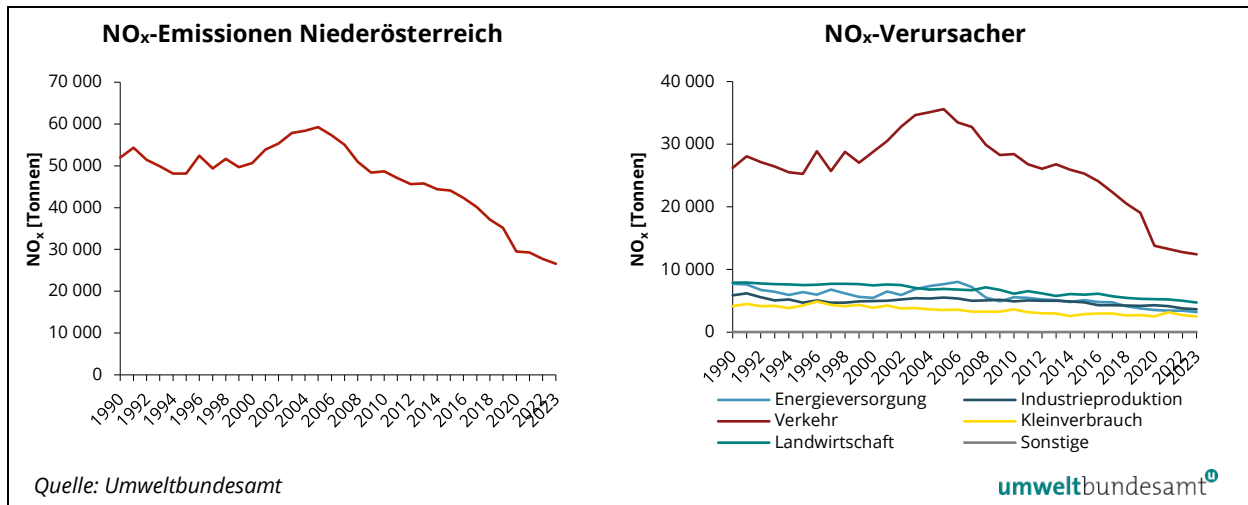
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	51.965	48.183	50.699	59.258	48.719	47.108	45.597	45.784	44.402	44.084	42.367	40.108	37.147	35.156	29.475	29.295	27.749	26.571
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	36	32	33	38	30	29	28	28	27	27	26	24	22	21	17	17	16	15
NO _x -Anteil an Österreich	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	23.958	22.837	21.499	20.234	19.938	19.804	19.628	19.085	19.493	19.771	19.886	19.785	19.280	18.723	18.537	18.631	18.440	17.924
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	16,4	15,0	14,0	12,9	12,4	12,3	12,1	11,8	12,0	12,0	12,0	11,9	11,5	11,1	11,0	11,0	10,8	10,4
NH ₃ -Anteil an Österreich	27 %	26 %	26 %	26 %	25 %	25 %	25 %	24 %	24 %	25 %	25 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	15.916	12.440	8.601	7.117	3.442	3.092	3.051	2.858	2.969	2.528	2.391	2.424	2.604	2.212	1.788	1.869	1.930	1.566
Pro-Kopf-SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	10,9	8,2	5,6	4,5	2,1	1,9	1,9	1,8	1,8	1,5	1,4	1,5	1,6	1,3	1,1	1,1	1,1	0,9
SO ₂ -Anteil an Österreich	22 %	26 %	27 %	27 %	22 %	20 %	21 %	20 %	20 %	18 %	18 %	19 %	22 %	20 %	17 %	17 %	18 %	15 %
NMVOC-Emissionen (Tonnen)	85.018	62.930	47.283	39.025	35.089	33.157	32.236	30.855	29.362	30.026	29.467	28.867	27.571	27.146	26.024	27.178	24.962	24.303
Pro-Kopf-NMVOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	58	41	31	25	22	21	20	19	18	18	18	17	16	16	15	16	15	14
NMVOC-Anteil an Österreich	25 %	25 %	25 %	24 %	25 %	25 %	24 %	24 %	24 %	25 %	25 %	24 %	24 %	24 %	23 %	24 %	24 %	23 %
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	5.930	5.929	5.553	5.341	5.074	4.704	4.582	4.345	3.925	4.029	3.986	3.854	3.561	3.524	3.128	3.577	3.288	3.161
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	4,1	3,9	3,6	3,4	3,2	2,9	2,8	2,7	2,4	2,5	2,4	2,3	2,1	2,1	1,9	2,1	1,9	1,8
PM _{2,5} -Anteil an Österreich	22 %	23 %	23 %	23 %	25 %	25 %	25 %	24 %	24 %	25 %	25 %	24 %	24 %	24 %	23 %	24 %	25 %	25 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	115	104	80	64	79	72	75	71	58	68	70	68	61	62	57	73	62	59

* nicht HGT-bereinigt

5.3.1 NO_x-Emissionen

In Niederösterreich kam es von 1990 bis 2023 zu einem Rückgang der NO_x-Emissionen um 49 % auf etwa 26.600 t, von 2022 auf 2023 betrug die Emissionsabnahme 4,2 %. In Abbildung 97 ist der NO_x-Trend von Niederösterreich gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 97: NO_x-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.

Der Verkehrssektor war im Jahr 2023 mit einem Anteil von 47 % Hauptverursacher der NO_x-Emissionen. Die Landwirtschaft emittierte 18 %, die Industrieproduktion 14 %, die Energieversorgung 12 % und der Kleinverbrauch 9,4 %. Der NO_x-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige ist vernachlässigbar gering.

Der mit Abstand größte Emissionsrückgang von 1990 bis 2023 konnte im **Sektor Verkehr** (-53 % beziehungsweise -13.823 t) erzielt werden.¹¹⁶ Seit 2005 sinken die NO_x-Emissionen aus diesem Bereich. Verantwortlich hierfür sind überwiegend die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind insbesondere bei Benzin-Pkw sowie bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung um 2,6 % ab.

Von 1990 bis 2023 konnte der NO_x-Ausstoß aus der **Energieversorgung** um insgesamt 58 % (-4.508 t) gesenkt werden. Die Hauptursache für den Rückgang ab 2007 war die Neuinbetriebnahme einer SNO_x-Anlage in der Raffinerie. Ab 2008 wurde auch weniger Kohle im Kraftwerksbereich eingesetzt. Die Reduktion von 6,3 % von 2022 auf 2023 wurde vorwiegend durch geringere Emissionen aus Großkraftwerken, Pipelinekompressoren und der Raffinerie verursacht.

Im **Sektor Landwirtschaft** kam es im Zeitraum von 1990 bis 2023 zu einem Emissionsrückgang von 40 % (-3.170 t); ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen mobilen Geräte sowie die reduzierte Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Böden sind hierfür verantwortlich. Von 2022

¹¹⁶ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

auf 2023 nahm der NO_x-Ausstoß aus der Landwirtschaft, bedingt durch geringere Emissionen aus den mobilen landwirtschaftlichen Geräten (Abnahme Dieseleinsatz) und die reduzierte Düngung mit mineralischem Stickstoff, um 5,2 % ab.

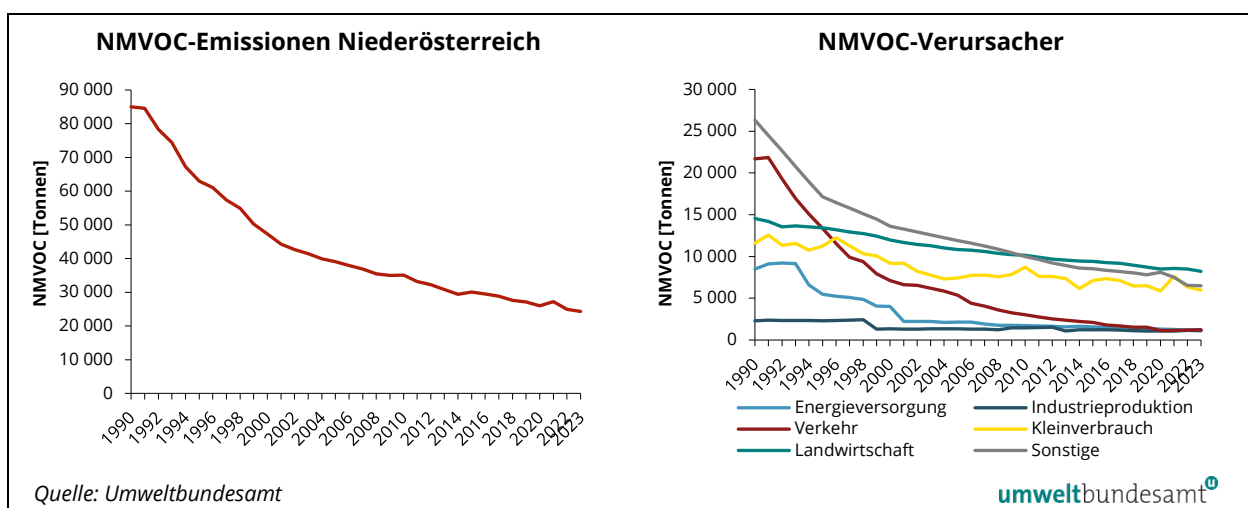
In der **Industrieproduktion** hat der NO_x-Ausstoß seit 1990 um insgesamt 38 % (beziehungsweise -2.205 t) abgenommen. Die wesentlichen Gründe hierfür sind Emissionsminderungen in der Zement- und Papierindustrie. Von 2022 auf 2023 ging der Ausstoß um 3,2 % zurück, vor allem durch gesunkene Emissionen aus der Zementproduktion.

Die NO_x-Emissionen des **Sektors Kleinverbrauch** verlaufen stark abhängig von der Witterung. Seit 1990 konnte ebenfalls eine NO_x-Reduktion verzeichnet werden (-40 % beziehungsweise -1.667 t). Gründe dafür waren neben dem veränderten Brennstoffeinsatz die teilweise milden Winter in den letzten Jahren, eine effizientere Brennwertechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und der damit einhergehende niedrigere Energieverbrauch sowie ein erhöhter Fernwärmeeinsatz. Von 2022 auf 2023 kam es in diesem Sektor zu einer Emissionsabnahme von 9,0 %, bedingt durch einen Rückgang des Brennstoffeinsatzes infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme.

5.3.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2023 konnten die NMVOC-Emissionen Niederösterreichs um 71 % auf etwa 24.300 t reduziert werden, wobei 2023 um 2,6 % weniger NMVOC emittiert wurde als 2022. In Abbildung 98 ist der NMVOC-Trend von Niederösterreich gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 98: NMVOC-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die Landwirtschaft setzte im Jahr 2023 34 % der NMVOC-Emissionen frei. 27 % stammten aus dem Sektor Sonstige, 25 % aus dem Kleinverbrauch. Die Energieversorgung verursachte 5,1 %, der Verkehr 5,0 % und die Industrieproduktion 4,6 % der Emissionen.

Die größte Emissionsabnahme von 1990 bis 2023 fand im **Verkehrssektor** statt (-94 % beziehungsweise -20.482 t). Dies gelang durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards. In diesem Sektor verliefen die Emissionen in den letzten Jahren weiter stetig rückläufig. Die leichte Emissionszunahme von 2022 auf 2023 (+4,2 %) ist auf einen Anstieg des Flugverkehrs zurückzuführen.

Im **Sektor Sonstige** konnten die NMVOC-Emissionen seit 1990 um 75 % (-19.832 t) reduziert werden, bedingt durch die Implementierung diverser legislativer Instrumente, die die Verwendung lösungsmittelarmer Produkte sowie Abgasreinigungsmaßnahmen forcierten. Die Emissionen durch die Freisetzung von Lösungsmitteln in Reinigungsmitteln im Haushalt sowie Kosmetika blieben über die gesamte Zeitreihe weitgehend konstant. 2023 sind marginal weniger Emissionen ausgewiesen als im Vorjahr (-1,0 %) ¹¹⁷.

Im **Sektor Energieversorgung** kam es seit 1990 vorwiegend aufgrund technologischer Maßnahmen in der Raffinerie und in den Tanklagern zu einer Emissionsabnahme um 85 % (-7.257 t).

Sinkende Viehbestände (insbesondere Rinder) und folglich auch reduzierte Wirtschaftsdüngermengen sind für den Rückgang des NMVOC-Ausstoßes aus dem **Landwirtschaftssektor** von 1990 bis 2023 um 43 % (-6.325 t) hauptverantwortlich.

Im selben Zeitraum konnte im **Sektor Kleinverbrauch** eine Emissionsabnahme von 48 % (-5.616 t) erzielt werden. Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz und der vermehrten Nutzung von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern auch der Stand der Heizungstechnologie und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung. Bei den mobilen Quellen der Haushalte konnte ebenfalls eine Reduktion erzielt werden. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei. Von 2022 auf 2023 ist aufgrund der mildereren Witterung 2023 und des damit verbundenen geringeren Biomasseeinsatzes sowie der Preisanstiege auf dem Energiemarkt eine Emissionsabnahme von 5,9 % zu verzeichnen.

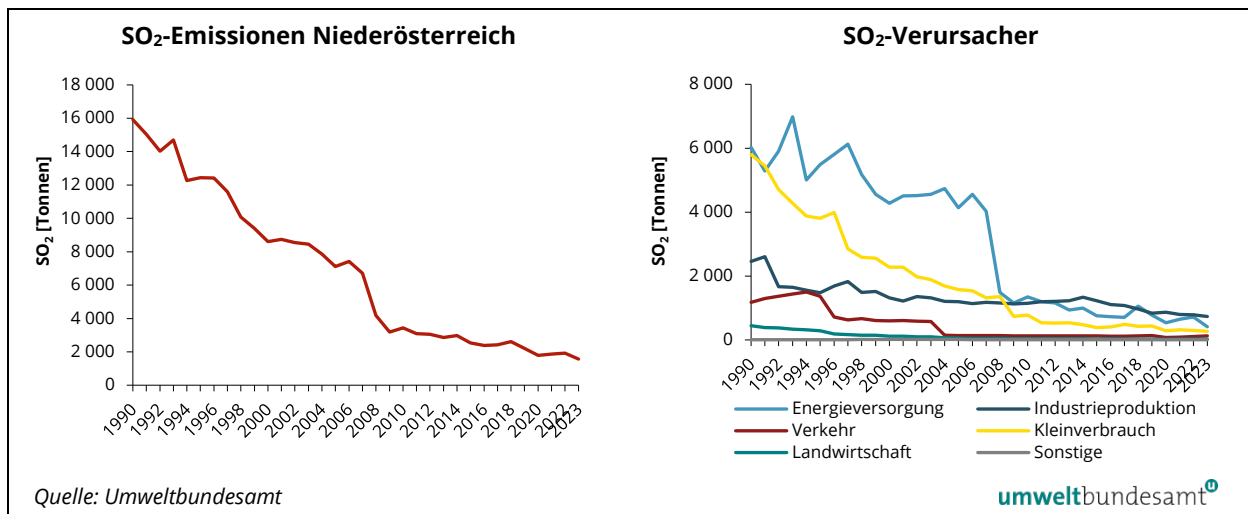
In der **Industrieproduktion** kam es von 1990 bis 2023 zu einem Rückgang des NMVOC-Ausstoßes um 52 % (-1.204 t); hierfür war vorwiegend die Chemische Industrie verantwortlich.

¹¹⁷ Bei der Interpretation ist zu beachten, dass die Methodik für den Industrie- und Gewerbebereich, der etwa die Hälfte der NMVOC-Emissionen des Sektor Sonstiges ausmacht, auf Stützjahren basiert. Das nächste Stützjahr mit Erhebung wird 2024 sein, die angeführten Emissionen für 2023 stellen eine Extrapolation der Werte aus 2022 dar.

5.3.3 SO₂-Emissionen

Im Jahr 2023 wurden in Niederösterreich etwa 1.600 t SO₂ emittiert und damit um 90 % weniger als 1990 und um 19 % weniger als im Jahr zuvor. In Abbildung 99 ist der SO₂-Trend Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 99: SO₂-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Im Jahr 2023 stammten 47 % der gesamten SO₂-Emissionen aus der Industrie-
produktion und 26 % aus der Energieversor-
gung. 17 % wurden vom Kleinver-
brauch, 7,9 % vom Verkehr, 1,4 % von der Landwirt-
schaft und 0,2 % vom Sektor
Sonstige verursacht.

Die stärkste SO₂-Emissionsreduktion von 1990 bis 2023 konnte im **Sektor Klein-
verbrauch** (-95 % beziehungsweise -5.528 t) erzielt werden. In der **Energiever-
sorgung** kam es ebenfalls zu einem großen Rückgang (-93 % beziehungsweise
-5.617 t). In der **Industrie-
produktion** ging die Emissionsmenge um 70 %
(-1.719 t) zurück, beim **Verkehr** um 89 % (-1.056 t) und in der **Landwirtschaft**
um 95 % (-422 t).

Durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstof-
fen, den Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken sowie die ver-
stärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe, wie zum Beispiel Erdgas, konnte
seit 1990 eine starke Emissionsminderung erzielt werden.

Das seit 1. Jänner 2004 in Österreich geltende flächendeckende Angebot von
schwefelfreien Kraftstoffen macht sich mit einer deutlichen Abnahme der Emis-
sionen (speziell von 2003 auf 2004) bemerkbar. Die Neuinbetriebnahme einer
SNO_x-Anlage in der Raffinerie führte von 2007 bis 2008 zu einer weiteren gro-
ßen Reduktion der SO₂-Emissionen Niederösterreichs.

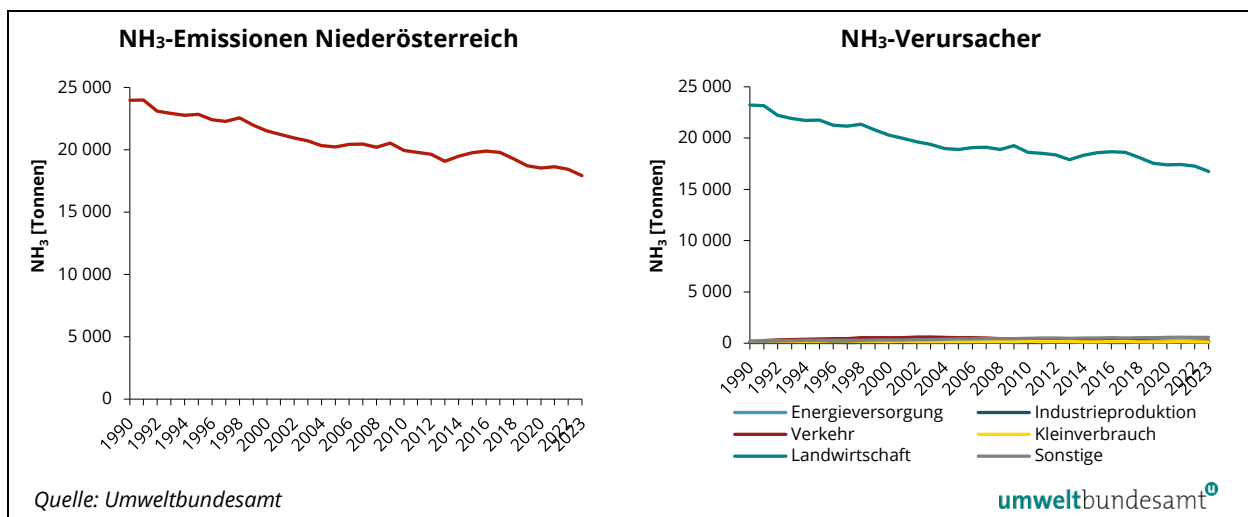
Der Emissionsrückgang im Kleinverbrauch von 2008 auf 2009 wurde durch die
steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009 verur-
sacht.

Die Reduktion der Emissionen 2018–2019 ist auf die Sektoren Industrieproduktion (verringertes Einsatz industrieller Holzabfälle bei den stationären industriellen Anlagen sowie geringere Emissionen aus der Papierindustrie) und Energieversorgung (geringere Emissionen aus der Raffinerie und einem Kohlekraftwerk) zurückzuführen. Von 2019 auf 2020 kam es, vorwiegend bedingt durch geringere Emissionen aus der Erdölraffinerie, zu einem Emissionsrückgang. Der Emissionsrückgang von 2022 auf 2023 (-19 %) ist insbesondere auf technologischen Verbesserungen an der SNO_x-Anlage der Erdölraffinerie zurückzuführen.

5.3.4 NH₃-Emissionen

In Niederösterreich konnten die Ammoniak-Emissionen von 1990 bis 2023 um 25 % auf rund 17.900 t gesenkt werden. Von 2022 auf 2023 sind die Emissionen um 2,8 % gesunken. In Abbildung 100 ist der NH₃-Trend Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 100: NH₃-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Der Landwirtschaftssektor verursachte im Jahr 2023 93 % der gesamten NH₃-Emissionen. Der Sektor Sonstige emittierte 3,2 %, der Verkehrssektor 1,2 %, die Energieversorgung 0,9 %, der Kleinverbrauch 0,7 % und die Industrieproduktion 0,5 %.

Ammoniak entsteht vorwiegend beim Abbau von organischem und mineralischem Dünger, bei der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. Im **Landwirtschaftssektor** ging die NH₃-Emissionsmenge von 1990 bis 2023 um insgesamt 28 % (-6.468 t) zurück. Hierfür sind insbesondere ein reduzierter Stickstoffdüngereinsatz (Mineraldünger, Wirtschaftsdünger) sowie rückläufige Viehbestände verantwortlich.

Die steigenden Ammoniak-Emissionen im **Sektor Sonstige** (+362 t) seit 1990 werden durch die zunehmende biologische Abfallbehandlung verursacht.

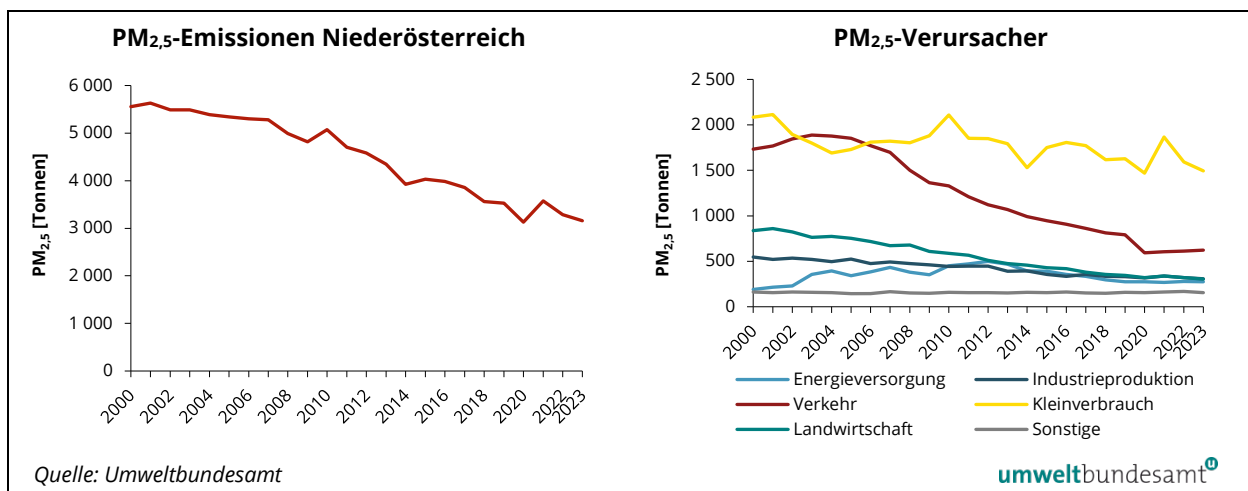
Für die Abnahme der NH_3 -Emissionen von 2022 bis 2023 um 2,8 % sind überwiegend die Landwirtschaft und zu einem geringeren Anteil auch der Kleinverbrauch verantwortlich. Hauptgründe sind der reduzierte Mineraldüngereinsatz als Folge enormer Preissteigerungen bei Energie und Rohstoffen und der geringere Biomasseeinsatz im Kleinverbrauch aufgrund der wärmeren Witterung und gestiegener Energiepreise.

5.3.5 $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionen

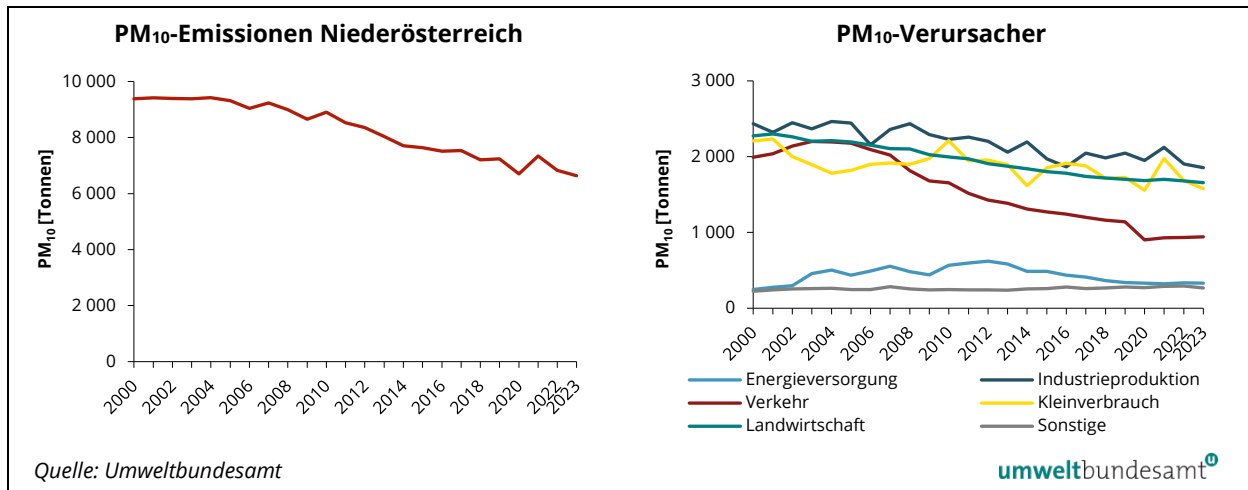
In Abbildung 101 und Abbildung 102 sind für Niederösterreich die Feinstaub-Trends von $\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10} gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

Im Jahr 2023 wurden in Niederösterreich rund 3.200 t $\text{PM}_{2,5}$ (6.600 t PM_{10}) emittiert. Das sind um 43 % weniger $\text{PM}_{2,5}$ beziehungsweise um 29 % weniger PM_{10} als im Jahr 2000. Verglichen mit dem vorangegangenen Jahr 2022 sind die $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen um 3,9 %, jene von PM_{10} um 2,8 % gesunken.

Abbildung 101: $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Hauptverursacher der $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen war mit einem Anteil von 47 % der Kleinverbrauch. An zweiter Stelle steht der Verkehr mit einem Beitrag von 20 %, danach reihen sich die Industrieproduktion mit 9,7 % und die Landwirtschaft mit 9,6 %, die Energieversorgung mit 8,7 % und letztlich der Sektor Sonstige mit 4,9 % ein. Ein anderes Bild ergibt sich für die PM_{10} -Emissionen: Hier waren die Industrieproduktion mit 28 %, der Kleinverbrauch und die Landwirtschaft mit 24 % beziehungsweise 25 % zu vergleichbaren Anteilen verantwortlich. Weitere 14 % stammten aus dem Verkehr, geringe Beiträge lieferten die Sektoren Energieversorgung mit 5,0 % PM_{10} und Sonstige mit 4,1 % PM_{10} .

Abbildung 102: PM₁₀-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.

Im **Sektor Verkehr** haben sich die Emissionen gegenüber dem Jahr 2000 deutlich verringert (-64 % PM_{2,5} und -53 % PM₁₀), mit einem pandemiebedingten historischen Tiefststand 2020. Gegenüber dem Vorjahr kam es zu einer geringfügigen Zunahme von 1,6 % beziehungsweise 1,2 %. Seit 2003 ist der langfristige Trend abnehmend – trotz des ungebrochenen Trends zu Diesel-Pkw, was auf Verbesserungen der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell auf den Einsatz von Partikelfiltern, zurückzuführen ist. Einen maßgeblichen Einfluss hatte die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007. Sichtbar in der Zeitreihe ist auch der Pandemieknick 2020. Durch die Erholung der Verkehrsleistung wurden in den Folgejahren die reduzierenden Effekte der Flottenerneuerung weitgehend kompensiert.

In den Sektoren **Kleinverbrauch** (-28 % PM_{2,5} und PM₁₀), **Landwirtschaft** (-64 % PM_{2,5} und -27 % PM₁₀) und **Industrieproduktion** (-44 % PM_{2,5} und -24 % PM₁₀) sind die Emissionen seit 2000 ebenfalls rückläufig.

Der langjährig rückläufige Trend im **Kleinverbrauch** ist mit dem Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (verringertes Einsatz von Kohle) sowie dem Ersatz alter Heizungsanlagen durch neue Technologien (weniger Holz-Einzelöfen und Holz-Allesbrenner) erklärbar. Dennoch ist der Kleinverbrauch nach wie vor für den größten Teil der PM_{2,5}-Emissionen verantwortlich. Der von Jahr zu Jahr schwankende Trend ist witterungsbedingt.

Die PM₁₀ Emissionen der **Landwirtschaft** entstehen überwiegend als diffuse Emissionen bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen, wohingegen die landwirtschaftlichen PM_{2,5}-Emissionen vorwiegend pyrogen bei der Verfeuerung von Holz und der Benutzung land- und forstwirtschaftlicher Geräte entstehen. Der Rückgang seit 2000 ist durch den technologischen Fortschritt der mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräte bedingt.

Der Großteil der PM₁₀-Emissionen der **Industrieproduktion** entsteht als diffuse Emissionen insbesondere beim Schüttgutumschlag und dem Bauwesen, bei den

PM_{2,5}-Emissionen ist der Anteil der diffusen Emissionen geringer. Relevante pyrogeene Quellen sind hier insbesondere der Einsatz von Baumaschinen beziehungsweise die Verfeuerung von Holzabfällen. Die größten Reduktionen bei PM_{2,5} wurden beim Einsatz von Baumaschinen aufgrund des technologischen Fortschritts erzielt, bei PM₁₀ ist der Rückgang vor allem auf den geringeren Sandabbau und der verringerten Bautätigkeit zurückzuführen.

In der **Energieversorgung** kam es von 2000 bis 2023 in Niederösterreich zu Emissionszuwächsen aufgrund der zunehmenden Verfeuerung von Holzabfällen (+45 % beziehungsweise +85 t PM_{2,5} und +34 % beziehungsweise +85 t PM₁₀), die auch vom Rückgang der Emissionen der Großkraftwerke nicht kompensiert werden konnten. Der Anteil dieses Sektors an den gesamten Feinstaub-Emissionen Niederösterreichs ist jedoch relativ gering.

Bei den **Sonstigen** nahmen die PM_{2,5}-Emissionen seit 2000 um 2,7 % ab; wichtigster Treiber sind Rückgänge beim Tabakkonsum und bei den Feuerwerken. Der PM₁₀-Ausstoß stieg hingegen um 20 %. Der unterschiedliche Trend ist auf stark gestiegene Emissionen aus der Deponierung zurückzuführen, die sich vor allem auf die gröbere Fraktion auswirken.

5.4 Oberösterreich

Oberösterreich zählt mit seinen 1.526.805 Einwohner:innen im Jahr 2023 zu den großen Bundesländern Österreichs. Bedingt durch die dominanten Wirtschaftsbereiche der Eisen- und Stahlindustrie sowie deren weiterverarbeitende Finalindustrie, der Chemischen Industrie und der Fahrzeugbranche ist es das Bundesland mit dem höchsten Industrialisierungsgrad. Dennoch ist auch der Sektor Landwirtschaft, bezogen auf Anbau und Viehzucht, stark ausgeprägt. In Oberösterreich werden mehr Rinder und Schweine gehalten als in den anderen Bundesländern.

In Tabelle 29 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoff-Inventur Oberösterreichs, angeführt.

Tabelle 29: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für Oberösterreich.

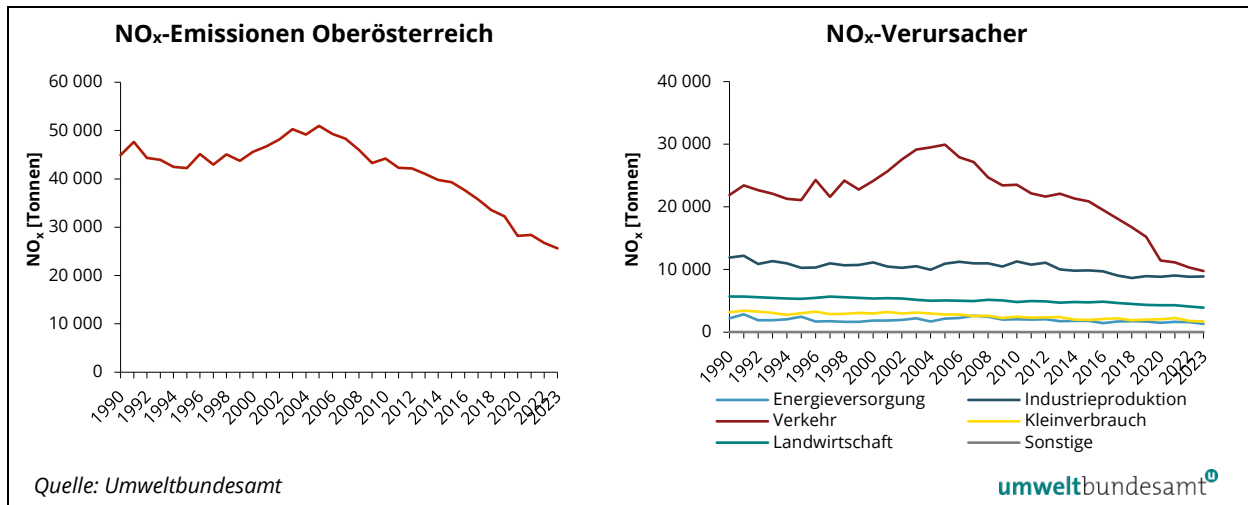
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	44.958	42.208	45.563	50.972	44.221	42.278	42.127	41.055	39.757	39.309	37.695	35.752	33.588	32.237	28.182	28.410	26.724	25.635
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	34	31	33	36	31	30	30	29	28	27	26	24	23	22	19	19	18	17
NO _x -Anteil an Österreich	21 %	21 %	21 %	21 %	21 %	21 %	22 %	21 %	21 %	21 %	21 %	21 %	22 %	22 %	23 %	23 %	23 %	24 %
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	25.720	24.325	23.583	22.666	23.322	22.909	23.141	22.988	23.110	23.458	23.618	23.626	23.176	22.603	22.479	22.589	22.156	21.758
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	19,7	17,9	17,2	16,2	16,5	16,2	16,3	16,2	16,1	16,2	16,2	16,1	15,7	15,2	15,1	15,1	14,6	14,3

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NH ₃ -Anteil an Österreich	29 %	28 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %	29 %
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	18.420	10.852	8.236	7.038	5.960	5.830	5.839	5.888	5.742	5.764	5.620	5.123	4.384	4.598	4.640	4.691	4.481	4.747
Pro-Kopf-SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	14,1	8,0	6,0	5,0	4,2	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	3,8	3,5	3,0	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1
SO ₂ -Anteil an Österreich	25 %	23 %	26 %	27 %	37 %	38 %	39 %	41 %	40 %	41 %	42 %	40 %	38 %	41 %	44 %	43 %	42 %	45 %
NMVOC-Emissionen (Tonnen)	72.709	53.725	41.747	36.196	30.356	29.317	28.974	28.440	26.888	25.966	25.893	26.088	24.965	24.577	24.719	24.853	23.236	22.821
Pro-Kopf-NMVOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	56	39	30	26	22	21	20	20	19	18	18	18	17	17	17	17	15	15
NMVOC-Anteil an Österreich	22 %	21 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %	22 %
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	6.615	5.675	5.511	4.832	4.042	3.868	3.843	3.787	3.392	3.194	3.193	3.281	3.021	2.964	2.828	3.035	2.736	2.644
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	5,1	4,2	4,0	3,5	2,9	2,7	2,7	2,7	2,4	2,2	2,2	2,2	2,0	2,0	1,9	2,0	1,8	1,7
PM _{2,5} -Anteil an Österreich	24 %	22 %	23 %	21 %	20 %	20 %	21 %	21 %	21 %	20 %	20 %	21 %	21 %	20 %	21 %	21 %	20 %	21 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	106	86	72	65	67	65	71	70	59	57	59	62	56	58	59	68	56	53

* nicht HGT-bereinigt

5.4.1 NO_x-Emissionen

Im Jahr 2023 wurden in Oberösterreich rund 25.600 t NO_x emittiert. Das sind um 43 % weniger als 1990. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer Emissionsabnahme von 4,1 %. In Abbildung 103 ist der NO_x-Trend von Oberösterreich gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 103: NO_x-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.

2023 war der Verkehrssektor mit einem Anteil von 38 % der größte Verursacher der NO_x-Emissionen, gefolgt von der Industrieproduktion mit einem Anteil von 35 %. 15 % der Emissionen stammten aus der Landwirtschaft, 6,6 % vom Kleinverbrauch und 5,2 % von der Energieversorgung. Die NO_x-Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Von 1990 bis 2023 kam es zu einem Rückgang der NO_x-Emissionen aus dem **Verkehrssektor**¹¹⁸ um 55 % (-12.142 t). Seit 2005 sinken die NO_x-Emissionen aus diesem Bereich. Verantwortlich hierfür sind überwiegend die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind insbesondere bei Benzin-Pkw und bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung um 5,2 % ab.

Der NO_x-Ausstoß der **Industrieproduktion** konnte von 1990 bis 2023 um 25 % (-2.985 t) gesenkt werden. Dieser Emissionsrückgang, der vorwiegend in der Chemischen Industrie und der Eisen- und Stahlerzeugung stattfand, konnte durch Effizienzsteigerungen und den Einbau von Entstickungsanlagen und Low-NO_x-Brennern erreicht werden. Im Vergleich zum Vorjahr haben die Emissionen leicht zugenommen (0,5 %).

Für den **Sektor Landwirtschaft** ist von 1990 bis 2023 eine NO_x-Emissionsabnahme von 31 % (-1.780 t) zu verzeichnen. Ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen mobilen Offroad-Geräte ist hierfür maß-

¹¹⁸ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

geblich verantwortlich. Die reduzierte Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Böden wirkte sich ebenfalls emissionsmindernd aus. Von 2022 auf 2023 nahm der NO_x-Ausstoß aus der Landwirtschaft, bedingt durch geringere Emissionen aus den mobilen landwirtschaftlichen Geräten (Abnahme Dieseleinsatz) und die reduzierte Düngung mit mineralischem Stickstoff, um 4,1 % ab.

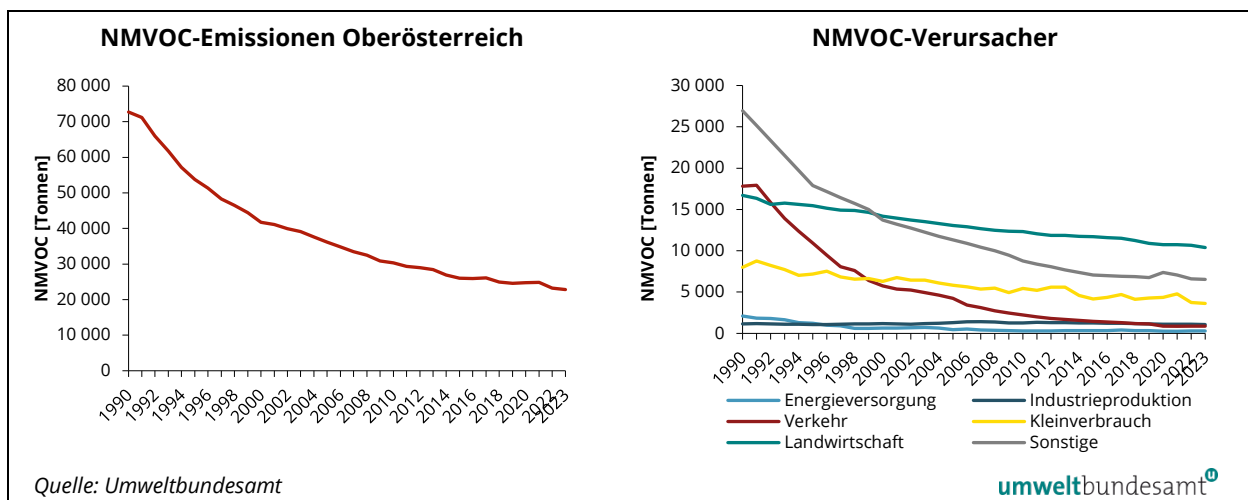
Im Sektor **Kleinverbrauch** verlaufen die NO_x-Emissionen stark abhängig von der Witterung. Seit 1990 konnten die NO_x-Emissionen des Kleinverbrauchs um 46 % (-1.474 t) reduziert werden, bedingt durch teilweise milde Winter in den letzten Jahren, den veränderten Brennstoffeinsatz, eine effizientere Brennwertechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und den damit einhergehenden niedrigeren Energieverbrauch sowie einen erhöhten Fernwärmeeinsatz. Von 2022 auf 2023 kam es in diesem Sektor zu einem verringerten NO_x-Ausstoß (-7,1 %), bedingt durch einen Rückgang des Brennstoffeinsatzes infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme.

Im **Sektor Energieversorgung** kam es seit 1990 insgesamt zu einem Emissionsrückgang von 41 % (-910 t). Von 2022 auf 2023 betrug die Abnahme 18 %, vorwiegend bedingt durch eine Abnahme der in Kraftwerken- und Fernwärmewerken eingesetzten Energieträger (v. a. Erdgas) und einem geringeren Einsatz von Erdgas für Erdgasspeicherkompressoren.

5.4.2 NMVOC-Emissionen

In Oberösterreich kam es von 1990 bis 2023 zu einem Rückgang der NMVOC-Emissionen um 69 % auf etwa 22.800 t. Von 2022 auf 2023 hat der Ausstoß um 1,8 % abgenommen. In Abbildung 104 ist der NMVOC-Trend Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 104: NMVOC-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die Landwirtschaft emittierte im Jahr 2023 46 % der NMVOC-Emissionen, die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) verursachte 29 % der NMVOC-

Emissionen. 16 % stammten vom Kleinverbrauch, 4,8 % von der Industrieproduktion, 3,9 % vom Verkehr und 1,3 % von der Energieversorgung.

Den größten Emissionsrückgang (-76 % beziehungsweise -20.406 t) von 1990 bis 2023 hat die Lösungsmittelanwendung (**Sektor Sonstige**) zu verzeichnen; ausschlaggebend waren diverse legislative Instrumente, die die vermehrte Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sowie Abgasreinigungsmaßnahmen forcierten. Die stärksten Reduktionen fanden bei der Verpackungsindustrie und der Wickeldrahtbeschichtung statt. Die Emissionen durch die Freisetzung von Lösungsmitteln in Reinigungsmitteln im Haushalt sowie Kosmetika blieben über die gesamte Zeitreihe weitgehend konstant. Von 2022 auf 2023 weist die Inventur annähernd gleichgebliebene Emissionen aus (-0,7 %)¹¹⁴.

Im **Verkehrssektor** konnte seit 1990 ebenfalls eine große Abnahme erzielt werden (-95 % beziehungsweise -16.948 t). Dies gelang durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards. 2022–2023 sind die Emissionen leicht angestiegen (0,5 %).

Sinkende Viehbestände (insbesondere Rinder) und folglich auch reduzierte Wirtschaftsdüngermengen sind für den Emissionsrückgang um 38 % (-6.308 t) seit 1990 aus der **Landwirtschaft** hauptverantwortlich.

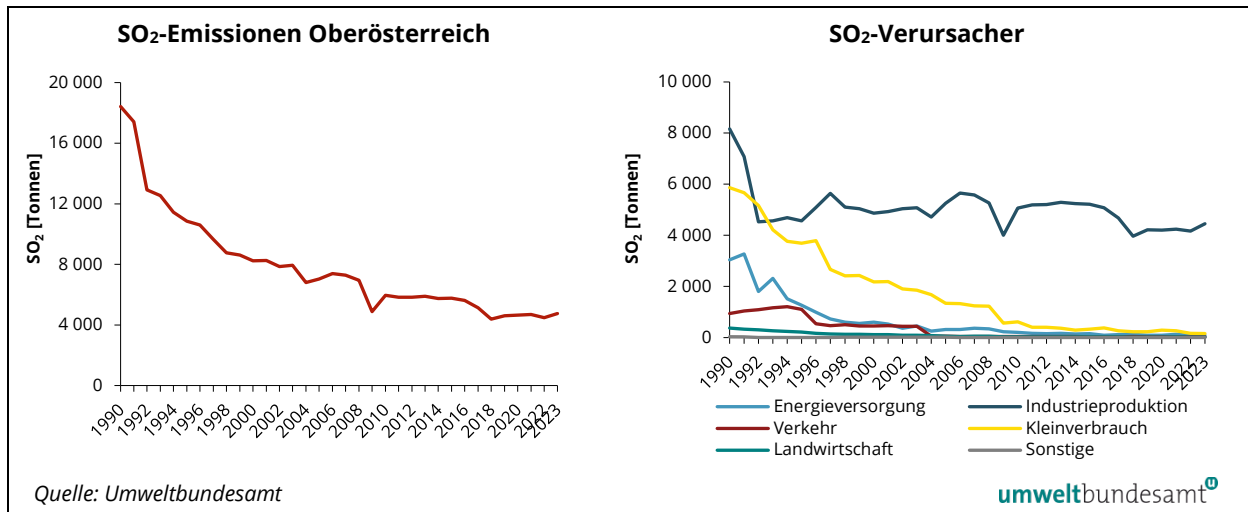
Im Sektor **Kleinverbrauch** kam es im selben Zeitraum zu einer Senkung der NMVOC-Emissionen um 55 % (-4.358 t). Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz und der vermehrten Nutzung von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern auch der Stand der Heizungstechnologie und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung. Bei den mobilen Quellen der Haushalte konnte ebenfalls eine Reduktion erzielt werden. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei. Von 2022 auf 2023 ist eine Emissionsabnahme von 3,2 % zu verzeichnen; aufgrund der milden Witterung 2023 nahm der Biomasseeinsatz ab, die Preisanstiege auf dem Energiemarkt spielten ebenfalls eine Rolle.

Seit 1990 nahm der NMVOC-Ausstoß aus der **Energieversorgung** um 86 % (-1.805 t) ab; dies gelang durch eine Verringerung der Kraftstoffverdunstungsverluste an Tankstellen und Auslieferungslagern sowie durch die Einstellung des Kohlebergbaues.

Die NMVOC-Emissionen aus der **Industrieproduktion** gingen von 1990 bis 2023 leicht zurück (-5,5 % beziehungsweise -63 t), den größten Beitrag zum Rückgang lieferte die Zellstoffproduktion.

5.4.3 SO₂-Emissionen

Von 1990 bis 2023 ging der SO₂-Ausstoß in Oberösterreich um 74 % auf etwa 4.700 t zurück. Im Jahr 2023 wurde um 5,9 % mehr SO₂ emittiert als im Jahr zuvor. In Abbildung 105 ist der SO₂-Trend Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 105: SO₂-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.

Im Jahr 2023 stammten 94 % der gesamten SO₂-Emissionen aus der Industrie-
produktion. Der Kleinverbrauch emittierte 3,4 %, die Energieversorgung 1,8 %,
der Verkehr 0,6 % und die Landwirtschaft 0,4 % der Emissionen. Aus dem Sektor
Sonstige stammten nur vernachlässigbar geringe SO₂-Emissionsmengen (0,1 %).

Die mengenmäßig größte Reduktion von 1990 bis 2023 konnte im **Sektor Klein-
verbrauch** erzielt werden (-97 % beziehungsweise -5.705 t). In der **Industrie-
produktion** wurde 2023 um 46 % (-3.714 t) weniger SO₂ emittiert als 1990. Die
Energieversorgung verringerte ihren Ausstoß um 97 % (-2.960 t), der **Ver-
kehrssektor** um 97 % (-911 t) und die **Landwirtschaft** um 94 % (-352 t).

Der seit 1990 allgemein rückläufige Emissionstrend ist vor allem auf die Absen-
kung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen, die verstärkte
Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe und den Einbau von Entschwefelungsan-
lagen in Kraftwerken zurückzuführen.

Auch in Oberösterreich macht sich das flächendeckende Angebot von schwefel-
freien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 in Österreich mit einem deutlichen Rück-
gang der Emissionen (speziell von 2003 auf 2004) bemerkbar.

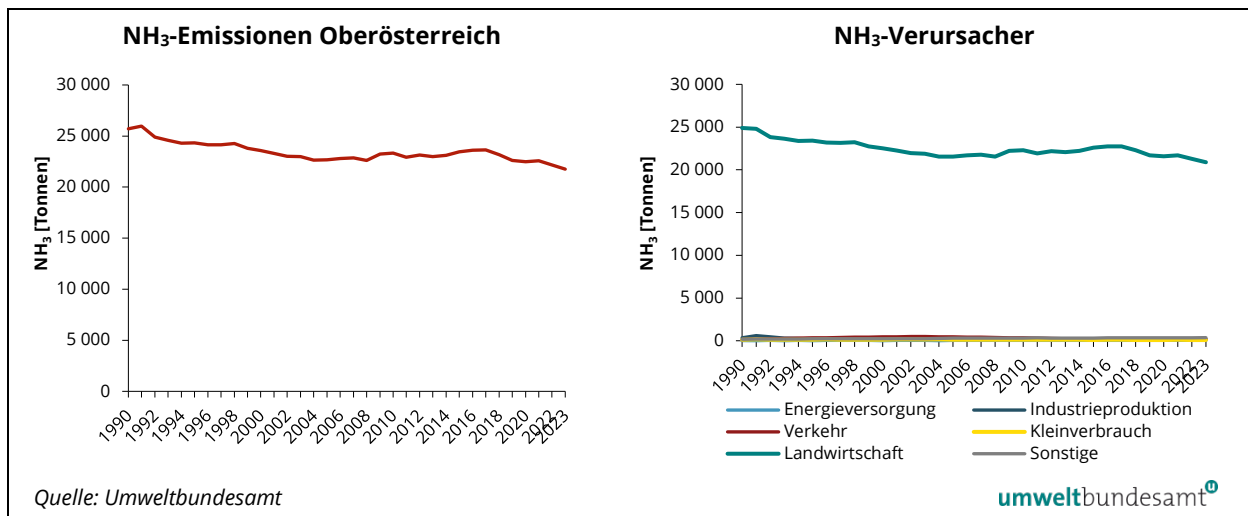
Die Abnahme der SO₂-Emissionen im Jahr 2009 wurde überwiegend durch die
niedrige Eisen- und Stahlproduktion in diesem Jahr verursacht. Zusätzlich kam
es aber auch zu einem deutlichen Emissionsrückgang im Sektor Kleinverbrauch,
der Grund hierfür ist die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwe-
felfrei seit 2009.

Die allgemeine Emissionsreduktion 2016–2018 wurde vom Sektor Industrie-
produktion verursacht und ist hauptsächlich auf Abnahmen in der Eisen- und Stahl-
industrie zurückzuführen. Der Anstieg 2018–2019 ist ebenfalls durch die Indust-
rieproduktion (Zunahme in der Eisen- und Stahlindustrie) bedingt. Der Anstieg
von 2022 auf 2023 (+5,9 %) wurde neuerlich durch die Industrieproduktion ver-
ursacht, bedingt durch gestiegene Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie.

5.4.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es zu einem Rückgang der Ammoniak-Emissionen in Oberösterreich um insgesamt 15 % auf rund 21.800 t. Von 2022 auf 2023 ging der NH₃-Ausstoß um 1,8 % zurück. In Abbildung 106 ist der NH₃-Trend Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 106: NH₃-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Im Jahr 2023 stammten 96 % der gesamten NH₃-Emissionen aus dem Landwirtschaftssektor. Der Sektor Sonstige verursachte 1,7 %, die Industrieproduktion 0,9 %, der Verkehr 0,8 %, der Kleinverbrauch 0,4 % und die Energieversorgung 0,2 %.

Ammoniak entsteht hauptsächlich bei der Ausbringung von organischem und mineralischem Dünger, der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. Von 1990 bis 2023 nahmen die NH₃-Emissionen der **Landwirtschaft** um 16 % (-4.010 t) ab. Hierfür sind insbesondere ein reduzierter Stickstoffdüngereinsatz (Mineraldünger, Wirtschaftsdünger) und rückläufige Viehbestände verantwortlich.

Die NH₃-Abnahme in der **Industrieproduktion** seit 1990 (-165 t) wurde durch Emissionsminderungsmaßnahmen in der Chemischen Industrie ermöglicht.

Die steigenden Ammoniak-Emissionen im **Sektor Sonstige** seit 1990 (+190 t) entstehen durch die vermehrte biologische Abfallbehandlung.

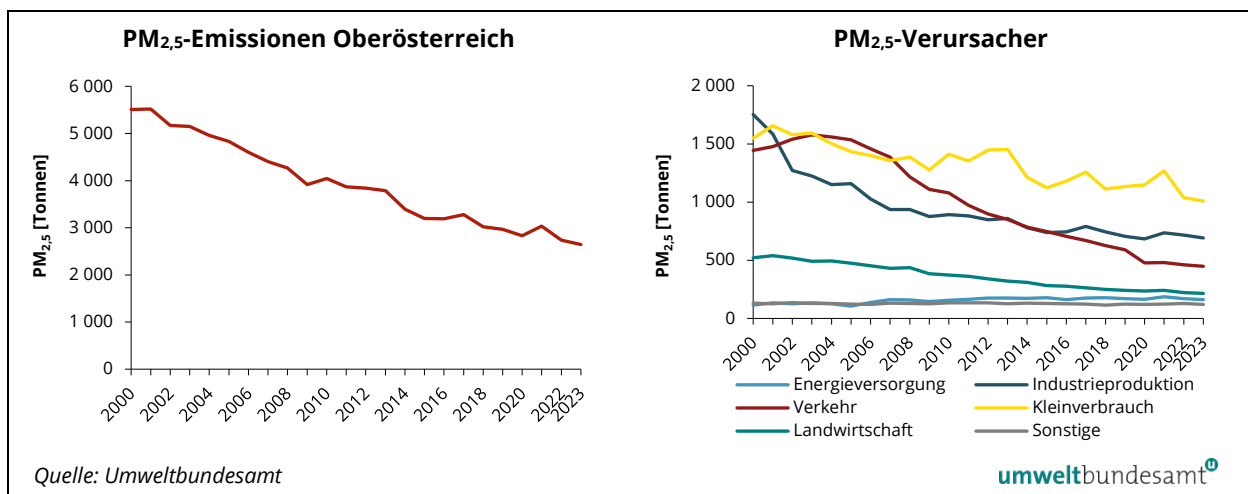
Für den allgemeine leichten Rückgang der NH₃-Emissionen von 2022 bis 2023 um 1,8 % ist überwiegend die Landwirtschaft verantwortlich, bedingt durch den etwas geringeren Viehbestand (v. a. Schweine) und den reduzierten Mineraldüngereinsatz als Folge hoher Preise bei Energie und Rohstoffen.

5.4.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

In den Abbildungen 107 und 108 sind für Oberösterreich die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

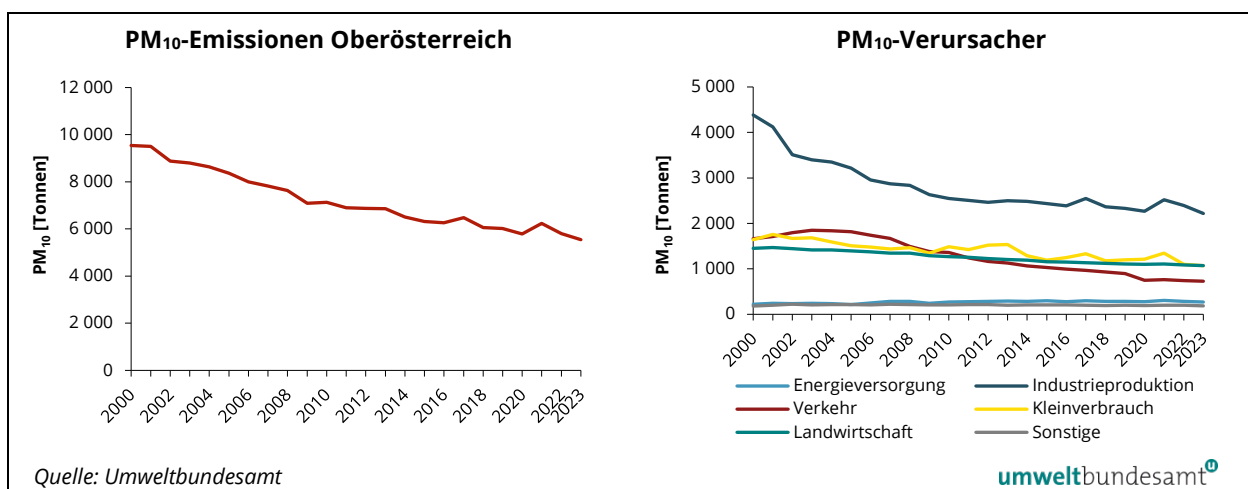
Im Jahr 2023 wurden in Oberösterreich rund 2.600 t PM_{2,5} (5.500 t PM₁₀) emittiert. Das sind um 52 % PM_{2,5} beziehungsweise um 42 % PM₁₀ weniger als im Jahr 2000. Im Vergleich zum vorangegangenen Jahr 2022 sind die Emissionen gesunken (-3,3 % PM_{2,5} und -4,5 % PM₁₀).

Abbildung 107: PM_{2,5}-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Der Kleinverbrauch (mit einem Anteil von 38 %) und die Industrieproduktion (26 %) waren die Hauptverursacher der PM_{2,5}-Emissionen. Für die PM₁₀-Emissionen war die Industrieproduktion mit einem Anteil von 40 % hauptverantwortlich, der Kleinverbrauch verursachte 19 % der PM₁₀-Emissionen. Weiters waren der Verkehr (17 % PM_{2,5} und 13 % PM₁₀) sowie die Landwirtschaft (8,1 % PM_{2,5} und 19 % PM₁₀) bedeutende Verursacher. Die Sektoren Energieversorgung (6,1 % PM_{2,5} und 4,9 % PM₁₀) und Sonstige (4,6 % PM_{2,5} und 3,4 % PM₁₀) lieferten relativ geringe Beiträge zur Emission von Feinstaub.

Abbildung 108: PM₁₀-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Den stärksten prozentuellen Emissionsrückgang seit dem Jahr 2000 gab es im Sektor **Verkehr** (-69 % beziehungsweise -995 t PM_{2,5} und -56 % beziehungsweise -937 t PM₁₀). Seit 2003 nehmen die Emissionen kontinuierlich ab, trotz des ungebrochenen Trends zu Diesel-Pkw, was auf Verbesserungen der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell auf den Einsatz von Partikelfiltern, zurückzuführen ist. Einen maßgeblichen Einfluss hatte die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007. Sichtbar in der Zeitreihe ist auch der Pandemieknick 2020. Durch die Erholung der Verkehrsleistung wurden in den Folgejahren die reduzierenden Effekte der Flottenerneuerung weitgehend kompensiert.

Auch im Sektor **Industrieproduktion** sind die Emissionen gegenüber dem Jahr 2000 deutlich gesunken. Hier gab es die stärkste absolute Reduktion von PM₁₀-Emissionen (-49 % beziehungsweise -2.166 t PM₁₀). Die PM_{2,5}-Emissionen nahmen im selben Zeitraum um 61 % (beziehungsweise -1.061 t) ab. Der Großteil der Emissionsreduktion wurde in der Eisen- und Stahlindustrie durch den Einsatz von Staubminderungstechnologien erzielt.

Die PM₁₀-Emissionen der **Landwirtschaft** entstehen überwiegend als diffuse Emissionen bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen, wohingegen die landwirtschaftlichen PM_{2,5}-Emissionen vorwiegend pyrogen bei der Verfeuerung von Holz und der Benutzung land- und forstwirtschaftlicher Geräte entstehen. Der rückläufige Trend der Emissionen des Sektors Landwirtschaft (-59 % PM_{2,5} und -26 % PM₁₀ gegenüber 2000) ist durch den technologischen Fortschritt bei den mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräten bedingt.

Im Sektor **Kleinverbrauch** ist ebenfalls eine Reduktion der Emissionen seit 2000 zu verzeichnen (-35 % bei PM_{2,5} sowie bei PM₁₀), vorwiegend zurückzuführen auf den Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (verringertem Einsatz von Kohle) sowie den Ersatz alter Heizungsanlagen durch neue Technologien (weniger Holz-Einzelöfen und Holz-Allesbrenner). Dennoch ist der Kleinverbrauch nach wie vor für den größten Teil der PM_{2,5}-Emissionen verantwortlich. Im Vergleich zum Vorjahr kam es im Wesentlichen entsprechend der Entwicklung der Heizgradtage zu einem Rückgang von 2,9 % bei den PM_{2,5}-Emissionen und 3,0 % bei den PM₁₀-Emissionen.

Bei den **Sonstigen** nahmen die PM_{2,5}-Emissionen seit 2000 um 8,1 % ab; Gründe dafür sind Rückgänge beim Tabakkonsum und bei den Feuerwerken. Der PM₁₀-Ausstoß stieg um 3,8 %. Der unterschiedliche Trend ist auf gestiegene Emissionen aus der Deponierung zurückzuführen, die sich vor allem auf die gröbere Fraktion auswirken. Ebenfalls angestiegen (aber mit höherer Relevanz für die feinere Fraktion) sind Gebäudebrände.

Im Gegensatz dazu sind die Feinstaub-Emissionen der **Energieversorgung** seit 2000 angestiegen (+38 % beziehungsweise 44 t PM_{2,5} und +23 % beziehungsweise 50 t PM₁₀). Grund für den Emissionsanstieg ist der zunehmende energetische Einsatz von Biomasse (insbesondere Holzabfälle). Der Anteil dieses Sektors an den gesamten Feinstaub-Emissionen Oberösterreichs ist jedoch relativ gering.

5.5 Salzburg

Im Jahr 2023 belief sich die Bevölkerung Salzburgs auf 569.108 Einwohner:innen. Die größte wirtschaftliche Bedeutung haben die Sektoren Tourismus, Handel und Transport. Dies spiegelt sich auch im unter dem österreichischen Schnitt liegenden Beitrag des sekundären Sektors und dem höheren Beitrag des Dienstleistungssektors zur Wertschöpfung wider. Die Landwirtschaft ist von Grünlandbetrieben mit Rinderhaltung dominiert.

In Tabelle 30 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoff-Inventur Salzburgs, angeführt.

Tabelle 30: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für Salzburg.

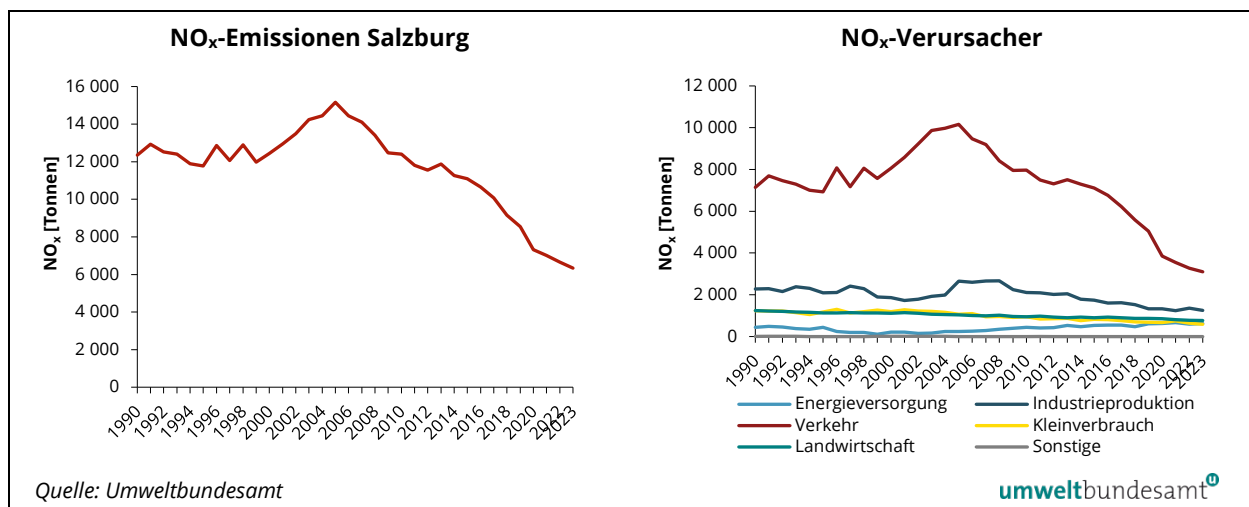
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	12.347	11.778	12.436	15.162	12.400	11.807	11.548	11.876	11.257	11.094	10.650	10.066	9.151	8.538	7.325	7.006	6.650	6.337
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	26	23	24	29	24	22	22	22	21	20	19	18	17	15	13	12	12	11
NO _x -Anteil an Österreich	5,7 %	5,9 %	5,8 %	6,1 %	6,0 %	6,0 %	6,0 %	6,1 %	6,0 %	6,0 %	6,0 %	6,0 %	5,9 %	5,9 %	5,9 %	5,7 %	5,8 %	5,8 %
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	4.893	4.724	4.569	4.556	4.726	4.660	4.651	4.702	4.751	4.811	4.932	5.037	4.964	4.901	4.895	4.896	4.861	4.861
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	10,3	9,3	8,9	8,7	9,0	8,8	8,8	8,8	8,9	8,9	9,0	9,1	9,0	8,8	8,7	8,7	8,6	8,5
NH ₃ -Anteil an Österreich	5,4 %	5,5 %	5,6 %	5,8 %	5,9 %	5,9 %	5,9 %	6,0 %	6,0 %	6,0 %	6,1 %	6,2 %	6,2 %	6,3 %	6,3 %	6,3 %	6,4 %	6,6 %
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	3.596	2.448	1.312	1.103	723	696	627	685	683	680	598	558	441	404	373	397	411	377
Pro-Kopf-SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	7,5	4,8	2,6	2,1	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
SO ₂ -Anteil an Österreich	4,9 %	5,2 %	4,2 %	4,3 %	4,5 %	4,6 %	4,2 %	4,8 %	4,7 %	4,8 %	4,5 %	4,4 %	3,8 %	3,6 %	3,6 %	3,7 %	3,8 %	3,6 %
NM VOC-Emissionen (Tonnen)	19.175	14.990	11.587	10.219	9.205	8.971	8.835	8.713	8.240	8.192	8.191	7.880	7.513	7.392	7.531	7.714	7.255	7.145
Pro-Kopf NM VOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	40	30	23	20	17	17	17	16	15	15	15	14	14	13	13	14	13	13
NM VOC-Anteil an Österreich	5,7 %	5,9 %	6,0 %	6,3 %	6,5 %	6,7 %	6,7 %	6,8 %	6,7 %	6,8 %	6,9 %	6,7 %	6,6 %	6,6 %	6,7 %	6,7 %	6,9 %	6,9 %
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	1.529	1.488	1.432	1.446	1.258	1.160	1.114	1.103	983	1.016	995	924	851	860	816	892	821	794
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	3,2	2,9	2,8	2,8	2,4	2,2	2,1	2,1	1,8	1,9	1,8	1,7	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4
PM _{2,5} -Anteil an Österreich	5,6 %	5,7 %	5,9 %	6,3 %	6,2 %	6,1 %	6,0 %	6,1 %	5,9 %	6,2 %	6,2 %	5,9 %	5,8 %	5,9 %	6,0 %	6,1 %	6,1 %	6,2 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	85	74	62	51	59	54	59	60	51	60	61	52	46	47	48	59	51	48

* nicht HGT-bereinigt

5.5.1 NO_x-Emissionen

Salzburg konnte seine NO_x-Emissionsmenge von 1990 bis 2023 um 49 % reduzieren. Im Jahr 2023 wurden rund 6.300 t NO_x emittiert, das ist um 4,7 % weniger als 2022. In Abbildung 109 ist der NO_x-Trend von Salzburg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 109: NO_x-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



49 % der NO_x-Emissionen Salzburgs wurden 2023 vom Verkehrssektor verursacht. Aus der Industrieproduktion stammten 20 %, die Landwirtschaft verursachte 12 %, die Energieversorgung 9,9 % und der Kleinverbrauch 9,3 %. Die Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Die mit Abstand größte Emissionsabnahme von 1990 bis 2023 konnte im **Verkehrssektor**¹¹⁹ (-57 % beziehungsweise -4.044 t) erzielt werden. Seit 2005 ist ein sinkender Trend der NO_x-Emissionen in diesem Sektor zu beobachten. Verantwortlich hierfür sind überwiegend die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind insbesondere bei Benzin-Pkw sowie bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung um 5,4 % ab.

Die NO_x-Emissionen der **Industrieproduktion** konnten von 1990 bis 2023 um 45 % (-1.026 t) gesenkt werden, vorwiegend bedingt durch Emissionsreduktionen in der Papier- und Zementindustrie. Von 2022 auf 2023 ist ein Rückgang

¹¹⁹ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

um 7,7 % zu verzeichnen, in erster Linie zurückzuführen auf geringere Emissionen aus der Zementindustrie.

Im Sektor **Kleinverbrauch** verlaufen die NO_x-Emissionen stark abhängig von der Witterung. Im Zeitraum von 1990 bis 2023 gingen die NO_x-Emissionen in diesem Sektor um 52 % (-643 t) zurück, bedingt durch teilweise milde Winter in den letzten Jahren, den veränderten Brennstoffeinsatz, eine effizientere Brennwertechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und den damit einhergehenden niedrigeren Energieverbrauch sowie einen erhöhten Fernwärmeinsatz. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer deutlichen Emissionsabnahme (-8,9 %), bedingt durch einen Rückgang des Brennstoffeinsatzes infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme.

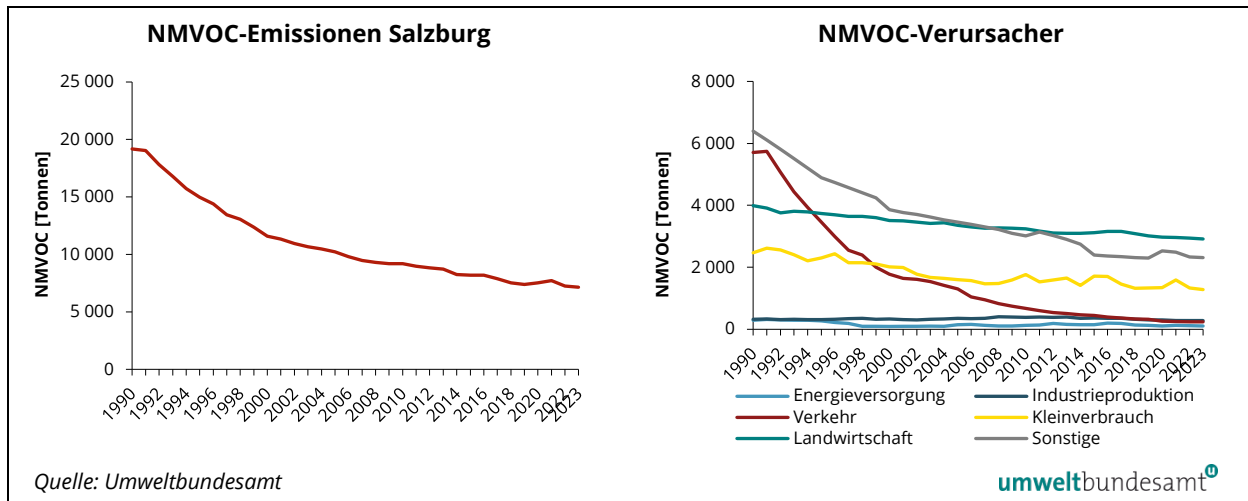
In der **Landwirtschaft** ist seit 1990 ein Rückgang des NO_x-Ausstoßes um 38 % (-475 t) zu verzeichnen; ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen mobilen Offroad-Geräte ist hierfür verantwortlich. Die reduzierte Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Böden wirkte sich ebenfalls emissionsmindernd aus. Von 2022 auf 2023 nahm der NO_x-Ausstoß aus der Landwirtschaft um 1,3 % ab, maßgeblich bedingt durch geringere Emissionen aus den mobilen landwirtschaftlichen Geräten als Folge des reduzierten Dieseleinsatzes.

Im Zeitraum von 1990 bis 2023 ist für den **Sektor Energieversorgung** eine Zunahme des NO_x-Ausstoßes um insgesamt 41 % (+181 t) zu verzeichnen. Der Anstieg um 6,1 % von 2022 auf 2023 ist vor allem auf den höheren Erdgasverbrauch des Sektors Energie sowie den höheren Einsatz von Biogas zur Stromerzeugung zurückzuführen.

5.5.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2023 gingen die NMVOC-Emissionen Salzburgs um 63 % auf rund 7.100 t zurück. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer Abnahme des NMVOC-Ausstoßes um 1,5 %. In Abbildung 110 ist der NMVOC-Trend von Salzburg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 110: NMVOC-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Im Jahr 2023 stammten 41 % der gesamten NMVOC-Emissionen aus der Landwirtschaft, 32 % wurden von der Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) verursacht, 18 % vom Kleinverbrauch, 4,0 % von der Industrieproduktion, 3,4 % vom Verkehr und 1,5 % von der Energieversorgung.

Von 1990 bis 2023 konnte im **Verkehrssektor** ein sehr großer Reduktionserfolg erzielt werden (-96 % beziehungsweise -5.462 t). Dies gelang durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards. In diesem Sektor verliefen die Emissionen in den letzten Jahren überwiegend rückläufig.

Bei der Anwendung von Lösungsmitteln (**Sektor Sonstige**) kam es von 1990 bis 2023 zu einer Emissionsabnahme um 64 % (-4.077 t), ausschlaggebend waren diverse legislative Instrumente, die die Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sowie Abgasreinigungsmaßnahmen forcierten. Die größten Reduktionen wurden in der Druckbranche verzeichnet. Die Emissionen aus dem Haushaltsbereich, die durch Freisetzung der Lösungsmittelanteile in Reinigungsmitteln und Kosmetika entstehen, sind hingegen über die gesamte Zeitreihe weitgehend konstant. Von 2022 auf 2023 setzt sich der Trend mit einem weiteren leichten Rückgang fort (-0,8 %) ¹¹⁴.

Im Sektor **Kleinverbrauch** gingen die NMVOC-Emissionen von 1990 bis 2023 um 48 % (-1.192 t) zurück. Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz und der vermehrten Nutzung von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern auch der Stand der Heizungstechnologie und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung. Bei den mobilen Quellen der Haushalte konnte ebenfalls eine Reduktion erzielt werden. Veralterte Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei. Von 2022 auf 2023 ist eine Emissionsabnahme von 3,7 % zu verzeichnen, aufgrund der milden Witterung 2023 nahm auch der Biomasseeinsatz ab, die Preisanstiege auf dem Energiemarkt spielten ebenfalls eine Rolle.

Sinkende Viehbestände (insbesondere Rinder) und folglich auch reduzierte Wirtschaftsdüngermengen sind für den Emissionsrückgang von 27 % (-1.074 t) seit 1990 aus der **Landwirtschaft** hauptverantwortlich.

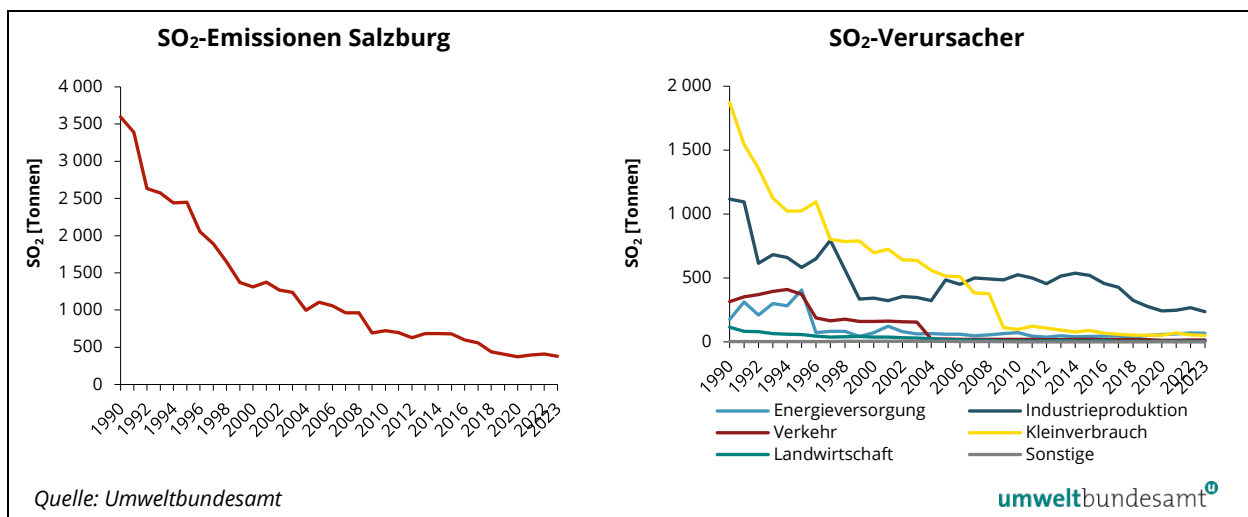
Der NMVOC-Ausstoß aus der **Energieversorgung** ist von 1990 bis 2023 um 64 % (-188 t) gesunken. Grund dafür sind die geringeren flüchtigen Emissionen aus Erdöl.

In der **Industrieproduktion** sind die Emissionen gegenüber 1990 um 11 % (-37 t) gesunken, Zuwächse insbesondere bei den Emissionen der Lebensmittelproduktion wurden durch Reduktionen – allen voran in der Zellstoffindustrie – überkompensiert.

5.5.3 SO₂-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es in Salzburg zu einer Reduktion der SO₂-Emissionen um 90 % auf rund 380 t. Von 2022 auf 2023 nahm der SO₂-Ausstoß um 8,3 % ab. In Abbildung 111 ist der SO₂-Trend von Salzburg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 111: SO₂-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die Industrieproduktion verursachte im Jahr 2023 63 % der gesamten SO₂-Emissionen, 18 % stammten von der Energieversorgung, 14 % kamen vom Kleinverbrauch, 4,1 % vom Verkehr und 1,2 % von der Landwirtschaft. Aus dem Sektor Sonstige stammten nur sehr geringe SO₂-Emissionsmengen (0,3 %).

Die mit Abstand größte Emissionsreduktion von 1990 bis 2023 konnte für den **Sektor Kleinverbrauch** verzeichnet werden (-97 % beziehungsweise -1.821 t). In der **Industrieproduktion** kam es zu einer Emissionsminderung um 79 % (-881 t), beim **Verkehr** um 95 % (-299 t), bei der **Landwirtschaft** um 96 % (-110 t) und bei der **Energieversorgung** um 60 % (-105 t).

Diese Emissionsreduktionen konnten durch den Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken, die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelarmer Brennstoffe erreicht werden.

Auch in Salzburg macht sich das flächendeckende Angebot von schwefeldfreien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 in Österreich mit einem deutlichen Rückgang der Emissionen (speziell von 2003 auf 2004) bemerkbar.

Die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefeldfrei seit 2009 ist für den starken Emissionsrückgang im Sektor Kleinverbrauch von 2008 auf 2009 verantwortlich.

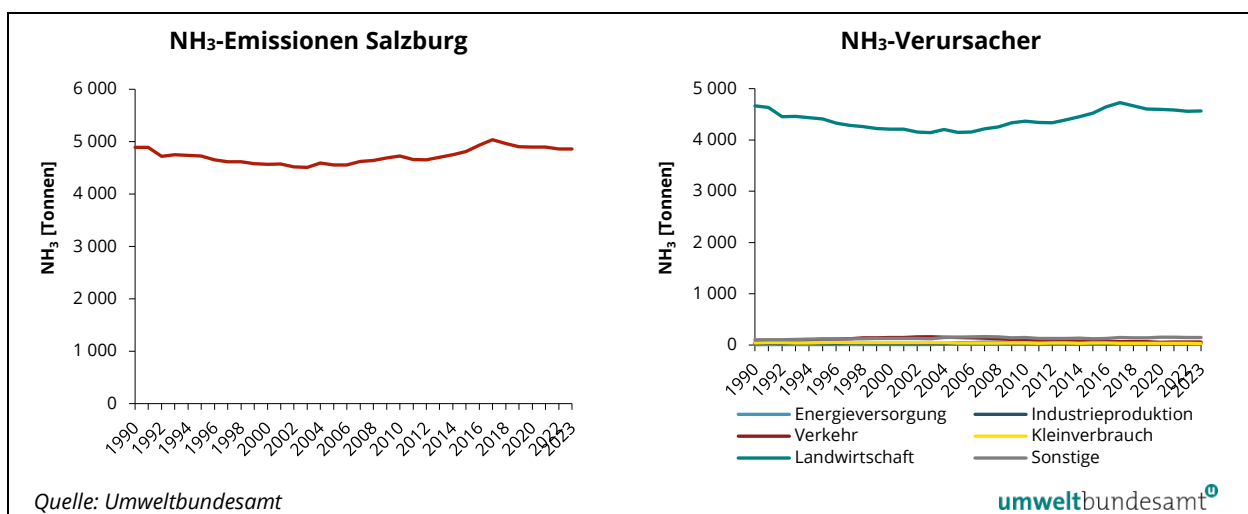
Die erhöhten Emissionen ab 2005 bei der Industrieproduktion sind auf den zunehmenden Biomasseeinsatz in Verbrennungskesseln der Holzverarbeitenden Industrie zurückzuführen.

Der allgemeine SO_2 -Rückgang 2017–2019 wurde vorwiegend von der Industrieproduktion verursacht. Stationäre industrielle Verbrennungsanlagen emittierten weniger SO_2 , vor allem durch einen geringeren Biomasseeinsatz. Der Anstieg von 2020 auf 2021 ist hauptsächlich auf den Kleinverbrauch zurückzuführen. In diesem Sektor kam es zu einer Emissionszunahme, bedingt durch einen höheren Einsatz von Biomasse und fossilen Brennstoffen (v. a. Heizöl) aufgrund der gegenüber dem Vorjahr kühleren Witterung. Der Emissionsrückgang 2022 auf 2023 (-8,3 %) ist überwiegend auf einen geringeren Kohleeinsatz in der Nichtmetall-Mineralischen Industrie zurückzuführen.

5.5.4 NH_3 -Emissionen

Die Ammoniak-Emissionen Salzburgs sind von 1990 bis 2023 um 0,6 % zurückgegangen. Im Jahr 2023 lagen die NH_3 -Emissionen bei rund 4.900 t und somit auf etwa dem Niveau des Vorjahres (-0,01 %). In Abbildung 112 ist der NH_3 -Trend von Salzburg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 112: NH_3 -Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Im Jahr 2023 stammten 94 % der gesamten NH_3 -Emissionen aus der Landwirtschaft. Der Sektor Sonstige emittierte 3,0 %, der Verkehr 1,3 %, die Industrieproduktion 0,7 % und Energieversorgung und Kleinverbrauch jeweils ca. 0,6 %.

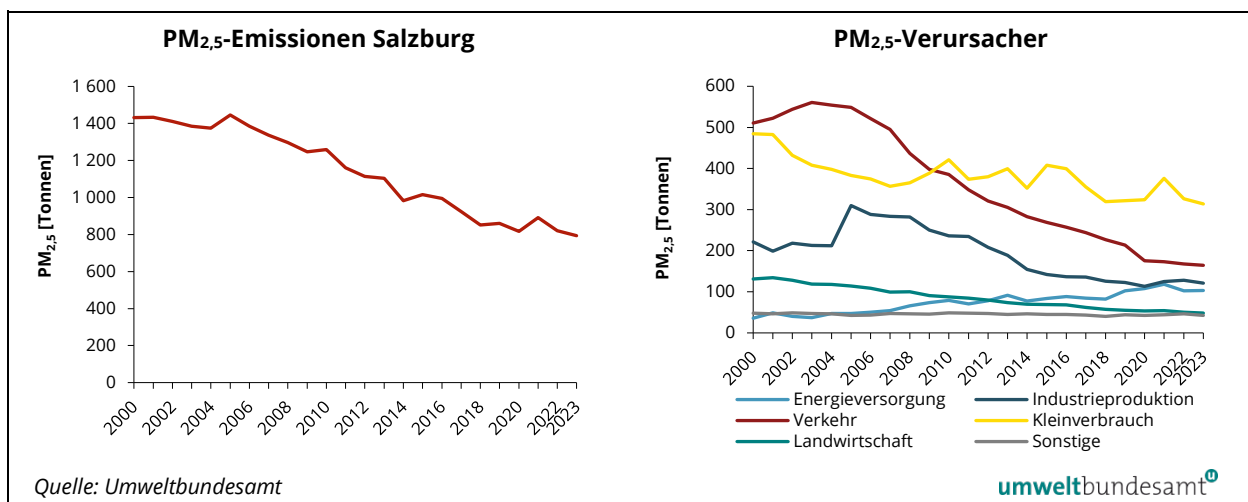
Ammoniak entsteht vorwiegend bei der Ausbringung von organischem und mineralischem Dünger, der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. Von 1990 bis 2023 sind die NH_3 -Emissionen des **Sektors Landwirtschaft** um 2,2 % (-103 t) zurückgegangen im Wesentlichen aufgrund der reduzierten Emissionen aus Wirtschaftsdüngern. Die NH_3 -Emissionen befinden sich 2023 auf gleichem Niveau wie 2022 (+0,02 %).

5.5.5 $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionen

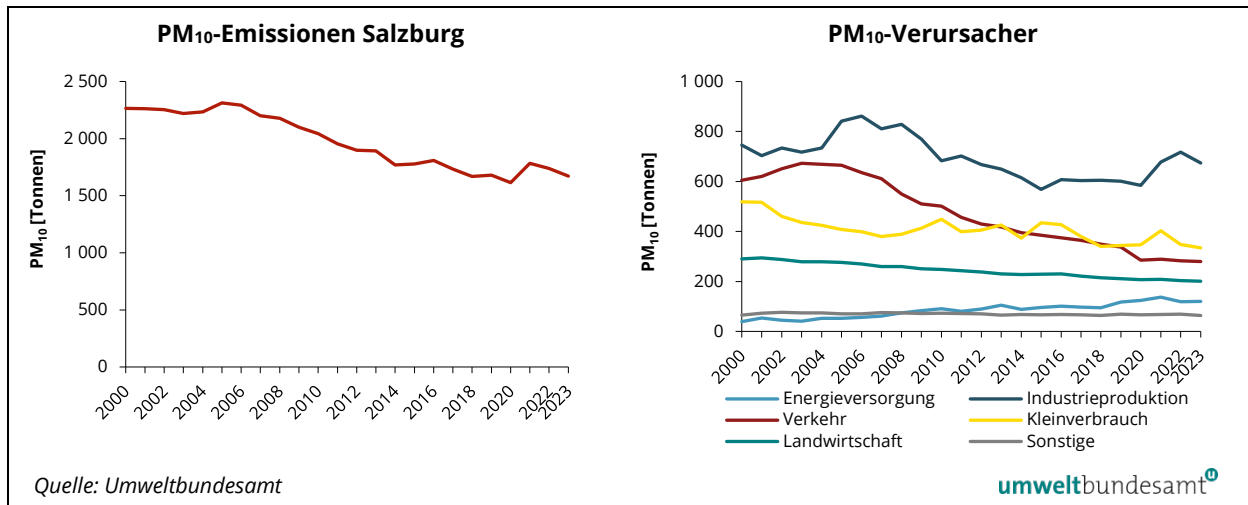
In Abbildung 113 und Abbildung 114 sind für Salzburg die Feinstaub-Trends von $\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10} gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

Im Jahr 2023 wurden in Salzburg rund 800 t $\text{PM}_{2,5}$ (1.700 t PM_{10}) emittiert. Bei $\text{PM}_{2,5}$ entspricht das einer Emissionsreduktion von 45 % gegenüber der Emissionsmenge im Jahr 2000, bei PM_{10} gab es eine Emissionsreduktion von 26 %. Trendbestimmend ist in erster Linie der Sektor Verkehr, doch sind auch die Feinstaub-Emissionen der anderen Sektoren mit Ausnahme des Energiesektors (sowie der Sonstigen bei PM_{10}) rückläufig. Im Vergleich zum vorangegangenen Jahr 2022 sind in Salzburg die $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen um 3,3 % und die PM_{10} -Emissionen um 3,8 % gesunken. Hauptgrund dafür ist ein Rückgang der Emissionen aus dem Kleinverbrauch aufgrund der wärmeren Witterung 2023.

Abbildung 113: $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Der Kleinverbrauch ist Hauptverursacher der $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen mit einem Anteil von 40 % (20 % PM_{10}) im Jahr 2023. Weitere bedeutende Verursacher sind die Industrieproduktion (15 % $\text{PM}_{2,5}$ und 40 % PM_{10}) sowie der Verkehr (21 % $\text{PM}_{2,5}$ und 17 % PM_{10}). Die Sektoren Energieversorgung (13 % $\text{PM}_{2,5}$ und 7,2 % PM_{10}), Landwirtschaft (6,1 % $\text{PM}_{2,5}$ und 12 % PM_{10}) und Sonstige (5,4 % $\text{PM}_{2,5}$ und 3,8 % PM_{10}) sind ebenfalls an der Emission von Feinstaub beteiligt.

Abbildung 114: PM₁₀-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.

Die größte absolute Reduktion an Feinstaub-Emissionen seit 2000 ist im Sektor **Verkehr** zu verzeichnen. Die PM_{2,5}-Emissionen sind in diesem Zeitraum um 68 % (346 t), die PM₁₀-Emissionen um 54 % (325 t) zurückgegangen. Im Verkehr ist die Emissionsentwicklung seit dem Jahr 2000 vor allem geprägt von der zunehmenden Verkehrsleistung sowie dem Trend zu Dieselfahrzeugen. Seit 2003 nehmen die Emissionen kontinuierlich ab, trotz des ungebrochenen Trends zu Diesel-Pkw, was auf Verbesserungen der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell auf den Einsatz von Partikelfiltern, zurückzuführen ist. Einen maßgeblichen Einfluss hatte die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007. Sichtbar in der Zeitreihe ist auch der Pandemieknick 2020. Durch die Erholung der Verkehrsleistung wurden in den Folgejahren die reduzierenden Effekte der Flottenerneuerung weitgehend kompensiert.

Im Sektor **Kleinverbrauch** ist ebenfalls eine Reduktion der Emissionen seit 2000 zu verzeichnen (-35 % bei PM_{2,5} sowie -36 % bei PM₁₀). Dies ist vorwiegend zurückzuführen auf den Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (verringerte Einsatz von Kohle) sowie den Ersatz alter Heizungsanlagen durch neue Technologien (weniger Holz-Einzelöfen und Holz-Allesbrenner), insbesondere in den Nullerjahren. Dennoch ist der Kleinverbrauch nach wie vor für den größten Teil der PM_{2,5}-Emissionen verantwortlich. Die Entwicklung der letzten Jahre folgt weitgehend dem Trend der Heizgradtage.

Auch die Feinstaub-Emissionen der **Landwirtschaft** sind gegenüber 2000 um 63 % (PM_{2,5}) beziehungsweise 31 % (PM₁₀) gesunken. Dies ist auf den technologischen Fortschritt bei mobilen landwirtschaftlichen Geräten zurückzuführen.

Der **Industrieproduktion** konnte seinen Feinstaub-Ausstoß seit dem Jahr 2000 um 45 % (PM_{2,5}) reduzieren. Die wesentlichsten Rückgänge sind auf den technologischen Fortschritt bei mobilen industriellen Geräten (z. B. Baumaschinen) zurückzuführen, aber auch bei den meisten Industriebranchen, wie der Papier-, der Holzverarbeitenden und der Zementindustrie, konnten durch den Einsatz von Emissionsminderungstechnologien die Emissionen von Feinstaub reduziert

werden. Bei PM₁₀ kam es zu einer Abnahme von nur 10 %. Der unterschiedliche Trend ist durch eine Zunahme von Bau- und Abrisstätigkeit bedingt, die in erster Linie für die gröbere Staubfraktion von Bedeutung ist. Somit wird der Rückgang von pyrogenen Emissionen in den oben genannten Branchen sowie von diffusen Emissionen aus dem über die Jahre stark gesunkenen Abbau von Dolomit zum Großteil kompensiert.

Im Sektor **Sonstige** kam es seit 2000 zu einem Rückgang der Feinstaub-Emissionen um 11 % (PM_{2,5}) beziehungsweise um 2,2 % (PM₁₀). Dieser wird von sinkenden Emissionen aus Feuerwerken und Tabakrauch getrieben, die Anstiege aus Gebäudebränden und – nur für die grobe Fraktion relevant – aus der Deponierung überkompensieren.

Im Gegensatz dazu wurde im Sektor **Energieversorgung** im Jahr 2023 fast das Dreifache (67 t mehr PM_{2,5} und 81 t mehr PM₁₀) emittiert wie 2000. Grund für den Emissionsanstieg ist der zunehmende Biomasseeinsatz (insbesondere von Holzabfällen).

5.6 Steiermark

Mit 1.267.269 Einwohner:innen (2023) zählt die Steiermark zu den großen Bundesländern Österreichs. Dem Primärsektor wird innerhalb der steirischen Wirtschaft große Bedeutung zugemessen, dennoch liegt auch die Sachgütererzeugung über dem österreichischen Schnitt. Dies ist zum Teil bedingt durch den in der Steiermark angesiedelten Automobilcluster. Wesentlichen Einfluss hat auch die Papier-, Zellulose- und Holzstoffindustrie, welche sich aufgrund des großen Waldanteils an der gesamten Fläche des Bundeslandes ansiedelte und etablierte.

In Tabelle 31 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoff-Inventur der Steiermark, angeführt.

Tabelle 31: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für die Steiermark.

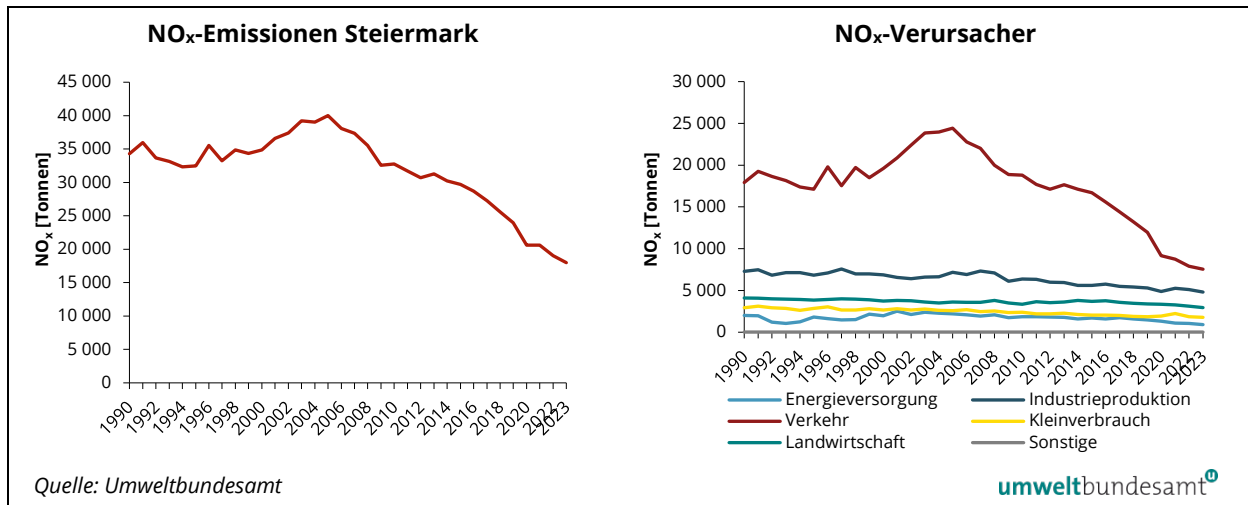
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	34.274	32.487	34.856	40.004	32.753	31.719	30.683	31.269	30.206	29.706	28.721	27.263	25.580	23.943	20.601	20.616	19.029	17.994
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	29	27	29	33	27	26	25	26	25	24	23	22	21	19	17	17	15	14
NO _x -Anteil an Österreich	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	17 %	17 %	17 %	17 %
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	17.733	16.880	15.361	15.165	15.632	15.799	15.745	15.910	16.044	15.937	16.097	15.982	15.660	15.441	15.223	15.156	14.744	14.246
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	15,1	14,2	13,0	12,7	13,0	13,1	13,0	13,1	13,2	13,0	13,0	12,9	12,6	12,4	12,2	12,1	11,7	11,2

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NH ₃ -Anteil an Österreich	20 %	20 %	19 %	19 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	19 %	19 %
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	12.268	8.548	6.359	4.936	2.672	2.557	2.621	2.507	2.677	2.683	2.308	2.450	2.278	2.107	1.836	1.977	1.956	2.104
Pro-Kopf-SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	10,5	7,2	5,4	4,1	2,2	2,1	2,2	2,1	2,2	2,2	1,9	2,0	1,8	1,7	1,5	1,6	1,6	1,7
SO ₂ -Anteil an Österreich	17 %	18 %	20 %	19 %	17 %	17 %	18 %	17 %	18 %	19 %	17 %	19 %	20 %	19 %	18 %	18 %	18 %	20 %
NMVOC-Emissionen (Tonnen)	50.425	37.348	28.875	25.096	22.450	21.566	21.210	21.010	20.254	19.442	19.314	19.146	18.424	18.129	18.513	18.991	17.424	17.119
Pro-Kopf-NMVOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	43	31	24	21	19	18	18	17	17	16	16	15	15	15	15	15	14	14
NMVOC-Anteil an Österreich	15 %	15 %	15 %	15 %	16 %	16 %	16 %	16 %	17 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	17 %	16 %	17 %
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	4.947	4.669	4.422	4.113	3.482	3.355	3.235	3.206	3.062	2.959	2.837	2.769	2.619	2.556	2.485	2.672	2.412	2.367
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	4,2	3,9	3,7	3,4	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	2,1	1,9	1,9
PM _{2,5} -Anteil an Österreich	18 %	18 %	18 %	18 %	17 %	18 %	17 %	18 %	19 %	18 %	18 %	18 %	18 %	18 %	18 %	18 %	18 %	18 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	123	99	81	65	79	75	77	81	76	73	72	72	68	67	69	79	66	63

* nicht HGT-bereinigt

5.6.1 NO_x-Emissionen

In der Steiermark konnte der NO_x-Ausstoß von 1990 bis 2023 um 47 % auf etwa 18.000 t reduziert werden, wobei 2023 um 5,4 % weniger NO_x emittiert wurde als im Jahr zuvor. In Abbildung 115 ist der NO_x-Trend der Steiermark gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 115: NO_x-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.

Der Verkehrssektor war im Jahr 2023 für 42 % der NO_x-Emissionen verantwortlich, die Industrieproduktion für 27 %, die Landwirtschaft für 16 %, der Kleinverbrauch für 10 % und die Energieversorgung für 5,1 % der NO_x-Emissionen. Der NO_x-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige ist vernachlässigbar gering.

Die mit Abstand größte Reduktion seit 1990 konnte im **Sektor Verkehr**¹²⁰ erzielt werden (-58 % beziehungsweise -10.395 t). Der abnehmende Trend seit 2005 ist überwiegend auf die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen, zurückzuführen. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind besonders bei Benzin-Pkw sowie bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung um 4,7 % ab.

Im **Sektor Industrieproduktion** konnte von 1990 bis 2023 ein Emissionsrückgang von 34 % (-2.476 t) erreicht werden. Dieser ist im Wesentlichen auf verringerte Emissionen der Papier-, Eisen- und Stahl- und Zementindustrie zurückzuführen. Von 2022 auf 2023 betrug die Abnahme trotz enorm gesteigerter Emissionen aus der Nahrungsmittelindustrie 5,8 %, überkompensiert wurden diese durch Reduktionen in anderen Branchen, insbesondere der Mineral- und Zellstoffproduktion.

Im **Sektor Kleinverbrauch** verlaufen die NO_x-Emissionen stark abhängig von der Witterung. Seit 1990 konnte in diesem Sektor die NO_x-Emissionsmenge um 39 % (-1.152 t) gesenkt werden. Die Gründe hierfür sind teilweise milde Winter in den letzten Jahren, ein veränderter Brennstoffeinsatz, eine effizientere

¹²⁰ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

Brennwerttechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und der damit einhergehende niedrigere Energieverbrauch sowie ein erhöhter Fernwärmeeinsatz. Von 2022 auf 2023 kam es in diesem Sektor zu einem Emissionsrückgang (-4,7 %), bedingt durch einen Rückgang des Brennstoffeinsatzes infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme.

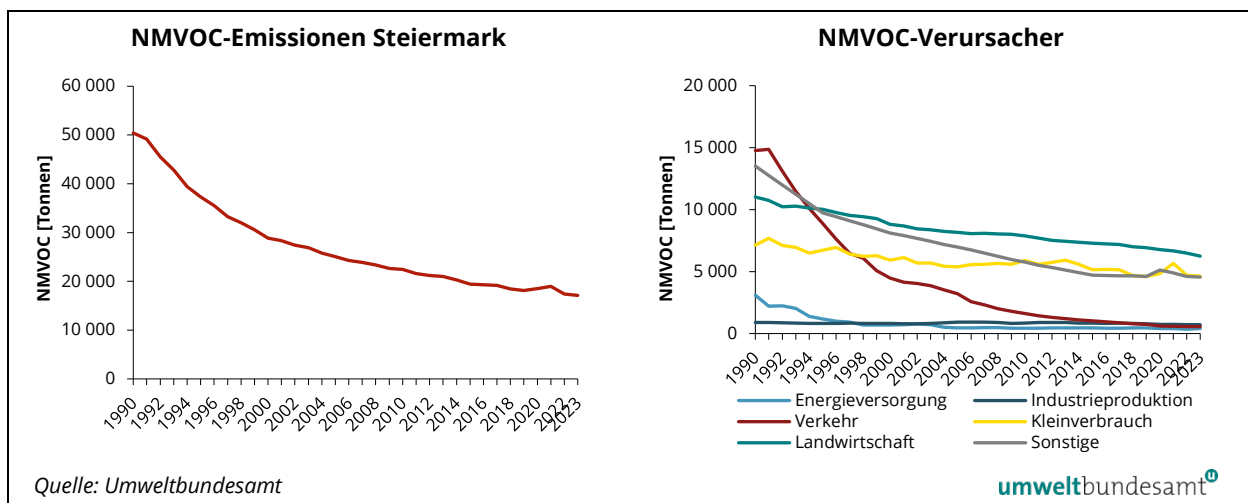
Der NO_x-Ausstoß der **Landwirtschaft** konnte seit 1990 um 28 % (-1.151 t) reduziert werden; ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen mobilen Offroad-Geräte ist hierfür verantwortlich. Von 2022 auf 2023 nahm der NO_x-Ausstoß aus der Landwirtschaft – bedingt durch geringere Emissionen aus den mobilen landwirtschaftlichen Geräten (Abnahme Dieseleinsatz) und die reduzierte Düngung mit mineralischem Stickstoff – um 5,1 % ab.

Die Emissionen aus dem **Sektor Energieversorgung** sind von 1990 bis 2023 um 55 % (-1.094 t) zurückgegangen, vorwiegend bedingt durch einen Rückgang der Emissionen aus Pipelinekompressoren und sonstiger Energieversorgungsunternehmen. Gegenüber 2022 gingen die Emissionen um 12 % zurück, hauptsächlich wegen eines geringeren Biomasseeinsatzes in Fernwärmewerken.

5.6.2 NMVOC-Emissionen

In der Steiermark kam es von 1990 bis 2023 zu einem Rückgang der NMVOC-Emissionen um 66 % auf rund 17.100 t, wobei von 2022 auf 2023 eine Abnahme von 1,8 % zu verzeichnen ist. In Abbildung 116 ist der NMVOC-Trend der Steiermark gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 116: NMVOC-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die Landwirtschaft verursachte im Jahr 2023 36 % der gesamten NMVOC-Emissionen, der Kleinverbrauch und die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) jeweils ca. 27 %. 4,2 % stammten von der Industrieproduktion, 3,3 % vom Verkehr und 2,3 % von der Energieversorgung.

Der größte Emissionsrückgang von 1990 bis 2023 ist für den **Verkehrssektor** zu verzeichnen (-96 % beziehungsweise -14.201 t). Dies gelang durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards.

Bei den NMVOC-Emissionen aus der Lösungsmittelanwendung (**Sektor Sonstige**) kam es seit 1990 zu einer Abnahme von 66 % (-8.960 t), ausschlaggebend waren diverse legislative Instrumente, die die Verwendung lösungsmittelarmer Produkte sowie Abgasreinigungsmaßnahmen forcierten. Die größten absoluten Reduktionen konnten in der Pharmaindustrie und der Verpackungsindustrie verzeichnet werden. Die Emissionen aus dem Haushaltsbereich, die durch Freisetzung der Lösungsmittelanteile in Reinigungsmitteln und Kosmetika entstehen, sind hingegen über die gesamte Zeitreihe weitgehend konstant. Von 2022 auf 2023 setzt sich der rückläufige Trend weiter fort (-1,0 %) ¹⁴.

Sinkende Viehbestände (insbesondere Rinder) und folglich auch reduzierte Wirtschaftsdüngermengen sind für den Emissionsrückgang um 43 % (-4.766 t) seit 1990 aus der **Landwirtschaft** hauptverantwortlich.

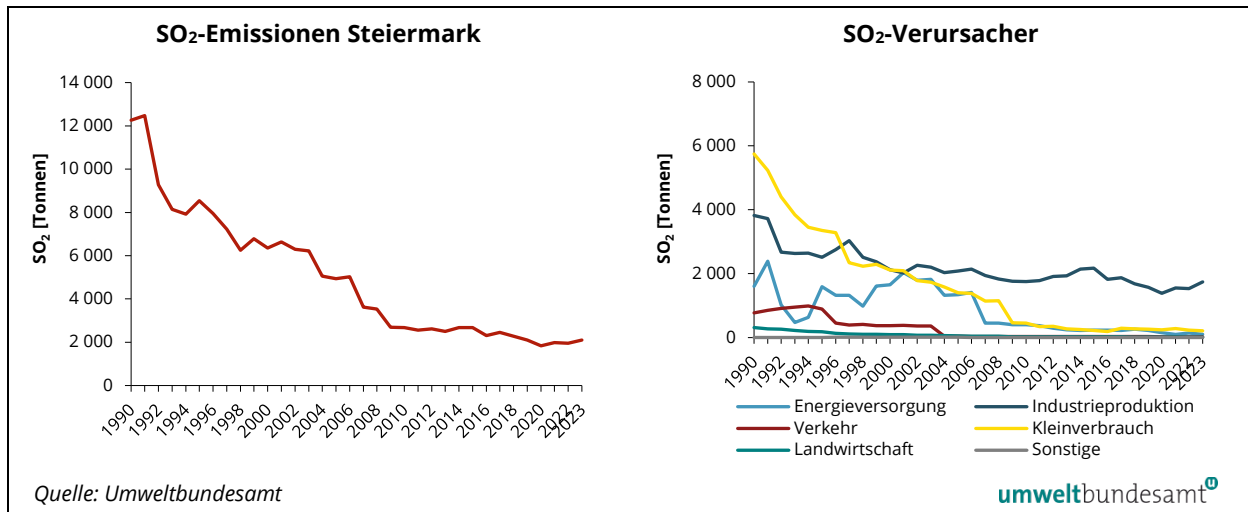
Die NMVOC-Emissionen der **Energieversorgung** konnten von 1990 bis 2023 um 87 % (-2.706 t) gesenkt werden, vorwiegend durch eine Verringerung der Kraftstoffverdunstungsverluste an Tankstellen und Auslieferungslagern sowie durch die Einstellung des Kohlebergbaues.

Im Sektor **Kleinverbrauch** gingen die NMVOC-Emissionen seit 1990 um 35 % (-2.512 t) zurück. Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz und der vermehrten Nutzung von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern auch der Stand der Heizungstechnologie und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung. Bei den mobilen Quellen der Haushalte konnte ebenfalls eine Reduktion erzielt werden. Veralterte Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei. Von 2022 auf 2023 ist eine Emissionsabnahme von 1,6 % zu verzeichnen, aufgrund der milden Witterung 2023 und der Abnahme des Biomasseeinsatzes sowie der Preisanstiege auf dem Energiemarkt.

In der **Industrieproduktion** kam es von 1990 bis 2023 zu einem Rückgang von 18 % (-161 t), hauptsächlich durch Reduktionen im Bereich der Papierindustrie.

5.6.3 SO₂-Emissionen

In der Steiermark kam es von 1990 bis 2023 zu einem Rückgang des SO₂-Ausstoßes um 83 %. Im Jahr 2023 wurden rund 2.100 t SO₂ emittiert, das ist um 7,6 % mehr als im Jahr zuvor. In Abbildung 117 ist der SO₂-Trend der Steiermark gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 117: SO₂-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.

Die Industrieproduktion verursachte im Jahr 2023 83 % der SO₂-Emissionen, der Kleinverbrauch emittierte 10 %, die Energieversorgung 4,7 %, der Verkehr 1,2 %, die Landwirtschaft 0,8 % und der Sektor Sonstige 0,1 % der Emissionen.

Der mit Abstand größte Emissionsrückgang von 1990 bis 2023 konnte im **Sektor Kleinverbrauch** erreicht werden (-96 % beziehungsweise -5.537 t), gefolgt von der **Industrieproduktion** (-54 % beziehungsweise -2.074 t). In der **Energieversorgung** kam es zu einer Abnahme von 94 % (-1.508 t), beim **Verkehr** um 97 % (-743 t) und in der **Landwirtschaft** um 95 % (-297 t).

Für die rückläufigen Emissionstrends sind die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie der Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken und die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe hauptverantwortlich.

Durch das seit 1. Jänner 2004 in Österreich geltende flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen kam es auch in der Steiermark zu einem deutlichen Rückgang der Emissionen (speziell von 2003 auf 2004).

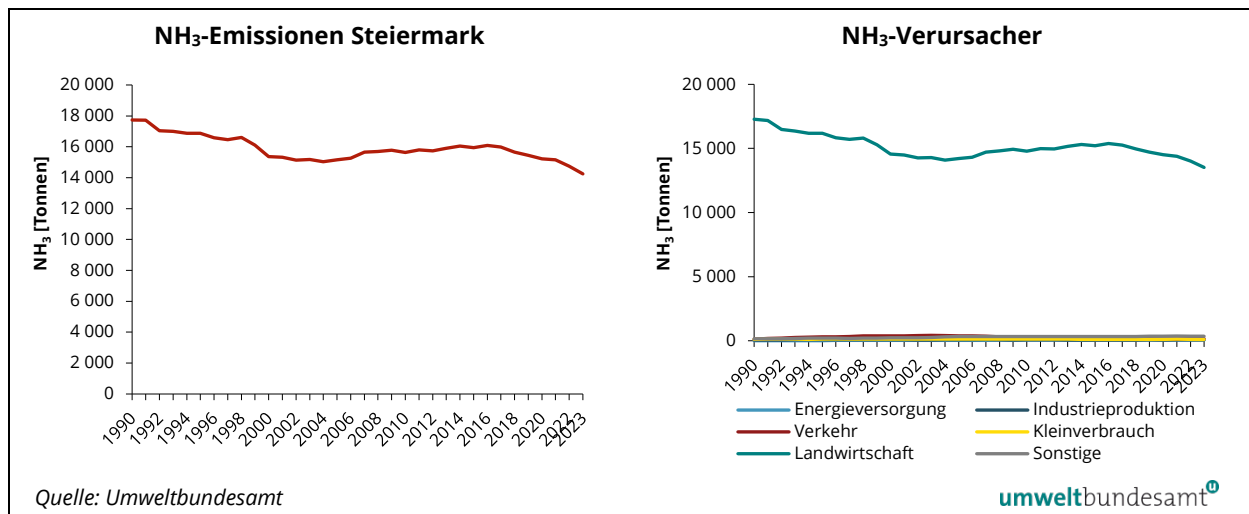
Die Stilllegung eines großen Braunkohlekraftwerkes verursachte im Sektor Energieversorgung von 2006 auf 2007 einen starken Emissionsrückgang. Die beachtliche Emissionsreduktion im Kleinverbrauch von 2008 auf 2009 war bedingt durch die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009.

Die Eisen- und Stahlerzeugung verursacht in der Steiermark die meisten industriellen SO₂-Emissionen, in diesem Bereich nahmen die Emissionen seit 1990 ab. Auch die signifikante Abnahme von 2015 auf 2016 ist vorwiegend auf die Roheisenproduktion zurückzuführen. Weitere bedeutende SO₂-Emittenten sind die Papier- und Zementindustrie mit ebenso sinkenden Emissionen seit 1990. Der Anstieg von 2022 auf 2023 ist zurückzuführen auf einen höheren SO₂-Ausstoß der Eisen- und Stahlindustrie.

5.6.4 NH₃-Emissionen

Im Jahr 2023 wurden in der Steiermark rund 14.200 t Ammoniak-Emissionen verursacht. Von 1990 bis 2023 ist eine Abnahme von 20 % zu verzeichnen, wobei der Rückgang von 2022 auf 2023 3,4 % betrug. In Abbildung 118 ist der NH₃-Trend der Steiermark gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 118: NH₃-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Der Landwirtschaftssektor emittierte 2023 95 % der gesamten Ammoniak-Emissionen. Der Sektor Sonstige verursachte 2,5 %, der Verkehr 1,1 %, der Kleinverbrauch 0,7 %, die Industrieproduktion 0,5 % und die Energieversorgung 0,3 % der Emissionen.

Die NH₃-Emissionen entstehen vorwiegend bei der Viehhaltung, bei der Lagerung von Gülle und Mist sowie beim Abbau von organischem und mineralischem Dünger. Von 1990 bis 2023 hat der NH₃-Ausstoß aus dem **Sektor Landwirtschaft** um insgesamt 22 % (-3.758 t) abgenommen. Hierfür sind insbesondere der rückläufige Viehbestand (v. a. Milchkühe und Schweine) und der dadurch reduzierte Wirtschaftsdüngereinsatz maßgeblich verantwortlich.

Die zunehmende biologische Abfallbehandlung ist der Grund für die steigenden NH₃-Emissionen aus dem **Sektor Sonstige** seit 1990 (+207 t).

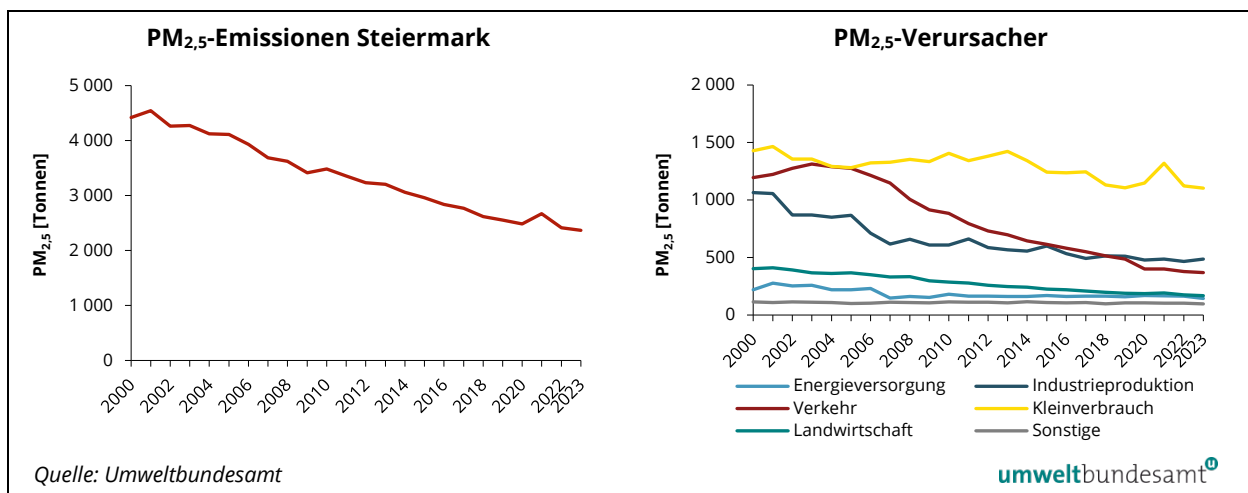
Für die allgemeine Abnahme der NH₃-Emissionen von 2022 bis 2023 um 3,4 % ist die Landwirtschaft verantwortlich. Die Hauptgründe sind der geringere Einsatz von Mineraldünger als Folge hoher Preise bei Energie und Rohstoffen, der etwas geringere Viehbestand (v. a. andere Rinder) und die reduzierten Mengen an ausgebrachtem Wirtschaftsdünger im Jahr 2023.

5.6.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

In Abbildung 119 und Abbildung 120 sind für die Steiermark die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

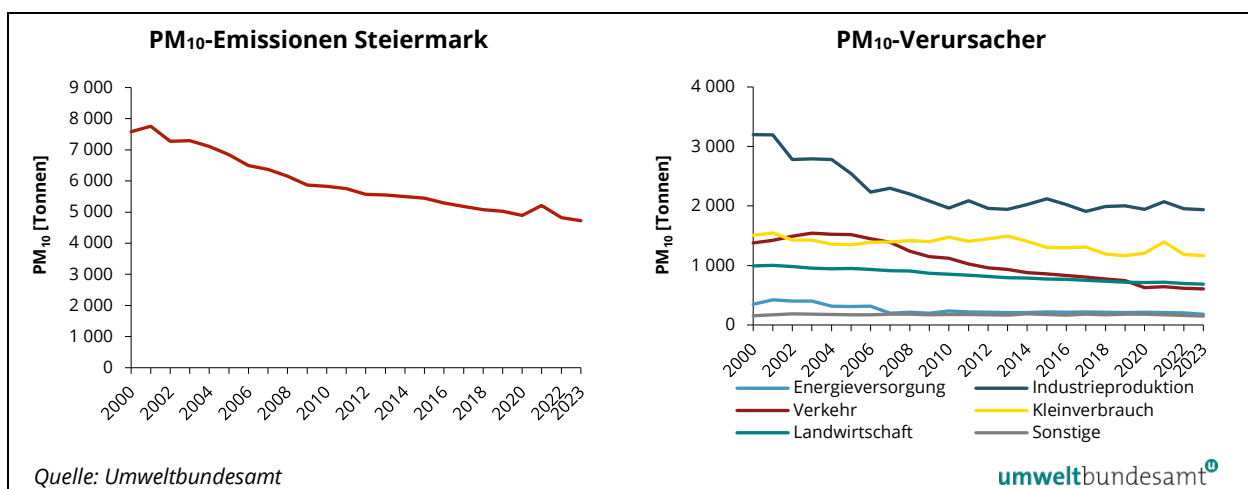
Im Jahr 2023 wurden in der Steiermark rund 2.400 t PM_{2,5} (4.700 t PM₁₀) emittiert. Das sind um 46 % weniger PM_{2,5} beziehungsweise um 38 % weniger PM₁₀ als im Jahr 2000. Verglichen mit dem vorangegangenen Jahr 2022 nahmen die PM_{2,5}-Emissionen um 1,8 % und die PM₁₀-Emissionen um 2,0 % ab.

Abbildung 119: PM_{2,5}-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Hauptverursacher der PM_{2,5}-Emissionen war mit einem Anteil (2023) von 47 % (25 % PM₁₀) der Kleinverbrauch. Für die PM₁₀-Emissionen war der Sektor Industrieproduktion mit einem Anteil von 41 % (21 % PM_{2,5}) hauptverantwortlich. Weitere bedeutende Verursacher waren der Verkehr mit 16 % für PM_{2,5} und 13 % für PM₁₀ sowie die Landwirtschaft mit 7,1 % PM_{2,5} und 15 % PM₁₀. Die Sektoren Energieversorgung (6,1 % PM_{2,5} und 3,8 % PM₁₀) und Sonstige (4,1 % PM_{2,5} und 3,1 % PM₁₀) liefern ebenfalls Beiträge zur Emission von Feinstaub.

Abbildung 120: PM₁₀-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Relativ und absolut betrachtet gab es bei PM_{2,5} die **größten Emissionsreduktionen** seit 2000 im Sektor Verkehr (-69 % beziehungsweise -826 t). Für PM₁₀ gab es in diesem Sektor relativ gesehen ebenso den stärksten Rückgang (-46 % beziehungsweise -774 t), in absoluten Werten jedoch im Sektor Industrieproduktion (-39 % beziehungsweise -1.260 t PM₁₀; -54 % beziehungsweise -579 t PM_{2,5}).

Ebenso rückläufig haben sich die Emissionen aller anderen Sektoren entwickelt: jene des Kleinverbrauchs sind um 23 % gesunken, jene der Landwirtschaft sind um 58 % PM_{2,5} und 31 % PM₁₀ zurückgegangen. In der Energieversorgung betrug der Rückgang 34 % PM_{2,5} und 48 % PM₁₀ und im Sektor Sonstige 14 % für PM_{2,5} und 5,0 % für PM₁₀.

Die Emissionen im **Verkehr** werden in erster Linie von der zunehmenden Verkehrsleistung sowie der Tendenz zu Dieselfahrzeugen bestimmt. Seit 2003 nehmen die Emissionen kontinuierlich ab, trotz des ungebrochenen Trends zu Diesel-Pkw, was auf Verbesserungen der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell auf den Einsatz von Partikelfiltern, zurückzuführen ist. Einen maßgeblichen Einfluss hatte die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007.

Im Sektor **Industrieproduktion** kam es bis 2010 vor allem in der Eisen- und Stahlerzeugung zu einer beachtlichen Emissionsreduktion. Auch bei den mobilen industriellen Geräten sind die Feinstaub-Emissionen merklich zurückgegangen, sie spielen aber absolut gesehen keine so große Rolle.

Die Emissionen des **Kleinverbrauchs** verlaufen schwankend und folgen damit in der Regel der Entwicklung der Heizgradtage. Der Gesamttrend seit 2000 ist rückläufig, Grund ist der Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (verringert Einsatz von Kohle) sowie der Ersatz alter Heizungsanlagen durch neue Technologien (weniger Holz-Einzelöfen und Holz-Allesbrenner). Dennoch ist der Kleinverbrauch nach wie vor für den größten Teil der PM_{2,5}-Emissionen verantwortlich.

Die PM₁₀ Emissionen der **Landwirtschaft** entstehen überwiegend als diffuse Emissionen bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen, wohingegen die landwirtschaftlichen PM_{2,5}-Emissionen vorwiegend pyrogen bei der Verfeuerung von Holz und der Benutzung land- und forstwirtschaftlicher Geräte entstehen. Der Rückgang seit 2000 ist durch den technologischen Fortschritt der mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräte bedingt.

Der im Gegensatz zu anderen Bundesländern rückläufige Trend der PM_{2,5}-Emissionen bei der **Energieerzeugung** seit dem Jahr 2000 ergibt sich durch die Stilllegung des Braunkohlekraftwerks Voitsberg sowie des dazugehörigen Braunkohlebergbaus. Die vermehrte Verfeuerung von Biomasse und ein damit verbundener Anstieg der Feinstaub-Emissionen ist in den Nullerjahren auch in der Steiermark beobachtbar, seither ist diese Emissionsmenge dieser Quelle aber weitgehend konstant.

Im Sektor **Sonstige** kam es in der Steiermark seit 2000 zu Abnahmen von PM_{2,5} (-14 %) und PM₁₀ (-5,0 %), welche mit einem Rückgang des Konsums von Tabak

und Feuerwerken begründet werden können. Der Rückgang bei PM₁₀ fällt geringer aus, weil hier steigende Emissionen der Deponierung den Trend teilweise kompensieren.

5.7 Tirol

Im Jahr 2023 hatte Tirol 773.496 Einwohner:innen. Der Wirtschaftsbereich mit der größten Bedeutung innerhalb dieses Bundeslandes ist der Tourismus. Daneben sind die Produktionsbereiche Metall, Stein und Keramik, die Glaserzeugung wie auch die Pharmaindustrie von Relevanz. In der Landwirtschaft ist zum überwiegenden Teil die bergbäuerliche Grünlandwirtschaft verbreitet.

In Tabelle 32 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoff-Inventur Tirols, angeführt.

Tabelle 32: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für Tirol.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	14.546	14.025	14.862	18.449	15.306	14.624	14.477	14.772	14.139	13.936	13.442	12.832	11.760	10.995	9.410	9.089	8.603	8.003
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	23	22	22	27	22	21	20	21	20	19	18	17	16	15	12	12	11	10
NO _x -Anteil an Österreich	6,7 %	7,0 %	7,0 %	7,4 %	7,4 %	7,4 %	7,5 %	7,6 %	7,6 %	7,6 %	7,6 %	7,7 %	7,6 %	7,5 %	7,6 %	7,4 %	7,5 %	7,4 %
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	5.452	5.378	5.095	5.032	5.226	5.153	5.189	5.238	5.292	5.345	5.470	5.538	5.473	5.422	5.400	5.436	5.409	5.395
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	8,8	8,3	7,6	7,3	7,4	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,4	7,4	7,3	7,2	7,1	7,1	7,0	7,0
NH ₃ -Anteil an Österreich	6,1 %	6,2 %	6,2 %	6,4 %	6,5 %	6,5 %	6,6 %	6,6 %	6,6 %	6,7 %	6,7 %	6,8 %	6,9 %	7,0 %	7,0 %	7,0 %	7,1 %	7,3 %
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	4.326	3.009	1.766	1.685	858	836	798	791	761	769	776	758	712	711	716	702	761	704
Pro-Kopf-SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	7,0	4,6	2,6	2,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9
SO ₂ -Anteil an Österreich	5,9 %	6,4 %	5,6 %	6,5 %	5,4 %	5,5 %	5,4 %	5,5 %	5,2 %	5,5 %	5,9 %	5,9 %	6,1 %	6,4 %	6,9 %	6,5 %	7,1 %	6,7 %
NMVOC-Emissionen (Tonnen)	26.478	21.730	18.047	14.782	12.180	11.139	10.976	10.728	10.202	10.040	9.970	10.068	9.449	9.600	9.665	9.472	8.751	8.671
Pro-Kopf-NMVOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	43	33	27	21	17	16	15	15	14	14	13	13	13	13	13	12	11	11
NMVOC-Anteil an Österreich	7,8 %	8,6 %	9,4 %	9,0 %	8,6 %	8,3 %	8,3 %	8,3 %	8,4 %	8,3 %	8,4 %	8,5 %	8,3 %	8,6 %	8,6 %	8,3 %	8,3 %	8,4 %
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	1.887	1.942	1.823	1.876	1.630	1.455	1.429	1.438	1.337	1.341	1.316	1.355	1.266	1.268	1.200	1.198	1.090	1.054
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	3,0	3,0	2,7	2,7	2,3	2,1	2,0	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,4	1,4

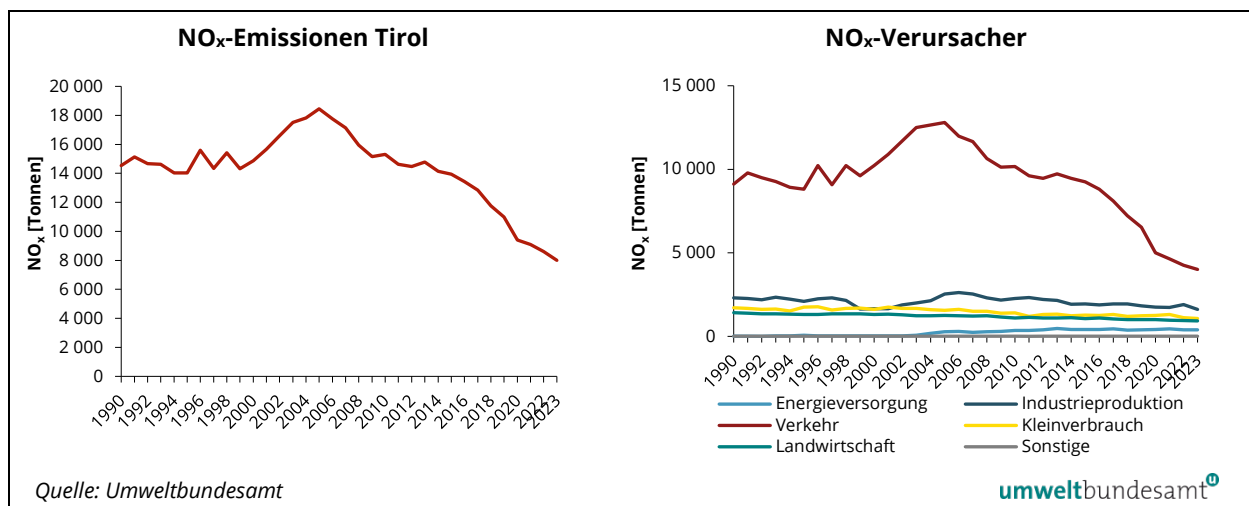
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PM _{2,5} -Anteil an Österreich	6,9 %	7,5 %	7,5 %	8,1 %	8,0 %	7,6 %	7,7 %	7,9 %	8,1 %	8,2 %	8,2 %	8,6 %	8,6 %	8,7 %	8,8 %	8,1 %	8,1 %	8,2 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	75	70	55	48	61	49	54	57	52	55	55	58	53	55	54	54	44	44

* nicht HGT-bereinigt

5.7.1 NO_x-Emissionen

Im Jahr 2023 wurden in Tirol etwa 8.000 t NO_x emittiert, das entspricht einer Abnahme von 45 % gegenüber 1990 und 7,0 % gegenüber 2022. In Abbildung 121 ist der NO_x-Trend von Tirol gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 121: NO_x-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die mit Abstand größte Menge an Stickstoffoxiden wurde 2023 vom Verkehrssektor emittiert (50 %). Die Industrieproduktion war für 20 %, der Kleinverbrauch für 13 %, die Landwirtschaft für 12 % und die Energieversorgung für 4,8 % der NO_x-Emissionen Tirols verantwortlich. Die Emissionen des Sektors Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Der NO_x-Ausstoß aus dem **Sektor Verkehr**¹²¹ konnte von 1990 bis 2023 um insgesamt 56 % (-5.102 t) reduziert werden. Seit 2005 nehmen die NO_x-Emissionen aus diesem Bereich ab, überwiegend zurückzuführen auf die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind insbesondere bei Benzin-Pkw sowie bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund einer

¹²¹ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung um 5,8 % ab.

Im **Sektor Kleinverbrauch** verlaufen die NO_x-Emissionen stark abhängig von der Witterung. Seit 1990 ist in diesem Sektor eine Abnahme um 37 % (-632 t) zu verzeichnen, bedingt durch teilweise milde Winter in den letzten Jahren, den veränderten Brennstoffeinsatz, eine effizientere Brennwerttechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und den damit einhergehenden niedrigeren Energieverbrauch sowie einen erhöhten Fernwärmeeinsatz. Von 2022 auf 2023 kam es in diesem Sektor zu einem verringerten NO_x-Ausstoß (-3,9 %), bedingt durch einen Rückgang des Brennstoffeinsatzes infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme.

In der **Landwirtschaft** konnten die Emissionen von 1990 bis 2023 um 35 % (-491 t) gesenkt werden; ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen mobilen Offroad-Geräte ist hierfür verantwortlich. Die reduzierte Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Böden wirkte sich ebenfalls emissionsmindernd aus. Von 2022 auf 2023 nahm der NO_x-Ausstoß aus der Landwirtschaft um 1,3 % ab, vorwiegend bedingt durch geringere Emissionen aus mobilen landwirtschaftlichen Geräten (Abnahme Dieseleinsatz) und einen verringerten Einsatz von Biomasse in stationären landwirtschaftlichen Anlagen.

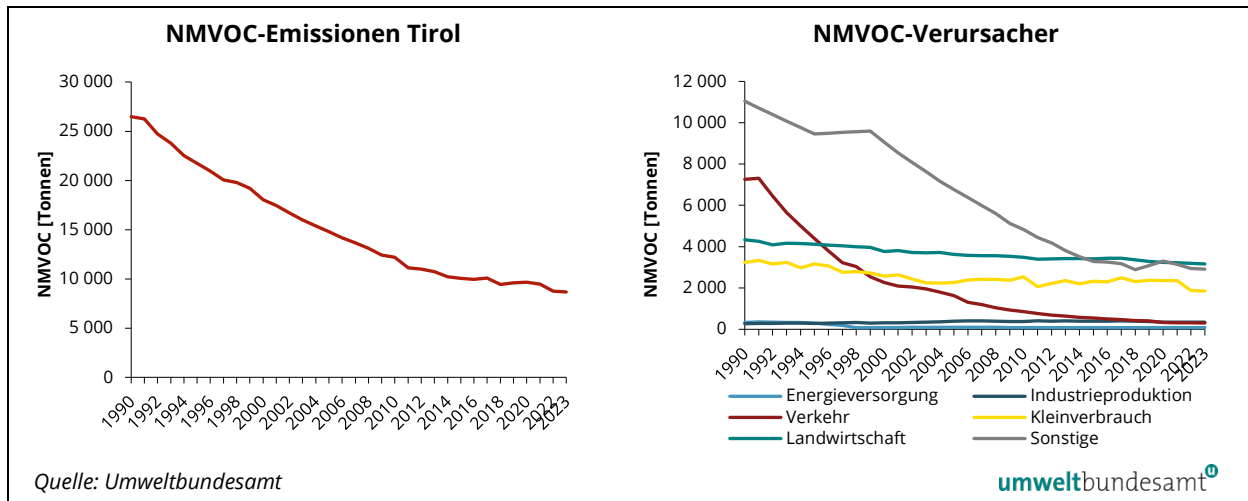
Von 1990 bis 2023 konnte die NO_x-Emissionsmenge aus dem **Sektor Industrieproduktion** um 30 % (-692 t) reduziert werden, geringere Emissionen aus der Zementindustrie waren hierfür hauptursächlich. Von 2022 auf 2023 nahm der NO_x-Ausstoß aus diesem Sektor deutlich ab (-15 %), was vor allem auf einen geringeren Biomasseeinsatz in der Holzverarbeitenden Industrie sowie geringere Emissionen aus mobilen Maschinen zurückzuführen ist.

Die gegenüber 1990 deutlich erhöhten NO_x-Emissionen aus dem **Sektor Energieversorgung** (+379 t) sind im Wesentlichen auf den vermehrten Biomasseeinsatz in kleineren Kraftwerken zurückzuführen.

5.7.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es in Tirol zu einem Rückgang der NMVOC-Emissionen um insgesamt 67 % auf etwa 8.700 t, wobei im Jahr 2022 um 0,9 % weniger NMVOC emittiert wurde als im Jahr zuvor. In Abbildung 122 ist der NMVOC-Trend von Tirol gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 122: NMVOC-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



36 % der gesamten NMVOC-Emissionen wurden im Jahr 2023 von der Landwirtschaft emittiert, durch die Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) wurden weitere 34 % verursacht. 21 % stammten aus dem Sektor Kleinverbrauch, 3,9 % von der Industrieproduktion, 3,5 % vom Verkehr und 1,0 % von der Energieversorgung.

Von 1990 bis 2023 konnte im **Verkehrssektor** eine große Emissionsreduktion erzielt werden (-96 % beziehungsweise -6.959 t). Dies gelang durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards. In diesem Sektor verliefen die Emissionen in den letzten Jahren weiter stetig rückläufig.

Bei der Lösungsmittelanwendung (**Sektor Sonstige**) kam es seit 1990 ebenfalls zu einem deutlichen Rückgang von 74 % (-8.122 t), ausschlaggebend waren diverse legislative Instrumente, die die Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sowie Abgasreinigungsmaßnahmen forcierten. Die Emissionen durch die Freisetzung von Lösungsmitteln in Reinigungsmitteln im Haushalt sowie Kosmetika blieben über die gesamte Zeitreihe weitgehend konstant. Im Vergleich zum Vorjahr ist ein weiterer, leichter Rückgang zu verzeichnen (-0,8 %) ¹¹⁴.

Im **Sektor Kleinverbrauch** konnte der NMVOC-Ausstoß von 1990 bis 2023 um 43 % (-1.382 t) gesenkt werden. Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz und der vermehrten Nutzung von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern auch der Stand der Heizungstechnologie und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung. Bei den mobilen Quellen der Haushalte konnte ebenfalls eine Reduktion erzielt werden. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei. Von 2022 auf 2023 ist eine Emissionsabnahme von 1,3 % zu verzeichnen. Aufgrund der milden Witterung 2023 nahm der Biomasseeinsatz deutlich ab, die Preisanstiege auf dem Energiemarkt spielten ebenfalls eine Rolle.

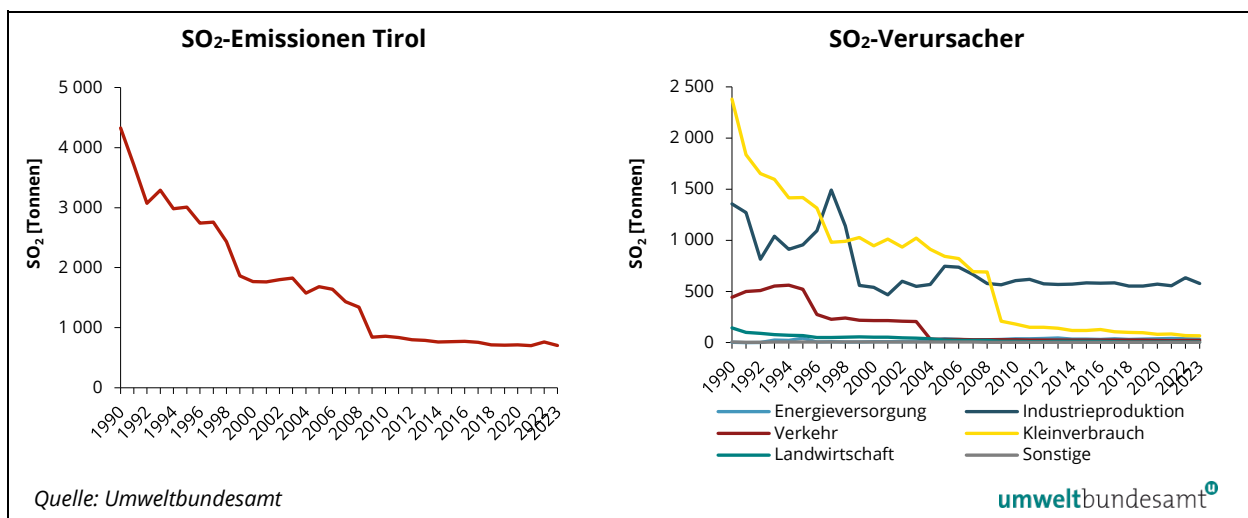
Vorwiegend aufgrund reduzierter Wirtschaftsdüngermengen kam es seit 1990 zu einem Emissionsrückgang um 27 % (-1.169 t) aus der **Landwirtschaft**.

Die NMVOC-Emissionen der **Energieversorgung** haben seit 1990 um 74 % (-242 t) abgenommen, in der **Industrieproduktion** kam es zu einem Anstieg von 25 % (+68 t), hauptsächlich durch Zunahmen in der Lebensmittelindustrie.

5.7.3 SO₂-Emissionen

In Tirol gingen die SO₂-Emissionen von 1990 bis 2023 um 84 % auf rund 700 t zurück. Von 2022 auf 2023 hat der SO₂-Ausstoß um 7,5 % abgenommen. In Abbildung 123 ist der SO₂-Trend von Tirol gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 123: SO₂-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



82 % der gesamten SO₂-Emissionen wurden 2023 von der Industrieproduktion emittiert. 9,3 % stammten vom Kleinverbrauch, 4,7 % von der Energieversorgung, 2,7 % vom Verkehr, 0,8 % von der Landwirtschaft und 0,2 % aus dem Sektor Sonstige.

Im **Sektor Kleinverbrauch** konnte von 1990 bis 2023 die größte Emissionsreduktion erreicht werden (-97 % beziehungsweise -2.315 t). In der **Industrieproduktion** ging der SO₂-Ausstoß um 57 % (-776 t) zurück, beim **Verkehr** um 96 % (-423 t) und in der **Landwirtschaft** um 96 % (-137 t). Die SO₂-Emissionen aus dem **Sektor Energieversorgung** nahmen aufgrund des verstärkten Einsatzes von Biomasse gegenüber 1990 um 32 t zu, sie sind jedoch für den Gesamttrend von untergeordneter Bedeutung.

Hauptverantwortlich für den allgemein rückläufigen Emissionstrend waren die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe.

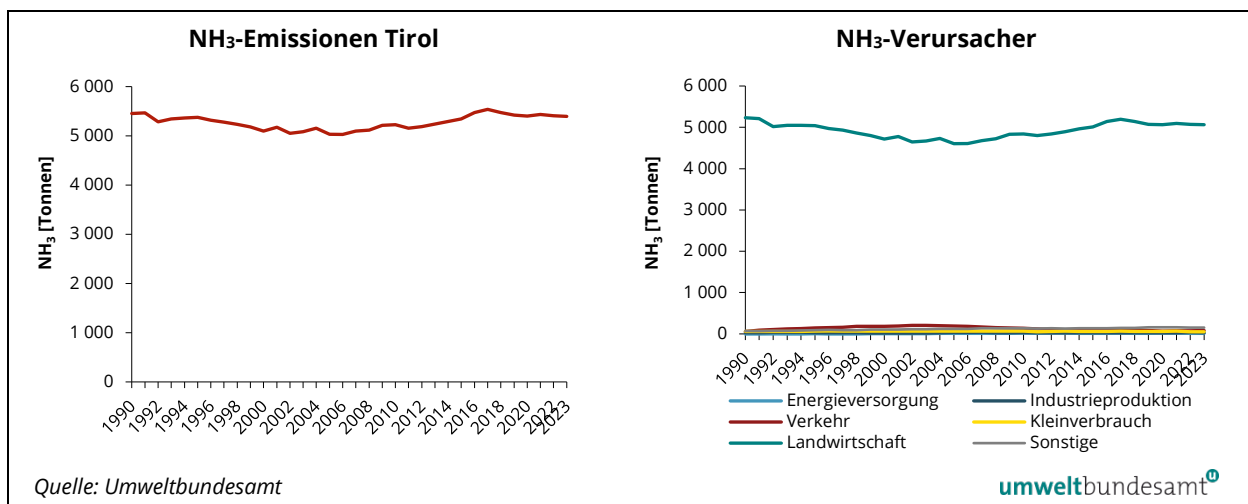
Auch in Tirol macht sich das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 in Österreich mit einem deutlichen Rückgang der Emissionen (speziell von 2003 auf 2004) bemerkbar. Von 2008 auf 2009 gingen die Emissionen im Sektor Kleinverbrauch stark zurück, bedingt durch die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009.

In den letzten Jahren verliefen die gesamten SO_2 -Emissionen Tirols relativ konstant. Von 2021 auf 2022 stieg der Ausstoß jedoch an, im Sektor Industrieproduktion wurde durch stationäre industrielle Verbrennungsanlagen deutlich mehr SO_2 emittiert. Von 2022 auf 2023 ging der Ausstoß um 7,5 % zurück, es wurde in stationären industriellen Verbrennungsanlagen weniger Biomasse eingesetzt.

5.7.4 NH_3 -Emissionen

Von 1990 bis 2023 gingen die NH_3 -Emissionen in Tirol um 1,1 % auf rund 5.400 t zurück. Im Jahr 2023 wurde um 0,3 % weniger NH_3 emittiert als im Jahr zuvor. In Abbildung 124 ist der NH_3 -Trend von Tirol gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 124: NH_3 -Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die Landwirtschaft emittierte im Jahr 2023 94 % der gesamten Ammoniak-Emissionen Tirols. 2,9 % stammten aus dem Sektor Sonstige, 1,5 % aus dem Verkehr, 0,9 % aus dem Sektor Kleinverbrauch, 0,5 % aus der Industrieproduktion und 0,3 % aus der Energieversorgung.

In der **Landwirtschaft** entsteht Ammoniak vorwiegend bei der Ausbringung von organischem und mineralischem Dünger, der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. Von 1990 bis 2023 haben die NH_3 -Emissionen aus diesem Sektor aufgrund des sinkenden Rinderbestandes und geringeren Stickstoffdüngereinsatzes um 3,2 % (-168 t) abgenommen. Der vergleichsweise geringe

Rückgang ist zurückzuführen auf höhere Emissionen je Rind durch die vermehrte Haltung in Laufställen (aus Gründen des Tierschutzes und EU-rechtlich vorgeschrieben) und die Zunahme von leistungsstärkeren Milchkühen.

Die steigenden Ammoniak-Emissionen im **Sektor Sonstige** seit 1990 (+85 t) sind auf die zunehmende biologische Abfallbehandlung zurückzuführen.

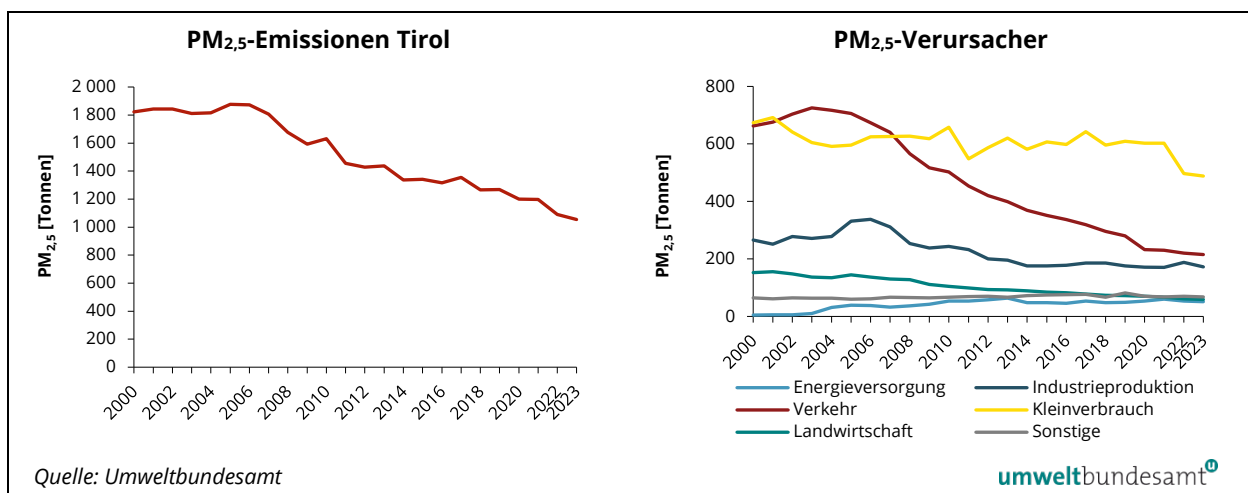
Von 2022 bis 2023 kam es zu einer leichten Abnahme der NH_3 -Emissionen um 0,3 %. Ein Rückgang der Emissionen durch die Ausbringung von Stickstoffdünger (vor allem Wirtschaftsdünger) wurde durch steigende Emissionen aus der Rinderhaltung teilweise kompensiert.

5.7.5 $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionen

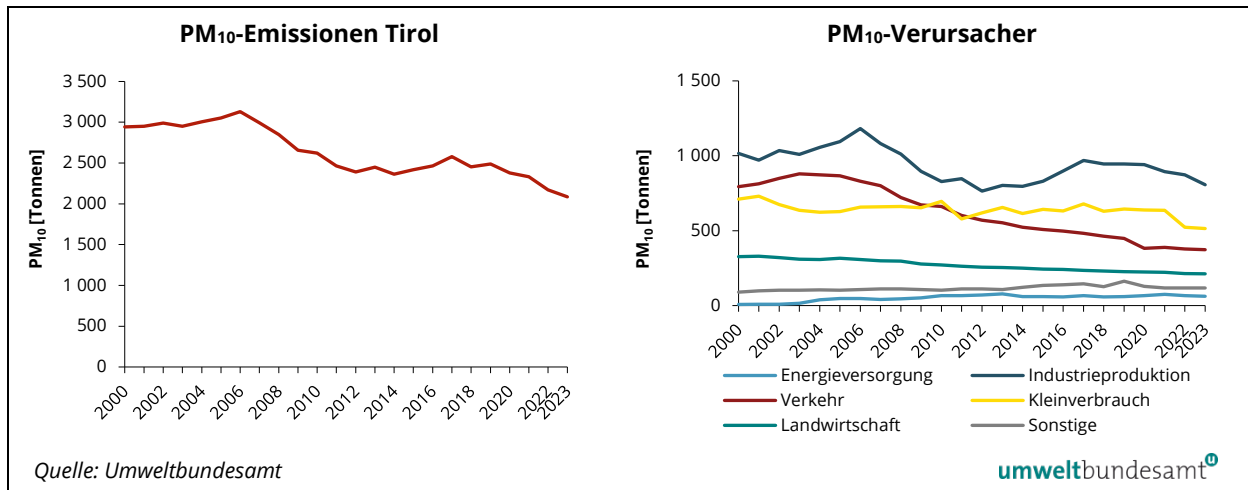
Im Jahr 2023 wurden in Tirol rund 1.100 t $\text{PM}_{2,5}$ (2.100 t PM_{10}) emittiert. Das sind um 42 % weniger $\text{PM}_{2,5}$ - beziehungsweise um 29 % weniger PM_{10} -Emissionen als im Jahr 2000. Im Vergleich zum vorangegangenen Jahr 2022 ist der Feinstaub-Ausstoß weiter um 3,3 %, die PM_{10} Emissionen um 3,9 % gesunken.

In den Abbildungen 125 und 126 sind für Tirol die Feinstaub-Trends von $\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10} gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 125: $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Hauptverursacher der $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen war mit einem Anteil von 46 % (2023) der Kleinverbrauch (25 % PM_{10}). Für die PM_{10} -Emissionen war der Sektor Industrieproduktion mit einem Anteil von 39 % (16 % $\text{PM}_{2,5}$) hauptverantwortlich. Ein weiterer bedeutender Verursacher war der Verkehr (20 % $\text{PM}_{2,5}$ und 18 % PM_{10}). Die Sektoren Landwirtschaft (5,6 % $\text{PM}_{2,5}$ und 10 % PM_{10}), Sonstige (6,5 % $\text{PM}_{2,5}$ und 5,6 % PM_{10}) und Energieversorgung (4,8 % $\text{PM}_{2,5}$ und 3,0 % PM_{10}) liefern ebenfalls Beiträge zur Emission von Feinstaub.

Abbildung 126: PM₁₀-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.

Sowohl absolut als auch relativ betrachtet sind die Feinstaub-Emissionen des **Verkehrs** seit dem Jahr 2000 am stärksten gesunken (-447 t beziehungsweise -68 % PM_{2,5} und -420 t beziehungsweise -53 % PM₁₀). Seit 2003 nehmen die Emissionen trotz des ungebrochenen Trends zu Diesel-Pkw kontinuierlich ab, was auf Verbesserungen der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell auf den Einsatz von Partikelfiltern, zurückzuführen ist. Einen maßgeblichen Einfluss hatte die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007. Sichtbar in der Zeitreihe ist auch der Pandemienick 2020, mit einem stärkeren Rückgang gegenüber 2019. Durch die Erholung der Verkehrsleistung wurden in den Folgejahren die reduzierenden Effekte der Flottenerneuerung weitgehend kompensiert.

Im Sektor **Kleinverbrauch** verlaufen die Feinstaub-Emissionen witterungsbedingt schwankend. Der langfristige Trend ist rückläufig, so lagen die Emissionen im Jahr 2023 um 28 % (das entspricht 185 t PM_{2,5} beziehungsweise 197 t PM₁₀) unter dem Niveau des Jahres 2000. Dies ist zurückzuführen auf den Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (verringertes Einsatz von Kohle) sowie den Ersatz alter Heizungsanlagen durch neue Technologien (weniger Holz-Einzelöfen und Holz-Allesbrenner). Dennoch ist der Kleinverbrauch nach wie vor für den größten Teil der Feinstaub-Emissionen verantwortlich.

Die PM₁₀-Emissionen der **Landwirtschaft** entstehen überwiegend als diffuse Emissionen bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen, wohingegen die landwirtschaftlichen PM_{2,5}-Emissionen vorwiegend pyrogen bei der Verfeuerung von Holz und der Benutzung land- und forstwirtschaftlicher Geräte entstehen. Der Rückgang seit dem Jahr 2000 ist durch den technologischen Fortschritt der mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräte bedingt, er beträgt 61 % für PM_{2,5} (93 t) und 35 % für PM₁₀ (114 t).

In der **Industrieproduktion** wurden im selben Zeitraum um 35 % weniger PM_{2,5} und um 21 % weniger PM₁₀ emittiert, im Wesentlichen aufgrund von Emissionsabnahmen bei mobilen industriellen Geräten und bei der Verfeuerung von Holzabfällen.

Der Sektor **Sonstige** emittierte im Jahr 2023 um 5,7 % mehr PM_{2,5} beziehungsweise um 30 % mehr PM₁₀ als im Jahr 2000. Den größten Beitrag zu diesem Anstieg lieferten gestiegene Emissionen aus der Deponierung von Abfällen.

Im Sektor **Energieversorgung** nahmen die Feinstaub-Emissionen seit dem Jahr 2000 durch den vermehrten Biomasseeinsatz (insbesondere Holzabfälle) deutlich zu. Für PM_{2,5} beträgt die Zunahme 46 t, was beinahe einer Verelffachung entspricht (+55 t PM₁₀), allerdings ist der Anteil dieses Sektors an den gesamten Emissionen Tirols gering.

5.8 Vorarlberg

Vorarlberg ist mit 408.399 Einwohner:innen im Jahr 2023 das bevölkerungsmäßig zweitkleinste Bundesland Österreichs. Die Wirtschaft Vorarlbergs ist dominiert von mittelständischen Unternehmen sowie einer hohen Exportquote. Ein weiterer relevanter Wirtschaftsbereich ist der Fremdenverkehr. Aufgrund der landschaftlichen Gegebenheiten wird kaum Ackerbau, sondern zum überwiegenden Teil Grünlandwirtschaft betrieben.

In Tabelle 33 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoff-Inventur Vorarlbergs, angeführt.

Tabelle 33: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für Vorarlberg.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	7.281	6.629	6.951	8.147	6.860	6.467	6.397	6.507	6.218	6.202	5.907	5.535	5.064	4.743	3.969	3.865	3.479	3.322
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	22	19	20	23	19	17	17	17	16	16	15	14	13	12	10	10	9	8
NO _x -Anteil an Österreich	3,4 %	3,3 %	3,3 %	3,3 %	3,3 %	3,3 %	3,3 %	3,4 %	3,3 %	3,4 %	3,3 %	3,3 %	3,3 %	3,3 %	3,2 %	3,1 %	3,0 %	3,1 %
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	1.817	1.853	1.818	1.809	1.951	1.925	1.933	1.936	1.959	2.008	2.044	2.053	2.029	2.002	2.016	2.034	2.001	1.989
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	5,6	5,4	5,2	5,0	5,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,2	5,1	5,1	5,1	5,0	4,9
NH ₃ -Anteil an Österreich	2,0 %	2,1 %	2,2 %	2,3 %	2,4 %	2,4 %	2,4 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,7 %
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	1.918	1.017	654	447	201	177	169	150	130	143	134	162	141	147	131	138	125	124
Pro-Kopf SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	5,9	3,0	1,9	1,2	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
SO ₂ -Anteil an Österreich	2,6 %	2,2 %	2,1 %	1,7 %	1,3 %	1,2 %	1,1 %	1,0 %	0,9 %	1,0 %	1,0 %	1,3 %	1,2 %	1,3 %	1,3 %	1,3 %	1,2 %	1,2 %
NM VOC-Emissionen (Tonnen)	13.749	9.550	7.093	6.232	5.481	5.382	5.328	5.178	4.801	4.969	5.042	4.876	4.752	4.806	4.940	5.216	4.533	4.488

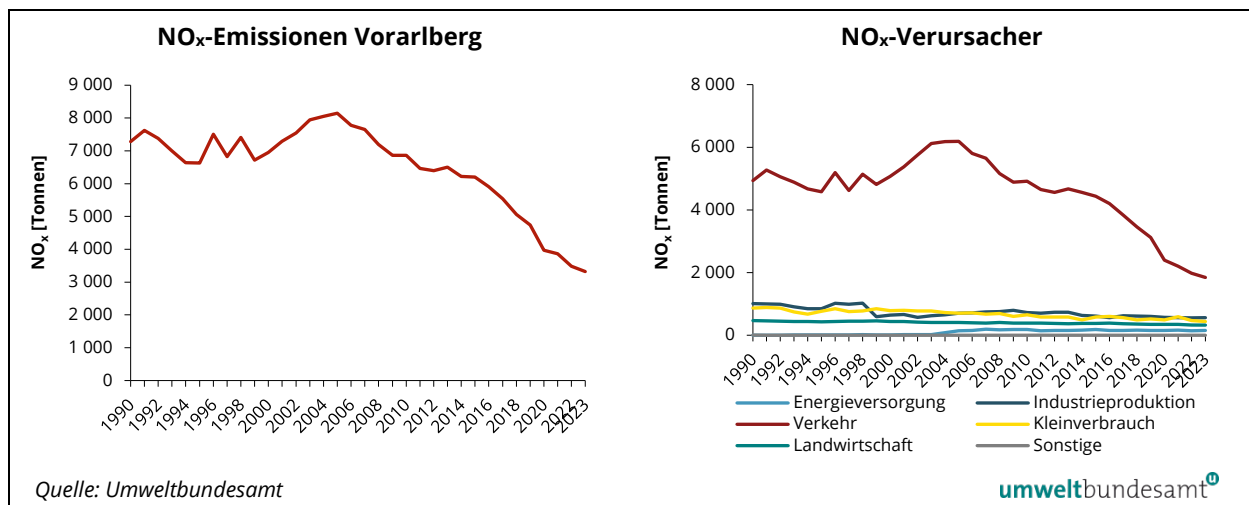
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Pro-Kopf-NM VOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	42	28	20	17	15	15	14	14	13	13	13	12	12	12	12	13	11	11
NM VOC-Anteil an Österreich	4,1 %	3,8 %	3,7 %	3,8 %	3,9 %	4,0 %	4,0 %	4,0 %	3,9 %	4,1 %	4,2 %	4,1 %	4,2 %	4,3 %	4,4 %	4,6 %	4,3 %	4,3 %
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	826	796	769	748	674	640	635	619	547	603	591	541	499	505	468	524	452	435
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	2,5	2,3	2,2	2,1	1,8	1,7	1,7	1,7	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3	1,1	1,1
PM _{2,5} -Anteil an Österreich	3,0 %	3,1 %	3,1 %	3,2 %	3,3 %	3,3 %	3,4 %	3,4 %	3,3 %	3,7 %	3,7 %	3,4 %	3,4 %	3,5 %	3,4 %	3,6 %	3,4 %	3,4 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	58	51	50	44	45	46	49	49	40	51	53	47	41	43	41	52	40	39

* nicht HGT-bereinigt

5.8.1 NO_x-Emissionen

In Vorarlberg wurden 2023 rund 3.300 t NO_x emittiert, das entspricht einer Abnahme von 54 % gegenüber 1990 und 4,5 % gegenüber 2022. In Abbildung 127 ist der NO_x-Trend von Vorarlberg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 127: NO_x-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Der Sektor Verkehr¹²² war mit einem Anteil von 56 % im Jahr 2023 Hauptverursacher der NO_x-Emissionen in Vorarlberg. Die Industrieproduktion emittierte

¹²² Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

17 %, der Kleinverbrauch 13 %, die Landwirtschaft 9,8 % und die Energieversorgung 4,5 % der NO_x-Emissionen. Die NO_x-Emissionen des Sektors Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Der stärkste Emissionsrückgang von 1990 bis 2023 fand im **Verkehrssektor** statt (-63 % beziehungsweise -3.094 t). Seit 2005 ist ein sinkender Trend der NO_x-Emissionen in diesem Bereich zu verzeichnen, welcher überwiegend auf die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen, zurückzuführen ist. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind insbesondere bei Benzin-Pkw sowie bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung um 6,9 % ab.

In der **Industrieproduktion** kam es von 1990 bis 2023 zu einer Emissionsabnahme von 44 % (-442 t). Dies gelang vorwiegend durch geringere spezifische Emissionen aus Erdgasfeuerungen, durch die Einstellung der Zementproduktion und durch geringere Emissionen in der Kategorie Offroad-Maschinen und -Geräte der Industrie. Von 2022 auf 2023 stieg der NO_x-Ausstoß aus diesem Sektor um 1,6 % leicht an, hauptsächlich bedingt durch einen erhöhten Einsatz von Holzabfällen in stationären industriellen Verbrennungsanlagen.

Die NO_x-Emissionsmenge aus dem **Sektor Kleinverbrauch** verläuft stark abhängig von der Witterung. Von 1990 bis 2023 nahmen die NO_x-Emissionen um 49 % (-426 t) ab. Neben dem veränderten Brennstoffeinsatz sind die teilweise milden Winter der letzten Jahre, der verstärkte Einsatz von effizienter Brennwertechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und der damit einhergehende niedrigere Energieverbrauch sowie ein erhöhter Fernwärmeeinsatz die Ursachen für den Rückgang der NO_x-Emissionen aus diesem Sektor. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer Emissionsabnahme von 6,4 %, bedingt durch einen Rückgang des Brennstoffeinsatzes infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme.

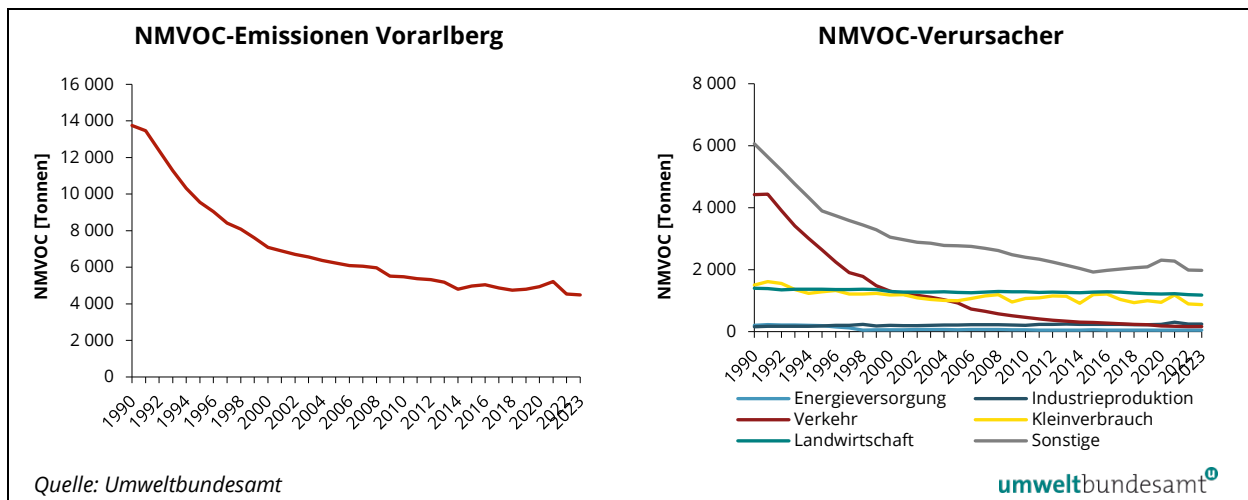
Im **Landwirtschaftssektor** sanken die Emissionen seit 1990 um 31 % (-143 t). Der geringere spezifische Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen mobilen Offroad-Geräte sowie geringere Emissionen aus Heizölfeuerungen sind für den abnehmenden Trend hauptverantwortlich. Von 2022 auf 2023 ging der NO_x-Ausstoß aus der Landwirtschaft um 1,8 % zurück, bedingt durch geringere Emissionen aus mobilen landwirtschaftlichen Geräten (Abnahme Dieseleinsatz) und die reduzierte Düngung mit mineralischem Stickstoff.

Die vermehrte energetische Verwertung von Biomasse ist der wesentliche Grund für den Anstieg des NO_x-Ausstoßes aus dem **Sektor Energieversorgung** (1990–2023: +150 t).

5.8.2 NMVOC-Emissionen

In Vorarlberg kam es von 1990 bis 2023 zu einem Rückgang der NMVOC-Emissionen um 67 %. Im Jahr 2023 wurden rund 4.500 t NMVOC emittiert, das ist um 1,0 % weniger als 2022. In Abbildung 128 ist der NMVOC-Trend von Vorarlberg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 128: NMVOC-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) verursachte im Jahr 2023 44 % der NMVOC-Emissionen. 26 % emittierte die Landwirtschaft, 19 % der Kleinverbrauch, 5,4 % die Industrieproduktion, 3,7 % der Verkehr und 1,1 % die Energieversorgung.

Im **Verkehrssektor** konnte von 1990 bis 2023 eine deutliche Emissionsreduktion erzielt werden (-96 % beziehungsweise -4.253 t). Dies gelang durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards. In diesem Sektor verliefen die Emissionen in den letzten Jahren weiter stetig rückläufig.

In der Lösungsmittelanwendung (**Sektor Sonstige**) kam es seit 1990 durch Implementierung diverser legislativer Instrumente, die Abgasreinigungsmaßnahmen und den Einsatz lösungsmittelarmer Produkte forcierten, ebenfalls zu einer deutlichen Emissionsabnahme von 67 % (-4.084 t). Die größten absoluten Reduktionen konnten beim Beschichten von Verpackungen erzielt werden. Die Emissionen durch die Freisetzung von Lösungsmitteln in Reinigungsmitteln im Haushalt sowie Kosmetika blieben über die gesamte Zeitreihe weitgehend konstant. Von 2022 auf 2023 gingen die Emissionen leicht zurück (-0,5 %)¹⁴.

Die NMVOC-Emissionen aus dem **Sektor Kleinverbrauch** haben von 1990 bis 2023 um 42 % (-634 t) abgenommen. Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz und der vermehrten Nutzung von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern auch der Stand der Heizungs-technologie und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung. Bei den mobilen Quellen der Haushalte konnte ebenfalls eine Reduktion erzielt

werden. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei. Von 2022 auf 2023 ist eine Emissionsabnahme von 2,5 % zu verzeichnen; aufgrund der milden Witterung 2023 nahm der Biomasseeinsatz deutlich ab, die Preisanstiege auf dem Energiemarkt spielten ebenfalls eine Rolle.

Durch die Reduktion der flüchtigen NMVOC-Emissionen in der Erdölverteilungskette konnte im **Sektor Energieversorgung** seit 1990 eine Reduktion um 75 % (-156 t) erzielt werden.

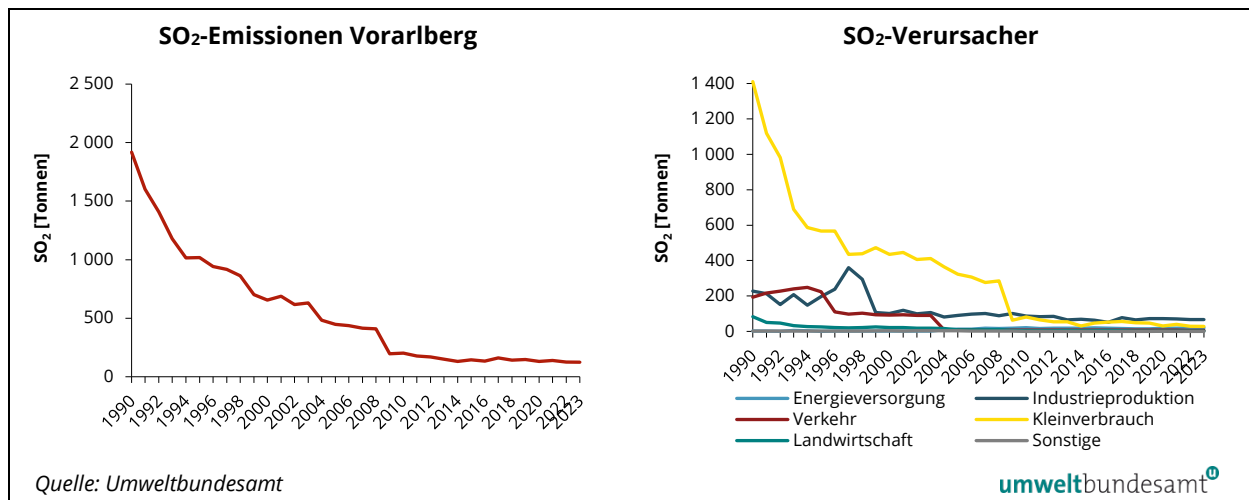
Der NMVOC-Ausstoß der **Landwirtschaft** ging von 1990 bis 2023 vorwiegend aufgrund reduzierter Wirtschaftsdüngermengen um 16 % (-220 t) zurück.

Die Emissionen aus der **Industrieproduktion** nahmen seit 1990 um 55 % (+86 t) zu, verantwortlich hierfür waren höhere Emissionen aus der Nahrungsmittelindustrie.

5.8.3 SO₂-Emissionen

In Vorarlberg konnte der SO₂-Ausstoß von 1990 bis 2023 um 94 % auf rund 120 t gesenkt werden. Von 2022 auf 2023 gingen die Emissionen um 0,3 % zurück. In Abbildung 129 ist der SO₂-Trend von Vorarlberg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 129: SO₂-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die Industrieproduktion verursachte im Jahr 2023 54 % der SO₂-Emissionen. 23 % stammten aus dem Kleinverbrauch, 16 % von der Energieversorgung, 4,8 % vom Verkehr und 1,6 % aus der Landwirtschaft. Mit einem Anteil von 0,7 % war der Sektor Sonstige an den Emissionen nur geringfügig beteiligt.

Die mit Abstand größte Emissionsreduktion von 1990 bis 2023 fand im **Sektor Kleinverbrauch** statt (-98 % beziehungsweise -1.382 t). Im **Verkehrssektor** gingen die Emissionen um 97 % (-188 t) zurück, in der **Industrieproduktion** um

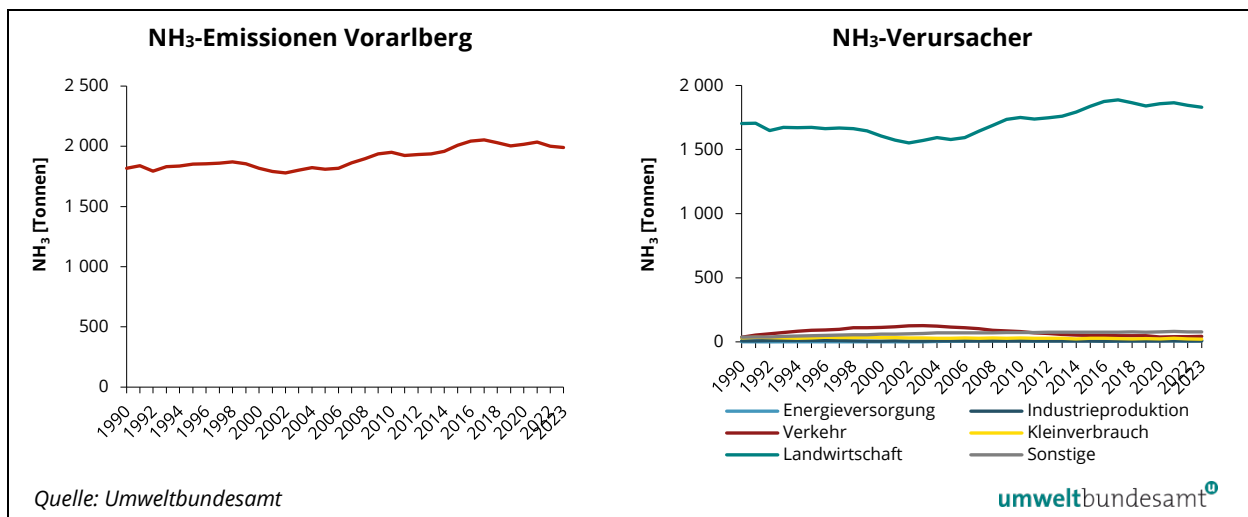
70 % (-160 t) und in der **Landwirtschaft** um 98 % (-81 t). Die SO₂-Emissionen aus dem **Sektor Energieversorgung** nahmen gegenüber 1990 um 19 t zu, die vermehrte energetische Verwertung von Biomasse ist der wesentliche Grund für den Anstieg.

Die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe sind für den starken Rückgang der SO₂-Emissionen seit 1990 in Vorarlberg verantwortlich. Das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen (seit 1. Jänner 2004) führte ebenfalls zu einer Emissionsreduktion. Im Sektor Kleinverbrauch bewirkte die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009 eine starke Emissionsabnahme (siehe Sprung 2008–2009). Seitdem verlaufen die Emissionen Vorarlbergs relativ konstant, mit kleinen jährlichen Schwankungen (2022–2023: -0,3 %).

5.8.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es in Vorarlberg zu einem Anstieg der Ammoniak-Emissionen um 9,5 %. Im Jahr 2023 wurden rund 2.000 t NH₃-Emissionen verursacht, wobei für 2022–2023 eine Abnahme von 0,6 % zu verzeichnen ist. In Abbildung 130 ist der NH₃-Trend von Vorarlberg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 130: NH₃-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Im Jahr 2023 wurden 92 % der NH₃-Emissionen von der Landwirtschaft verursacht. Der Sektor Sonstige verursachte 3,9 %, der Verkehr 2,2 %, der Kleinverbrauch 1,1 %, die Industrieproduktion 0,5 % und die Energieversorgung 0,3 %.

Die NH₃-Emissionen aus dem **Sektor Landwirtschaft** entstehen durch die Ausbringung von organischem und mineralischem Dünger, die Viehhaltung sowie die Lagerung von Gülle und Mist. Von 1990 bis 2023 haben die NH₃-Emissionen aus diesem Sektor um 7,5 % (+127 t) zugenommen. Die Gründe hierfür sind der

etwas gestiegene Rinderbestand, die vermehrte Haltung in Laufställen und die Zunahme von leistungsstärkeren Milchkühen.

Die vermehrte biologische Abfallbehandlung ist für die steigenden NH_3 -Emissionen aus dem **Sektor Sonstige** seit 1990 verantwortlich (+41 t).

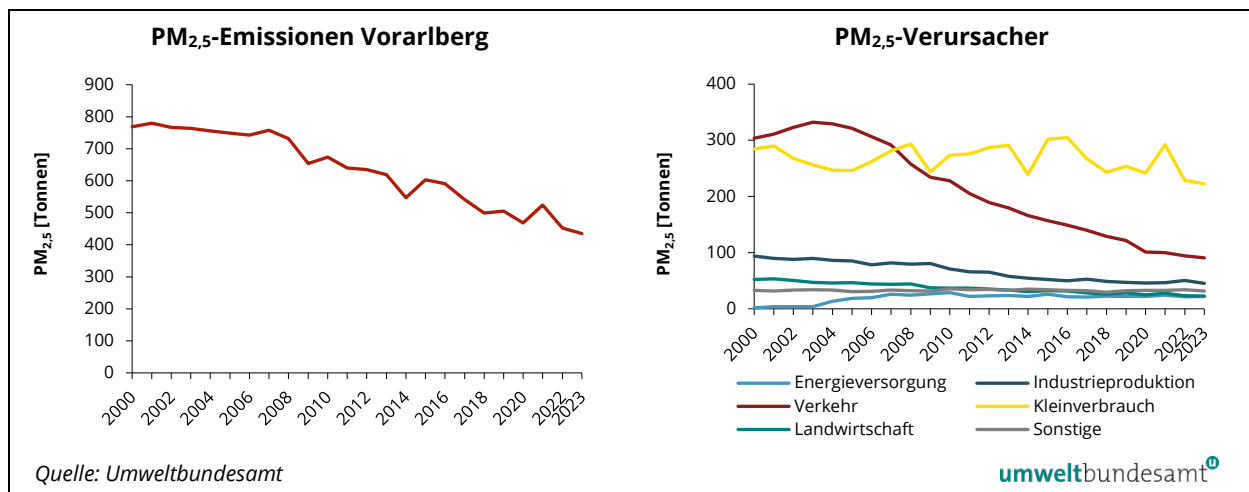
Für die allgemeine Abnahme der NH_3 -Emissionen von 2022 bis 2023 um 0,6 % ist der Sektor Landwirtschaft hauptverantwortlich, bedingt durch leicht gesunkene Viehbestände (v. a. andere Rinder) und die folglich reduzierte Wirtschaftsdüngerausbringung.

5.8.5 $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionen

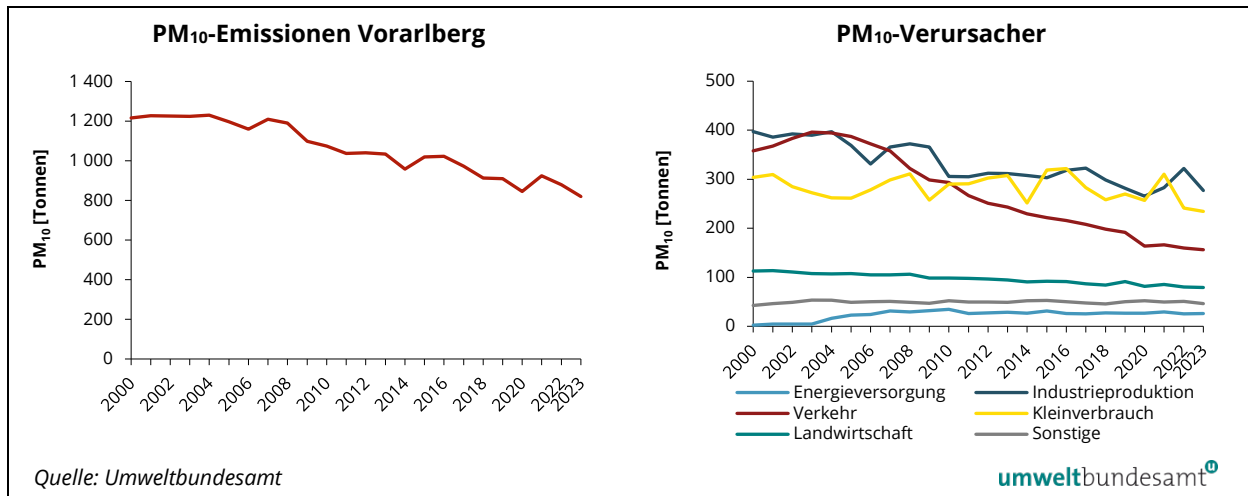
In Abbildung 131 und Abbildung 132 sind für Vorarlberg die Feinstaub-Trends von $\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10} gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

Im Jahr 2023 wurden in Vorarlberg rund 400 t $\text{PM}_{2,5}$ (800 t PM_{10}) emittiert. Das sind um 43 % weniger $\text{PM}_{2,5}$ und um 33 % weniger PM_{10} als im Jahr 2000. Verglichen mit dem Vorjahr 2022 wurden um 3,8 % weniger $\text{PM}_{2,5}$ und um 6,8 % weniger PM_{10} ausgestoßen.

Abbildung 131: $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen war mit einem Anteil von 51 % $\text{PM}_{2,5}$ und 29 % PM_{10} der Kleinverbrauch. Weitere bedeutende Verursacher waren die Sektoren Verkehr (21 % $\text{PM}_{2,5}$ und 19 % PM_{10}) und Industrieproduktion (10 % $\text{PM}_{2,5}$ und 34 % PM_{10}). Die Sektoren Landwirtschaft (5,2 % $\text{PM}_{2,5}$ und 9,7 % PM_{10}), Sonstige (7,3 % $\text{PM}_{2,5}$ und 5,7 % PM_{10}) und Energieversorgung (5,0 % $\text{PM}_{2,5}$ und 3,2 % PM_{10}) trugen zu einem geringeren Anteil zu den Gesamtemissionen bei.

Abbildung 132: PM₁₀-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.

Die stärksten absoluten und relativen Emissionsrückgänge seit 2000 gab es im Sektor **Verkehr** (-213 t beziehungsweise -70 % PM_{2,5} und -202 t beziehungsweise -56 % PM₁₀), maßgeblich beeinflusst durch verbesserte Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell durch den Einsatz von Partikelfiltern moderner Kraftfahrzeuge. Einen bedeutenden Einfluss hatte auch die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007.

Im Sektor **Kleinverbrauch** verlaufen die Emissionen witterungsbedingt schwankend, liegen aber 2023 unter dem Wert von 2000 (-22 % bei PM_{2,5} beziehungsweise -23 % bei PM₁₀). Auch der langjährige Trend ist leicht rückläufig. Gründe sind der Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (verringertes Einsatz von Kohle) sowie der Ersatz alter Heizungsanlagen durch neue Technologien (weniger Holz-Einzelöfen und Holz-Allesbrenner und mehr Pellets-Heizungen). Dennoch ist der Kleinverbrauch nach wie vor für den größten Teil der Feinstaub-Emissionen verantwortlich.

Im Sektor **Industrieproduktion** nahmen die PM_{2,5}-Emissionen um 52 % ab, Reduktionen sind hier insbesondere bei den Baumaschinen zu verzeichnen. Bei den PM₁₀-Emissionen, die seit 2000 um 30 % abgenommen haben, ist der größte Teil der Reduktion auf eine verringerte Bautätigkeit zurückzuführen.

Die PM₁₀-Emissionen der **Landwirtschaft** entstehen überwiegend als diffuse Emissionen bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen, wohingegen die landwirtschaftlichen PM_{2,5}-Emissionen vorwiegend pyrogen bei der Verfeuerung von Holz und der Benutzung land- und forstwirtschaftlicher Geräte entstehen. Der Rückgang seit 2000 beträgt 57 % für PM_{2,5} beziehungsweise 30 % für PM₁₀ und ist durch den technologischen Fortschritt der mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräte bedingt.

Bei den **Sonstigen** kam es zu einem Anstieg der PM₁₀-Emissionen um 9,3 %, die PM_{2,5}-Emissionen wiesen seit 2000 einen Rückgang von 3,1 % auf. Grund für die

unterschiedlichen Trends ist ein Anstieg bei den Feinstaub-Emissionen aus Deponien, der sich nur bei der gröberen Fraktion auswirkt und die sinkenden Emissionen aus den anderen Subsektoren überkompensiert.

Die Emissionen des Sektors **Energieversorgung** sind insbesondere zu Beginn der Nullerjahre stark gestiegen (der Zuwachs von 2000 bis 2023 betrug +20 t PM_{2,5} beziehungsweise +24 t PM₁₀). Grund ist der stark gestiegene energetische Einsatz von Biomasse (insbesondere Holzabfälle), dieser war im Jahr 2000 noch kaum relevant. Der Anteil dieses Sektors an den gesamten Feinstaub-Emissionen Vorarlbergs bleibt trotz des Anstiegs noch immer gering.

5.9 Wien

Im Jahr 2023 lebten 1.993.147 Einwohner:innen in der Bundeshauptstadt Wien. Im bevölkerungsreichsten Bundesland Österreichs haben viele der großen Unternehmen ihren Hauptsitz. Hier wird mehr als ein Viertel des österreichischen Bruttoinlandsprodukts erwirtschaftet. Eine Vielzahl von europäischen und internationalen Organisationen ist in der Stadt Wien ansässig.

In Tabelle 34 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoff-Inventur Wiens, angeführt.

Tabelle 34: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für Wien.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	28.187	22.524	24.345	29.020	22.633	21.351	20.497	20.244	19.243	18.769	17.987	16.946	15.308	13.948	11.412	10.801	9.702	8.892
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	19	15	16	18	13	12	12	12	11	10	10	9	8	7	6	6	5	4
NO _x -Anteil an Österreich	13 %	11 %	11 %	12 %	11 %	11 %	11 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	9,9 %	9,6 %	9,2 %	8,8 %	8,4 %	8,2 %
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	520	773	849	904	778	715	687	640	614	618	629	622	615	614	601	603	586	570
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	0,3	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
NH ₃ -Anteil an Österreich	0,6 %	0,9 %	1,0 %	1,1 %	1,0 %	0,9 %	0,9 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	8.870	3.726	1.567	932	526	476	350	232	432	250	288	235	144	133	141	144	159	168
Pro-Kopf-SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	5,9	2,4	1,0	0,6	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SO ₂ -Anteil an Österreich	12 %	7,9 %	5,0 %	3,6 %	3,3 %	3,1 %	2,4 %	1,6 %	3,0 %	1,8 %	2,2 %	1,8 %	1,2 %	1,2 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	1,6 %
NM VOC-Emissionen (Tonnen)	35.240	24.651	17.368	14.319	10.441	10.012	9.610	9.277	8.783	8.262	8.249	8.078	8.152	7.968	8.511	8.139	7.842	7.745

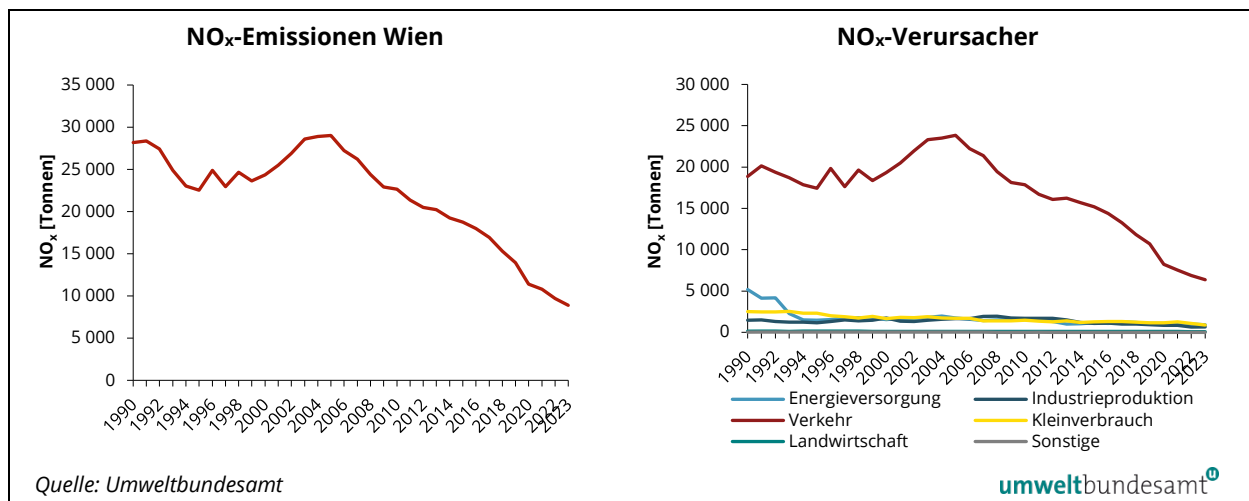
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Pro-Kopf-NM VOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	24	16	11	9	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
NM VOC-Anteil an Österreich	10 %	9,8 %	9,0 %	8,8 %	7,4 %	7,4 %	7,3 %	7,2 %	7,2 %	6,9 %	6,9 %	6,8 %	7,2 %	7,1 %	7,5 %	7,1 %	7,4 %	7,5 %
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	2.049	2.030	1.942	1.897	1.470	1.391	1.306	1.221	1.152	1.091	1.063	1.024	972	943	870	895	861	815
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	1,4	1,3	1,3	1,2	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
PM _{2,5} -Anteil an Österreich	7,5 %	7,8 %	7,9 %	8,2 %	7,2 %	7,3 %	7,0 %	6,7 %	7,0 %	6,7 %	6,6 %	6,5 %	6,6 %	6,5 %	6,4 %	6,1 %	6,4 %	6,3 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	11	8	7	5	4	5	5	6	5	5	5	4	4	3	3	4	4	3

* nicht HGT-bereinigt

5.9.1 NO_x-Emissionen

Von 1990 bis 2023 konnte der NO_x-Ausstoß in Wien um 68 % auf rund 8.900 t gesenkt werden. Von 2022 auf 2023 sind die NO_x-Emissionen um 8,3 % zurückgegangen. In Abbildung 133 ist der NO_x-Trend von Wien gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 133: NO_x-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Der Verkehrssektor war 2023 mit einem Anteil von 72 % Hauptverursacher der NO_x-Emissionen Wiens. Jeweils 10 % der Emissionen stammten aus den Sektoren Energieversorgung und Kleinverbrauch, 7,3 % aus der Industrieproduktion und 0,8 % aus der Landwirtschaft. Der NO_x-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige ist in Wien unbedeutend.

Die NO_x-Emissionen des **Verkehrs**¹²³ konnten im Zeitraum von 1990 bis 2023 um 66 % (-12.492 t) reduziert werden. Der sinkende Emissionstrend seit 2005 in diesem Bereich ist überwiegend auf die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen, zurückzuführen. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind insbesondere bei Benzin-Pkw sowie bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung um 7,5 % ab.

Im Sektor **Energieversorgung** konnten seit 1990 ebenfalls große Emissionsreduktionen erzielt werden (-82 % beziehungsweise -4.261 t). Bei den Kraftwerken sind Effizienzsteigerungen, der verringerte Einsatz von Heizöl wie auch der Einbau von Entstickungsanlagen und stickstoffarmen (Low-NO_x-) Brennern für diese Entwicklung verantwortlich. Von 2022 auf 2023 kam es durch einen verringerten Einsatz von Erdgas und Heizöl in Kraft- und Heizkraftwerken zu einer Abnahme des NO_x-Ausstoßes aus diesem Sektor um 8,7 %.

Im Sektor **Kleinverbrauch** verlaufen die NO_x-Emissionen stark abhängig von der Witterung. Seit 1990 gingen die NO_x-Emissionen um 65 % (-1.641 t) zurück. Bei der Emissionsentwicklung dieses Sektors macht sich, neben dem verringerten Einsatz von Kohle und Heizöl, insbesondere der Ausbau des Erdgas- und Fernwärmenetzes bemerkbar. Für den langfristigen Emissionstrend sind auch der Stand der Heizungstechnologie sowie die Gebäudesanierung und der damit einhergehende niedrigere Energieverbrauch von Bedeutung. Von 2022 auf 2023 kam es in diesem Sektor zu einer Emissionsabnahme um 19 %, bedingt durch einen Rückgang des Brennstoffeinsatzes infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme.

Von 1990 bis 2023 konnten in der **Industrieproduktion** die NO_x-Emissionen um 56 % (-826 t) reduziert werden. Die Gründe hierfür sind vorwiegend Rückgänge in der Nahrungsmittel-, aber auch in der Papierindustrie. Ein deutlicher Emissionsanstieg bei den mobilen industriellen Geräten (z. B. Baumaschinen) hat diesen Rückgang zum Teil kompensiert. Der leichte Anstieg von 2022 auf 2023 (+1,7 %) resultiert aus einer gestiegenen Nahrungsmittelproduktion.

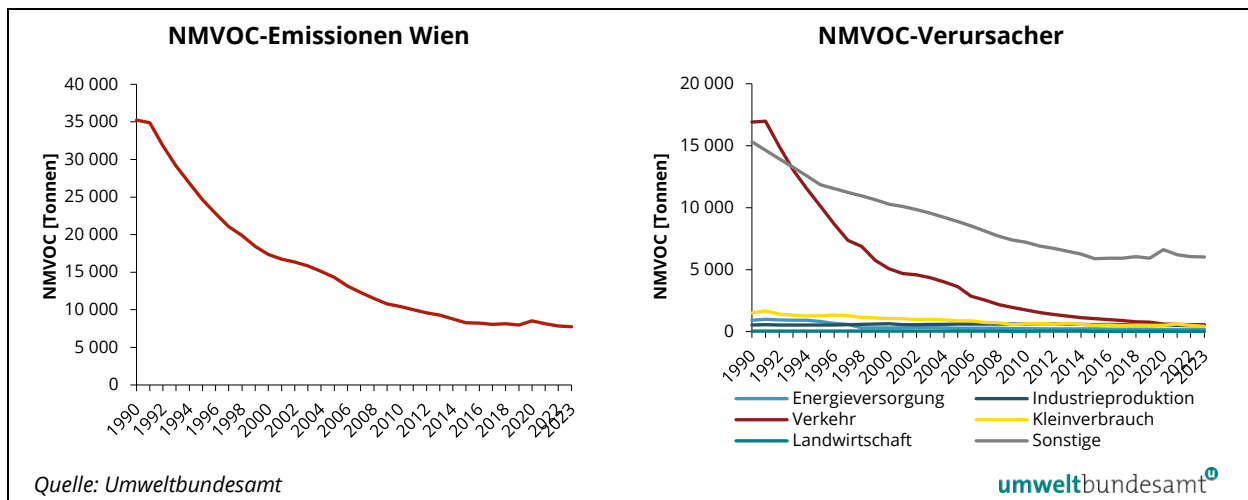
Die NO_x-Freisetzung aus der **Landwirtschaft** nahm seit 1990 um 45 % (-62 t) ab.

¹²³ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

5.9.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es in Wien zu einem Rückgang der NMVOC-Emissionen um 78 % auf rund 7.700 t. Von 2022 auf 2023 nahm der NMVOC-Ausstoß um 1,2 % ab. In Abbildung 134 ist der NMVOC-Trend von Wien gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 134: NMVOC-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Bei der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) entstanden 2023 78 % der NMVOC-Emissionen Wiens. Der Verkehr war für 7,1 %, die Industrieproduktion für 7,0 %, der Kleinverbrauch für 5,5 % und die Energieversorgung für 2,4 % verantwortlich. Die Landwirtschaft verursachte 0,3 % der Emissionen.

Durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards konnte im **Verkehrssektor** von 1990 bis 2023 eine deutliche Emissionsreduktion von 97 % (-16.371 t) erzielt werden. In diesem Sektor verliefen die Emissionen in den letzten Jahren weiter stetig rückläufig.

Im **Sektor Sonstige** (Lösungsmittelanwendung) kam es seit 1990 zu einem Rückgang der NMVOC-Emissionen um 61 % (-9.295 t), ausschlaggebend waren diverse legislative Instrumente, die die Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sowie Abgasreinigungsmaßnahmen forcierten. Die größten absoluten Reduktionen konnten in der Druckbranche verzeichnet werden. Die Emissionen durch die Freisetzung von Lösungsmitteln in Reinigungsmitteln im Haushalt sowie Kosmetika blieben über die gesamte Zeitreihe weitgehend konstant. Die Emissionsmenge blieb von 2022 auf 2023 annähernd gleich (-0,3 %) ¹⁴.

Der NMVOC-Ausstoß aus dem **Sektor Kleinverbrauch** konnte seit 1990 um 72 % (-1.093 t) gesenkt werden. Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz und der vermehrten Nutzung von Fernwärme und erneuerbaren Energieträgern auch der Stand der Heizungstechnologie und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung. Bei den mobilen Quellen der Haushalte konnte ebenfalls eine Reduktion erzielt

werden. Von 2022 auf 2023 ist eine Emissionsabnahme von 15 % zu verzeichnen; aufgrund der milderen Witterung 2023 nahm der Biomasseeinsatz deutlich ab, die Preisanstiege auf dem Energiemarkt spielten auch eine Rolle.

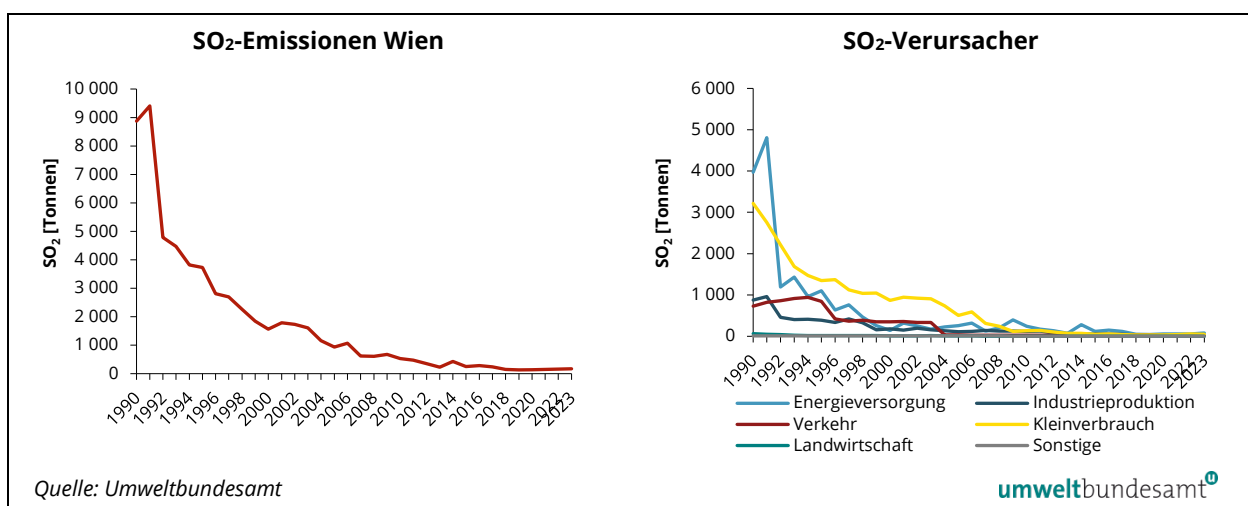
Seit 1990 kam es im **Sektor Energieversorgung**, bedingt durch den Einsatz von Gaspendelsystemen an Tankstellen und -lagern, zu einer Reduktion von 79 % (-723 t).

Für die **Industrieproduktion** ist seit 1990 ein leichter Emissionszuwachs von 1,9 % (+10 t) zu verzeichnen. Dieser Anstieg ist im Wesentlichen auf höhere Emissionen aus der Lebensmittelindustrie zurückzuführen.

5.9.3 SO₂-Emissionen

In Wien kam es von 1990 bis 2023 zu einem Rückgang des SO₂-Ausstoßes um 98 % auf rund 170 t, wobei 2023 um 5,4 % mehr SO₂-Emissionen verursacht wurden als im Jahr zuvor. In Abbildung 135 ist der SO₂-Trend von Wien gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 135: SO₂-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



46 % der gesamten SO₂-Emissionen stammten 2023 aus dem Sektor Energieversorgung. 30 % wurden vom Sektor Kleinverbrauch, 11 % vom Verkehr, 10 % von der Industrieproduktion, 2,4 % vom Sektor Sonstige und 0,4 % von der Landwirtschaft verursacht.

Im Zeitraum von 1990 bis 2023 konnte in der **Energieversorgung** der mengenmäßig größte Emissionsrückgang erzielt werden (-98 % beziehungsweise -3.894 t), gefolgt vom **Sektor Kleinverbrauch** (-98 % beziehungsweise -3.166 t). Die Emissionen aus der **Industrieproduktion** gingen um 98 % (-859 t) zurück, im **Verkehrssektor** kam es zu einer Absenkung um 97 % (-715 t), in der **Landwirtschaft** um 99 % (-63 t) und im **Sektor Sonstige** um 60 % (-6,1 t).

Der Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken, die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe sind die Hauptursachen für den Emissionsrückgang seit 1990. Auch in Wien macht sich das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 mit einer Emissionsabnahme bemerkbar.

Die deutliche SO₂-Abnahme 2006–2007 wurde durch die Sektoren Energieversorgung und Kleinverbrauch verursacht und war bedingt durch den geringeren Einsatz von Heizöl. Der starke Emissionsrückgang von 2008 auf 2009 im Kleinverbrauch ist auf die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009 zurückzuführen. Demgegenüber steht ein deutlicher Emissionsanstieg in der Energieversorgung von 2008 auf 2009, da 2009 relativ viel schwefelreiches Heizöl in einer Anlage eingesetzt wurde. Die SO₂-Zunahme von 2013 auf 2014 wurde hauptsächlich durch die Inbetriebnahme eines neuen Fernheizkraftwerks verursacht.

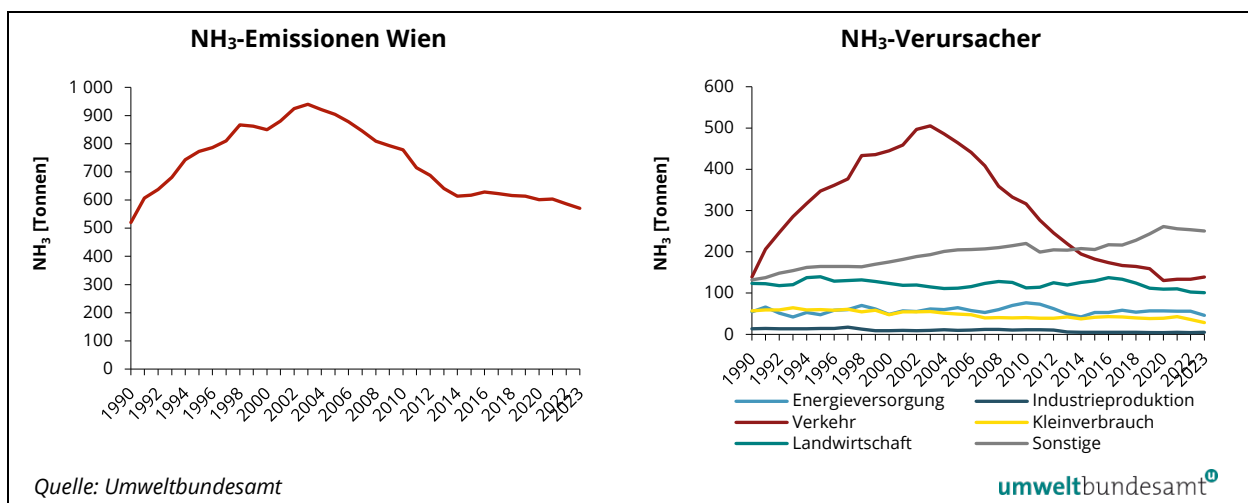
Der Anstieg von 2022 auf 2023 (+5,4 %) ist auf höhere Emissionen eines Großkraftwerks zurückzuführen.

5.9.4 NH₃-Emissionen

Im Bundesland Wien sind die Ammoniak-Emissionen von vergleichsweise geringer Bedeutung, da hier die Landwirtschaft (insbesondere die Viehhaltung) – als im Allgemeinen wichtigster NH₃-Verursacher – keine nennenswerte Rolle spielt. Die NH₃-Emissionen Wiens liegen somit auf niedrigem Niveau. Von 1990 bis 2023 nahm der NH₃-Ausstoß um insgesamt 10 % zu. Im Jahr 2023 wurden ca. 570 t NH₃ emittiert, das sind um 2,7 % weniger als 2022.

In Abbildung 136 ist der NH₃-Trend von Wien gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 136: NH₃-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



44 % der NH_3 -Emissionen wurden 2023 vom Sektor Sonstige verursacht. 24 % stammten aus dem Verkehr, 18 % aus der Landwirtschaft, 8,1 % aus der Energieversorgung, 5,0 % aus dem Kleinverbrauch und 0,9 % aus der Industrieproduktion.

Der Anstieg der NH_3 -Emissionen im **Verkehrssektor** wurde durch die Einführung des Katalysators bei benzinbetriebenen Fahrzeugen verursacht. Hauptverantwortlich für den anschließenden Rückgang ist der Trend zu dieselbetriebenen Pkw. Insgesamt lagen die Emissionen in diesem Sektor 2023 auf etwa dem Niveau von 1990 (+0,2 %). Gegenüber dem Vorjahr 2022 wurde im Jahr 2023 um 4,2 % mehr emittiert.

Für die steigenden Ammoniak-Emissionen aus dem **Sektor Sonstige** seit 1990 (+119 t) ist die zunehmende biologische Abfallbehandlung verantwortlich.

Die Ammoniak-Emissionen der **Landwirtschaft** werden in Wien überwiegend durch die Düngung landwirtschaftlicher Nutzflächen verursacht (vorwiegend Mineraldünger). Seit 1990 nahmen die Emissionen aus diesem Sektor um 18 % (-23 t) ab.

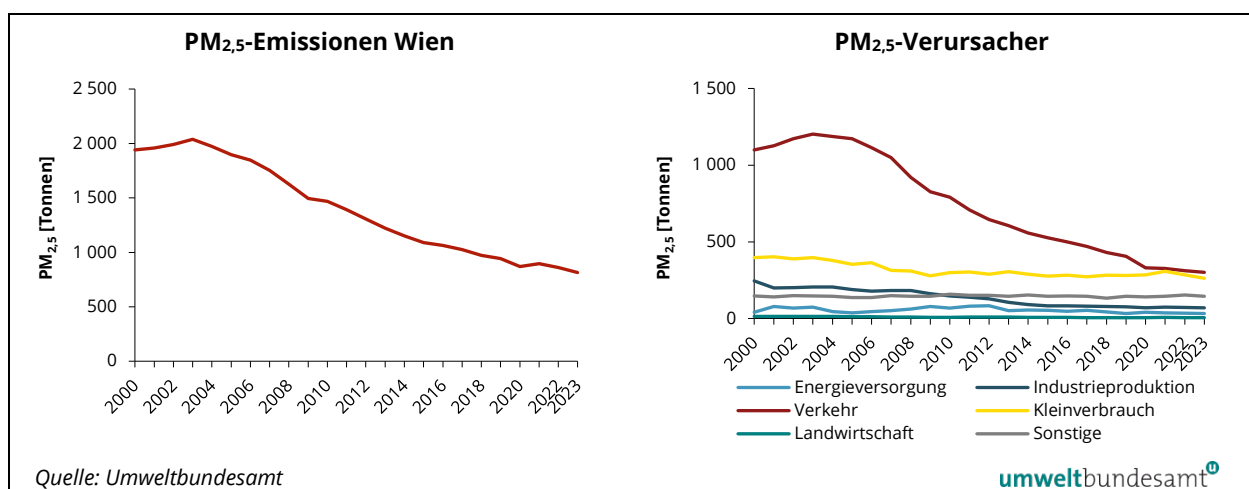
Für die allgemeine Abnahme der NH_3 -Emissionen von 2022 bis 2023 um 2,7 % sind maßgeblich die Sektoren Energieversorgung (-18 %) und Kleinverbrauch (-21 %) verantwortlich. Grund ist der reduzierte Biomasseeinsatz aufgrund der milden Witterung.

5.9.5 $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionen

Im Jahr 2023 wurden in Wien rund 800 t $\text{PM}_{2,5}$ (1.600 t PM_{10}) emittiert. Das sind um 58 % $\text{PM}_{2,5}$ und um 45 % PM_{10} weniger als im Jahr 2000. Verglichen mit dem vorangegangenen Jahr 2022 sind sowohl die $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen (-5,3 %) als auch die PM_{10} -Emissionen (-4,2 %) gesunken.

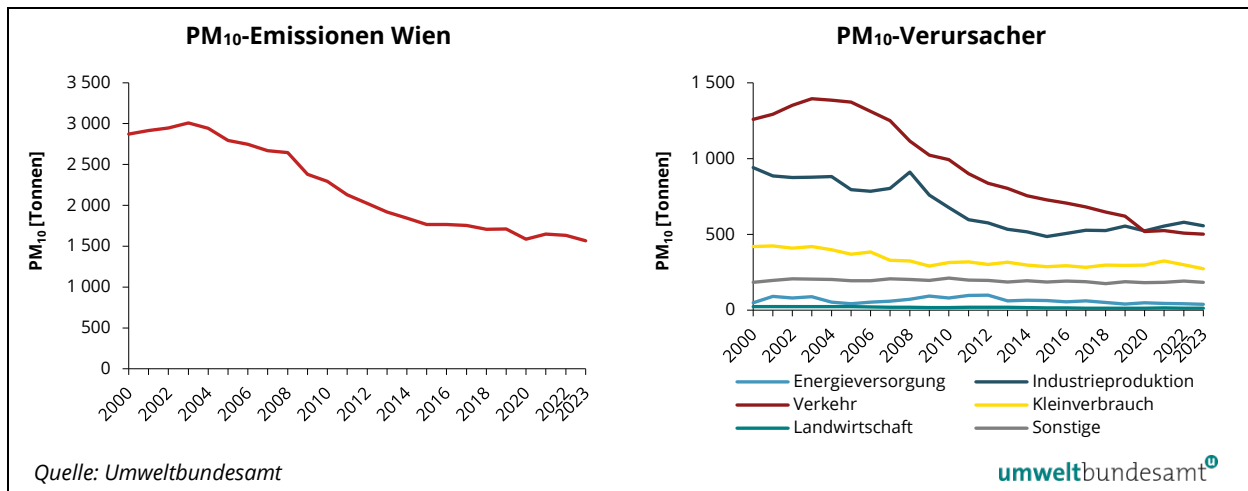
In den Abbildungen 137 und 138 sind für Wien die Feinstaub-Trends von $\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10} gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 137: $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen in Wien ist der Verkehr mit einem Anteil (2023) von 37 % ($PM_{2,5}$) beziehungsweise 32 % (PM_{10}). Weitere Verursacher waren der Kleinverbrauch (32 % $PM_{2,5}$ und 17 % PM_{10}), der Sektor Sonstige (18 % $PM_{2,5}$ und 12 % PM_{10}), die Industrieproduktion (8,5 % $PM_{2,5}$ und 36 % PM_{10}) und der Sektor Energieversorgung (3,9 % $PM_{2,5}$ und 2,5 % PM_{10}). Die Landwirtschaft ist mit einem Anteil von 0,6 % ($PM_{2,5}$) bzw. 0,8 % (PM_{10}) nur unwesentlich an der Emission von Feinstaub beteiligt.

Abbildung 138: PM_{10} -Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.



Die seit 2000 stärksten Rückgänge (-799 t beziehungsweise -73 % $PM_{2,5}$ und -757 t beziehungsweise -60 % PM_{10}) sind im Sektor **Verkehr** zu verzeichnen. Diese Entwicklung ist maßgeblich beeinflusst durch verbesserte Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell durch den Einsatz von Partikelfiltern, von modernen Kraftfahrzeugen sowie die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007.

Im Sektor **Industrieproduktion** sanken die Emissionen seit 2000 ebenfalls deutlich ($PM_{2,5}$ -72 % und PM_{10} -41 %). Der Rückgang der feineren Fraktion ist hierbei vor allem auf den technologischen Fortschritt bei den Baumaschinen zurückzuführen, bei der gröberen Fraktion ist die Bautätigkeit ausschlaggebend für den Trend. Auch der sichtbare Peak im Jahr 2008 ist auf erhöhte Bautätigkeit zurückzuführen.

Auch im Sektor **Kleinverbrauch** konnten seit 2000 sowohl die $PM_{2,5}$ -Emissionen (-34 %) als auch die PM_{10} -Emissionen (-35 %) deutlich reduziert werden. Wesentliche Gründe dafür sind weniger Stückholz-Öfen als Hauptheizungssystem sowie der verringerte Einsatz von Kohle und Heizöl.

Die Feinstaub-Emissionen aus dem Sektor **Sonstige** sind etwa auf dem Niveau des Jahres 2000 (-1,0 % $PM_{2,5}$ und -0,7 % PM_{10}). Hier haben sich zwei gegenläufige Trends praktisch kompensiert: einerseits Emissionen aus Gebäudebränden, die für Wien – bedingt durch die Disaggregierungsmethodik entsprechend dem Bevölkerungszuwachs – ansteigen (aufgrund der großen Bevölkerungszahl liefert dies einen höheren Beitrag zu den Gesamt-Feinstaub-Emissionen als in den

anderen Bundesländern) und andererseits Reduktionen durch verminderten Tabakkonsum und weniger Feuerwerke.

Die Emissionen der **Energieversorgung** Wiens verlaufen, nach einem Anstieg bis 2010, wieder rückläufig. Im Jahr 2023 liegen die Emissionen 19 % unter dem Niveau des Jahres 2000. Der Trend wird bestimmt vom Einsatz von Biomasse (insbesondere Holzabfälle) zur Energieerzeugung.

Die **Landwirtschaft** liefert in Wien nur einen unwesentlichen Beitrag zu den Feinstaub-Emissionen. Der Trend ist stark rückläufig, mit einem Rückgang der Emissionen um 61 % ($PM_{2,5}$) beziehungsweise 44 % (PM_{10}) gegenüber dem Wert von 2000.

5.10 Österreich gesamt

In diesem Kapitel wird ein Überblick über die Entwicklung der klassischen Luftschadstoffe sowie des Feinstaubes in Österreich gegeben. Eine ausführliche Trend- und Ursachenanalyse ist in dem vom Umweltbundesamt veröffentlichten Bericht Emissionstrends 1990–2023 zu finden (Umweltbundesamt, 2025d).

In Tabelle 35 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7) basierend auf der Luftschadstoff-Inventur Österreichs angeführt.

Tabelle 35: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoff-Inventur für Österreich.

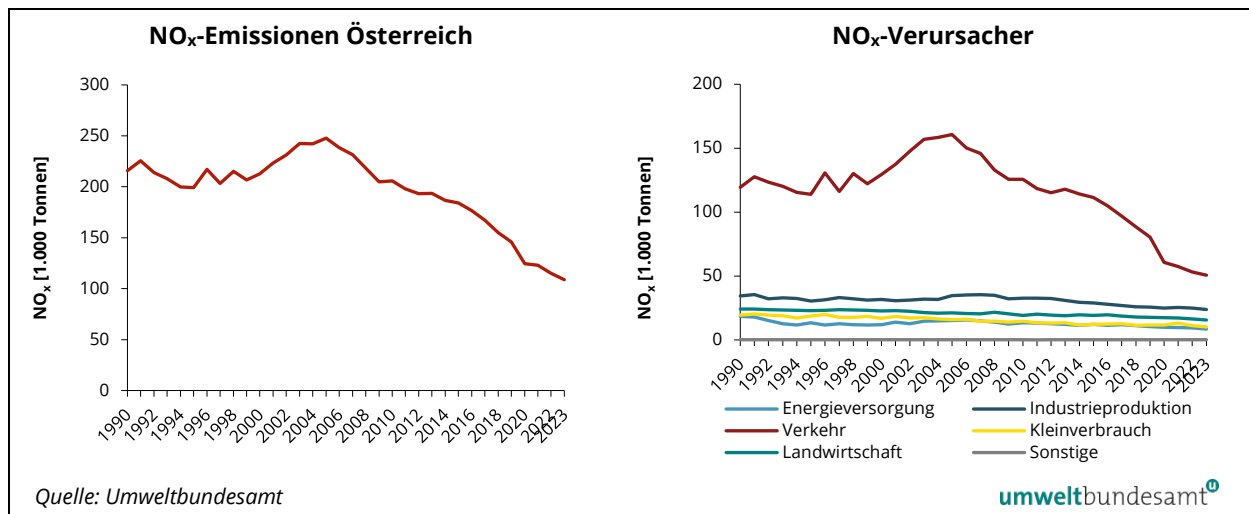
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
NO _x -Emissionen (Tonnen)	215.855	199.189	212.622	247.730	205.822	197.830	193.252	193.686	186.668	184.031	176.539	167.319	155.100	145.854	124.421	123.121	114.988	108.764
Pro-Kopf-NO _x -Emissionen (kg/Einwohner:in)	28	25	27	30	25	24	23	23	22	21	20	19	18	16	14	14	13	12
NH ₃ -Emissionen (Tonnen)	89.834	86.318	81.546	78.682	79.910	79.177	79.166	78.818	79.674	80.336	81.155	81.167	79.567	77.908	77.274	77.373	75.913	74.107
Pro-Kopf-NH ₃ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	11,7	10,9	10,2	9,6	9,6	9,4	9,4	9,3	9,3	9,3	9,3	9,2	9,0	8,8	8,7	8,6	8,4	8,1
SO ₂ -Emissionen (Tonnen)	73.700	47.302	31.518	25.892	15.976	15.163	14.785	14.345	14.514	14.052	13.255	12.789	11.583	11.168	10.440	10.842	10.738	10.576
Pro-Kopf-SO ₂ -Emissionen (kg/Einwohner:in)	9,6	6,0	3,9	3,1	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
NM VOC-Emissionen (Tonnen)	337.972	252.474	192.503	163.491	140.973	134.548	131.828	128.727	122.108	120.253	119.200	118.154	113.596	112.174	112.755	114.583	105.695	103.705
Pro-Kopf-NM VOC-Emissionen (kg/Einwohner:in)	44	32	24	20	17	16	16	15	14	14	14	13	13	13	13	13	12	11
PM _{2,5} -Emissionen (Tonnen)	27.356	25.996	24.467	23.132	20.323	19.135	18.642	18.125	16.528	16.348	15.990	15.791	14.732	14.516	13.645	14.730	13.401	12.873
Pro-Kopf-PM _{2,5} -Emissionen (kg/Einwohner:in)	3,6	3,3	3,1	2,8	2,4	2,3	2,2	2,1	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,6	1,5	1,4
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	79	3	3	3	3	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2	1

* nicht HGT-bereinigt

5.10.1 NO_x-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Abnahme des Stickstoffoxid-Ausstoßes Österreichs um insgesamt 50 % auf rund 108.800 t, wobei 2023 um 5,4 % weniger NO_x emittiert wurde als im Jahr zuvor. In Abbildung 139 ist der NO_x-Trend Österreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 139: NO_x-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Zu beachten ist, dass in Österreich mehr Kraftstoff verkauft als tatsächlich verfahren wird. Im Jahr 2023 wurden durch Kraftstoffexport¹²⁴ NO_x-Emissionen in der Höhe von rund 4.000 t freigesetzt.

Der Verkehrssektor emittierte im Jahr 2023 47 % der österreichischen NO_x-Emissionen. Die Industrieproduktion verursachte 22 %, die Landwirtschaft 14 %, der Kleinverbrauch 9,4 % und die Energieversorgung 7,8 %. Die NO_x-Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Abnahme der NO_x-Emissionen des Verkehrssektors um 58 % (-68.650 t). In den Sektoren Industrieproduktion (-31 % beziehungsweise -10.737 t), Energieversorgung (-54 % beziehungsweise -9.889 t), Kleinverbrauch (-47 % beziehungsweise -9.144 t), und Landwirtschaft (-35 % beziehungsweise -8.566 t) konnte der NO_x-Ausstoß ebenfalls gesenkt werden.

Hauptverantwortlich für die Abnahme der österreichischen NO_x-Emissionen seit 2005 sind Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen im **Sektor Verkehr**. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wir-

¹²⁴ In der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur sind für sämtliche Luftemissionen aus Gründen der Vergleichbarkeit und Konsistenz mit anderen Berichtspflichten die nationalen Gesamtemissionen auf Basis der in Österreich verkauften Kraftstoffe ausgewiesen. Dabei ist anzumerken, dass in Österreich in den letzten Jahren ein beachtlicher Teil der verkauften Kraftstoffmenge im Inland getankt, jedoch im Ausland verfahren wurde (Kraftstoffexport).

kung. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind insbesondere bei Benzin-Pkw sowie bei Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil von Fahrzeugen der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung um 4,9 % ab.

In der **Industrieproduktion** kam es seit 1990 zu einer Emissionsabnahme um 31 %. Dies konnte durch den Einbau von Entstickungsanlagen und stickstoffarmen (Low-NO_x-)Brennern, einen verminderten Einsatz von Heizöl schwer und Effizienzsteigerungen vor allem in der Zement- und Papierindustrie erreicht werden. Auch in der Chemischen Industrie konnten die Emissionen durch die Implementierung von Minderungsmaßnahmen gesenkt werden. In den letzten Jahren verlaufen die NO_x-Emissionen kontinuierlich abnehmend, was im Wesentlichen auf Emissionsminderungen in der Kategorie Offroad-Maschinen und -Geräte der Industrie und der Zementindustrie zurückzuführen ist. Von 2022 auf 2023 sank die Menge der von der Industrie verursachten NO_x-Emissionen um 4,5 %, vor allem aufgrund eines Rückgangs der Produktion von Zement und Ziegel wegen des Einbruchs der Baubranche.

Die Neuinbetriebnahme einer Rauchgasreinigungsanlage zur Reduzierung der Schwefel- und Stickstoffdioxid-Emissionen (SNO_x-Anlage) bei der Raffinerie Schwechat sowie ein geringerer Kohle- und Gaseinsatz in Kraftwerken sind im **Sektor Energieversorgung** die wesentlichen Gründe für die Emissionsabnahmen seit 2007. Von 2022 auf 2023 kam es zu einem Rückgang der NO_x-Emissionen aus der Energieversorgung um 9,0 %, hauptsächlich bedingt durch den geringeren Einsatz von Erdgas in kalorischen Kraftwerken zur öffentlichen Strom- und Fernwärmeerzeugung.

Im **Sektor Kleinverbrauch** verlaufen die Emissionen stark abhängig von der Witterung. Neben dem veränderten Brennstoffeinsatz sind die teilweise milden Winter der letzten Jahre, der verstärkte Einsatz von effizienter Brennwerttechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und der damit einhergehende niedrigere Energieverbrauch sowie ein erhöhter Fernwärmeeinsatz die Ursachen für den Rückgang der NO_x-Emissionen aus dem Kleinverbrauch. Von 2022 auf 2023 kam es aufgrund des geringeren Einsatzes von Biomasse, Gas und Öl infolge der milden Witterung, der gestiegenen Preise auf dem Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme zu einer Emissionsabnahme von 8,2 %.

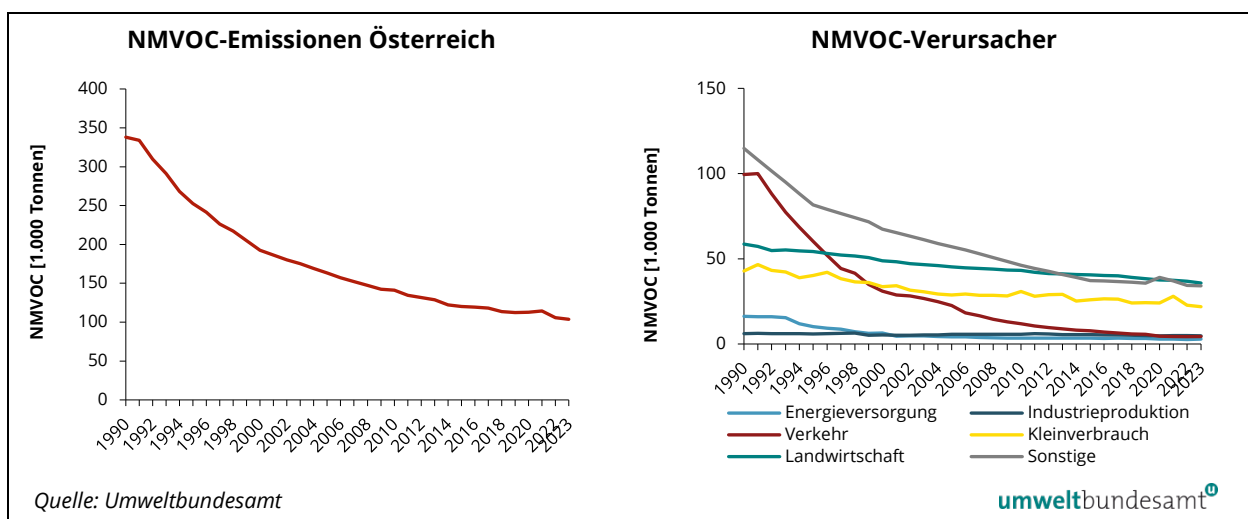
Die Emissionsreduktion in der **Landwirtschaft** wurde vor allem durch eine Senkung der Emissionen aus den mobilen Offroad-Geräten ermöglicht. Die reduzierte Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Böden (Mineraldünger und Wirtschaftsdünger) beeinflusste den insgesamt sinkenden Trend ebenfalls. Von 2022 bis 2023 nahmen die NO_x-Emissionen aus der Landwirtschaft durch geringere Emissionen aus den mobilen Offroad-Geräten und geringere Düngung mit mineralischem Stickstoff um 4,4 % ab.

Von 2022 auf 2023 kam es insgesamt zu einem Rückgang der nationalen NO_x-Emissionen um 5,4 %, überwiegend bedingt durch die Abnahme im Sektor Verkehr, aber auch die anderen Sektoren weisen Emissionsrückgänge auf.

5.10.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es bei den NMVOC-Emissionen Österreichs zu einer Reduktion um 69 % auf rund 103.700 t, wobei für den Zeitraum von 2022 auf 2023 ein Rückgang von 1,9 % zu verzeichnen ist. In Abbildung 140 ist der NMVOC-Trend Österreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 140: NMVOC-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die Landwirtschaft emittierte im Jahr 2023 34 % der NMVOC-Emissionen Österreichs, die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) verursachte 33 %, der Kleinverbrauch 21 %, die Industrieproduktion 4,6 %, der Verkehr 4,2 % und die Energieversorgung 2,7 %.

Im **Verkehrssektor** konnten seit 1990 die größten Reduktionen erzielt werden (-96 % beziehungsweise -95.075 t). Dies gelang durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards. In diesem Sektor verliefen die Emissionen in den letzten Jahren weiter stetig rückläufig.

Bei der Lösungsmittelanwendung (**Sektor Sonstige**) konnten durch diverse gesetzliche Regelungen (Lösungsmittelverordnung, HKW-Anlagen-Verordnung, Deco Paint Directive sowie VOC-Anlagen-Verordnung) die NMVOC-Emissionen ebenfalls merklich reduziert werden (-70 %; -80.642 t). Von 2022 auf 2023 blieben die Emissionen weitgehend konstant (-0,7 %)¹¹⁴.

Im Sektor **Kleinverbrauch** kam es von 1990 bis 2023 zu einer Emissionsreduktion von 49 % (-21.031 t). Die Vermeidung des Einsatzes von Kohle, starke Reduktionen bei den mobilen Quellen der Haushalte sowie die vermehrte Nutzung moderner Biomasseheizungen sind für diese Entwicklung maßgeblich. Von 2022

auf 2023 sank die Emissionsmenge um 3,8 %. Aufgrund der milderen Witterung und der Preisanstiege auf dem Energiemarkt nahm der Biomasseeinsatz im Jahr 2023 ab. Für die relativ hohen Emissionen in diesem Sektor sind vor allem veraltete Holzfeuerungsanlagen („Allesbrenner“) hauptverantwortlich.

In der **Landwirtschaft** ist für den Zeitraum 1990 bis 2023 eine Abnahme um 39 % (-22.836 t) zu verzeichnen. Diese Abnahme steht im Zusammenhang mit den sinkenden Viehbeständen (insbesondere Rinder).

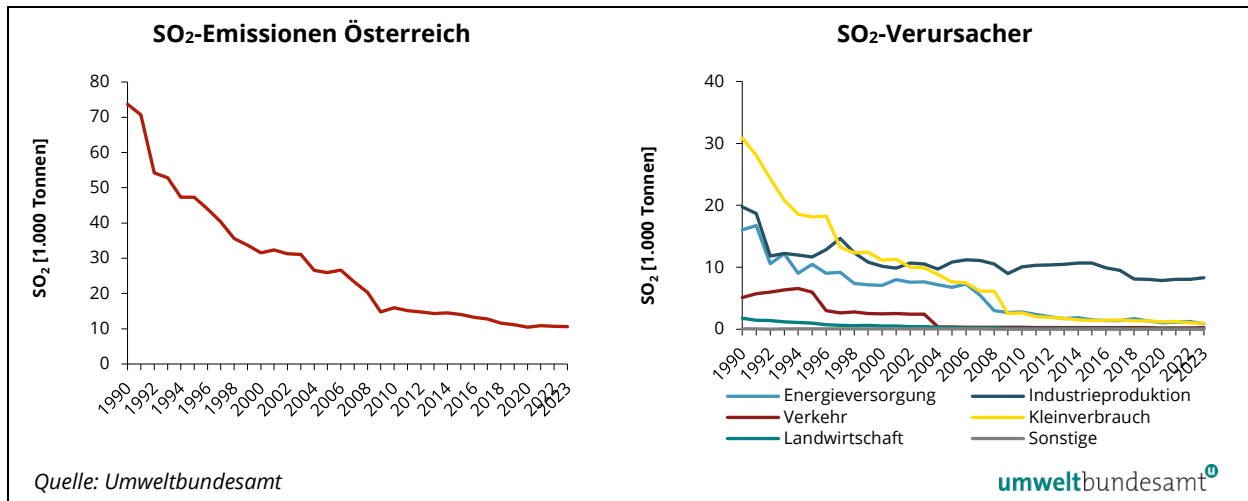
Bei der **Energieversorgung** konnten die NMVOC-Emissionen seit 1990 um 83 % (-13.441 t) gesenkt werden, vorwiegend aufgrund technologischer Maßnahmen in der Raffinerie und in den Tanklagern, durch eine Verringerung der Kraftstoffverdunstungsverluste an Tankstellen und Auslieferungslagern sowie durch die Einstellung des Kohlebergbaues.

In der **Industrieproduktion** kam es im selben Zeitraum zu einem Rückgang von 21 % (-1.241 t), hauptsächlich durch Reduktionen im Bereich der Chemischen Industrie und der Papierindustrie.

Die Emissionsabnahme von 1,9 % von 2022 auf 2023 ist vorwiegend auf die Sektoren Landwirtschaft und Kleinverbrauch zurückzuführen. In der Landwirtschaft kam es zu geringeren Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerausbringung sowie aus dem Stall, Laufhof und Lager bei der Rinderhaltung, im Sektor Kleinverbrauch steht die Abnahme im Zusammenhang mit dem reduzierten Einsatz von Biomasse aufgrund der milderen Witterung und der Preisanstiege auf dem Energiemarkt.

5.10.3 SO₂-Emissionen

Von 1990 bis 2023 konnten die österreichischen SO₂-Emissionen um 86 % reduziert werden. 2023 wurden somit noch rund 10.600 t SO₂ emittiert, das entspricht einer Emissionsabnahme von 1,5 % gegenüber dem Vorjahr. In Abbildung 141 ist der SO₂-Trend Österreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 141: SO₂-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.

Die Industrieproduktion verursachte im Jahr 2023 79 % der SO₂-Emissionen, der Sektor Kleinverbrauch 9,4 %, die Energieversorgung 8,4 %, der Verkehr 2,4 %, die Landwirtschaft 0,8 % und der Sektor Sonstige 0,2 %.

Die mit Abstand größte Emissionsreduktion von 1990 bis 2023 ist für den **Sektor Kleinverbrauch** zu verzeichnen (-97 % beziehungsweise -29.885 t). In der **Energieversorgung** konnte ein Emissionsrückgang von 94 % (-15.174 t) erzielt werden, in der **Industrieproduktion** verringerte sich der Ausstoß um 58 % (-11.425 t). Im Sektor **Verkehr** nahmen die Emissionen um 95 % (-4.880 t) und in der **Landwirtschaft** um 95 % (-1.700 t) ab.

Die starke Emissionsminderung seit 1990 konnte durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen (gemäß Kraftstoffverordnung; BGBl. II Nr. 168/2009), den Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken (gemäß Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen; LRG-K; BGBl. Nr. 380/1988) sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe, wie zum Beispiel Erdgas, erzielt werden. Im Sektor Kleinverbrauch kam es zusätzlich durch einen starken Rückgang bei der Verwendung von Kohle als Brennstoff zu deutlichen Emissionsreduktionen seit 1990.

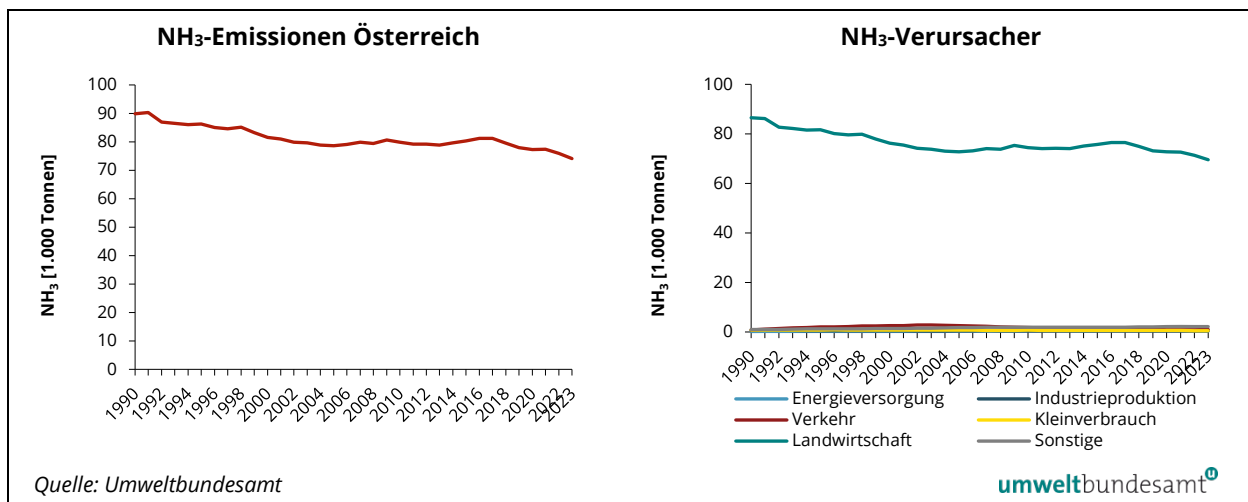
Das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen (seit 1. Jänner 2004) führte zu einer deutlichen Emissionsreduktion von 2003 auf 2004. Der Emissionsrückgang im Jahr 2007 ist vorwiegend auf die Stilllegung eines Braunkohlekraftwerks und den verringerten Heizölabsatz 2007 zurückzuführen. Durch die Neuinbetriebnahme einer Rauchgasreinigungsanlage (SNO_x-Anlage) bei der Erdölraffinerie sowie einen verringerten Kohleeinsatz konnte 2008 eine weitere Abnahme erzielt werden. Die Finanz- und Wirtschaftskrise und der damit verbundene Einbruch der industriellen Produktion sowie der verringerte Brennstoffeinsatz sind die wesentlichen Gründe für den Rückgang der SO₂-Emissionen von 2008 auf 2009. Der Emissionsanstieg im darauffolgenden Jahr war bedingt durch die Erholung der Wirtschaft. In den anschließenden Jahren verliefen die Emissionen leicht abnehmend.

Von 2022 auf 2023 sanken die SO₂-Emissionen um 1,5 %, bedingt durch Reduktionen in den Sektoren Energieversorgung und Kleinverbrauch: in der Energieversorgung vor allem durch technologische Verbesserungen an der SNO_x-Anlage der Erdölraffinerie, im Kleinverbrauch aufgrund des rückläufigen Einsatzes von Biomasse und Kohle und der Ausmusterung von Kohleheizungen.

5.10.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Abnahme der gesamten österreichischen NH₃-Emissionen um insgesamt 18 % auf rund 74.100 t. Von 2022 auf 2023 sind die NH₃-Emissionen um 2,4 % gesunken. In Abbildung 142 ist der NH₃-Trend Österreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 142: NH₃-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2023.



Die österreichischen NH₃-Emissionen stammen nahezu ausschließlich aus dem Sektor Landwirtschaft (2023: 94 %). In diesem Sektor entstehen die Emissionen bei der Viehhaltung, bei der Lagerung von Gülle und Mist sowie beim Abbau von organischem und mineralischem Dünger. Die Anwendung von Harnstoff als Stickstoffdünger ist ebenfalls mit Ammoniak-Emissionen verbunden. Der Sektor Sonstige emittierte im Jahr 2023 2,9 % der Emissionen, der Verkehrssektor verursachte 1,3 %, der Kleinverbrauch und die Industrieproduktion jeweils 0,7 % und die Energieversorgung 0,5 %.

Im **Sektor Landwirtschaft** kam es von 1990 bis 2023 zu einem Rückgang von 20 % (-16.960 t). Der Sektor **Kleinverbrauch** verzeichnete eine Abnahme um 32 % (-235 t). Die **Industrieproduktion** konnte den NH₃-Ausstoß im selben Zeitraum um 19 % reduzieren (-116 t). Demgegenüber steht im selben Zeitraum eine Zunahme der NH₃-Emissionen aus dem **Sektor Sonstige** um 120 % (+1.185 t), aus der **Energieversorgung** um 103 % (+206 t) und aus dem der **Verkehr** um 24 % (+192 t).

Der NH₃-Trend Österreichs verläuft von 1990 bis 2023 insgesamt abnehmend, wobei von 1990 bis 2005 eine Abnahme, danach bis 2017 eine Trendumkehr

und seitdem wiederum ein abnehmendes Emissionsniveau erkennbar ist. Abnahmen und Zunahmen sind auf den Sektor Landwirtschaft zurückzuführen. Neben dem rückläufigen Viehbestand wirkt sich die effizientere Fütterung der Tiere sowie der verstärkte Einsatz bodennaher Ausbringungstechniken von Wirtschaftsdünger (u. a. Schleppschlauch, Schleppschuh, rasche Einarbeitung von Gülle und Mist) günstig auf das Emissionsniveau aus. Die aus Gründen des Tierwohls nach der Jahrtausendwende zunehmende Rinderhaltung in Freilaufställen (anstelle der Anbindehaltung) bewirkt hingegen höhere Emissionen. Seit 2017 zeigt der NH_3 -Emissionsverlauf aber insgesamt wieder eine abnehmende Tendenz, wofür die rückläufigen Mineraldüngermengen und die geringeren Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerausbringung verantwortlich sind.

Die Emissionsabnahme von 2022 auf 2023 ist hauptsächlich auf die reduzierten Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerausbringung zurückzuführen, einerseits aufgrund abnehmender Tierbestände, andererseits durch die verstärkte Anwendung bodennaher Wirtschaftsdüngerausbringungstechniken. Die sinkenden Viehzahlen führten auch im Wirtschaftsdüngermanagement (Stall, Laufhof, Lager) zu geringeren Emissionen. Die Mineraldüngermenge nahm insgesamt ebenfalls merklich ab, wobei aber der verstärkte Einsatz von Harnstoffdüngern einer noch deutlicheren Emissionsreduktion entgegenwirkte.

5.10.5 $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionen

Von 2000 bis 2023 konnten sowohl die $\text{PM}_{2,5}$ - als auch die PM_{10} -Emissionen quasi kontinuierlich reduziert werden ($\text{PM}_{2,5}$ -47 %, PM_{10} -35 %). Die kleineren Schwankungen von Jahr zu Jahr sind vorwiegend witterungsbedingt, folgen also dem Verlauf des Heizwärmebedarfs. Im Jahr 2023 wurden in Österreich rund 12.900 t $\text{PM}_{2,5}$ und rund 26.200 t PM_{10} emittiert, die Emissionen gingen weiter zurück (-3,9 % $\text{PM}_{2,5}$ und -4,0 % PM_{10}).

In Abbildung 143 und in Abbildung 144 sind für Österreich die Feinstaub-Trends von $\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10} gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2023 dargestellt.

Abbildung 143: $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.

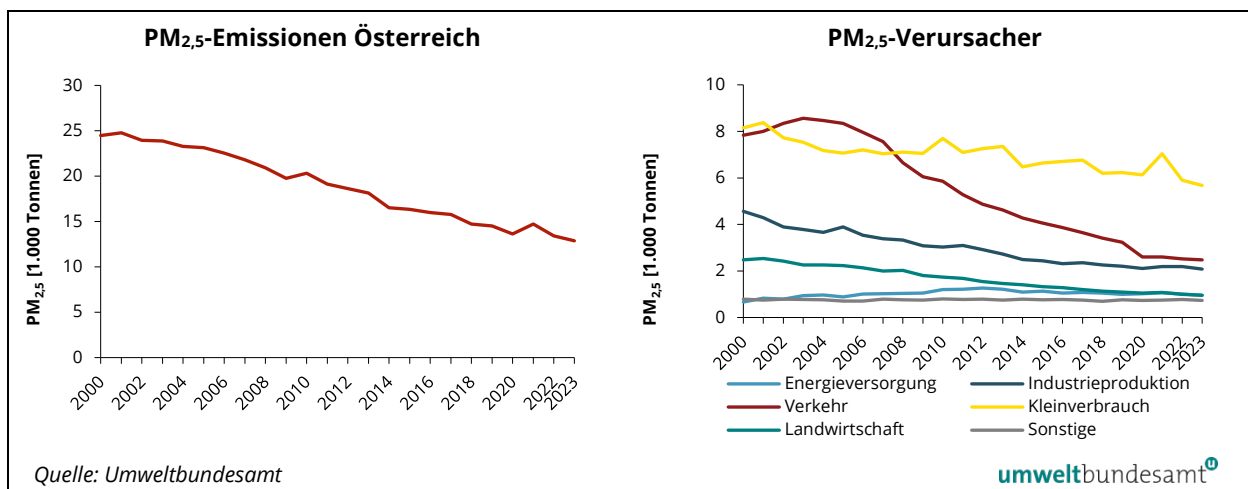
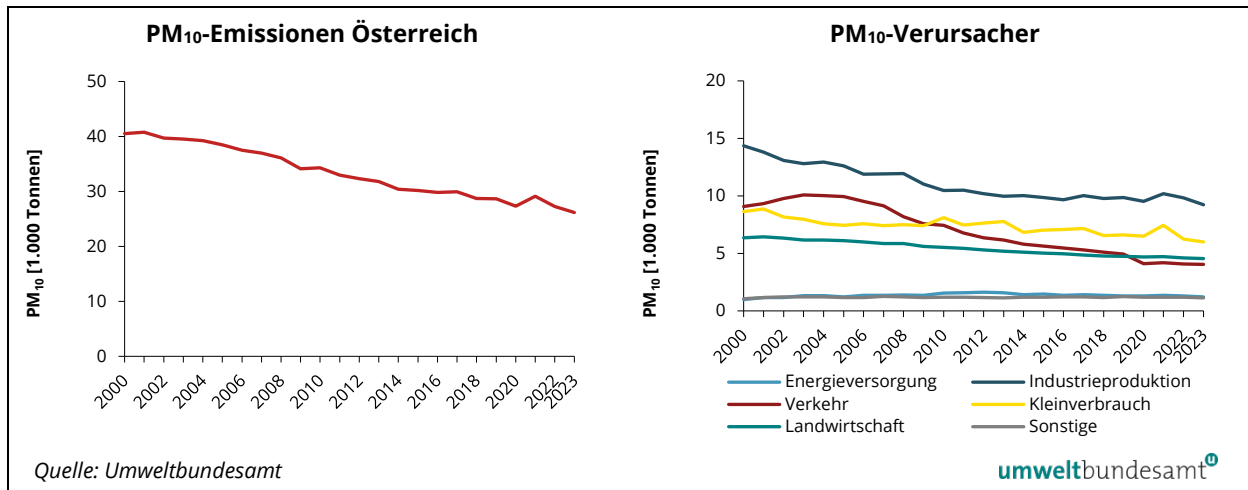


Abbildung 144: PM₁₀-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2023.

Der Sektor **Kleinverbrauch** trug im Jahr 2023 mit 44 % der PM_{2,5}-Emissionen am meisten zur Gesamtbelastung bei, bei PM₁₀ lag der Anteil bei 23 %. Die Industrieproduktion verursachte 16 % der PM_{2,5}- und 35 % der PM₁₀-Emissionen und aus dem Verkehr stammten 19 % der PM_{2,5}- und 15 % der PM₁₀-Emissionen. Die Landwirtschaft verursachte 7,4 % der PM_{2,5}- und 17 % der PM₁₀-Emissionen. Die Energieversorgung war mit einem Anteil von 7,4 % PM_{2,5} (PM₁₀ 4,7 %) an den Feinstaub-Emissionen Österreichs beteiligt. Der Sektor Sonstige war für 5,7 % der PM_{2,5}- beziehungsweise 4,3 % der PM₁₀-Emissionen verantwortlich.

Die größte Emissionsreduktion 2000 bis 2023 konnte im Sektor Verkehr erreicht werden: PM_{2,5} wurde um 68 % und PM₁₀ um 55 % reduziert. Im selben Zeitraum verringerten sich sowohl die PM_{2,5}- als auch PM₁₀-Emissionen im Sektor Kleinverbrauch um 30 % bzw. 31 %. Die PM_{2,5}-Emissionen der Industrieproduktion gingen um 54 % (PM₁₀ -36 %), jene der Landwirtschaft um 61 % (PM₁₀ -29 %) zurück. Der Sektor Sonstige verzeichnete bei PM_{2,5} ebenfalls einen Emissionsrückgang um 6,6 %, bei PM₁₀ stiegen die Emissionen dieses Sektors jedoch um 6,1 % an, was in erster Linie auf gestiegene Emissionen aus der Deponierung, die sich vor allem auf diese Fraktion auswirken, zurückzuführen ist. Aufgrund der verstärkten Nutzung von Holzabfällen zur Energiegewinnung kam es in der Energieversorgung zu einem starken Emissionsanstieg: bei PM_{2,5} um 43 % und bei PM₁₀ um 24 %; der Beitrag dieses Sektors zu den Gesamtemissionen ist jedoch, wie oben angeführt, relativ gering.

Der allgemeine Emissionsrückgang seit 2000 ist auf technologische Fortschritte bei Straßenverkehrsfahrzeugen, den mobilen Baumaschinen und land- und forstwirtschaftlichen Geräten (Flottenerneuerung, Partikelfilterpflicht), Effizienzerhöhungen, Verbesserung der Verbrennungstechnologien für Raumheizung (Austausch alter Biomasseheizungen), Minderungsmaßnahmen in der Industrieproduktion (Abgasreinigung) sowie den Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (verminderter Einsatz von Kohle und schwerem Heizöl) zurückzuführen.

Die deutlichen Rückgänge der PM₁₀- und PM_{2,5}-Emissionen zwischen 2008 und 2009 waren im Wesentlichen durch die Wirtschaftskrise verursacht. Der Einbruch im Verkehr und der Industrieproduktion im Pandemiejahr 2020 ist ebenfalls merklich im Gesamttrend erkennbar. Im Jahr 2021 gab es nach den pandemiebedingten Rückgängen wieder einen Anstieg der Emissionen im Vergleich zum Vorjahr. Die kalte Witterung 2021 schlug sich ebenfalls auf den Trend durch. Der Emissionsrückgang von 2022 auf 2023 ist hauptsächlich auf den witterungsbedingt verringerten Biomasseeinsatz in den privaten Haushalten zurückzuführen.

LITERATUR

- BMK, 2024. *Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2023. Technologiereport Photovoltaik* [online]. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 17e/2024. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Wien [Zugriff am: 9. Mai 2025]. Verfügbar unter:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/publikationen/markterhebungen.php>
- BMK, 2025. *Treibhausgasreduktions-Maßnahmen im Gebäudesektor Österreichs 2009 bis 2023. 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)*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Wien.
- BMLFUW, 2007. *Klimastrategie 2007. Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008-2012*. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 17e/2024. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW). Wien.
- DIPPOLD, M., M. REXEIS und S. HAUSBERGER, 2012. NEMO – A Universal and Flexible Model for Assessment of Emissions on Road Networks. *19th International Conference „Transport and Air Pollution“*, 26.–27.11.2012.
- EEA, 2014. *Why did greenhouse gas emissions decrease in the EU between 1990 and 2012?* [online]. European Environment Agency (EEA). Copenhagen [Zugriff am: 7. Juli 2025]. Verfügbar unter:
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/why-are-greenhouse-gases-decreasing/why-are-greenhouse-gases-decreasing/@download/file>
- EEA, 2019. *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2019* [online]. European Environment Agency (EEA). Copenhagen. EEA Report 13/2019 [Zugriff am: 11. Juli 2025]. Verfügbar unter:
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emep-eea-guidebook-2019>
- EEA, 2023a. *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2023* [online]. European Environment Agency. EEA Report No 06/2023. Verfügbar unter:
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>
- EEA, 2023b. *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2023. Technical guidance to prepare national emission inventories* [online]. European Environment Agency (EEA). Copenhagen. EEA Report 06/2023 [Zugriff am: 11. Juli 2025]. Verfügbar unter:
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emep-eea-guidebook-2023>
- GeoSphere Austria; Statistik Austria, 2024. *Auswertung der Heizgradtagsummen. Stand: November 2024* [online]. Wien [Zugriff am: 9. Januar 2025].

- INFRAS, Hg., 2022. *HBEFA 4.2, Documentation of updates* [online].
Bern/Graz/Heidelberg/Lyon/Göteborg [Zugriff am: 11. November 2024].
Verfügbar unter: https://assets-global.website-files.com/6207922a2acc01004530a67e/6217584903e9f9b63093c8c0_HBEFA4_2_Update_Documentation.pdf
- INSTITUT FÜR IMMOBILIEN, BAUEN UND WOHNEN GMBH, Hg., 2023. *Monitoring-System zu Sanierungsmaßnahmen in Österreich 2023. Dezember 2023* [online].
Im Auftrag der Verbände: GDI 2050 – Gebäudehülle+Dämmstoff Industrie 2050, WKÖ – Fachverband der Stein- und keramischen Industrie, ZIB – Zentralverband industrieller Bauproduktehersteller. IIBW, Umweltbundesamt. Wien.
- IPCC, 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme* [online]. IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change [Zugriff am: 11. Juli 2025].
Verfügbar unter: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
- IPCC, 2019. *2019 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. prepared by the Task Force on National Greenhouse Gas Inventories (TFI) in accordance with the decision taken at the 44th Session of IPCC in Bangkok, Thailand, in October 2016* [online]. IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change [Zugriff am: 11. Juli 2025]. Verfügbar unter: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>
- LKNÖ, 2024. *Biomasse-Heizungserhebung 2023*. Landwirtschaftskammer Niederösterreich (LKNÖ). Sankt Pölten.
- ÖROK, 2007. *ÖROK Erreichbarkeitsverhältnisse in Österreich 2005 (Datenstand 2003). Tab. 16 ÖPNRV 2005 - ZO5 Erreichbarkeit der Wohnbevölkerung nach Bundesland (Bahn und/oder Bus)*. Österreichische Raumordnungskonferenz. Wien. ÖROK-Schriftenreihe. Nr. 174.
- ÖROK, 2018. *ÖROK Erreichbarkeitsanalyse 2018 (Datenstand 2016)* [online]. Tab. 19 ÖV 2016 - Erreichbarkeitsgrad des nächsten überregionalen Zentrums ZO5. Österreichische Raumordnungskonferenz. Wien. ÖROK-Schriftenreihe. Nr. 203 [Zugriff am: 4. Juni 2025]. Verfügbar unter: https://www.oerok.gv.at/fileadmin/user_upload/publikationen/Schriftenreihe/203/OEROK-SR_203_web.pdf
- ÖROK, 2024. *ÖROK Erreichbarkeitsanalyse 2024 (Datenstand 2023)* [online]. Tab. 16: ÖV 2023 - Erreichbarkeitsgrad des nächsten überregionalen Zentrums ZO5 nach Bundesland. Österreichische Raumordnungskonferenz. Wien. ÖROK-Schriftenreihe. Nr. 216 [Zugriff am: 4. Juni 2025]. Verfügbar unter: https://www.oerok.gv.at/fileadmin/user_upload/publikationen/Schriftenreihe/216/OEROK-SR216_Erreichbarkeitsanalyse_2024.pdf
- SCHWINGSHACKL, M. und M. REXEIS, 2024. *Straßenverkehrsemissionen und Emissionen sonstiger mobiler Quellen Österreichs für die Jahre 1990 bis 2023*. IVT – Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik. Erstellt im Auftrag der Umweltbundesamt GmbH. Graz.

- STATISTIK AUSTRIA, 2019. *Sonderauswertung des Mikrozensus Energieeinsatz der Haushalte 2003/04-2017/18 (MZ 2004-2018)*. Statistik Austria im Auftrag durch das Umweltbundesamt. Statistik Austria. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA, 2021. *Sonderauswertung des Mikrozensus Energieeinsatz der Haushalte 2019/20 (MZ 2020)*. Statistik Austria im Auftrag durch das Umweltbundesamt. Statistik Austria. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA, 2023. *Sonderauswertung des Mikrozensus Energieeinsatz der Haushalte 2021/22 (MZ 2022)*. Statistik Austria im Auftrag durch das Umweltbundesamt. Statistik Austria. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA, 2024a. *Energiebilanz Bundesländer 1988-2023. im Auftrag der Bundesländer*. Statistik Austria. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA, 2024b. *Energiebilanz Österreich 1970-2023. im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie*. Statistik Austria. Wien.
- Statistik Austria, 2024c. *Mikrozensus Wohnen 2004-2023. Erstellt am 19.03.2024* [online]. Wien [Zugriff am: 9. Januar 2025]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/wohnen/wohnsituation>
- STATISTIK AUSTRIA, 2024d. *Nutzenergieanalyse Bundesländer 1993 - 2023. Erstellt im Auftrag der Bundesländer. Stand 11.12.2024*. Statistik Austria. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA, 2024e. *Nutzenergieanalyse Österreich 1993 - 2023. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Stand 11.12.2024*. Statistik Austria. Wien.
- STATISTIK AUSTRIA, 2024f. *Regionale Gesamtrechnungen. Bruttowertschöpfung nominell zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereich und Bundesland, ESGV 2010. 2000-2023. Erstellt am 17.12.2024*. Österreichisches Statistisches Zentralamt. Wien.
- Statistik Austria, 2024g. *Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 28.05.2024* [online]. Wien [Zugriff am: 9. Januar 2025]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bevoelkerung>
- STATISTIK AUSTRIA, 2025. *Sonderauswertung des Mikrozensus Energieeinsatz der Haushalte 2023/24 (MZ 2024)*. Statistik Austria im Auftrag durch das Umweltbundesamt. Statistik Austria. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT, Hg., 2007. *Aktualisierung von Emissionsfaktoren als Grundlage für den Anhang des Energieberichts* [online]. Umweltbundesamt. Wien. Reports. REP-0075 [Zugriff am: 11. November 2025]. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0075.pdf>

- UMWELTBUNDESAMT, Hg., 2024. *Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2022. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2024)* [online]. Wien. REP-0980 [Zugriff am: 11. November 2025]. Verfügbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0980.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT, Hg., 2025a. *Austria's Informative Inventory Report 2025. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution and Directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants* [online]. Umweltbundesamt. Wien. Reports. REP-0966 [Zugriff am: 11. Juli 2025]. Verfügbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0966.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT, Hg., 2025b. *Austria's National Inventory Document 2025. Submission under the UNFCCC and under the Paris Agreement* [online]. Umweltbundesamt. Wien. Reports. REP-0964 [Zugriff am: 8. Juni 2025]. Verfügbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0964bfz.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT, Hg., 2025c. *Emissionstrends 1990-2023. Ein Überblick über die Verursacher von Luftschadstoffen in Österreich (Datenstand 2025)* [online]. Umweltbundesamt. Wien. Reports. REP-0994. Verfügbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0994.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT, Hg., 2025d. *Klimaschutzbericht 2025* [online]. Umweltbundesamt. Wien. Reports. REP-0990. Verfügbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0990.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT, Hg., 2025e. *Nahzeitprognose der Österreichischen Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2024. NowCast 2025* [online]. Umweltbundesamt. Wien. Reports. REP-0992. Verfügbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0992.pdf>
- WARTHA, C., 2024. *Life Cycle Inventory (LCI) Austria 2021*. unveröffentlicht.

Rechtsnormen und Leitlinien

- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.
- Akkreditierungsgesetz 2012 (AkkG 2012; BGBl. Nr. 28/2012): Bundesgesetz über die Akkreditierung von Konformitätsbewertungsstellen (Akkreditierungsgesetz 2012 sowie Änderung des Maß- und Eichgesetzes und des Kesselgesetzes).
- 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.

BGBl. II Nr. 213/2017: Vereinbarung gemäß Artikel 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern, mit der die Vereinbarung über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen geändert wird (Änderungsvereinbarung betreffend Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudesektor).

Deponieverordnung (DeponieV; BGBl. Nr. 164/1996 i.d.F. BGBl. II Nr. 49/2004): Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen.

Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L; BGBl. I Nr. 34/2003): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe erlassen sowie das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert werden.

Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABl. Nr. L 309/22.

Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL (EU) 2016/2284): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG. ABl. Nr. L 344/1.

Emissionskatasterverordnung (EK-VO; BGBl. II Nr. 214/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Inhalt und Umfang der Emissionskataster.

Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.

Emissionszertifikatengesetz (EZG; BGBl. I Nr. 46/2004): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.

Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO/IEC 17020: Allgemeine Kriterien für den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen.

Entscheidung Nr. 406/2009/EG: Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Anstrengungen der Mitgliedstaaten zur Reduktion ihrer Treibhausgas-Emissionen mit Blick auf die Erfüllung der Verpflichtungen der Gemeinschaft zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen bis 2020 (the Effort Sharing Decision). ABl. Nr. L 140.

HKW-Anlagen-Verordnung (HAV; BGBl. II Nr. 411/2005): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Begrenzung der Emissionen bei der Verwendung halogenierter organischer Lösungsmittel in gewerblichen Betriebsanlagen.

- Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 34/2006): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.
- Industriegasverordnung (HFKW-FKW-SF₆-VO; BGBl. II Nr. 447/2002): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Verbote und Beschränkungen teilfluorierter und vollfluorierter Kohlenwasserstoffe sowie von Schwefelhexafluorid.
- Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011 i.d.F. BGBl. I Nr. 128/2015): Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgasemissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz.
- Kraftstoffverordnung 1999 (BGBl. II Nr. 418/1999 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
- Kraftstoffverordnung 2012 (BGBl. 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.
- LGBL Nr. 57/2016: Gesetz vom 10. Mai 2016 über das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungen, die Errichtung, den Betrieb und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken (Steiermärkisches Feuerungsanlagengesetz 2016 – StFanlG 2016).
- Lösungsmittelverordnung (LMV; BGBl. Nr. 398/2005): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen durch Beschränkungen des Inverkehrsetzens und der Verwendung organischer Lösungsmittel in bestimmten Farben und Lacken; Umsetzung der Richtlinie 2004/42/EG; Novelle der LMV 1995 (BGBl. Nr. 872/1995) beziehungsweise LMV 1991 (BGBl. Nr. 492/1991).
- Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K ; BGBl. Nr. 380/1988): Bundesgesetz vom 23. Juni 1988 zur Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen.
- Ökologisierungsgesetz (ÖkoG 2007; BGBl. I Nr. 46/2008): Bundesgesetz, mit dem das Normverbrauchsabgabengesetz und das Mineralölsteuergesetz 1995 geändert werden.
- ÖNORM M-9470: Emissionskataster luftverunreinigender Stoffe. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- 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. ABl. Nr. L 140.

Umweltförderungsgesetz (UFG; BGBl. Nr. 185/1993 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Förderung von Maßnahmen in den Bereichen der Wasserwirtschaft, der Umwelt, der Altlastensanierung, zum Schutz der Umwelt im Ausland und über das österreichische JI/CDM-Programm für den Klimaschutz, mit dem das Altlastensanierungsgesetz, das Abfallwirtschaftsgesetz, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Bundesfinanzgesetz 1993, das Bundesfinanzierungsgesetz und das Wasserrechtsgesetz 1959 geändert werden.

VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss. Berlin 1999.

VO (EU) 2018/842/ des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 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) Nr. 525/2013.

VO (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 94/22/EG, 98/70/EG, 2009/31/EG, 2009/73/EG, 2010/31/EU, 2012/27/EU und 2013/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2009/119/EG und (EU) 2015/652 des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates.

VO (EU) 2020/1044 der Kommission vom 8. Mai 2020 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Werte für Treibhauspotenziale und die Inventarleitlinien und im Hinblick auf das Inventarsystem der Union sowie zur Aufhebung der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 666/2014 der Kommission.

VO (EU) 2023/857 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.

VOC-Anlagen-Verordnung (VAV Bl. II Nr. 301/2002): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend zur Umsetzung der Richtlinie 1999/13/EG über die Begrenzung der Emissionen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel in gewerblichen Betriebsanlagen.

ANHANG 1: BLI-EMISSIONSTABELLEN

Emissionstabellen CO₂

CO₂-Emissionen des Burgenlandes in 1.000 t [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	0	19	33	43	78	66	10	13	13	14	14	12	10	8	7	1	1	0	1	4	0	5	5	3	3	0
Industrie	100	106	96	107	123	120	166	182	186	195	177	181	183	201	195	195	204	188	206	209	208	216	204	232	208	195
Verkehr	504	583	700	753	836	910	928	943	892	901	846	823	856	826	825	875	855	872	915	940	943	945	821	869	831	803
Gebäude	429	481	484	524	505	506	498	448	447	385	375	343	365	339	290	286	259	292	301	296	284	289	290	316	246	212
Landwirtschaft	84	72	72	73	71	68	70	70	68	68	74	67	65	70	65	64	70	67	73	69	70	73	73	71	70	68
Abfallwirtschaft	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1.117	1.262	1.386	1.501	1.614	1.670	1.672	1.657	1.607	1.563	1.485	1.428	1.478	1.444	1.382	1.421	1.389	1.420	1.496	1.519	1.505	1.527	1.392	1.491	1.358	1.278

CO₂-Emissionen Kärntens in 1.000 t [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	462	322	489	605	474	560	459	327	347	305	328	289	269	263	222	299	245	280	265	269	167	108	82	74	20	20
Industrie	808	714	741	777	826	833	888	866	1.091	1.092	1.113	945	943	1.004	954	1.004	914	902	915	959	991	1.013	910	968	988	809
Verkehr	1.000	1.135	1.340	1.436	1.590	1.723	1.762	1.779	1.681	1.695	1.593	1.554	1.612	1.560	1.559	1.629	1.580	1.606	1.638	1.682	1.719	1.724	1.492	1.565	1.493	1.443
Gebäude	913	937	863	918	841	919	867	881	881	723	761	634	587	537	491	496	447	455	423	440	409	417	419	460	387	308
Landwirtschaft	106	83	91	93	88	86	87	84	81	79	85	74	71	75	70	68	74	70	75	68	69	71	72	73	72	71
Abfallwirtschaft	1	1	2	5	9	1	11	39	39	54	54	56	57	64	59	56	57	58	58	58	59	59	58	65	59	77
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3.289	3.192	3.526	3.834	3.828	4.122	4.074	3.975	4.119	3.948	3.935	3.551	3.540	3.502	3.354	3.551	3.317	3.371	3.374	3.475	3.414	3.393	3.033	3.204	3.019	2.728

CO₂-Emissionen Niederösterreichs in 1.000 t [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	6.371	5.631	5.042	5.786	5.795	7.193	7.420	7.632	7.437	7.282	6.627	5.757	6.498	6.624	5.804	5.934	4.789	5.040	4.631	4.809	4.572	4.179	3.595	3.542	2.858	2.930
Industrie	2.533	2.505	2.675	2.586	2.875	2.826	2.882	2.839	2.868	2.943	3.014	2.991	3.007	2.957	2.932	3.043	3.098	3.191	2.990	3.005	3.047	3.090	3.085	3.124	2.942	2.651
Verkehr	2.946	3.361	3.970	4.252	4.705	5.070	5.175	5.270	4.999	5.060	4.748	4.622	4.807	4.628	4.614	4.849	4.713	4.801	4.998	5.141	5.179	5.204	4.475	4.687	4.502	4.335
Gebäude	2.422	2.646	2.498	2.890	2.632	2.772	2.723	2.663	2.604	2.122	2.209	2.093	2.206	1.897	1.743	1.782	1.587	1.612	1.723	1.749	1.582	1.663	1.610	1.757	1.509	1.337
Landwirtschaft	400	349	363	374	367	364	368	369	360	355	386	355	343	367	342	332	363	343	371	351	352	368	364	367	364	354
Abfallwirtschaft	4	2	21	13	12	45	108	99	104	104	87	224	293	306	318	273	317	333	354	293	318	319	319	320	308	316
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	14.676	14.495	14.570	15.901	16.386	18.270	18.675	18.871	18.370	17.866	17.071	16.042	17.154	16.779	15.754	16.214	14.867	15.321	15.066	15.348	15.050	14.823	13.449	13.797	12.481	11.924

CO₂-Emissionen Oberösterreichs in 1.000 t [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	2.176	1.796	1.754	1.712	1.487	1.843	1.920	1.936	1.836	1.693	1.813	1.361	1.645	1.445	1.312	845	727	944	1.046	1.034	937	1.120	833	959	1.053	693
Industrie	9.725	10.137	11.156	11.345	11.600	11.878	11.498	12.675	12.685	12.755	13.104	11.128	13.262	12.932	12.821	12.604	12.736	12.720	12.911	13.386	11.696	12.856	12.627	13.626	12.920	12.349
Verkehr	2.453	2.811	3.353	3.598	3.987	4.310	4.406	4.473	4.215	4.264	4.001	3.897	4.046	3.918	3.915	4.094	3.974	4.072	4.208	4.345	4.437	4.453	3.834	4.083	3.911	3.764
Gebäude	2.023	2.095	2.055	2.231	1.997	2.138	2.068	2.064	2.013	1.744	1.770	1.539	1.565	1.357	1.256	1.283	1.115	1.209	1.308	1.334	1.161	1.210	1.236	1.292	1.030	861
Landwirtschaft	274	225	235	240	231	225	227	226	220	218	236	211	203	216	203	196	213	204	221	209	209	217	217	215	212	206
Abfallwirtschaft	34	48	54	55	46	36	39	40	152	153	157	163	143	164	213	238	250	249	264	261	243	230	252	250	246	255
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	16.685	17.112	18.608	19.180	19.348	20.430	20.157	21.414	21.122	20.827	21.080	18.298	20.864	20.031	19.719	19.260	19.014	19.397	19.959	20.569	18.682	20.086	18.999	20.426	19.372	18.128

CO₂-Emissionen Salzburgs in 1.000 t [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	247	394	187	233	215	220	291	305	300	265	283	296	315	284	239	202	171	231	244	246	194	198	203	220	216	203
Industrie	789	748	731	705	705	729	778	840	849	861	900	804	699	678	694	656	629	597	634	636	706	677	645	687	681	621
Verkehr	813	938	1.135	1.220	1.354	1.469	1.506	1.532	1.443	1.456	1.372	1.330	1.384	1.336	1.334	1.404	1.372	1.395	1.464	1.500	1.493	1.499	1.300	1.330	1.274	1.221
Gebäude	686	742	780	889	874	908	889	812	843	677	704	630	603	534	560	584	496	493	486	504	444	465	461	462	379	321
Landwirtschaft	80	58	65	67	64	61	62	58	55	52	56	48	46	50	46	45	50	47	52	48	48	50	51	46	45	43
Abfallwirtschaft	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2.615	2.881	2.899	3.116	3.214	3.389	3.528	3.547	3.490	3.311	3.315	3.107	3.047	2.882	2.873	2.891	2.719	2.763	2.880	2.935	2.885	2.889	2.660	2.745	2.594	2.409

CO₂-Emissionen der Steiermark in 1.000 t [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	2.396	2.852	2.663	3.211	2.874	3.254	2.970	2.699	2.364	1.854	1.798	1.496	1.621	1.743	1.832	1.485	1.214	1.491	1.353	1.747	1.473	1.372	965	792	708	438
Industrie	4.590	4.897	4.982	4.756	5.138	5.144	5.598	5.483	5.503	5.618	5.822	4.664	5.135	5.540	5.124	5.356	5.112	5.412	5.282	5.631	5.558	5.474	4.838	5.698	5.318	4.787
Verkehr	2.052	2.350	2.804	3.011	3.336	3.606	3.674	3.743	3.523	3.545	3.318	3.216	3.329	3.211	3.189	3.359	3.276	3.333	3.444	3.554	3.599	3.613	3.134	3.293	3.137	3.038
Gebäude	1.972	1.930	1.714	1.841	1.783	1.873	1.819	1.808	1.836	1.517	1.595	1.346	1.294	1.145	1.015	1.059	930	966	949	947	920	925	931	1.026	846	696
Landwirtschaft	219	174	176	180	174	176	177	174	168	164	177	153	146	157	146	145	159	150	164	152	152	157	157	149	147	143
Abfallwirtschaft	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	41	46	42	53	61	49	49	56	58	17	32	15	17	16	53
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	11.233	12.204	12.341	13.001	13.308	14.055	14.240	13.909	13.396	12.699	12.711	10.915	11.570	11.838	11.359	11.464	10.740	11.401	11.248	12.089	11.718	11.574	10.040	10.975	10.173	9.155

CO₂-Emissionen Tirols in 1.000 t [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	21	65	71	48	60	46	34	39	28	27	29	25	22	20	31	43	75	78	82	81	73	76	47	51	27	28
Industrie	1.120	1.013	890	886	944	981	1.022	1.048	1.069	1.057	1.048	965	981	1.025	1.006	989	919	921	943	972	1.001	938	846	940	1.032	954
Verkehr	1.039	1.199	1.447	1.555	1.725	1.870	1.919	1.940	1.830	1.851	1.743	1.697	1.772	1.717	1.723	1.817	1.778	1.812	1.906	1.958	1.940	1.947	1.686	1.734	1.662	1.593
Gebäude	869	1.052	1.005	1.105	1.089	1.204	1.138	1.155	1.144	1.003	1.044	946	918	794	901	929	845	850	839	888	809	869	893	1.015	878	819
Landwirtschaft	95	67	82	85	80	77	78	74	70	68	71	60	56	59	56	57	62	57	62	56	56	58	59	55	54	52
Abfallwirtschaft	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3.145	3.397	3.497	3.681	3.900	4.179	4.192	4.256	4.143	4.006	3.936	3.693	3.749	3.615	3.717	3.836	3.679	3.719	3.832	3.956	3.878	3.888	3.532	3.796	3.652	3.446

CO₂-Emissionen Vorarlbergs in 1.000 t [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	3	8	2	2	1	1	1	0	1	0	5	5	3	5	6	8	8	7	7	7	2	2	4	3	5	6
Industrie	363	376	266	279	234	241	268	302	306	300	292	314	301	296	317	333	280	274	273	286	291	294	292	306	298	291
Verkehr	574	642	743	796	881	950	974	976	924	933	877	853	888	862	864	904	888	904	946	965	965	968	838	856	812	777
Gebäude	603	631	658	658	670	693	649	638	620	538	564	540	587	451	434	438	371	410	418	445	393	424	410	469	385	339
Landwirtschaft	48	27	31	31	28	28	28	26	24	23	25	21	20	20	19	19	21	20	21	20	20	21	20	19	19	18
Abfallwirtschaft	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1 592	1 684	1 700	1 766	1 814	1 914	1 920	1 942	1 876	1 795	1 762	1 733	1 800	1 635	1 639	1 703	1 568	1 615	1 666	1 722	1 670	1 709	1 565	1 654	1 520	1 432

CO₂-Emissionen Wiens in 1.000 t [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	2.326	1.999	2.236	2.386	2.390	2.777	2.669	3.019	2.431	2.129	2.446	2.899	2.996	2.615	2.036	1.839	1.622	1.927	2.026	2.217	2.147	2.495	2.387	2.338	2.375	1.869
Industrie	653	666	468	444	415	448	482	496	516	535	536	458	461	447	435	377	322	304	332	345	362	361	365	390	351	367
Verkehr	2.186	2.444	2.834	3.036	3.365	3.628	3.710	3.766	3.545	3.542	3.310	3.185	3.257	3.131	3.086	3.191	3.096	3.119	3.242	3.322	3.290	3.295	2.857	2.897	2.772	2.626
Gebäude	2.375	2.472	1.903	2.095	2.072	2.148	1.991	1.895	1.829	1.533	1.525	1.625	1.718	1.560	1.536	1.636	1.426	1.591	1.656	1.665	1.548	1.500	1.509	1.620	1.370	1.142
Landwirtschaft	32	18	18	17	16	20	19	22	21	19	20	18	19	17	13	13	13	14	16	18	17	18	19	19	17	11
Abfallwirtschaft	268	238	219	232	317	361	387	325	331	319	334	350	348	396	359	363	388	395	426	421	402	393	373	399	400	394
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	7.840	7.837	7.678	8.211	8.575	9.383	9.257	9.524	8.674	8.076	8.170	8.534	8.800	8.166	7.464	7.418	6.867	7.350	7.698	7.989	7.765	8.063	7.510	7.663	7.285	6.409

Emissionstabellen CH₄

CH₄-Emissionen des Burgenlandes in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	269	334	387	399	379	350	370	341	355	383	350	363	373	405	418	396	427	400	389	384	403	391	383	392	337	329
Industrie	3	3	4	4	4	5	6	13	17	21	21	23	17	26	25	21	21	23	22	21	10	8	8	18	12	12
Verkehr	107	72	44	43	44	44	42	40	35	33	30	29	27	26	25	25	25	26	28	30	32	33	28	30	31	32
Gebäude	1.224	1.085	789	782	680	621	591	530	569	541	516	480	538	562	554	543	462	542	548	529	499	488	527	545	455	425
Landwirtschaft	3.624	3.270	2.564	2.436	2.286	2.194	2.186	2.094	2.065	2.077	2.061	2.096	2.100	2.068	2.034	2.031	2.029	2.012	2.017	1.996	1.939	1.888	1.846	1.798	1.792	1.699
Abfallwirtschaft	7.576	7.198	5.724	5.410	5.470	5.863	5.979	5.652	5.291	4.913	4.613	4.364	4.110	3.855	3.615	3.379	3.174	2.998	2.823	2.670	2.536	2.432	2.362	2.277	2.224	2.156
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	12.803	11.963	9.513	9.074	8.862	9.077	9.173	8.669	8.333	7.968	7.592	7.355	7.166	6.942	6.672	6.395	6.137	6.001	5.827	5.630	5.418	5.239	5.154	5.060	4.851	4.654

CH₄-Emissionen Kärntens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	451	672	702	714	701	705	720	693	700	704	702	682	688	696	688	695	671	679	662	675	681	659	646	618	487	475
Industrie	56	55	63	89	85	91	93	95	108	124	122	108	112	126	125	130	112	116	117	112	113	117	109	107	126	101
Verkehr	216	146	90	87	89	88	84	80	71	67	60	56	53	50	48	47	46	48	51	55	58	60	52	55	55	58
Gebäude	2.013	1.794	1.176	1.200	1.099	1.077	1.039	1.002	974	848	891	992	1.066	914	927	969	824	761	728	807	758	771	767	874	667	649
Landwirtschaft	18.685	18.698	17.508	17.561	16.957	16.905	17.275	17.078	16.959	17.086	17.134	17.624	17.672	17.413	17.139	17.265	17.270	17.200	17.276	17.417	17.257	17.239	17.264	17.094	16.639	16.198
Abfallwirtschaft	12.786	11.655	9.004	8.448	8.082	8.334	7.893	7.971	7.594	7.111	6.791	6.313	5.929	5.344	5.053	4.611	4.273	3.893	3.529	3.273	3.167	2.996	2.761	2.628	2.447	2.306
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	34.207	33.020	28.543	28.099	27.012	27.200	27.103	26.919	26.407	25.940	25.700	25.775	25.521	24.542	23.980	23.717	23.196	22.697	22.362	22.338	22.034	21.842	21.599	21.376	20.421	19.786

CH₄-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	7.956	8.630	8.947	9.234	9.134	9.108	8.927	9.111	9.215	9.185	9.168	9.553	9.673	9.466	9.314	8.782	8.407	8.185	7.658	7.753	7.189	6.912	6.640	6.372	5.914	5.563
Industrie	1.127	1.127	1.167	1.173	1.161	1.168	1.170	1.171	1.627	1.633	1.640	1.640	1.643	1.647	1.662	1.665	1.677	1.662	1.672	1.676	1.676	1.665	1.669	1.664	1.668	1.653
Verkehr	650	442	278	270	275	272	259	247	221	209	190	179	172	162	156	152	150	155	164	176	183	188	162	170	171	179
Gebäude	4.582	4.266	3.314	3.347	2.944	2.752	2.597	2.638	2.754	2.728	2.721	2.790	3.136	2.676	2.686	2.597	2.185	2.462	2.551	2.522	2.277	2.306	2.036	2.650	2.212	2.076
Landwirtschaft	47.159	46.376	42.993	41.709	40.873	40.327	39.915	39.335	39.411	39.555	38.992	39.709	39.942	39.614	39.354	39.567	39.821	39.881	39.763	39.915	39.363	38.866	38.419	38.958	39.509	39.106
Abfallwirtschaft	43.175	42.170	34.356	33.245	32.666	31.373	29.691	27.307	25.316	23.372	21.630	20.100	18.511	17.068	15.853	14.611	13.593	12.629	11.822	10.912	10.393	9.940	9.617	9.203	8.721	8.378
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	104.650	103.011	91.056	88.977	87.052	85.001	82.560	79.810	78.544	76.681	74.342	73.972	73.077	70.633	69.026	67.375	65.832	64.974	63.631	62.955	61.080	59.877	58.544	59.017	58.195	56.956

CH₄-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	6.524	3.452	3.466	3.520	3.472	3.723	3.521	2.795	3.070	3.144	2.812	2.638	2.570	2.406	2.327	2.619	2.556	2.420	2.625	3.338	2.376	2.277	2.046	2.046	1.978	1.827
Industrie	743	778	842	817	851	829	837	884	914	895	795	748	785	789	799	858	781	783	759	753	686	752	794	773	847	807
Verkehr	536	365	230	223	227	224	214	204	182	173	157	148	141	133	128	126	124	129	137	148	155	160	138	146	148	154
Gebäude	3.678	3.083	2.491	2.636	2.433	2.377	2.245	2.078	2.027	1.964	2.013	1.800	2.008	1.859	2.000	1.987	1.620	1.495	1.596	1.673	1.465	1.514	1.564	1.704	1.306	1.258
Landwirtschaft	60.959	59.892	56.770	55.844	54.960	54.055	53.418	52.916	52.895	52.722	52.340	52.888	53.303	52.809	52.590	53.027	53.332	53.580	53.588	53.783	53.227	52.110	52.174	53.083	54.003	53.699
Abfallwirtschaft	22.630	22.144	17.119	16.477	16.613	15.884	17.311	16.102	15.043	14.164	13.675	12.685	11.796	11.085	10.527	9.773	9.062	8.853	8.407	8.033	7.658	7.300	7.136	6.798	6.526	6.271
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	95.070	89.714	80.918	79.516	78.555	77.092	77.547	74.979	74.130	73.061	71.793	70.907	70.603	69.082	68.371	68.388	67.475	67.259	67.113	67.729	65.568	64.113	63.852	64.549	64.808	64.015

CH₄-Emissionen Salzburgs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	299	383	370	383	383	401	424	576	666	654	540	637	794	1 008	1 549	1 218	1 085	1 061	1 343	1 454	920	746	662	730	620	498
Industrie	33	38	34	36	54	49	60	89	81	92	95	84	85	86	85	87	73	73	67	69	61	55	57	54	57	54
Verkehr	170	115	72	69	71	70	67	64	57	54	49	46	44	42	41	41	40	42	46	50	51	53	46	48	48	50
Gebäude	1 037	887	707	698	606	549	543	529	526	481	489	533	591	523	543	567	480	581	568	491	437	444	449	534	443	425
Landwirtschaft	16.261	16.299	15.886	15.819	15.693	15.576	15.796	15.516	15.416	15.490	15.676	15.896	15.929	15.825	15.708	15.839	16.020	16.230	16.578	16.771	16.689	16.527	16.571	16.762	16.991	17.124
Abfallwirtschaft	3.442	3.396	4.059	4.313	4.207	4.625	4.825	4.706	4.642	4.796	4.771	4.642	4.450	4.275	4.305	4.130	3.763	3.610	3.594	3.496	3.429	3.408	3.367	3.276	3.181	3.138
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	21.242	21.118	21.127	21.317	21.015	21.270	21.715	21.480	21.388	21.567	21.619	21.837	21.894	21.758	22.230	21.882	21.461	21.598	22.197	22.330	21.589	21.232	21.153	21.404	21.341	21.289

CH₄-Emissionen der Steiermark in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	10.858	2.615	2.453	2.422	2.568	2.330	1.531	1.404	1.417	1.442	1.444	1.387	1.428	1.445	1.396	1.382	1.361	1.378	1.360	1.361	1.343	1.324	1.300	1.305	1.142	1.077
Industrie	195	224	190	195	186	188	198	237	240	238	197	180	184	192	199	189	181	192	180	183	185	182	173	175	184	199
Verkehr	442	297	184	178	181	180	171	163	145	136	123	116	111	104	101	99	97	102	109	117	123	127	110	116	116	122
Gebäude	3.426	2.853	2.309	2.352	2.117	2.061	1.976	1.912	1.995	1.981	2.029	1.957	2.074	1.932	1.996	2.039	1.921	1.756	1.755	1.792	1.627	1.596	1.676	1.970	1.627	1.592
Landwirtschaft	37.467	36.073	33.130	32.567	31.480	31.134	30.965	30.868	30.646	31.385	31.550	32.174	31.905	31.559	31.196	31.183	31.276	31.333	31.602	31.664	31.389	31.537	31.322	31.267	30.912	30.572
Abfallwirtschaft	35.279	34.055	26.875	25.220	25.222	25.892	27.252	24.815	23.002	21.131	19.968	18.679	17.598	16.384	15.353	14.411	13.520	12.610	11.804	10.972	10.077	9.568	9.130	8.722	8.269	7.892
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	87.667	76.117	65.141	62.932	61.754	61.784	62.094	59.399	57.444	56.313	55.311	54.492	53.298	51.616	50.241	49.303	48.357	47.370	46.810	46.088	44.744	44.334	43.710	43.553	42.249	41.455

CH₄-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	140	160	160	163	163	163	187	282	327	345	355	354	346	319	383	420	440	474	436	451	444	435	439	394	417	394
Industrie	27	27	37	35	37	41	49	69	70	68	47	52	59	58	53	52	50	53	51	51	53	50	56	53	64	53
Verkehr	217	147	92	89	91	90	86	82	73	69	63	59	57	54	52	52	52	55	60	65	67	70	61	63	64	66
Gebäude	1.337	1.225	893	918	837	769	764	776	829	838	846	829	889	718	789	840	778	824	816	885	815	842	838	845	675	667
Landwirtschaft	17.672	18.039	17.002	17.240	16.880	16.956	17.159	16.706	16.647	16.847	17.040	17.293	17.231	17.039	17.356	17.536	17.692	17.785	18.151	18.274	18.144	17.969	18.008	18.288	18.476	18.661
Abfallwirtschaft	15.157	13.323	10.923	10.230	10.131	9.797	9.993	10.037	10.617	10.730	10.499	9.033	8.262	7.932	7.198	6.509	5.925	5.393	4.900	4.605	4.360	4.014	3.684	3.703	3.328	3.133
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	34.550	32.921	29.107	28.674	28.139	27.817	28.238	27.952	28.562	28.898	28.850	27.619	26.843	26.121	25.831	25.409	24.938	24.585	24.413	24.331	23.882	23.379	23.085	23.346	23.023	22.974

CH₄-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	201	253	292	281	331	363	373	325	336	392	396	371	361	315	328	356	330	352	333	357	347	342	369	379	364	366
Industrie	10	14	11	11	10	11	11	12	12	13	12	13	13	12	13	12	12	10	9	13	14	14	15	15	14	15
Verkehr	132	89	54	53	54	53	50	48	42	40	36	33	32	30	29	28	28	29	31	33	34	35	31	31	31	32
Gebäude	627	448	394	400	368	350	336	331	357	390	411	323	374	376	394	398	311	413	423	369	330	346	324	410	309	301
Landwirtschaft	5.599	5.829	5.738	5.613	5.699	5.721	5.804	5.730	5.760	5.908	6.071	6.175	6.229	6.212	6.301	6.327	6.377	6.495	6.605	6.640	6.613	6.575	6.657	6.750	6.766	6.803
Abfallwirtschaft	7.585	6.779	5.062	4.717	4.592	4.548	4.801	4.796	4.556	4.337	4.134	3.851	3.558	3.314	3.057	2.836	2.637	2.477	2.373	2.202	2.007	1.911	1.717	1.643	1.533	1.471
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	14.154	13.412	11.550	11.074	11.052	11.045	11.376	11.241	11.063	11.079	11.059	10.766	10.567	10.259	10.123	9.957	9.695	9.776	9.774	9.615	9.345	9.223	9.112	9.228	9.017	8.987

CH₄-Emissionen Wiens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	3.599	3.268	2.892	2.694	2.725	2.818	2.816	2.513	2.444	2.494	2.485	2.613	2.633	2.596	2.542	2.538	2.449	2.416	2.304	2.273	2.337	2.285	2.345	2.321	2.250	2.166
Industrie	22	20	16	15	14	17	20	16	17	20	19	17	18	19	18	9	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6
Verkehr	511	343	212	205	210	208	198	188	165	154	137	128	121	112	107	103	100	102	107	114	116	119	103	105	105	108
Gebäude	959	692	482	515	505	525	500	431	456	348	340	304	350	356	347	357	310	290	303	284	289	287	291	336	289	246
Landwirtschaft	35	34	31	35	36	39	42	34	32	32	30	24	26	29	30	32	30	26	27	27	27	24	25	30	23	21
Abfallwirtschaft	10.643	6.047	4.246	4.672	5.717	5.985	6.336	6.412	6.326	6.722	6.767	6.456	6.045	5.712	5.386	5.075	4.785	4.517	4.372	4.136	3.997	4.032	3.954	3.570	3.592	3.492
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	15.770	10.404	7.878	8.138	9.208	9.592	9.912	9.594	9.441	9.770	9.778	9.543	9.192	8.825	8.430	8.114	7.683	7.358	7.121	6.843	6.774	6.753	6.725	6.368	6.265	6.039

Emissionstabellen N₂O

N₂O-Emissionen des Burgenlandes in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	0	0	1	1	1	1	2	2	5	8	9	13	13	13	12	12	13	13	12	11	11	8	8	7	9	9
Industrie	19	20	22	21	20	19	18	20	21	21	21	20	18	20	19	17	16	16	15	15	11	10	11	14	12	11
Verkehr	13	17	17	17	19	20	20	20	20	21	21	21	23	23	24	27	28	30	32	34	36	36	33	35	34	34
Gebäude	19	20	18	18	16	16	15	15	17	17	17	16	18	19	19	18	15	18	19	19	18	17	19	20	16	15
Landwirtschaft	561	569	580	581	579	536	531	520	504	480	524	500	457	480	468	486	524	510	543	510	498	492	496	494	481	466
Abfallwirtschaft	13	17	23	24	23	23	22	28	29	30	30	30	32	31	32	32	32	32	33	34	37	34	38	38	38	40
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	625	643	661	662	659	615	608	606	597	577	622	601	560	587	574	591	629	620	654	624	611	598	604	608	591	574

N₂O-Emissionen Kärntens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	7	7	9	11	11	13	13	12	14	17	23	25	29	27	27	27	22	26	26	32	38	34	36	39	35	30
Industrie	55	59	71	83	82	77	73	73	80	84	83	70	71	73	70	74	68	69	70	68	67	69	66	65	76	65
Verkehr	35	40	39	40	43	45	44	45	45	46	45	46	48	48	50	54	55	58	59	63	67	68	61	65	63	62
Gebäude	38	40	33	34	33	34	33	34	33	30	32	35	37	34	33	36	32	31	29	32	30	31	31	38	31	30
Landwirtschaft	744	707	687	692	679	669	673	666	663	666	676	653	635	655	638	629	639	629	642	630	617	609	609	602	577	559
Abfallwirtschaft	26	31	38	38	39	40	41	45	46	47	46	47	47	47	51	50	49	50	51	52	53	54	55	54	56	55
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	905	884	878	899	886	877	876	876	881	890	906	876	867	884	869	870	866	863	877	877	871	866	858	864	838	801

N₂O-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	48	35	42	50	51	70	83	80	91	106	104	99	125	133	134	132	116	119	113	104	99	92	87	84	86	87
Industrie	114	122	150	143	130	129	123	120	114	112	112	103	106	105	109	106	107	97	101	101	103	101	101	100	103	100
Verkehr	94	113	112	116	124	129	130	131	132	136	133	134	143	143	147	161	167	175	184	195	204	210	180	192	191	189
Gebäude	90	93	86	88	80	78	74	75	79	81	81	85	96	88	90	87	73	87	91	90	82	84	79	102	88	81
Landwirtschaft	3.581	3.390	3.529	3.553	3.555	3.403	3.386	3.359	3.349	3.238	3.406	3.311	3.041	3.223	3.112	2.984	3.147	3.124	3.250	3.104	3.034	2.988	3.008	3.006	2.936	2.854
Abfallwirtschaft	75	96	116	119	123	128	138	145	146	147	148	160	169	181	181	172	180	182	192	188	198	199	203	210	206	206
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	4.001	3.849	4.034	4.069	4.062	3.937	3.933	3.910	3.911	3.820	3.983	3.892	3.680	3.874	3.774	3.642	3.790	3.784	3.930	3.782	3.718	3.674	3.657	3.694	3.611	3.518

N₂O-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	21	23	27	30	31	36	29	29	41	40	42	36	39	39	39	40	41	41	38	39	39	38	41	45	43	40
Industrie	3.089	2.933	3.261	2.720	2.767	3.011	1.062	1.037	1.063	1.024	1.208	685	359	298	318	306	304	300	254	257	319	405	307	290	230	249
Verkehr	76	92	92	95	102	107	108	109	109	113	111	113	120	121	125	136	141	150	156	166	176	181	155	170	168	167
Gebäude	65	63	65	71	69	72	68	66	67	65	67	62	69	67	72	73	63	61	64	69	62	66	67	78	66	62
Landwirtschaft	2.731	2.571	2.638	2.623	2.628	2.564	2.525	2.517	2.518	2.469	2.535	2.545	2.450	2.503	2.494	2.435	2.489	2.515	2.582	2.505	2.449	2.386	2.388	2.396	2.326	2.268
Abfallwirtschaft	63	86	106	115	121	125	138	134	129	132	135	136	136	139	141	139	138	139	147	146	150	148	146	146	148	149
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	6.046	5.768	6.189	5.654	5.718	5.914	3.929	3.892	3.927	3.843	4.097	3.576	3.171	3.167	3.190	3.130	3.176	3.206	3.240	3.181	3.196	3.223	3.104	3.124	2.980	2.935

N₂O-Emissionen Salzburgs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	2	3	3	4	4	4	6	6	7	8	10	12	14	12	13	17	14	14	15	15	14	19	21	23	21	21
Industrie	43	49	53	49	51	50	51	65	60	64	63	56	56	55	54	55	48	47	44	45	41	39	40	38	39	38
Verkehr	26	31	31	32	34	36	36	36	37	38	37	38	40	40	42	45	47	50	52	56	57	59	53	54	53	52
Gebäude	26	27	28	29	27	27	26	25	25	24	24	24	26	23	24	25	22	24	25	23	20	21	21	25	22	21
Landwirtschaft	469	434	422	424	419	414	415	410	407	409	412	408	403	404	399	397	404	407	418	419	408	398	394	389	380	379
Abfallwirtschaft	33	41	51	52	53	53	58	59	62	62	60	57	58	53	57	57	55	54	57	60	57	58	58	57	60	59
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	600	584	587	589	587	584	592	602	596	604	606	595	597	588	588	596	589	596	611	617	599	593	586	587	574	570

N₂O-Emissionen der Steiermark in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	35	37	41	54	53	57	47	47	45	41	45	42	49	48	47	45	44	46	44	46	41	41	37	34	35	33
Industrie	118	129	134	131	117	114	109	125	121	120	113	101	105	104	106	97	93	91	89	88	90	93	92	93	102	102
Verkehr	62	74	73	76	81	85	85	85	85	88	86	87	92	93	96	106	110	116	121	129	136	139	125	134	129	128
Gebäude	64	64	63	65	61	62	59	61	64	64	65	65	70	67	68	72	68	66	66	67	63	63	66	77	65	62
Landwirtschaft	1.760	1.668	1.608	1.617	1.613	1.574	1.550	1.575	1.575	1.570	1.648	1.576	1.511	1.626	1.604	1.644	1.705	1.688	1.735	1.676	1.635	1.592	1.585	1.586	1.525	1.468
Abfallwirtschaft	69	81	90	93	94	94	109	112	112	114	115	116	115	119	121	120	124	119	125	128	122	126	127	129	128	134
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2.109	2.053	2.010	2.035	2.019	1.986	1.959	2.005	2.003	1.997	2.072	1.987	1.943	2.057	2.041	2.084	2.143	2.127	2.180	2.134	2.088	2.055	2.032	2.053	1.984	1.928

N₂O-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	0	0	1	1	1	2	7	9	9	7	8	10	13	13	14	16	12	12	11	13	12	12	13	14	13	12
Industrie	48	53	63	60	58	56	57	64	63	61	51	48	50	49	45	43	42	43	42	44	45	45	47	46	49	45
Verkehr	35	41	41	42	45	47	47	48	48	50	49	50	53	53	55	60	62	65	69	73	75	77	69	71	69	68
Gebäude	34	37	36	38	37	37	36	36	37	37	38	37	39	32	34	35	33	34	33	36	33	34	34	35	30	29
Landwirtschaft	524	500	479	484	472	468	470	461	456	454	456	456	447	446	443	443	449	447	456	453	443	433	429	429	422	419
Abfallwirtschaft	27	38	50	53	55	57	58	60	61	65	67	68	68	67	70	69	66	70	70	71	71	74	71	68	72	71
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	668	669	670	678	667	667	675	677	675	674	669	667	670	661	662	666	664	671	681	690	678	675	664	664	655	644

N₂O-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	0	0	0	1	1	1	3	5	5	7	6	7	7	5	5	6	5	6	5	5	6	6	5	6	5	5
Industrie	30	33	31	29	27	27	25	25	23	23	22	21	20	19	19	17	16	16	15	17	18	19	19	19	20	20
Verkehr	19	22	21	22	23	24	24	24	24	24	24	24	25	25	26	29	30	31	33	35	36	37	33	34	32	32
Gebäude	15	15	16	16	16	15	15	15	15	16	16	14	15	14	15	15	12	15	15	14	13	13	13	16	13	12
Landwirtschaft	172	166	162	160	157	157	159	158	157	159	162	163	162	161	160	159	164	167	169	167	163	159	159	159	155	153
Abfallwirtschaft	20	25	29	30	31	31	31	31	32	33	33	34	36	36	36	36	36	37	37	37	37	36	36	44	36	35
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	256	261	260	259	254	255	257	258	257	261	264	262	264	261	261	262	263	273	276	276	273	269	265	278	261	258

N₂O-Emissionen Wiens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	13	14	16	19	19	20	21	20	21	23	26	28	31	36	34	24	22	28	27	30	28	26	27	26	26	24
Industrie	99	103	126	109	101	99	94	90	82	80	77	69	70	67	65	61	54	51	52	51	53	54	55	54	51	53
Verkehr	69	82	79	81	87	90	90	89	88	90	87	86	90	90	92	99	102	107	113	120	123	126	112	115	112	109
Gebäude	18	15	13	14	13	13	12	13	13	11	12	10	11	11	10	11	9	10	10	10	10	9	9	11	9	7
Landwirtschaft	37	42	40	40	40	37	35	35	35	35	39	36	31	36	36	36	37	38	39	37	36	34	34	35	32	31
Abfallwirtschaft	89	116	135	141	142	140	136	142	160	156	153	154	155	152	147	147	154	162	161	155	143	154	155	155	155	159
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	325	373	409	403	403	400	389	389	401	394	393	384	388	391	383	378	379	395	401	402	392	403	392	396	386	382

F-Gase

Im Format der UNFCCC gibt es keine Sektoreneinteilung der F-Gase. Es werden definitionsgemäß alle F-Gase dem Sektor Industrie zugeordnet.

F-Gas-Emissionen der Bundesländer in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Bundesländer	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Burgenland	5	21	31	37	42	41	41	48	47	49	51	55	59	62	64	65	65	66	69	69	73	71	71	63	61	58
Kärnten	120	523	455	510	519	566	592	412	454	477	462	216	257	232	217	207	213	221	210	211	202	207	175	162	157	155
Niederösterreich	26	114	175	208	236	232	232	273	265	276	288	310	332	350	359	366	370	374	392	396	417	408	404	361	349	330
Oberösterreich	1.290	452	195	216	219	211	207	248	247	244	253	273	291	307	320	331	342	332	347	367	375	365	358	320	313	296
Salzburg	22	52	58	70	79	77	77	91	88	91	95	102	109	115	118	120	122	123	129	131	138	135	134	119	115	109
Steiermark	44	190	162	200	205	207	219	244	210	219	226	239	257	271	277	283	286	291	306	308	328	319	317	280	273	260
Tirol	11	49	76	91	103	102	102	120	116	121	126	136	146	154	158	162	164	167	175	178	187	183	182	162	157	149
Vorarlberg	6	26	40	47	54	53	53	63	61	63	66	71	76	80	83	84	85	87	91	93	98	96	95	85	83	78
Wien	26	116	177	211	241	239	240	284	277	289	301	326	350	371	384	396	404	413	437	446	471	462	458	409	400	383
Österreich	1.550	1.543	1.370	1.588	1.698	1.729	1.764	1.782	1.764	1.829	1.867	1.728	1.876	1.941	1.979	2.016	2.051	2.074	2.157	2.199	2.290	2.247	2.194	1.962	1.909	1.818

Ermittlung der Treibhausgas-Emissionen in CO₂-Äquivalent

Die Gesamttreibhausgasmenge entspricht der Summe der Treibhausgase CO₂, CH₄, N₂O und F-Gase, wobei diese mit folgenden Faktoren in CO₂-Äquivalent umgerechnet werden:

Umrechnungsfaktoren für Treibhausgas-Emissionen.

Luftemissionen	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	F-Gas-Gruppe**
GWP*	1	28	265	4 – 23.500, je nach F-Gas

* Das Treibhauspotenzial (GWP = global warming potential) ist ein zeitabhängiger Index, mit dem der Strahlungsantrieb auf Massenbasis eines bestimmten Treibhausgases in Relation zu dem Strahlungsantrieb von CO₂ gesetzt wird. Ab 2023 gelten die Anforderungen der EU Governance Regulation 2018/1999 an THG-Inventuren, die in ihrer Delegierten Verordnung 2020/1044 Artikel 2 („Treibhausgaspotentiale“) eine Verwendung der in Anhang 1 dieser Verordnung angeführten Treibhausgaspotentiale gemäß 5. Sachstandsbericht der IPCC (5th Assessment Report – „AR5“, IPCC 2013) vorschreibt. Laut Definition hat CO₂ ein Treibhauspotenzial von 1, Methan ein Treibhauspotenzial von 28, Lachgas ein Treibhauspotenzial von 265 und die F-Gase von 4 bis zu 23.500 (immer bezogen auf einen Zeitraum von 100 Jahren).

** HFKW (teilfluorierte Kohlenwasserstoffe), FKW (vollfluorierte Kohlenwasserstoffe), SF₆ (Schwefelhexafluorid), NF₃ (Stickstofftrifluorid).

Emissionstabellen Treibhausgase gesamt

THG-Emissionen des Burgenlandes in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	8	28	44	55	89	76	21	23	24	26	26	26	24	23	22	15	16	15	15	18	14	18	18	16	15	12
Industrie	105	111	102	113	128	125	171	188	193	201	183	187	188	207	201	200	208	193	211	214	211	219	207	236	211	199
Verkehr	510	589	705	759	842	916	935	950	898	908	852	830	862	833	832	883	863	881	924	950	954	956	830	879	841	813
Gebäude	468	517	510	551	529	527	519	467	467	405	394	361	384	360	311	306	276	312	321	316	302	307	310	337	263	228
Landwirtschaft	334	315	298	296	288	272	272	266	260	253	270	259	245	255	246	250	266	259	273	260	256	256	256	252	248	239
Abfallwirtschaft	216	206	167	158	160	171	174	166	156	146	137	130	124	116	110	103	98	93	88	84	81	77	76	74	72	71
Fluorierte Gase	5	21	31	37	42	41	41	48	47	49	51	55	59	62	64	65	65	66	69	69	73	71	71	63	61	58
Gesamt	1.645	1.788	1.859	1.968	2.079	2.128	2.131	2.109	2.045	1.987	1.913	1.848	1.886	1.856	1.784	1.822	1.792	1.818	1.902	1.911	1.892	1.904	1.767	1.857	1.711	1.619

THG-Emissionen Kärntens in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	476	342	511	628	496	583	482	350	370	329	353	315	296	289	248	326	270	306	290	296	196	136	110	101	43	42
Industrie	824	731	761	801	850	856	910	888	1.115	1.117	1.138	966	965	1.026	976	1.027	935	924	937	981	1.012	1.035	931	988	1.012	829
Verkehr	1.015	1.150	1.353	1.449	1.604	1.737	1.776	1.793	1.695	1.710	1.606	1.567	1.627	1.574	1.574	1.644	1.596	1.623	1.655	1.700	1.738	1.744	1.509	1.584	1.511	1.461
Gebäude	980	998	904	961	880	959	905	918	917	755	795	671	627	571	525	533	478	484	451	471	438	447	448	495	414	334
Landwirtschaft	826	794	764	768	743	737	749	738	731	734	744	741	734	737	719	718	727	718	729	722	715	715	717	711	691	673
Abfallwirtschaft	366	335	264	251	245	245	243	274	264	266	257	245	236	226	214	198	190	180	170	163	161	157	150	153	143	156
Fluorierte Gase	120	523	455	510	519	566	592	412	454	477	462	216	257	232	217	207	213	221	210	211	202	207	175	162	157	155
Gesamt	4.606	4.873	5.013	5.368	5.339	5.682	5.657	5.373	5.546	5.387	5.357	4.721	4.741	4.655	4.473	4.653	4.409	4.457	4.442	4.544	4.464	4.441	4.040	4.193	3.971	3.649

THG-Emissionen Niederösterreichs in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	6.606	5.882	5.304	6.058	6.064	7.466	7.692	7.908	7.719	7.567	6.911	6.050	6.802	6.924	6.100	6.215	5.055	5.301	4.875	5.054	4.799	4.396	3.804	3.743	3.046	3.109
Industrie	2.595	2.569	2.747	2.657	2.942	2.893	2.947	2.903	2.944	3.019	3.090	3.064	3.081	3.031	3.008	3.118	3.173	3.263	3.063	3.079	3.121	3.164	3.159	3.197	3.016	2.724
Verkehr	2.989	3.403	4.008	4.290	4.746	5.111	5.216	5.311	5.040	5.102	4.788	4.663	4.849	4.671	4.658	4.896	4.761	4.852	5.051	5.198	5.239	5.265	4.528	4.743	4.557	4.390
Gebäude	2.574	2.791	2.613	3.007	2.736	2.869	2.815	2.757	2.702	2.219	2.306	2.194	2.319	1.995	1.842	1.878	1.668	1.704	1.819	1.843	1.667	1.750	1.688	1.858	1.594	1.416
Landwirtschaft	2.669	2.546	2.502	2.483	2.454	2.396	2.383	2.361	2.351	2.321	2.381	2.344	2.267	2.330	2.269	2.231	2.312	2.288	2.345	2.291	2.258	2.249	2.237	2.254	2.248	2.206
Abfallwirtschaft	1.233	1.208	1.014	976	959	958	976	901	852	798	732	830	857	832	810	728	746	735	736	648	661	650	642	633	606	606
Fluorierte Gase	26	114	175	208	236	232	232	273	265	276	288	310	332	350	359	366	370	374	392	396	417	408	404	361	349	330
Gesamt	18.692	18.514	18.363	19.679	20.136	21.925	22.261	22.415	21.871	21.301	20.495	19.455	20.507	20.133	19.046	19.432	18.084	18.517	18.282	18.510	18.162	17.881	16.461	16.789	15.417	14.781

THG-Emissionen Oberösterreichs in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	2.364	1.898	1.858	1.818	1.592	1.957	2.026	2.022	1.933	1.791	1.903	1.444	1.727	1.522	1.388	929	810	1.023	1.129	1.138	1.014	1.194	902	1.028	1.120	754
Industrie	10.565	10.936	12.044	12.089	12.357	12.699	11.803	12.975	12.992	13.051	13.446	11.330	13.379	13.033	12.927	12.709	12.838	12.821	13.000	13.475	11.800	12.984	12.730	13.725	13.005	12.438
Verkehr	2.488	2.846	3.384	3.629	4.020	4.345	4.440	4.508	4.249	4.299	4.034	3.931	4.082	3.953	3.951	4.133	4.015	4.115	4.253	4.393	4.488	4.506	3.879	4.132	3.960	3.812
Gebäude	2.144	2.198	2.142	2.323	2.083	2.224	2.149	2.139	2.088	1.816	1.844	1.606	1.639	1.427	1.331	1.358	1.177	1.267	1.369	1.399	1.218	1.270	1.297	1.361	1.084	912
Landwirtschaft	2.704	2.583	2.524	2.498	2.467	2.418	2.392	2.375	2.369	2.349	2.373	2.366	2.345	2.357	2.336	2.326	2.366	2.370	2.406	2.378	2.348	2.309	2.311	2.336	2.340	2.311
Abfallwirtschaft	684	691	561	547	543	514	560	526	608	585	575	554	510	511	545	548	540	534	539	525	497	474	491	479	468	470
Fluorierte Gase	1.290	452	195	216	219	211	207	248	247	244	253	273	291	307	320	331	342	332	347	367	375	365	358	320	313	296
Gesamt	22.239	21.605	22.708	23.121	23.282	24.368	23.577	24.792	24.486	24.135	24.430	21.504	23.972	23.111	22.798	22.335	22.087	22.462	23.044	23.675	21.740	23.101	21.968	23.381	22.289	20.994

THG-Emissionen Salzburgs in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	256	405	198	245	227	233	305	323	320	285	301	316	341	315	285	241	205	264	286	290	224	224	227	247	238	222
Industrie	801	762	746	719	720	744	793	859	867	880	920	821	716	695	711	673	644	612	648	650	719	689	658	698	693	633
Verkehr	824	950	1.146	1.231	1.365	1.480	1.518	1.544	1.454	1.468	1.383	1.341	1.395	1.348	1.346	1.417	1.386	1.409	1.479	1.516	1.509	1.516	1.315	1.346	1.290	1.236
Gebäude	722	774	807	916	899	930	912	833	864	696	724	651	626	555	582	607	516	516	509	524	461	483	479	484	397	339
Landwirtschaft	659	630	622	623	615	607	614	601	594	594	604	602	599	600	591	594	605	609	626	629	624	618	619	618	621	623
Abfallwirtschaft	107	107	128	135	133	144	151	148	147	151	150	145	140	134	136	131	120	116	116	114	111	111	110	107	105	104
Fluorierte Gase	22	52	58	70	79	77	77	91	88	91	95	102	109	115	118	120	122	123	129	131	138	135	134	119	115	109
Gesamt	3.391	3.679	3.705	3.938	4.037	4.216	4.370	4.399	4.335	4.166	4.176	3.978	3.927	3.762	3.769	3.783	3.597	3.649	3.793	3.854	3.786	3.776	3.542	3.620	3.459	3.266

THG-Emissionen der Steiermark in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	2.710	2.935	2.742	3.293	2.960	3.335	3.026	2.751	2.416	1.905	1.850	1.546	1.674	1.796	1.883	1.535	1.263	1.542	1.403	1.798	1.521	1.420	1.011	838	749	476
Industrie	4.627	4.938	5.023	4.796	5.174	5.180	5.633	5.522	5.542	5.657	5.858	4.696	5.168	5.573	5.157	5.387	5.142	5.442	5.310	5.660	5.587	5.504	4.867	5.727	5.350	4.820
Verkehr	2.081	2.377	2.828	3.036	3.363	3.633	3.701	3.771	3.550	3.572	3.344	3.242	3.357	3.239	3.218	3.389	3.308	3.366	3.479	3.591	3.639	3.654	3.170	3.332	3.175	3.076
Gebäude	2.085	2.026	1.795	1.924	1.859	1.947	1.890	1.878	1.909	1.589	1.669	1.418	1.371	1.217	1.089	1.135	1.002	1.032	1.015	1.015	982	987	995	1.102	909	757
Landwirtschaft	1.735	1.626	1.530	1.521	1.483	1.465	1.455	1.455	1.443	1.459	1.497	1.471	1.440	1.471	1.444	1.453	1.487	1.475	1.508	1.483	1.464	1.462	1.454	1.445	1.417	1.388
Abfallwirtschaft	1.009	977	778	733	733	752	794	726	675	623	591	595	569	533	515	497	460	433	420	399	331	334	305	295	281	309
Fluorierte Gase	44	190	162	200	205	207	219	244	210	219	226	239	257	271	277	283	286	291	306	308	328	319	317	280	273	260
Gesamt	14.291	15.069	14.859	15.502	15.778	16.519	16.717	16.347	15.744	15.024	15.034	13.206	13.834	14.099	13.583	13.680	12.948	13.582	13.442	14.252	13.852	13.679	12.120	13.019	12.155	11.086

THG-Emissionen Tirols in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	25	70	76	53	65	51	41	49	40	38	41	38	35	32	45	59	90	95	98	97	88	92	63	66	42	42
Industrie	1.134	1.028	908	903	961	997	1.039	1.067	1.088	1.075	1.063	979	996	1.040	1.019	1.002	932	934	955	986	1.014	951	860	954	1.046	967
Verkehr	1.054	1.214	1.461	1.569	1.740	1.885	1.934	1.955	1.845	1.866	1.758	1.712	1.788	1.732	1.739	1.835	1.796	1.831	1.926	1.979	1.961	1.969	1.706	1.755	1.682	1.613
Gebäude	915	1.096	1.039	1.141	1.122	1.236	1.169	1.186	1.178	1.036	1.078	979	954	823	933	962	875	882	871	922	840	901	926	1.048	905	845
Landwirtschaft	729	705	685	696	678	675	683	664	657	660	669	665	657	654	659	666	677	674	691	687	681	676	677	681	683	686
Abfallwirtschaft	433	384	320	301	299	290	296	298	314	318	312	271	250	240	220	201	184	170	156	148	141	132	122	122	112	107
Fluorierte Gase	11	49	76	91	103	102	102	120	116	121	126	136	146	154	158	162	164	167	175	178	187	183	182	162	157	149
Gesamt	4.301	4.546	4.565	4.754	4.968	5.236	5.264	5.338	5.238	5.115	5.047	4.779	4.823	4.676	4.774	4.886	4.718	4.752	4.871	4.998	4.913	4.905	4.535	4.788	4.627	4.409

THG-Emissionen Vorarlbergs in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	8	15	10	10	10	12	13	11	12	13	17	18	15	15	17	19	18	18	18	18	13	13	16	16	17	18
Industrie	371	385	274	288	242	248	275	309	312	306	298	320	306	302	322	338	284	279	278	291	296	299	297	312	304	297
Verkehr	583	650	750	803	888	958	982	983	931	941	884	860	895	869	871	913	897	913	956	975	975	979	848	866	822	786
Gebäude	624	648	673	673	684	707	662	651	634	553	580	553	602	465	449	453	383	426	434	459	405	437	423	485	397	351
Landwirtschaft	251	234	234	231	230	230	232	228	227	231	238	237	237	237	238	239	243	246	251	250	248	247	249	250	249	249
Abfallwirtschaft	218	197	150	141	137	136	143	143	137	130	125	117	109	102	95	89	83	79	76	72	66	63	58	58	52	51
Fluorierte Gase	6	26	40	47	54	53	53	63	61	63	66	71	76	80	83	84	85	87	91	93	98	96	95	85	83	78
Gesamt	2.061	2.154	2.132	2.192	2.245	2.344	2.360	2.388	2.314	2.238	2.208	2.175	2.242	2.072	2.074	2.135	1.994	2.048	2.104	2.157	2.102	2.134	1.986	2.072	1.924	1.830

THG-Emissionen Wiens in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	2.430	2.094	2.321	2.467	2.471	2.861	2.753	3.095	2.506	2.204	2.523	2.980	3.078	2.697	2.116	1.916	1.696	2.002	2.097	2.288	2.220	2.566	2.460	2.410	2.444	1.936
Industrie	680	694	502	473	442	475	507	520	538	557	557	477	480	465	452	393	337	318	346	359	376	376	380	404	365	382
Verkehr	2.219	2.475	2.861	3.063	3.394	3.658	3.739	3.795	3.573	3.570	3.337	3.211	3.285	3.158	3.113	3.220	3.125	3.151	3.275	3.357	3.326	3.332	2.890	2.930	2.805	2.658
Gebäude	2.406	2.495	1.920	2.113	2.090	2.166	2.008	1.910	1.846	1.546	1.537	1.636	1.731	1.573	1.548	1.649	1.437	1.602	1.667	1.676	1.558	1.510	1.519	1.632	1.380	1.151
Landwirtschaft	42	30	29	29	27	31	30	33	31	30	31	28	28	28	23	23	24	25	27	29	27	28	28	29	26	20
Abfallwirtschaft	590	438	374	400	515	566	601	543	551	548	564	571	558	596	549	544	562	564	591	578	551	547	525	540	542	534
Fluorierte Gase	26	116	177	211	241	239	240	284	277	289	301	326	350	371	384	396	404	413	437	446	471	462	458	409	400	383
Gesamt	8.394	8.343	8.184	8.757	9.181	9.997	9.878	10.180	9.321	8.743	8.849	9.229	9.510	8.888	8.185	8.142	7.586	8.074	8.441	8.734	8.530	8.820	8.261	8.355	7.963	7.062

Emissionstabellen SO₂

SO₂-Emissionen des Burgenlandes in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	0	10	3	12	12	3	6	23	32	43	49	65	42	36	33	32	33	34	31	30	29	21	22	18	25	23
Industrieproduktion	127	79	30	32	37	40	34	71	99	120	124	135	102	151	139	120	119	132	123	119	44	36	35	89	62	53
Verkehr	192	228	93	96	91	92	9	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	5	5
Kleinverbrauch	1.707	1.158	621	616	535	515	468	303	259	224	220	85	84	85	82	84	74	75	76	61	60	59	57	65	92	79
Landwirtschaft	95	59	26	25	21	21	14	10	10	8	8	6	6	6	6	6	5	6	6	5	4	4	4	4	4	4
Sonstige	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamt	2.124	1.537	776	783	698	672	533	417	408	402	409	297	240	283	265	248	238	254	242	222	144	127	124	183	189	164

SO₂-Emissionen Kärntens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	1.238	561	346	489	590	599	554	567	558	367	382	342	421	323	172	141	106	114	82	91	95	85	91	100	89	75
Industrieproduktion	1.618	887	682	620	763	714	642	787	797	894	862	692	688	690	702	688	641	713	651	609	499	500	474	506	537	450
Verkehr	372	428	178	182	174	174	24	23	21	21	20	20	20	18	18	17	17	16	16	17	17	16	14	14	14	13
Kleinverbrauch	2.878	1.756	990	1.009	902	931	844	806	786	576	578	201	212	170	160	124	104	124	135	128	115	119	103	113	79	76
Landwirtschaft	153	88	49	48	40	39	31	28	25	20	21	14	13	11	12	13	12	12	12	10	8	8	8	9	8	8
Sonstige	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamt	6.262	3.724	2.249	2.353	2.474	2.461	2.099	2.216	2.190	1.881	1.865	1.270	1.354	1.215	1.064	984	882	980	898	856	734	729	691	742	727	623

SO₂-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	6.029	5.489	4.272	4.506	4.513	4.553	4.739	4.133	4.556	4.027	1.487	1.155	1.348	1.197	1.156	937	993	762	728	710	1.055	776	533	642	713	412
Industrieproduktion	2.453	1.475	1.316	1.221	1.361	1.319	1.210	1.201	1.141	1.179	1.155	1.130	1.149	1.199	1.209	1.225	1.340	1.222	1.107	1.076	971	836	868	795	787	733
Verkehr	1.180	1.370	598	605	590	582	148	139	133	136	133	125	128	128	127	124	124	126	118	116	123	136	77	83	107	124
Kleinverbrauch	5.798	3.808	2.280	2.279	1.978	1.883	1.689	1.579	1.538	1.314	1.356	741	776	533	524	534	476	385	402	487	425	438	288	321	295	270
Landwirtschaft	445	287	121	120	99	101	67	54	50	44	44	37	38	32	32	35	33	30	33	31	27	23	20	24	24	23
Sonstige	10	11	13	12	13	13	13	13	11	9	7	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4
Gesamt	15.916	12.440	8.601	8.742	8.554	8.450	7.866	7.117	7.429	6.710	4.183	3.193	3.442	3.092	3.051	2.858	2.969	2.528	2.391	2.424	2.604	2.212	1.788	1.869	1.930	1.566

SO₂-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	3.046	1.263	610	534	364	456	259	317	312	362	347	224	206	169	159	166	142	149	92	113	133	93	93	130	92	85
Industrieproduktion	8.163	4.567	4.864	4.929	5.036	5.085	4.713	5.260	5.650	5.577	5.273	4.002	5.062	5.196	5.206	5.286	5.244	5.219	5.080	4.678	3.967	4.215	4.200	4.241	4.168	4.449
Verkehr	940	1.098	455	467	446	442	57	53	48	47	46	43	45	36	36	36	36	34	34	35	36	35	30	31	30	29
Kleinverbrauch	5.865	3.697	2.179	2.191	1.899	1.860	1.685	1.347	1.327	1.240	1.232	572	611	398	406	367	289	331	380	268	225	231	292	262	166	159
Landwirtschaft	373	218	116	117	97	93	73	51	47	48	51	31	32	27	29	30	29	28	31	26	22	20	22	24	22	21
Sonstige	34	9	11	11	11	11	11	11	9	8	6	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gesamt	18.420	10.852	8.236	8.249	7.853	7.946	6.799	7.038	7.392	7.282	6.955	4.877	5.960	5.830	5.839	5.888	5.742	5.764	5.620	5.123	4.384	4.598	4.640	4.691	4.481	4.747

SO₂-Emissionen Salzburgs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	174	406	72	123	79	63	64	59	60	47	56	65	72	45	37	48	39	41	46	47	39	51	58	62	69	69
Industrieproduktion	1.117	583	342	322	355	349	321	484	451	499	494	485	525	501	455	515	538	520	458	427	326	277	243	247	267	236
Verkehr	314	373	159	163	156	156	23	23	21	20	20	19	19	19	18	19	19	19	18	19	19	18	14	13	15	16
Kleinverbrauch	1.872	1.025	698	725	642	637	561	516	509	383	378	113	97	122	108	94	78	90	67	59	52	53	53	69	54	51
Landwirtschaft	115	58	37	38	32	30	24	17	15	11	12	8	7	7	8	9	8	8	9	6	4	4	4	5	5	5
Sonstige	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamt	3.596	2.448	1.312	1.375	1.268	1.237	998	1.103	1.059	964	962	691	723	696	627	685	683	680	598	558	441	404	373	397	411	377

SO₂-Emissionen der Steiermark in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	1.608	1.596	1.652	2.038	1.790	1.822	1.326	1.343	1.411	457	456	406	399	370	298	239	221	231	234	227	267	223	158	100	141	100
Industrieproduktion	3.822	2.516	2.122	2.028	2.264	2.206	2.030	2.088	2.145	1.940	1.833	1.762	1.758	1.787	1.913	1.935	2.143	2.177	1.827	1.875	1.684	1.574	1.386	1.549	1.538	1.748
Verkehr	769	897	374	384	366	365	43	39	35	34	33	33	33	31	31	31	31	31	31	31	32	32	25	26	26	26
Kleinverbrauch	5.747	3.349	2.111	2.093	1.787	1.736	1.581	1.403	1.379	1.142	1.153	461	454	344	355	275	255	219	189	293	275	259	247	280	230	210
Landwirtschaft	314	182	90	88	73	77	60	53	47	46	48	27	26	22	22	25	25	23	25	21	18	17	18	20	18	17
Sonstige	8	8	10	9	10	9	9	9	8	7	5	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3
Gesamt	12.268	8.548	6.359	6.641	6.289	6.216	5.049	4.936	5.027	3.626	3.528	2.692	2.672	2.557	2.621	2.507	2.677	2.683	2.308	2.450	2.278	2.107	1.836	1.977	1.956	2.104

SO₂-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	1	44	9	9	7	8	25	36	30	24	27	29	36	37	41	44	34	33	32	37	31	32	36	39	35	33
Industrieproduktion	1.355	956	540	467	600	549	566	746	737	663	576	564	604	617	574	568	571	582	580	582	552	552	572	554	632	579
Verkehr	442	521	215	216	209	205	34	31	29	28	27	26	26	24	24	24	24	23	23	24	24	24	20	19	20	19
Kleinverbrauch	2.381	1.417	946	1.012	935	1.020	911	844	820	693	689	207	179	148	149	141	119	118	127	106	99	95	80	82	67	66
Landwirtschaft	143	67	51	52	44	41	35	24	21	20	20	12	11	8	9	12	12	11	12	8	6	6	6	6	6	5
Sonstige	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2
Gesamt	4.326	3.009	1.766	1.760	1.800	1.829	1.577	1.685	1.641	1.432	1.343	841	858	836	798	791	761	769	776	758	712	711	716	702	761	704

SO₂-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	1	0	1	2	3	2	9	13	13	17	16	18	21	17	18	19	18	21	17	17	15	15	18	19	19	20
Industrieproduktion	227	197	101	119	99	106	81	90	97	101	88	101	86	83	85	65	70	64	51	77	66	73	72	71	67	67
Verkehr	194	225	92	95	90	90	10	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	8	7	8	7	7	6	6
Kleinverbrauch	1.411	567	436	447	405	412	364	323	308	277	285	64	80	65	53	54	30	47	52	56	49	47	31	39	29	28
Landwirtschaft	83	26	22	22	18	18	15	10	9	10	10	5	4	4	4	5	4	4	5	4	3	3	3	3	2	2
Sonstige	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamt	1.918	1.017	654	687	617	631	482	447	437	415	410	196	201	177	169	150	130	143	134	162	141	147	131	138	125	124

SO₂-Emissionen Wiens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	3.970	1.102	140	317	253	170	228	260	319	126	204	395	243	176	131	70	281	119	149	119	50	44	61	58	57	77
Industrieproduktion	875	393	183	146	193	159	136	109	115	142	124	130	120	129	83	58	52	56	56	47	31	25	21	22	18	17
Verkehr	734	849	348	357	339	336	35	33	29	28	27	26	26	23	24	23	23	23	24	24	24	24	21	21	20	19
Kleinverbrauch	3.217	1.349	871	947	921	911	736	509	589	312	246	117	131	141	107	75	70	46	54	40	35	35	35	38	59	51
Landwirtschaft	64	22	13	13	10	15	14	8	7	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Sonstige	10	11	13	12	13	13	13	13	11	10	8	6	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4
Gesamt	8.870	3.726	1.567	1.791	1.729	1.604	1.161	932	1.071	621	612	676	526	476	350	232	432	250	288	235	144	133	141	144	159	168

Emissionstabellen NO_x

NO_x-Emissionen des Burgenlandes in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	0	16	16	41	33	33	52	92	170	243	293	392	356	357	344	327	373	387	351	343	309	226	230	179	245	224
Industrieproduktion	265	277	342	342	391	403	434	566	649	693	699	697	598	731	703	621	599	588	561	566	398	370	345	494	394	515
Verkehr	4.440	4.286	4.938	5.255	5.648	6.035	6.068	6.178	5.797	5.636	5.125	4.865	4.869	4.581	4.470	4.642	4.508	4.403	4.175	3.840	3.472	3.130	2.407	2.302	2.094	1.979
Kleinverbrauch	973	941	820	848	767	734	700	659	709	632	598	558	611	617	591	575	500	568	575	574	548	541	575	605	500	448
Landwirtschaft	1.338	1.373	1.297	1.297	1.260	1.128	1.081	1.087	1.035	1.024	1.131	1.041	945	989	957	992	1.064	1.022	1.065	986	948	917	901	878	824	770
Sonstige	13	10	9	8	8	8	7	6	6	5	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Gesamt	7.029	6.903	7.423	7.791	8.107	8.340	8.342	8.588	8.365	8.233	7.850	7.557	7.382	7.278	7.067	7.159	7.047	6.971	6.730	6.312	5.679	5.187	4.461	4.461	4.060	3.939

NO_x-Emissionen Kärntens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	803	693	675	911	840	1 006	947	752	850	832	1 154	1 037	1 069	1 015	932	986	842	967	885	1 059	1 112	974	994	1 026	881	754
Industrieproduktion	2.171	2.082	2.383	2.932	3.168	3.002	2.862	2.934	3.519	3.531	3.365	2.735	2.679	2.974	3.003	2.910	2.854	2.631	2.483	2.354	2.214	2.259	2.071	2.135	2.337	1.837
Verkehr	8.701	8.245	9.335	9.905	10.621	11.347	11.451	11.561	10.837	10.527	9.617	9.158	9.173	8.652	8.467	8.647	8.337	8.114	7.463	6.874	6.367	5.748	4.409	4.190	3.804	3.603
Kleinverbrauch	1.746	1.701	1.427	1.513	1.398	1.436	1.363	1.324	1.310	1.131	1.176	1.167	1.199	1.063	1.033	1.093	951	904	845	921	867	876	872	1.004	810	761
Landwirtschaft	1.839	1.726	1.660	1.683	1.631	1.570	1.560	1.553	1.527	1.533	1.586	1.472	1.427	1.492	1.422	1.382	1.412	1.341	1.361	1.294	1.261	1.247	1.238	1.220	1.156	1.113
Sonstige	8	5	6	6	6	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gesamt	15.267	14.453	15.487	16.950	17.664	18.366	18.189	18.130	18.047	17.559	16.902	15.573	15.549	15.199	14.860	15.020	14.398	13.961	13.039	12.505	11.823	11.107	9.586	9.577	8.992	8.071

NO_x-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	7.719	6.381	5.490	6.512	5.917	6.851	7.358	7.661	8.041	7.194	5.533	4.903	5.568	5.484	5.219	5.139	4.831	5.103	4.826	4.751	4.139	3.792	3.544	3.425	3.427	3.211
Industrieproduktion	5.866	4.718	4.994	5.005	5.251	5.415	5.393	5.514	5.387	5.044	5.069	5.179	4.942	5.099	5.006	5.028	4.929	4.776	4.290	4.306	4.245	4.215	4.323	4.151	3.783	3.662
Verkehr	26.263	25.285	28.807	30.501	32.832	34.654	35.137	35.610	33.493	32.770	29.907	28.279	28.438	26.810	26.109	26.820	25.960	25.344	24.103	22.358	20.547	19.052	13.797	13.280	12.773	12.440
Kleinverbrauch	4.171	4.264	3.902	4.253	3.811	3.825	3.624	3.528	3.597	3.275	3.279	3.285	3.627	3.175	3.045	2.972	2.554	2.871	3.003	2.961	2.697	2.744	2.543	3.179	2.752	2.504
Landwirtschaft	7.912	7.508	7.480	7.599	7.512	7.056	6.829	6.924	6.820	6.713	7.166	6.755	6.133	6.528	6.207	5.813	6.116	5.979	6.132	5.720	5.508	5.341	5.255	5.247	5.003	4.742
Sonstige	34	27	27	27	26	24	24	22	20	18	16	14	12	12	11	12	12	12	13	12	12	12	12	12	12	12
Gesamt	51.965	48.183	50.699	53.898	55.350	57.826	58.366	59.258	57.358	55.014	50.968	48.415	48.719	47.108	45.597	45.784	44.402	44.084	42.367	40.108	37.147	35.156	29.475	29.295	27.749	26.571

NO_x-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	2.238	2.456	1.865	1.854	1.948	2.243	1.708	2.177	2.278	2.613	2.479	2.005	2.088	2.022	2.073	1.783	1.811	1.827	1.470	1.719	1.757	1.688	1.515	1.663	1.622	1.328
Industrieproduktion	11.892	10.293	11.142	10.506	10.267	10.527	9.969	10.933	11.236	10.993	10.994	10.488	11.316	10.796	11.110	10.047	9.794	9.856	9.697	9.039	8.654	8.956	8.846	9.042	8.866	8.907
Verkehr	21.909	21.097	24.168	25.666	27.567	29.173	29.493	29.937	27.908	27.172	24.724	23.437	23.521	22.180	21.648	22.113	21.331	20.884	19.530	18.133	16.748	15.227	11.457	11.126	10.304	9.767
Kleinverbrauch	3.177	3.018	2.972	3.256	3.008	3.152	2.976	2.851	2.822	2.572	2.606	2.292	2.457	2.308	2.390	2.399	2.000	1.952	2.100	2.196	1.914	1.999	2.042	2.274	1.833	1.703
Landwirtschaft	5.703	5.332	5.403	5.417	5.387	5.169	5.018	5.060	5.019	4.970	5.187	5.060	4.831	4.965	4.898	4.706	4.813	4.782	4.890	4.657	4.508	4.360	4.315	4.297	4.091	3.923
Sonstige	39	13	14	14	14	14	13	13	12	11	9	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	7	
Gesamt	44.958	42.208	45.563	46.713	48.191	50.277	49.177	50.972	49.276	48.332	46.000	43.290	44.221	42.278	42.127	41.055	39.757	39.309	37.695	35.752	33.588	32.237	28.182	28.410	26.724	25.635

NO_x-Emissionen Salzburgs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	446	446	213	210	148	163	240	244	262	293	356	402	442	408	426	536	478	527	549	554	478	609	623	666	591	627
Industrieproduktion	2.275	2.092	1.859	1.723	1.787	1.931	1.993	2.653	2.592	2.664	2.668	2.240	2.105	2.087	2.021	2.051	1.782	1.735	1.603	1.626	1.528	1.328	1.325	1.240	1.353	1.249
Verkehr	7.146	6.928	8.058	8.576	9.231	9.864	9.976	10.160	9.471	9.199	8.407	7.950	7.964	7.502	7.317	7.512	7.301	7.112	6.762	6.218	5.575	5.044	3.853	3.542	3.279	3.101
Kleinverbrauch	1.231	1.183	1.184	1.287	1.215	1.209	1.167	1.062	1.103	952	958	915	940	837	853	873	760	817	803	768	695	692	668	746	646	588
Landwirtschaft	1.243	1.124	1.117	1.138	1.107	1.062	1.059	1.039	1.012	998	1.023	967	946	970	928	902	933	900	930	898	872	862	853	810	779	768
Sonstige	7	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gesamt	12.347	11.778	12.436	12.940	13.493	14.235	14.440	15.162	14.445	14.109	13.414	12.477	12.400	11.807	11.548	11.876	11.257	11.094	10.650	10.066	9.151	8.538	7.325	7.006	6.650	6.337

NO_x-Emissionen der Steiermark in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	2.004	1.828	1.978	2.521	2.130	2.380	2.288	2.204	2.097	1.922	2.095	1.742	1.844	1.847	1.813	1.764	1.583	1.700	1.578	1.735	1.583	1.455	1.302	1.085	1.035	910
Industrieproduktion	7.283	6.809	6.872	6.565	6.414	6.616	6.630	7.155	6.923	7.337	7.077	6.115	6.363	6.313	6.000	5.956	5.593	5.605	5.752	5.499	5.423	5.304	4.860	5.269	5.101	4.807
Verkehr	17.938	17.127	19.621	20.862	22.394	23.857	23.949	24.424	22.767	22.019	19.997	18.886	18.817	17.682	17.136	17.648	17.126	16.686	15.574	14.419	13.218	11.944	9.154	8.723	7.915	7.543
Kleinverbrauch	2.933	2.847	2.641	2.812	2.672	2.758	2.636	2.585	2.703	2.485	2.550	2.333	2.386	2.217	2.188	2.279	2.106	2.032	2.034	2.025	1.878	1.864	1.939	2.247	1.868	1.781
Landwirtschaft	4.098	3.863	3.732	3.795	3.755	3.606	3.514	3.623	3.589	3.567	3.809	3.495	3.337	3.653	3.540	3.616	3.790	3.677	3.776	3.578	3.471	3.369	3.339	3.284	3.104	2.946
Sonstige	18	12	13	13	13	13	12	12	11	10	9	8	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	7	7	7
Gesamt	34.274	32.487	34.856	36.569	37.378	39.231	39.030	40.004	38.091	37.341	35.536	32.579	32.753	31.719	30.683	31.269	30.206	29.706	28.721	27.263	25.580	23.943	20.601	20.616	19.029	17.994

NO_x-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	4	68	38	38	35	75	191	276	292	235	271	303	361	357	392	473	405	405	407	450	371	387	405	447	396	383
Industrieproduktion	2.306	2.087	1.663	1.659	1.882	1.996	2.137	2.542	2.623	2.529	2.296	2.170	2.263	2.317	2.217	2.145	1.926	1.948	1.886	1.935	1.949	1.817	1.753	1.734	1.898	1.613
Verkehr	9.108	8.805	10.229	10.886	11.704	12.508	12.657	12.801	11.983	11.658	10.652	10.125	10.173	9.617	9.459	9.732	9.455	9.242	8.803	8.103	7.230	6.541	5.008	4.629	4.253	4.006
Kleinverbrauch	1.703	1.747	1.616	1.745	1.668	1.682	1.593	1.567	1.625	1.500	1.509	1.391	1.398	1.193	1.305	1.327	1.225	1.268	1.251	1.305	1.197	1.239	1.244	1.311	1.114	1.071
Landwirtschaft	1.417	1.311	1.310	1.334	1.286	1.235	1.235	1.256	1.227	1.211	1.227	1.150	1.108	1.136	1.100	1.091	1.124	1.069	1.092	1.035	1.010	1.007	996	965	938	925
Sonstige	9	6	7	7	7	7	7	7	6	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gesamt	14.546	14.025	14.862	15.669	16.581	17.503	17.820	18.449	17.756	17.140	15.959	15.144	15.306	14.624	14.477	14.772	14.139	13.936	13.442	12.832	11.760	10.995	9.410	9.089	8.603	8.003

NO_x-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	1	5	11	24	22	23	80	143	156	192	177	184	188	141	151	154	160	187	157	154	161	157	156	161	144	150
Industrieproduktion	1.005	843	647	658	571	625	653	707	709	747	756	797	721	704	732	733	628	616	558	621	609	599	572	564	554	563
Verkehr	4.938	4.576	5.068	5.372	5.753	6.115	6.186	6.189	5.803	5.651	5.163	4.888	4.914	4.650	4.556	4.669	4.558	4.436	4.205	3.837	3.453	3.120	2.399	2.202	1.980	1.844
Kleinverbrauch	864	768	787	799	777	774	723	701	713	669	693	600	652	580	582	582	488	586	602	559	486	515	494	591	468	438
Landwirtschaft	467	432	436	437	417	404	404	403	393	390	406	387	382	390	374	366	381	375	384	362	352	350	347	345	330	324
Sonstige	5	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Gesamt	7.281	6.629	6.951	7.294	7.544	7.945	8.048	8.147	7.777	7.652	7.198	6.859	6.860	6.467	6.397	6.507	6.218	6.202	5.907	5.535	5.064	4.743	3.969	3.865	3.479	3.322

NO_x-Emissionen Wiens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	5.175	1.460	1.530	1.693	1.686	1.811	1.980	1.722	1.561	1.410	1.519	1.556	1.533	1.482	1.323	998	1.045	1.137	1.081	1.276	1.179	1.060	1.088	1.068	1.000	914
Industrieproduktion	1.475	1.167	1.729	1.348	1.326	1.480	1.568	1.650	1.649	1.919	1.948	1.748	1.689	1.696	1.709	1.517	1.208	1.066	1.105	1.010	989	919	843	842	638	649
Verkehr	18.856	17.449	19.311	20.479	21.959	23.297	23.491	23.841	22.215	21.383	19.429	18.124	17.860	16.712	16.069	16.251	15.702	15.194	14.371	13.247	11.822	10.701	8.213	7.529	6.879	6.364
Kleinverbrauch	2.522	2.303	1.638	1.827	1.787	1.877	1.736	1.681	1.683	1.387	1.382	1.389	1.453	1.352	1.288	1.373	1.179	1.261	1.315	1.303	1.212	1.169	1.169	1.258	1.089	881
Landwirtschaft	137	131	122	123	121	121	111	110	107	104	114	103	90	101	98	97	100	102	106	100	96	90	90	94	85	76
Sonstige	22	15	16	16	16	16	16	16	14	13	11	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	
Gesamt	28.187	22.524	24.345	25.485	26.895	28.602	28.902	29.020	27.229	26.215	24.403	22.930	22.633	21.351	20.497	20.244	19.243	18.769	17.987	16.946	15.308	13.948	11.412	10.801	9.702	8.892

Emissionstabellen NMVOC

NMVOC-Emissionen des Burgenlandes in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	222	212	107	110	116	114	111	110	113	118	120	117	110	115	117	117	119	120	114	113	119	117	103	100	87	102
Industrieproduktion	93	107	134	128	134	137	138	146	150	146	157	156	152	176	182	187	190	195	193	199	180	177	174	172	179	180
Verkehr	3.577	2.158	1.088	1.008	986	942	866	788	628	570	493	444	400	357	320	298	272	257	242	222	201	188	155	152	145	144
Kleinverbrauch	2.793	2.624	2.047	2.019	1.786	1.654	1.576	1.539	1.684	1.595	1.507	1.423	1.577	1.636	1.609	1.568	1.333	1.568	1.582	1.536	1.451	1.414	1.530	1.568	1.280	1.208
Landwirtschaft	1.474	1.325	1.072	1.037	990	957	946	921	912	890	875	829	815	796	765	742	724	722	717	703	682	661	645	630	613	574
Sonstige	2.970	2.322	1.859	1.816	1.781	1.738	1.694	1.653	1.615	1.577	1.538	1.478	1.437	1.356	1.325	1.286	1.246	1.215	1.201	1.190	1.165	1.106	1.207	1.167	1.035	1.023
Gesamt	11.129	8.747	6.306	6.118	5.792	5.541	5.332	5.157	5.103	4.895	4.689	4.445	4.490	4.436	4.319	4.198	3.884	4.077	4.049	3.963	3.797	3.663	3.814	3.790	3.338	3.231

NMVOC-Emissionen Kärntens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	566	556	342	348	362	372	359	363	363	369	382	359	345	357	366	367	362	373	357	365	392	395	352	347	267	321
Industrieproduktion	318	297	315	332	356	331	320	335	378	379	403	372	369	380	355	363	346	357	313	302	305	300	299	301	304	289
Verkehr	7.233	4.353	2.199	2.034	1.985	1.887	1.740	1.581	1.258	1.140	986	884	795	702	629	575	521	487	445	411	373	356	295	284	271	268
Kleinverbrauch	4.633	4.493	3.246	3.319	3.101	3.080	2.984	2.873	2.791	2.521	2.642	2.937	3.134	2.704	2.745	2.894	2.481	2.291	2.184	2.398	2.278	2.310	2.314	2.629	2.026	1.974
Landwirtschaft	5.102	4.703	4.222	4.232	4.091	4.069	4.081	4.007	3.952	3.920	3.900	3.939	3.909	3.788	3.686	3.683	3.639	3.584	3.563	3.581	3.500	3.452	3.408	3.344	3.187	3.052
Sonstige	6.197	4.403	3.874	3.779	3.619	3.516	3.408	3.305	3.203	3.101	2.998	2.872	2.729	2.638	2.559	2.443	2.345	2.186	2.164	2.132	2.125	2.081	2.371	2.325	2.299	2.279
Gesamt	24.049	18.804	14.197	14.043	13.514	13.254	12.891	12.465	11.946	11.430	11.310	11.362	11.281	10.569	10.339	10.326	9.694	9.279	9.026	9.188	8.973	8.892	9.038	9.230	8.354	8.183

NM VOC-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	8.505	5.459	4.041	2.207	2.235	2.215	2.123	2.146	2.130	1.907	1.780	1.782	1.728	1.701	1.633	1.582	1.666	1.587	1.491	1.495	1.416	1.430	1.295	1.258	1.199	1.249
Industrieproduktion	2.317	2.312	1.354	1.308	1.322	1.337	1.338	1.337	1.322	1.297	1.229	1.448	1.461	1.513	1.555	1.083	1.216	1.248	1.237	1.202	1.127	1.095	1.087	1.094	1.155	1.113
Verkehr	21.709	13.360	7.110	6.633	6.542	6.199	5.852	5.350	4.392	4.070	3.601	3.249	3.017	2.776	2.536	2.384	2.227	2.127	1.791	1.675	1.552	1.528	1.135	1.137	1.177	1.227
Kleinverbrauch	11.608	11.237	9.191	9.169	8.229	7.791	7.330	7.429	7.739	7.755	7.579	7.830	8.720	7.601	7.613	7.332	6.175	7.112	7.334	7.111	6.477	6.526	5.877	7.631	6.368	5.992
Landwirtschaft	14.550	13.435	11.968	11.692	11.457	11.292	11.042	10.845	10.754	10.593	10.371	10.219	10.161	9.923	9.673	9.571	9.465	9.397	9.269	9.191	8.947	8.743	8.506	8.559	8.501	8.224
Sonstige	26.330	17.126	13.620	13.264	12.924	12.591	12.237	11.918	11.596	11.249	10.883	10.453	10.002	9.642	9.226	8.903	8.612	8.554	8.345	8.192	8.053	7.824	8.125	7.498	6.562	6.498
Gesamt	85.018	62.930	47.283	44.273	42.708	41.424	39.922	39.025	37.932	36.871	35.443	34.981	35.089	33.157	32.236	30.855	29.362	30.026	29.467	28.867	27.571	27.146	26.024	27.178	24.962	24.303

NM VOC-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	2.104	1.220	649	656	670	706	663	467	518	430	383	338	312	311	310	332	343	327	352	405	339	340	269	273	282	299
Industrieproduktion	1.151	1.071	1.190	1.142	1.100	1.193	1.232	1.320	1.407	1.400	1.396	1.271	1.274	1.343	1.311	1.306	1.259	1.269	1.217	1.233	1.202	1.147	1.107	1.125	1.094	1.088
Verkehr	17.829	10.932	5.745	5.349	5.246	4.957	4.627	4.223	3.416	3.133	2.737	2.455	2.249	2.006	1.818	1.697	1.565	1.468	1.376	1.291	1.177	1.148	880	864	877	881
Kleinverbrauch	7.984	7.170	6.298	6.769	6.451	6.461	6.085	5.813	5.640	5.371	5.466	4.934	5.442	5.217	5.598	5.584	4.586	4.153	4.372	4.702	4.145	4.266	4.340	4.790	3.745	3.626
Landwirtschaft	16.700	15.439	14.163	13.943	13.711	13.514	13.285	13.054	12.900	12.667	12.496	12.353	12.327	12.044	11.875	11.845	11.760	11.689	11.574	11.532	11.247	10.903	10.742	10.744	10.656	10.392
Sonstige	26.941	17.893	13.702	13.222	12.732	12.257	11.744	11.318	10.897	10.442	9.992	9.479	8.751	8.397	8.062	7.676	7.375	7.061	7.002	6.926	6.854	6.774	7.381	7.057	6.582	6.536
Gesamt	72.709	53.725	41.747	41.081	39.911	39.089	37.635	36.196	34.779	33.444	32.470	30.830	30.356	29.317	28.974	28.440	26.888	25.966	25.893	26.088	24.965	24.577	24.719	24.853	23.236	22.821

NM VOC-Emissionen Salzburgs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	291	272	92	98	102	102	100	150	162	126	111	108	123	137	194	157	150	151	200	186	138	130	107	131	114	104
Industrieproduktion	321	316	329	311	308	323	332	350	347	354	405	393	383	395	382	392	356	363	359	358	322	299	298	283	283	285
Verkehr	5.704	3.462	1.777	1.646	1.614	1.536	1.421	1.300	1.043	950	829	742	676	607	544	508	469	445	398	369	336	319	264	251	242	242
Kleinverbrauch	2.474	2.305	2.012	1.996	1.778	1.673	1.647	1.600	1.569	1.467	1.476	1.597	1.769	1.531	1.588	1.654	1.415	1.716	1.709	1.462	1.320	1.331	1.349	1.593	1.331	1.282
Landwirtschaft	3.990	3.738	3.513	3.499	3.454	3.420	3.436	3.358	3.301	3.262	3.268	3.259	3.239	3.166	3.107	3.102	3.099	3.120	3.159	3.155	3.085	3.014	2.978	2.967	2.948	2.916
Sonstige	6.395	4.897	3.864	3.772	3.703	3.622	3.532	3.462	3.391	3.307	3.220	3.099	3.013	3.136	3.020	2.900	2.751	2.397	2.366	2.349	2.312	2.299	2.534	2.489	2.336	2.318
Gesamt	19.175	14.990	11.587	11.323	10.958	10.676	10.468	10.219	9.813	9.465	9.309	9.198	9.205	8.971	8.835	8.713	8.240	8.192	8.191	7.880	7.513	7.392	7.531	7.714	7.255	7.145

NM VOC-Emissionen der Steiermark in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	3.098	1.179	698	716	765	727	517	466	463	472	478	438	429	437	445	447	445	454	439	439	456	465	411	407	346	392
Industrieproduktion	883	815	818	789	781	824	858	911	925	921	901	822	832	905	890	883	840	833	825	847	825	780	749	737	720	722
Verkehr	14.768	8.885	4.487	4.151	4.049	3.849	3.537	3.217	2.560	2.323	2.014	1.802	1.626	1.442	1.297	1.202	1.093	1.028	941	868	785	750	622	597	565	567
Kleinverbrauch	7.146	6.713	5.933	6.124	5.684	5.693	5.441	5.372	5.563	5.590	5.664	5.585	5.903	5.576	5.735	5.919	5.590	5.150	5.181	5.156	4.681	4.599	4.845	5.676	4.710	4.634
Landwirtschaft	11.014	10.019	8.821	8.668	8.442	8.361	8.238	8.161	8.055	8.082	8.040	8.013	7.882	7.692	7.521	7.438	7.369	7.278	7.240	7.176	7.008	6.925	6.771	6.677	6.482	6.248
Sonstige	13.516	9.737	8.118	7.906	7.677	7.445	7.196	6.969	6.742	6.497	6.242	5.977	5.778	5.514	5.322	5.121	4.917	4.699	4.688	4.660	4.669	4.612	5.116	4.897	4.600	4.556
Gesamt	50.425	37.348	28.875	28.354	27.399	26.899	25.787	25.096	24.309	23.884	23.339	22.637	22.450	21.566	21.210	21.010	20.254	19.442	19.314	19.146	18.424	18.129	18.513	18.991	17.424	17.119

NM VOC-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	327	296	82	83	92	92	94	96	99	96	95	84	83	81	88	90	87	88	87	87	86	89	78	80	83	85
Industrieproduktion	273	281	319	310	332	346	366	389	405	400	392	380	382	411	399	402	392	391	387	404	390	372	342	341	348	341
Verkehr	7.264	4.403	2.260	2.093	2.046	1.950	1.800	1.635	1.311	1.193	1.042	935	850	756	683	634	580	547	504	467	424	404	335	321	307	305
Kleinverbrauch	3.237	3.169	2.576	2.639	2.428	2.255	2.229	2.257	2.391	2.419	2.419	2.368	2.542	2.059	2.218	2.362	2.201	2.328	2.294	2.498	2.306	2.372	2.363	2.361	1.879	1.854
Landwirtschaft	4.334	4.121	3.760	3.804	3.715	3.707	3.713	3.631	3.583	3.568	3.566	3.538	3.491	3.389	3.413	3.425	3.419	3.406	3.437	3.437	3.355	3.283	3.240	3.228	3.190	3.164
Sonstige	11.043	9.459	9.050	8.539	8.078	7.629	7.174	6.773	6.386	5.990	5.598	5.132	4.831	4.443	4.175	3.816	3.523	3.280	3.261	3.175	2.888	3.079	3.306	3.140	2.943	2.921
Gesamt	26.478	21.730	18.047	17.468	16.692	15.978	15.377	14.782	14.175	13.667	13.112	12.436	12.180	11.139	10.976	10.728	10.202	10.040	9.970	10.068	9.449	9.600	9.665	9.472	8.751	8.671

NM VOC-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	207	188	57	57	65	65	65	63	64	67	65	57	55	50	52	53	52	54	52	51	52	53	47	49	49	52
Industrieproduktion	157	183	199	193	196	206	212	218	219	223	228	217	206	229	235	245	238	231	233	239	228	227	235	304	240	243
Verkehr	4.418	2.636	1.308	1.208	1.176	1.114	1.025	923	729	662	573	512	461	409	370	339	310	291	274	254	230	220	183	176	166	164
Kleinverbrauch	1.505	1.282	1.185	1.193	1.094	1.043	1.009	997	1.071	1.147	1.189	958	1.069	1.092	1.151	1.138	910	1.195	1.218	1.036	938	996	948	1.185	894	871
Landwirtschaft	1.399	1.364	1.298	1.272	1.280	1.279	1.284	1.265	1.257	1.275	1.298	1.285	1.287	1.268	1.271	1.264	1.253	1.275	1.285	1.274	1.245	1.224	1.218	1.224	1.195	1.179
Sonstige	6.062	3.897	3.046	2.966	2.885	2.852	2.782	2.766	2.747	2.690	2.616	2.481	2.404	2.333	2.249	2.139	2.037	1.923	1.979	2.022	2.059	2.086	2.309	2.278	1.988	1.979
Gesamt	13.749	9.550	7.093	6.889	6.695	6.558	6.378	6.232	6.088	6.064	5.969	5.511	5.481	5.382	5.328	5.178	4.801	4.969	5.042	4.876	4.752	4.806	4.940	5.216	4.533	4.488

NMVOC-Emissionen Wiens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	913	822	290	300	317	318	305	276	277	273	267	247	239	233	234	221	215	217	211	205	202	202	182	185	189	190
Industrieproduktion	528	527	632	562	572	588	595	618	617	610	611	602	599	643	625	607	574	569	573	563	561	555	543	511	526	539
Verkehr	16.917	10.130	5.070	4.691	4.585	4.342	4.002	3.623	2.843	2.555	2.196	1.956	1.749	1.538	1.377	1.258	1.134	1.046	967	890	797	761	623	587	561	546
Kleinverbrauch	1.519	1.275	1.049	1.039	977	1.004	957	865	859	727	707	561	627	651	612	656	579	517	537	474	521	510	516	616	503	425
Landwirtschaft	45	44	41	43	42	43	42	43	41	36	35	28	29	33	35	36	32	28	28	24	23	21	22	27	24	22
Sonstige	15.318	11.853	10.286	10.097	9.839	9.550	9.220	8.894	8.532	8.125	7.692	7.381	7.199	6.914	6.727	6.500	6.249	5.886	5.934	5.922	6.047	5.918	6.626	6.212	6.040	6.023
Gesamt	35.240	24.651	17.368	16.732	16.332	15.846	15.121	14.319	13.169	12.325	11.507	10.775	10.441	10.012	9.610	9.277	8.783	8.262	8.249	8.078	8.152	7.968	8.511	8.139	7.842	7.745

Emissionstabellen NH₃

NH₃-Emissionen des Burgenlandes in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	0	1	1	2	3	2	3	3	7	10	12	17	17	17	16	16	16	17	15	15	14	10	11	9	12	11
Industrieproduktion	2	2	2	2	3	3	4	7	9	11	11	12	10	14	14	12	12	13	12	12	6	6	5	10	8	8
Verkehr	29	71	90	93	100	102	97	93	89	84	75	70	67	60	54	49	45	44	43	42	42	42	34	37	37	40
Kleinverbrauch	38	40	36	37	34	32	31	32	35	32	30	29	32	33	31	30	26	31	31	31	29	28	31	32	26	24
Landwirtschaft	2.544	2.533	2.143	2.040	1.936	1.796	1.755	1.713	1.661	1.639	1.682	1.678	1.541	1.477	1.527	1.642	1.724	1.703	1.756	1.728	1.664	1.559	1.515	1.495	1.475	1.387
Sonstige	55	63	71	70	69	68	66	90	95	97	99	99	109	105	105	106	111	115	116	115	119	121	127	128	126	128
Gesamt	2.668	2.711	2.344	2.245	2.144	2.003	1.955	1.938	1.897	1.873	1.909	1.905	1.776	1.705	1.746	1.855	1.934	1.921	1.973	1.942	1.874	1.766	1.723	1.710	1.684	1.598

NH₃-Emissionen Kärntens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	6	11	14	12	14	17	18	21	24	26	34	35	40	37	37	37	31	36	35	43	48	43	44	49	42	35
Industrieproduktion	26	27	27	37	35	36	38	42	50	68	64	46	46	46	50	48	50	55	47	47	49	60	47	51	60	47
Verkehr	58	145	183	189	203	206	197	188	179	167	147	137	131	115	103	93	84	81	78	77	77	76	63	66	67	71
Kleinverbrauch	74	80	67	70	67	69	66	67	65	58	62	64	66	58	56	61	53	49	46	51	47	48	48	55	44	41
Landwirtschaft	6.851	6.497	6.043	6.102	5.908	5.944	5.987	5.951	5.976	6.118	6.093	6.183	6.166	6.145	6.090	6.121	6.154	6.137	6.188	6.254	6.162	6.090	6.075	5.974	5.692	5.450
Sonstige	59	78	94	97	99	101	106	109	108	109	110	112	113	107	109	106	106	108	111	109	113	118	122	123	125	122
Gesamt	7.074	6.838	6.429	6.507	6.325	6.373	6.412	6.378	6.403	6.546	6.510	6.577	6.562	6.508	6.446	6.464	6.478	6.466	6.505	6.580	6.496	6.435	6.399	6.317	6.031	5.767

NH₃-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	106	108	100	110	106	119	128	141	148	163	170	171	186	182	193	190	185	194	196	196	179	170	170	165	159	167
Industrieproduktion	69	63	66	69	76	74	78	82	74	97	86	72	79	75	86	78	91	99	76	82	91	101	91	91	93	90
Verkehr	171	424	536	553	595	602	577	552	530	499	443	416	400	355	318	289	262	254	247	242	243	239	196	207	209	222
Kleinverbrauch	188	200	179	189	171	168	157	162	168	160	159	165	184	161	156	153	130	148	154	151	136	137	128	162	138	127
Landwirtschaft	23.218	21.765	20.298	19.988	19.648	19.389	18.991	18.876	19.076	19.105	18.890	19.257	18.622	18.528	18.362	17.895	18.326	18.564	18.684	18.600	18.103	17.539	17.392	17.422	17.264	16.750
Sonstige	205	276	321	332	344	354	396	421	428	441	453	459	467	504	512	479	498	513	529	514	528	537	560	583	577	568
Gesamt	23.958	22.837	21.499	21.240	20.940	20.706	20.328	20.234	20.423	20.465	20.201	20.540	19.938	19.804	19.628	19.085	19.493	19.771	19.886	19.785	19.280	18.723	18.537	18.631	18.440	17.924

NH₃-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	23	27	28	31	31	33	27	30	43	42	47	51	59	58	58	50	49	52	50	58	58	58	53	59	58	49
Industrieproduktion	356	191	210	186	151	176	156	180	185	197	197	195	206	207	210	197	194	188	180	203	184	222	209	198	190	191
Verkehr	141	350	443	455	490	496	475	454	437	413	366	341	327	290	261	237	215	209	203	199	201	198	163	172	174	183
Kleinverbrauch	130	133	133	146	141	149	140	139	136	124	128	116	125	119	123	125	104	98	105	114	98	100	102	113	91	85
Landwirtschaft	24.896	23.400	22.531	22.239	21.950	21.884	21.558	21.561	21.692	21.767	21.561	22.207	22.280	21.906	22.168	22.072	22.233	22.595	22.747	22.725	22.299	21.677	21.593	21.685	21.283	20.886
Sonstige	175	225	239	244	249	251	286	302	315	322	320	322	324	329	321	307	314	316	332	327	335	349	360	361	360	365
Gesamt	25.720	24.325	23.583	23.302	23.011	22.988	22.642	22.666	22.807	22.864	22.620	23.231	23.322	22.909	23.141	22.988	23.110	23.458	23.618	23.626	23.176	22.603	22.479	22.589	22.156	21.758

NH₃-Emissionen Salzburgs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	6	12	8	10	9	10	13	14	14	15	18	21	23	20	20	24	20	22	23	23	21	28	29	33	30	30
Industrieproduktion	31	31	29	30	26	26	29	49	44	55	51	41	41	40	41	41	37	38	31	34	34	35	32	32	36	33
Verkehr	46	114	144	148	159	162	155	148	142	134	119	111	108	96	86	79	72	70	69	68	68	67	55	58	58	61
Kleinverbrauch	42	44	45	48	46	46	44	43	44	38	39	40	42	37	38	41	35	39	39	36	32	32	32	37	32	29
Landwirtschaft	4.665	4.407	4.213	4.209	4.153	4.142	4.205	4.149	4.151	4.217	4.255	4.332	4.363	4.338	4.336	4.388	4.454	4.519	4.646	4.727	4.666	4.599	4.595	4.587	4.561	4.562
Sonstige	102	116	129	128	126	123	146	152	161	164	157	143	149	130	130	129	133	124	125	148	142	139	150	151	144	146
Gesamt	4.893	4.724	4.569	4.575	4.519	4.509	4.593	4.556	4.556	4.623	4.641	4.688	4.726	4.660	4.651	4.702	4.751	4.811	4.932	5.037	4.964	4.901	4.895	4.896	4.861	4.861

NH₃-Emissionen der Steiermark in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	4	16	25	34	32	38	34	36	37	42	45	42	51	49	50	49	43	50	47	55	49	48	49	55	55	46
Industrieproduktion	61	70	69	73	63	66	72	84	80	98	82	63	72	70	72	64	62	64	59	63	67	72	67	73	76	71
Verkehr	119	296	375	386	415	420	402	384	368	347	307	286	276	244	220	200	181	175	170	166	166	164	135	142	143	152
Kleinverbrauch	116	126	120	127	122	128	121	125	130	123	127	123	127	120	119	126	117	111	111	110	100	98	103	120	101	96
Landwirtschaft	17.279	16.173	14.551	14.480	14.270	14.289	14.093	14.204	14.318	14.701	14.814	14.945	14.785	14.983	14.959	15.152	15.320	15.211	15.378	15.268	14.953	14.714	14.516	14.397	14.013	13.520
Sonstige	152	198	220	228	238	244	316	332	330	336	328	324	322	333	326	319	322	326	332	321	325	345	354	369	355	360
Gesamt	17.733	16.880	15.361	15.329	15.140	15.185	15.037	15.165	15.264	15.646	15.703	15.783	15.632	15.799	15.745	15.910	16.044	15.937	16.097	15.982	15.660	15.441	15.223	15.156	14.744	14.246

NH₃-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	0	2	2	2	3	4	10	12	13	10	11	13	17	17	18	21	16	16	15	18	16	16	17	19	17	16
Industrieproduktion	32	30	22	23	22	23	28	38	37	40	29	28	34	32	31	28	28	31	26	28	30	31	32	29	36	29
Verkehr	58	145	184	189	204	206	198	188	180	169	151	141	136	121	109	100	91	88	87	86	87	86	71	74	75	79
Kleinverbrauch	60	68	65	69	66	68	65	67	69	66	68	64	66	55	60	64	59	60	59	64	58	61	61	65	54	51
Landwirtschaft	5.232	5.041	4.717	4.781	4.642	4.668	4.732	4.605	4.605	4.676	4.725	4.831	4.838	4.798	4.837	4.894	4.963	5.009	5.143	5.198	5.139	5.069	5.060	5.091	5.073	5.064
Sonstige	70	92	106	108	111	114	120	122	124	133	133	134	135	131	135	133	135	140	139	144	143	160	159	157	155	155
Gesamt	5.452	5.378	5.095	5.172	5.048	5.084	5.152	5.032	5.028	5.094	5.116	5.211	5.226	5.153	5.189	5.238	5.292	5.345	5.470	5.538	5.473	5.422	5.400	5.436	5.409	5.395

NH₃-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	0	0	1	1	1	1	4	6	7	8	8	8	9	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	8	7	7
Industrieproduktion	9	10	7	7	6	7	7	7	8	8	8	9	8	8	9	8	8	7	6	9	9	9	9	9	9	9
Verkehr	36	89	113	117	125	127	122	116	111	104	91	85	81	71	64	58	52	51	49	48	48	47	39	41	41	43
Kleinverbrauch	31	32	32	33	31	31	29	29	30	29	31	28	30	27	28	29	23	28	29	27	23	25	24	29	23	21
Landwirtschaft	1.704	1.673	1.606	1.573	1.552	1.571	1.593	1.579	1.593	1.643	1.689	1.734	1.749	1.737	1.749	1.759	1.793	1.838	1.876	1.888	1.864	1.839	1.859	1.866	1.845	1.831
Sonstige	37	49	59	61	64	65	69	71	70	71	71	73	74	74	76	75	75	76	76	75	77	75	79	82	78	78
Gesamt	1.817	1.853	1.818	1.792	1.779	1.801	1.824	1.809	1.818	1.863	1.898	1.936	1.951	1.925	1.933	1.936	1.959	2.008	2.044	2.053	2.029	2.002	2.016	2.034	2.001	1.989

NH₃-Emissionen Wiens in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	55	48	48	57	55	62	60	65	57	53	60	70	77	73	62	49	43	53	53	58	54	57	57	56	56	46
Industrieproduktion	13	14	9	9	9	10	11	9	10	12	12	10	11	11	11	6	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
Verkehr	139	347	445	459	497	505	486	464	441	409	359	332	316	277	246	219	195	183	173	167	164	159	130	133	134	139
Kleinverbrauch	57	60	48	55	55	55	51	49	48	40	40	40	41	39	39	42	37	41	43	42	40	38	39	43	36	29
Landwirtschaft	124	140	124	119	120	115	111	112	116	124	128	126	113	115	125	120	126	130	138	134	124	112	109	110	102	101
Sonstige	132	165	175	182	189	193	201	205	205	207	210	215	221	200	205	204	208	206	217	216	228	243	261	256	253	251
Gesamt	520	773	849	881	924	940	921	904	878	845	809	793	778	715	687	640	614	618	629	622	615	614	601	603	586	570

Emissionstabellen PM_{2,5}

PM_{2,5}-Emissionen des Burgenlandes in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	2	5	5	4	9	10	20	30	38	54	52	52	50	48	49	51	46	45	44	32	33	27	37	34
Industrieproduktion	65	63	67	66	66	85	103	101	98	92	79	83	83	64	58	58	52	50	44	42	42	50	49	43
Verkehr	286	292	305	315	309	304	290	275	239	217	210	189	173	165	152	144	136	127	116	108	88	87	82	80
Kleinverbrauch	477	476	418	387	368	353	384	362	344	331	371	387	381	376	323	376	378	371	351	341	364	372	313	295
Landwirtschaft	166	168	159	145	149	145	139	131	132	117	112	110	98	89	87	82	82	74	70	68	65	63	58	55
Sonstige	32	30	31	30	29	27	27	29	27	27	30	27	27	26	27	26	25	25	23	25	24	26	26	25
Gesamt	1.029	1.034	985	947	929	924	963	928	879	839	854	848	812	769	695	737	718	692	648	616	615	626	565	532

PM_{2,5}-Emissionen Kärntens in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	58	58	61	60	80	76	83	87	115	123	137	128	136	127	110	129	127	144	167	155	161	178	152	129
Industrieproduktion	307	323	359	329	315	338	342	383	367	312	308	344	345	294	232	232	199	206	187	189	185	166	200	144
Verkehr	594	606	629	649	641	631	603	573	506	463	449	402	372	351	323	306	288	273	257	243	203	204	193	187
Kleinverbrauch	777	798	744	737	709	687	662	597	626	700	750	654	656	698	605	558	527	582	548	554	551	626	499	487
Landwirtschaft	197	201	192	180	178	175	167	156	159	149	143	136	127	121	115	106	101	97	93	91	88	91	82	80
Sonstige	53	51	53	51	50	47	47	51	49	48	52	50	49	47	49	48	49	48	44	48	46	46	48	44
Gesamt	1.985	2.038	2.038	2.006	1.973	1.954	1.905	1.846	1.822	1.796	1.839	1.714	1.685	1.639	1.435	1.379	1.291	1.350	1.296	1.279	1.234	1.312	1.176	1.070

PM_{2,5}-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	190	213	228	357	395	340	382	433	379	352	450	472	499	468	394	392	356	336	295	276	275	266	278	276
Industrieproduktion	547	522	533	521	498	524	474	494	475	459	442	448	449	390	394	356	334	355	333	330	316	339	320	308
Verkehr	1.733	1.767	1.846	1.888	1.877	1.851	1.773	1.696	1.500	1.364	1.330	1.210	1.120	1.068	992	947	908	860	813	791	593	605	612	622
Kleinverbrauch	2.085	2.114	1.896	1.799	1.690	1.730	1.809	1.821	1.804	1.881	2.107	1.852	1.849	1.793	1.530	1.751	1.808	1.772	1.616	1.626	1.469	1.866	1.591	1.496
Landwirtschaft	837	860	822	764	772	752	716	673	680	610	586	566	510	474	456	428	418	379	357	344	321	338	319	304
Sonstige	161	154	161	158	157	144	145	166	153	150	159	156	156	151	159	156	162	152	147	159	154	162	168	156
Gesamt	5.553	5.630	5.487	5.487	5.389	5.341	5.298	5.283	4.991	4.815	5.074	4.704	4.582	4.345	3.925	4.029	3.986	3.854	3.561	3.524	3.128	3.577	3.288	3.161

PM_{2,5}-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	116	134	127	135	125	106	137	161	158	145	156	164	175	176	172	177	161	176	178	170	165	186	171	160
Industrieproduktion	1.753	1.585	1.271	1.225	1.150	1.160	1.028	936	937	876	892	882	849	860	780	737	743	791	743	705	683	737	715	692
Verkehr	1.443	1.476	1.539	1.577	1.559	1.535	1.458	1.386	1.217	1.109	1.078	972	896	852	785	746	706	669	625	591	477	481	461	448
Kleinverbrauch	1.548	1.656	1.580	1.593	1.502	1.435	1.399	1.357	1.387	1.275	1.411	1.355	1.447	1.452	1.214	1.123	1.181	1.257	1.110	1.135	1.149	1.268	1.038	1.009
Landwirtschaft	520	539	519	491	492	473	454	431	437	385	372	362	340	321	309	283	276	264	249	241	235	240	223	215
Sonstige	131	127	136	128	128	123	121	132	129	127	133	134	135	127	132	127	127	123	114	123	119	123	128	121
Gesamt	5.511	5.518	5.171	5.149	4.957	4.832	4.597	4.402	4.266	3.917	4.042	3.868	3.843	3.787	3.392	3.194	3.193	3.281	3.021	2.964	2.828	3.035	2.736	2.644

PM_{2,5}-Emissionen Salzburgs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	36	49	40	37	47	47	50	55	66	74	79	71	79	91	77	84	89	85	82	102	108	118	102	103
Industrieproduktion	222	199	218	213	212	310	288	284	282	250	236	235	208	189	154	142	136	136	126	123	113	125	128	121
Verkehr	510	522	544	561	554	549	522	495	437	398	386	348	321	305	283	269	257	244	226	214	175	173	168	164
Kleinverbrauch	485	483	432	408	398	383	374	357	365	389	421	374	380	399	352	408	400	355	319	322	324	376	326	314
Landwirtschaft	131	134	128	119	118	114	108	99	100	91	88	85	80	74	70	69	69	62	57	55	54	54	51	48
Sonstige	48	46	49	47	46	43	43	47	46	45	49	48	48	45	46	45	45	44	40	44	43	44	46	43
Gesamt	1.432	1.433	1.411	1.385	1.375	1.446	1.385	1.337	1.296	1.246	1.258	1.160	1.114	1.103	983	1.016	995	924	851	860	816	892	821	794

PM_{2,5}-Emissionen der Steiermark in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	219	277	254	258	219	218	232	147	161	152	180	165	164	162	161	169	161	166	165	159	169	167	164	144
Industrieproduktion	1.065	1.057	871	869	850	867	711	618	659	609	609	660	587	568	555	600	534	492	513	511	478	488	466	486
Verkehr	1.195	1.224	1.276	1.313	1.291	1.277	1.213	1.148	1.007	915	885	796	732	698	645	613	581	550	515	485	399	401	379	369
Kleinverbrauch	1.427	1.465	1.357	1.357	1.291	1.282	1.324	1.329	1.353	1.334	1.406	1.342	1.381	1.424	1.342	1.242	1.236	1.245	1.131	1.105	1.147	1.321	1.124	1.103
Landwirtschaft	403	411	392	368	361	368	352	331	333	299	288	279	258	248	242	226	220	208	198	190	188	191	175	168
Sonstige	113	109	115	110	108	101	102	111	108	107	115	112	112	106	116	109	105	108	98	106	105	104	104	97
Gesamt	4.422	4.544	4.265	4.276	4.120	4.113	3.933	3.685	3.622	3.416	3.482	3.355	3.235	3.206	3.062	2.959	2.837	2.769	2.619	2.556	2.485	2.672	2.412	2.367

PM_{2,5}-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	5	6	6	10	31	39	38	33	37	42	54	54	58	64	48	48	46	53	47	49	54	60	54	51
Industrieproduktion	265	251	278	271	278	331	338	312	253	238	243	233	201	196	176	175	178	186	186	175	171	171	188	173
Verkehr	663	676	704	725	717	706	674	640	566	517	502	453	420	400	369	352	337	319	296	280	232	230	221	215
Kleinverbrauch	674	692	641	605	592	596	625	626	627	618	658	548	587	620	581	607	598	643	596	609	603	602	497	488
Landwirtschaft	152	156	148	137	135	144	137	130	128	111	105	99	94	92	89	85	82	78	73	72	70	67	61	59
Sonstige	64	62	65	63	63	60	61	67	65	64	67	69	70	66	73	74	76	77	67	82	70	68	70	68
Gesamt	1.823	1.842	1.842	1.812	1.816	1.876	1.873	1.807	1.677	1.592	1.630	1.455	1.429	1.438	1.337	1.341	1.316	1.355	1.266	1.268	1.200	1.198	1.090	1.054

PM_{2,5}-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	2	4	4	4	14	19	20	26	24	26	29	22	23	24	22	26	22	21	23	22	22	24	21	22
Industrieproduktion	94	90	88	90	86	85	79	82	79	80	71	66	66	58	54	52	50	53	49	47	46	47	50	45
Verkehr	304	311	323	332	329	321	307	292	258	234	228	205	189	179	166	157	149	140	129	121	101	100	94	91
Kleinverbrauch	284	290	268	257	247	246	262	282	294	244	274	276	287	291	239	302	305	267	243	254	242	292	229	223
Landwirtschaft	52	53	51	47	46	46	44	43	44	37	37	37	35	34	31	32	32	28	26	28	25	28	23	23
Sonstige	33	32	33	34	34	31	31	34	32	32	36	34	34	33	35	34	33	32	30	33	33	33	34	32
Gesamt	769	780	767	764	755	748	743	758	732	654	674	640	635	619	547	603	591	541	499	505	468	524	452	435

PM_{2,5}-Emissionen Wiens in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	40	78	67	75	45	36	44	50	61	78	67	81	83	52	55	54	46	52	43	33	40	37	35	32
Industrieproduktion	245	198	201	204	204	189	179	181	183	161	147	138	128	105	91	82	82	80	77	76	70	74	72	69
Verkehr	1.100	1.126	1.171	1.202	1.188	1.171	1.114	1.049	920	827	791	708	646	606	558	526	499	470	431	405	331	326	310	301
Kleinverbrauch	398	402	389	397	379	352	363	313	309	278	298	304	289	305	288	277	281	272	283	281	284	308	285	262
Landwirtschaft	13	13	13	13	13	12	11	9	9	7	7	9	8	9	8	7	7	6	5	5	5	6	5	5
Sonstige	147	141	150	147	144	135	136	150	146	144	158	151	152	144	152	145	148	145	132	144	141	144	152	146
Gesamt	1.942	1.959	1.990	2.038	1.972	1.897	1.847	1.753	1.627	1.496	1.470	1.391	1.306	1.221	1.152	1.091	1.063	1.024	972	943	870	895	861	815

Emissionstabellen PM₁₀

PM₁₀-Emissionen des Burgenlandes in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	3	6	7	5	11	12	24	37	46	65	63	63	59	58	59	62	55	54	52	38	39	33	45	41
Industrieproduktion	323	309	324	316	333	345	419	367	352	300	306	242	311	296	284	307	291	271	270	287	276	315	306	271
Verkehr	320	329	345	358	353	349	335	320	284	262	256	233	217	211	197	191	184	177	167	158	131	133	128	126
Kleinverbrauch	509	506	444	410	390	372	403	382	364	351	393	409	403	397	341	397	399	393	372	362	385	394	332	311
Landwirtschaft	431	433	423	409	413	409	402	394	393	376	369	365	351	340	337	334	333	325	320	319	313	310	304	300
Sonstige	42	44	46	45	44	42	42	44	43	41	46	39	38	39	38	38	38	38	37	39	36	41	38	37
Gesamt	1.627	1.627	1.589	1.543	1.544	1.530	1.624	1.544	1.482	1.395	1.433	1.351	1.380	1.341	1.257	1.328	1.301	1.257	1.217	1.204	1.181	1.225	1.152	1.086

PM₁₀-Emissionen Kärntens in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	68	71	73	72	94	87	95	100	134	143	159	149	158	148	127	150	146	169	196	181	188	208	179	151
Industrieproduktion	918	919	972	930	933	956	955	973	999	930	939	957	944	874	812	844	782	821	785	806	779	759	772	630
Verkehr	714	732	762	789	784	777	746	718	648	604	593	536	505	490	462	447	432	421	408	395	339	348	336	330
Kleinverbrauch	820	841	782	775	745	724	701	631	660	738	791	690	693	738	640	592	560	618	583	590	586	668	532	518
Landwirtschaft	471	476	465	453	451	448	439	427	427	417	410	399	386	378	371	362	357	355	350	348	345	349	336	331
Sonstige	72	80	85	82	83	79	79	84	81	77	78	76	73	70	75	77	82	80	78	83	78	77	78	68
Gesamt	3.063	3.118	3.139	3.102	3.089	3.071	3.015	2.932	2.950	2.909	2.970	2.807	2.758	2.697	2.486	2.472	2.360	2.463	2.399	2.403	2.316	2.408	2.233	2.029

PM₁₀-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	247	277	296	457	505	436	489	552	483	441	567	597	621	586	487	486	436	412	364	338	333	322	336	332
Industrieproduktion	2.435	2.322	2.447	2.368	2.464	2.441	2.158	2.357	2.437	2.290	2.227	2.256	2.205	2.060	2.195	1.970	1.864	2.049	1.983	2.045	1.950	2.124	1.902	1.855
Verkehr	1.991	2.039	2.141	2.201	2.196	2.177	2.093	2.021	1.815	1.678	1.653	1.517	1.427	1.386	1.309	1.272	1.241	1.201	1.160	1.139	902	931	933	944
Kleinverbrauch	2.205	2.233	1.999	1.896	1.782	1.818	1.901	1.917	1.900	1.975	2.211	1.948	1.952	1.896	1.616	1.852	1.914	1.878	1.712	1.726	1.557	1.976	1.683	1.579
Landwirtschaft	2.274	2.300	2.260	2.203	2.213	2.193	2.152	2.105	2.101	2.025	1.995	1.971	1.910	1.873	1.841	1.802	1.779	1.739	1.718	1.702	1.685	1.702	1.678	1.657
Sonstige	224	244	256	260	261	245	247	286	256	243	247	243	242	239	255	260	279	258	267	282	273	291	293	269
Gesamt	9.377	9.416	9.399	9.385	9.421	9.309	9.040	9.238	8.992	8.653	8.900	8.532	8.357	8.040	7.703	7.642	7.513	7.535	7.203	7.233	6.700	7.345	6.826	6.636

PM₁₀-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	220	239	235	246	234	215	252	281	281	241	267	276	287	291	286	296	277	300	288	284	275	306	285	270
Industrieproduktion	4.384	4.121	3.514	3.400	3.350	3.215	2.952	2.868	2.833	2.631	2.546	2.502	2.466	2.501	2.483	2.433	2.385	2.545	2.362	2.331	2.268	2.518	2.396	2.218
Verkehr	1.665	1.711	1.794	1.848	1.835	1.818	1.736	1.668	1.491	1.382	1.359	1.239	1.164	1.129	1.061	1.030	997	967	928	895	746	765	741	728
Kleinverbrauch	1.642	1.757	1.672	1.685	1.589	1.511	1.476	1.434	1.465	1.344	1.488	1.423	1.519	1.533	1.288	1.188	1.246	1.329	1.173	1.200	1.213	1.345	1.103	1.070
Landwirtschaft	1.448	1.469	1.445	1.417	1.417	1.396	1.371	1.347	1.345	1.288	1.271	1.252	1.228	1.205	1.188	1.159	1.147	1.135	1.118	1.105	1.099	1.106	1.082	1.071
Sonstige	182	203	222	208	213	217	208	219	217	206	204	214	213	200	207	205	206	199	193	202	194	198	198	189
Gesamt	9.542	9.499	8.882	8.804	8.639	8.371	7.996	7.818	7.632	7.093	7.135	6.906	6.878	6.859	6.513	6.312	6.258	6.475	6.062	6.017	5.795	6.237	5.804	5.546

PM₁₀-Emissionen Salzburgs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	39	54	44	41	53	52	56	61	75	83	91	81	89	105	88	95	101	98	94	118	124	137	119	120
Industrieproduktion	745	703	734	717	733	841	862	811	828	770	683	702	668	650	616	568	608	604	605	601	585	677	717	674
Verkehr	605	621	650	673	669	665	636	611	550	510	501	457	429	418	395	384	375	364	349	337	285	289	283	280
Kleinverbrauch	519	516	461	435	424	408	399	380	389	414	448	399	405	425	374	435	427	379	340	345	346	403	348	334
Landwirtschaft	290	294	288	279	279	276	269	260	260	250	247	243	238	231	228	229	230	222	215	210	207	208	203	201
Sonstige	65	72	76	75	74	70	70	75	74	71	72	72	70	65	68	66	67	66	64	68	67	68	69	64
Gesamt	2.263	2.261	2.254	2.220	2.232	2.312	2.292	2.199	2.176	2.098	2.043	1.953	1.899	1.893	1.768	1.778	1.808	1.733	1.667	1.680	1.614	1.783	1.739	1.672

PM₁₀-Emissionen der Steiermark in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	348	422	403	401	314	309	313	196	214	196	233	218	214	211	209	222	211	219	214	207	212	207	202	180
Industrieproduktion	3.199	3.192	2.782	2.791	2.783	2.544	2.234	2.297	2.199	2.085	1.964	2.090	1.958	1.945	2.024	2.118	2.022	1.908	1.991	2.001	1.943	2.072	1.957	1.939
Verkehr	1.381	1.421	1.491	1.543	1.526	1.518	1.450	1.389	1.240	1.147	1.124	1.025	961	936	882	857	830	806	774	746	629	643	616	607
Kleinverbrauch	1.508	1.547	1.429	1.428	1.360	1.346	1.392	1.395	1.418	1.398	1.476	1.407	1.448	1.493	1.407	1.304	1.299	1.312	1.192	1.165	1.210	1.395	1.186	1.164
Landwirtschaft	994	1.002	979	955	945	952	932	911	906	869	853	837	813	795	790	773	766	750	734	721	714	718	697	686
Sonstige	156	173	185	179	178	172	173	183	181	172	178	175	172	166	187	176	168	183	170	180	180	172	161	148
Gesamt	7.587	7.757	7.269	7.297	7.106	6.841	6.494	6.369	6.158	5.867	5.828	5.752	5.565	5.546	5.499	5.449	5.296	5.178	5.074	5.021	4.888	5.207	4.819	4.723

PM₁₀-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	7	9	9	14	39	48	47	41	46	52	66	66	71	78	60	59	57	66	59	61	66	74	66	62
Industrieproduktion	1.016	971	1.034	1.010	1.057	1.094	1.182	1.083	1.012	896	827	846	764	802	796	829	899	969	945	945	941	894	872	807
Verkehr	793	813	850	879	874	865	831	800	721	673	661	602	569	553	522	509	497	483	463	449	382	388	378	373
Kleinverbrauch	711	730	675	637	624	626	657	660	662	652	695	578	619	655	614	642	632	679	630	645	637	637	524	514
Landwirtschaft	326	329	321	309	307	315	307	299	296	278	271	263	257	255	250	244	240	236	230	227	224	222	214	212
Sonstige	90	98	102	103	105	103	106	112	111	106	103	111	112	107	123	134	140	145	126	163	128	119	117	117
Gesamt	2.943	2.950	2.991	2.952	3.005	3.053	3.130	2.993	2.848	2.656	2.624	2.466	2.392	2.450	2.364	2.416	2.465	2.578	2.452	2.490	2.378	2.333	2.171	2.086

PM₁₀-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	2	4	5	5	16	23	24	31	29	32	35	26	28	28	26	31	26	25	27	27	26	29	26	26
Industrieproduktion	397	386	392	390	397	369	331	366	372	365	306	305	312	312	308	303	318	323	299	281	265	283	322	277
Verkehr	358	368	383	396	394	387	372	358	322	298	293	267	251	243	229	222	215	208	198	191	163	166	159	156
Kleinverbrauch	304	309	285	273	262	261	278	299	311	258	290	291	303	307	252	319	322	283	258	270	257	310	241	234
Landwirtschaft	112	114	111	108	107	107	105	105	106	99	98	98	96	95	91	92	91	87	84	91	82	85	80	79
Sonstige	42	46	49	53	53	49	50	51	49	47	52	50	50	49	52	53	50	48	46	50	52	50	51	46
Gesamt	1.216	1.227	1.226	1.224	1.230	1.196	1.160	1.209	1.189	1.099	1.074	1.036	1.040	1.034	958	1.019	1.023	973	912	910	846	924	879	820

PM₁₀-Emissionen Wiens in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energieversorgung	48	92	80	89	54	43	52	60	72	92	80	97	99	61	66	64	55	62	51	40	49	45	42	39
Industrieproduktion	941	887	875	877	882	794	785	803	911	759	677	597	575	535	516	486	506	527	525	554	523	554	580	557
Verkehr	1.258	1.293	1.353	1.395	1.385	1.372	1.312	1.251	1.116	1.023	993	900	837	803	755	728	707	682	646	621	520	526	509	502
Kleinverbrauch	419	424	410	419	399	369	383	328	324	291	314	318	301	317	298	286	293	283	297	295	298	325	299	273
Landwirtschaft	23	24	23	23	23	22	21	19	19	17	17	19	19	19	18	16	15	14	13	13	13	14	13	13
Sonstige	185	195	207	205	202	194	194	206	203	196	212	198	195	185	193	186	191	188	175	187	182	184	191	183
Gesamt	2.873	2.914	2.946	3.009	2.944	2.796	2.748	2.668	2.644	2.379	2.292	2.128	2.026	1.920	1.845	1.766	1.766	1.756	1.708	1.710	1.584	1.647	1.635	1.567

ANHANG 2: TREIBHAUSGASE NACH KSG

THG-Emissionen des Burgenlandes nach KSG in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	10	11	14	15	14	14	15	15	15	16	15	15	18	14	18	18	16	15	12
Industrie	80	100	107	95	102	104	108	104	111	115	100	112	118	111	117	117	118	126	139
Verkehr	949	897	907	851	829	862	832	831	882	862	880	923	949	953	955	830	879	841	813
Gebäude	467	467	405	394	361	384	360	311	306	276	312	321	316	302	307	310	337	263	228
Landwirtschaft	266	260	253	270	259	245	255	246	250	266	259	273	260	256	256	256	252	248	239
Abfallwirtschaft	166	156	146	137	130	124	116	110	103	98	93	88	84	81	77	76	74	72	71
F-Gase	48	47	49	51	55	59	62	64	65	65	66	69	69	73	71	71	63	61	58
Gesamt	1.987	1.939	1.880	1.813	1.749	1.791	1.748	1.680	1.732	1.698	1.725	1.802	1.815	1.791	1.802	1.677	1.738	1.625	1.559

THG-Emissionen Kärntens nach KSG in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	81	83	55	70	70	81	60	75	81	82	87	95	115	57	37	30	29	25	24
Industrie	475	513	474	487	483	504	524	510	471	406	398	406	417	402	410	377	391	408	362
Verkehr	1.786	1.688	1.702	1.600	1.561	1.621	1.569	1.569	1.639	1.591	1.618	1.651	1.696	1.734	1.740	1.507	1.582	1.508	1.458
Gebäude	918	917	755	795	671	627	571	525	533	478	484	451	471	438	447	448	495	414	334
Landwirtschaft	738	731	734	744	741	734	737	719	718	727	718	729	722	715	715	717	711	691	673
Abfallwirtschaft	274	264	266	257	245	236	226	214	198	190	180	170	163	161	157	150	153	143	156
F-Gase	412	454	477	462	216	257	232	217	207	213	221	210	211	202	207	175	162	157	155
Gesamt	4.685	4.650	4.462	4.415	3.986	4.060	3.918	3.829	3.847	3.687	3.706	3.711	3.795	3.710	3.712	3.404	3.522	3.347	3.162

THG-Emissionen Niederösterreichs nach KSG in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	973	745	801	732	607	761	696	535	590	584	550	527	590	411	381	423	335	260	243
Industrie	713	773	760	789	931	895	892	911	1 004	1 039	1 060	908	955	945	977	1 022	1 032	1 007	912
Verkehr	5.283	5.009	5.070	4.758	4.635	4.822	4.644	4.632	4.870	4.737	4.829	5.029	5.178	5.217	5.243	4.517	4.732	4.543	4.376
Gebäude	2.757	2.702	2.219	2.306	2.194	2.319	1.995	1.842	1.878	1.668	1.704	1.819	1.843	1.667	1.750	1.688	1.858	1.594	1.416
Landwirtschaft	2.361	2.351	2.321	2.381	2.344	2.267	2.330	2.269	2.231	2.312	2.288	2.345	2.291	2.258	2.249	2.237	2.254	2.248	2.206
Abfallwirtschaft	901	852	798	732	830	857	832	810	728	746	735	736	648	661	650	642	633	606	606
F-Gase	273	265	276	288	310	332	350	359	366	370	374	392	396	417	408	404	361	349	330
Gesamt	13.261	12.696	12.245	11.986	11.851	12.253	11.739	11.358	11.667	11.455	11.540	11.756	11.903	11.576	11.656	10.933	11.206	10.608	10.089

THG-Emissionen Oberösterreichs nach KSG in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	195	248	268	195	187	129	145	292	118	106	99	131	159	114	83	76	97	99	105
Industrie	1.221	1.292	965	1.408	1.497	1.790	1.646	1.793	1.403	1.296	1.325	1.471	1.445	1.438	1.429	1.457	1.606	1.669	1.538
Verkehr	4.499	4.239	4.289	4.024	3.921	4.074	3.946	3.946	4.128	4.009	4.110	4.248	4.388	4.483	4.501	3.877	4.129	3.956	3.809
Gebäude	2.139	2.088	1.816	1.844	1.606	1.639	1.427	1.331	1.358	1.177	1.267	1.369	1.399	1.218	1.270	1.297	1.361	1.084	912
Landwirtschaft	2.375	2.369	2.349	2.373	2.366	2.345	2.357	2.336	2.326	2.366	2.370	2.406	2.378	2.348	2.309	2.311	2.336	2.340	2.311
Abfallwirtschaft	526	608	585	575	554	510	511	545	548	540	534	539	525	497	474	491	479	468	470
F-Gase	248	247	244	253	273	291	307	320	331	342	332	347	367	375	365	358	320	313	296
Gesamt	11.203	11.091	10.516	10.673	10.404	10.778	10.339	10.563	10.213	9.835	10.037	10.511	10.662	10.473	10.430	9.867	10.329	9.929	9.442

THG-Emissionen Salzburgs nach KSG in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	35	40	50	44	71	81	85	94	62	53	96	73	76	39	28	23	29	32	35
Industrie	180	184	169	184	197	193	199	207	260	260	279	282	273	298	264	248	261	234	240
Verkehr	1.538	1.448	1.461	1.377	1.335	1.390	1.342	1.341	1.412	1.381	1.404	1.474	1.512	1.505	1.512	1.313	1.344	1.287	1.233
Gebäude	833	864	696	724	651	626	555	582	607	516	516	509	524	461	483	479	484	397	339
Landwirtschaft	601	594	594	604	602	599	600	591	594	605	609	626	629	624	618	619	618	621	623
Abfallwirtschaft	148	147	151	150	145	140	134	136	131	120	116	116	114	111	111	110	107	105	104
F-Gase	91	88	91	95	102	109	115	118	120	122	123	129	131	138	135	134	119	115	109
Gesamt	3.426	3.365	3.215	3.177	3.102	3.139	3.030	3.069	3.186	3.058	3.143	3.210	3.260	3.176	3.151	2.926	2.963	2.792	2.683

THG-Emissionen der Steiermark nach KSG in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	177	141	162	178	150	181	62	143	173	147	148	144	159	185	106	66	60	69	45
Industrie	454	484	485	439	425	480	475	441	522	445	488	602	509	505	599	582	687	870	641
Verkehr	3.764	3.542	3.565	3.337	3.235	3.350	3.233	3.213	3.384	3.303	3.362	3.475	3.587	3.634	3.649	3.168	3.329	3.172	3.073
Gebäude	1.878	1.909	1.589	1.669	1.418	1.371	1.217	1.089	1.135	1.002	1.032	1.015	1.015	982	987	995	1.102	909	757
Landwirtschaft	1.455	1.443	1.459	1.497	1.471	1.440	1.471	1.444	1.453	1.487	1.475	1.508	1.483	1.464	1.462	1.454	1.445	1.417	1.388
Abfallwirtschaft	726	675	623	591	595	569	533	515	497	460	433	420	399	331	334	305	295	281	309
F-Gase	244	210	219	226	239	257	271	277	283	286	291	306	308	328	319	317	280	273	260
Gesamt	8.697	8.404	8.102	7.936	7.533	7.648	7.261	7.123	7.448	7.131	7.230	7.471	7.458	7.430	7.457	6.887	7.199	6.991	6.473

THG-Emissionen Tirols nach KSG in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	28	21	21	21	15	13	14	42	57	54	52	54	55	47	47	21	53	39	39
Industrie	469	468	457	469	461	469	496	487	453	401	398	412	450	461	466	437	458	478	387
Verkehr	1.946	1.835	1.856	1.748	1.703	1.777	1.723	1.733	1.828	1.790	1.825	1.920	1.974	1.956	1.963	1.703	1.752	1.678	1.609
Gebäude	1.186	1.178	1.036	1.078	979	954	823	933	962	875	882	871	922	840	901	926	1.048	905	845
Landwirtschaft	664	657	660	669	665	657	654	659	666	677	674	691	687	681	676	677	681	683	686
Abfallwirtschaft	298	314	318	312	271	250	240	220	201	184	170	156	148	141	132	122	122	112	107
F-Gase	120	116	121	126	136	146	154	158	162	164	167	175	178	187	183	182	162	157	149
Gesamt	4.710	4.589	4.470	4.424	4.230	4.264	4.104	4.231	4.328	4.144	4.167	4.279	4.415	4.314	4.369	4.068	4.276	4.052	3.821

THG-Emissionen Vorarlbergs nach KSG in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	11	12	13	17	18	15	15	17	19	18	18	18	18	13	13	16	16	17	18
Industrie	228	235	229	238	268	254	253	279	300	245	237	234	245	251	253	249	283	276	269
Verkehr	983	931	941	884	859	895	869	871	913	897	913	955	975	975	979	847	866	822	786
Gebäude	651	634	553	580	553	602	465	449	453	383	426	434	459	405	437	423	485	397	351
Landwirtschaft	228	227	231	238	237	237	237	238	239	243	246	251	250	248	247	249	250	249	249
Abfallwirtschaft	143	137	130	125	117	109	102	95	89	83	79	76	72	66	63	58	58	52	51
F-Gase	63	61	63	66	71	76	80	83	84	85	87	91	93	98	96	95	85	83	78
Gesamt	2.306	2.237	2.160	2.147	2.122	2.189	2.023	2.031	2.097	1.955	2.006	2.060	2.112	2.057	2.088	1.938	2.043	1.896	1.802

THG-Emissionen Wiens nach KSG in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Verursacher	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energie	204	218	233	229	326	143	225	192	212	206	191	128	174	155	112	139	145	120	115
Industrie	507	525	545	545	467	472	458	446	393	337	318	346	359	376	376	362	384	345	361
Verkehr	3.795	3.573	3.570	3.337	3.211	3.285	3.158	3.113	3.220	3.125	3.151	3.275	3.357	3.326	3.332	2.890	2.930	2.805	2.658
Gebäude	1.910	1.846	1.546	1.537	1.636	1.731	1.573	1.548	1.649	1.437	1.602	1.667	1.676	1.558	1.510	1.519	1.632	1.380	1.151
Landwirtschaft	33	31	30	31	28	28	28	23	23	24	25	27	29	27	28	28	29	26	20
Abfallwirtschaft	543	551	548	564	571	558	596	549	544	562	564	591	578	551	547	525	540	542	534
F-Gase	284	277	289	301	326	350	371	384	396	404	413	437	446	471	462	458	409	400	383
Gesamt	7.276	7.020	6.760	6.544	6.565	6.568	6.409	6.254	6.438	6.096	6.263	6.471	6.620	6.466	6.366	5.922	6.071	5.618	5.221

ANHANG 3: THG-EMISSIONEN EMISSIONSHANDELSBEREICH

THG-Emissionen im EH-Bereich, Sektor Energie [1.000 t CO₂-Äquivalent].

Bundesländer	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Burgenland	13	13	12	11	12	10	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kärnten	207	207	170	162	147	158	136	105	244	188	219	196	181	140	99	80	72	18	18
Niederösterreich	6.626	6.601	6.454	5.870	5.112	5.788	5.862	5.249	5.625	4.471	4.751	4.349	4.463	4.388	4.015	3.381	3.407	2.786	2.866
Oberösterreich	1.807	1.666	1.494	1.677	1.210	1.544	1.327	1.030	811	704	924	999	979	899	1.111	826	931	1.021	650
Salzburg	287	280	235	257	246	260	230	191	179	152	169	213	214	185	196	203	218	206	188
Steiermark	2.499	2.180	1.602	1.536	1.286	1.390	1.530	1.585	1.362	1.116	1.394	1.259	1.639	1.336	1.313	945	778	681	432
Tirol	21	19	17	21	22	22	18	4	3	37	43	43	42	41	44	41	13	3	4
Vorarlberg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wien	2.891	2.288	1.972	2.294	2.654	2.935	2.472	1.924	1.704	1.490	1.811	1.970	2.114	2.064	2.454	2.321	2.265	2.324	1.821
Österreich	14.352	13.254	11.956	11.827	10.689	12.106	11.582	10.095	9.928	8.157	9.310	9.027	9.632	9.053	9.233	7.797	7.684	7.038	5.977

THG-Emissionen im EH-Bereich, Sektor Industrie [1.000 t CO₂-Äquivalent].

Bundesländer	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Burgenland	108	93	94	88	85	84	98	97	89	94	93	98	96	100	102	90	118	86	59
Kärnten	405	594	636	644	476	453	494	458	556	529	526	530	564	610	625	554	597	603	467
Niederösterreich	2.160	2.140	2.228	2.269	2.103	2.154	2.108	2.066	2.114	2.134	2.203	2.155	2.124	2.176	2.187	2.137	2.165	2.009	1.812
Oberösterreich	10.372	10.313	10.707	10.898	8.908	10.766	10.564	10.311	11.305	11.542	11.496	11.529	12.030	10.363	11.555	11.273	12.119	11.336	10.899
Salzburg	625	628	655	679	577	467	441	449	413	384	333	366	377	420	425	410	437	458	393
Steiermark	4.700	4.689	4.802	5.049	3.982	4.342	4.753	4.370	4.865	4.696	4.953	4.708	5.151	5.082	4.905	4.285	5.040	4.480	4.178
Tirol	558	580	578	552	477	486	503	492	549	531	536	544	536	553	485	423	496	568	580
Vorarlberg	81	77	77	60	53	52	48	43	38	39	42	43	46	45	47	48	29	27	28
Wien	13	13	11	12	10	8	7	7	0	0	0	0	0	0	0	18	20	20	21
Österreich	19.021	19.127	19.788	20.252	16.671	18.813	19.017	18.292	19.929	19.950	20.182	19.973	20.923	19.349	20.331	19.237	21.019	19.588	18.437

ANHANG 4: INLANDSVERKEHR 2023

Abgas-Emissionen des Straßenverkehrs im Inland (ohne Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks).

Bundesländer	CO ₂ [1.000 t]	CH ₄ [t]	N ₂ O [t]	SO ₂ [t]	NO _x [t]	NM VOC* [t]	NH ₃ [t]	PM ₁₀ ** [t]	PM _{2,5} ** [t]
Burgenland	708	31	30	4	1.782	126	37	25	25
Kärnten	1.251	53	53	7	3.129	217	64	45	45
Niederösterreich	3.842	157	163	23	9.523	636	189	137	137
Oberösterreich	3.495	146	148	21	8.708	594	175	125	125
Salzburg	1.171	49	50	7	2.919	200	59	42	42
Steiermark	2.999	125	127	18	7.470	509	150	107	107
Tirol	1.496	67	63	9	3.800	278	80	54	54
Vorarlberg	535	23	22	3	1.351	97	28	19	19
Wien	1.736	79	73	10	4.434	331	95	62	62

* Nur Abgas, ohne flüchtige Emissionen bei Betankung

** Nur Abgas, ohne Aufwirbelung und Bremsabrieb

Nähere Informationen zu Regionalisierung und Dateninterpretation sind in Kapitel 2.4.3 angeführt.

ANHANG 5: CO₂-EMISSIONEN DER PRIVATHAUSHALTE

CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten¹²⁵ in 1.000 t [kt].

Bundesländer	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Burgenland	379	408	370	383	351	344	337	323	320	292	278	267	298	285	251	247	229	263	275	270	258	262	263	286	224	194
Kärnten	771	717	659	645	612	605	602	599	589	509	527	453	476	439	398	414	376	393	368	376	348	353	357	392	336	278
Niederösterreich	2.142	2.204	1.980	2.078	1.911	1.925	1.832	2.017	1.935	1.631	1.693	1.688	1.871	1.622	1.572	1.598	1.410	1.458	1.582	1.575	1.415	1.482	1.443	1.569	1.373	1.211
Oberösterreich	1.774	1.719	1.538	1.571	1.454	1.422	1.364	1.444	1.413	1.291	1.302	1.172	1.270	1.096	1.047	1.075	936	1.044	1.156	1.174	1.013	1.044	1.083	1.109	905	744
Salzburg	534	552	552	569	552	561	556	540	523	444	460	438	481	428	431	449	385	389	400	405	353	366	366	351	295	252
Steiermark	1.763	1.573	1.333	1.317	1.220	1.207	1.164	1.243	1.198	1.036	1.051	978	1.078	960	842	885	779	826	845	840	757	774	795	863	741	613
Tirol	677	724	751	766	746	746	747	770	747	701	720	689	745	622	672	732	655	632	619	642	574	597	596	641	564	473
Vorarlberg	513	482	499	486	468	470	456	441	423	404	419	417	459	331	332	362	300	319	319	338	298	314	321	350	288	256
Wien	1.274	1.396	1.319	1.378	1.359	1.498	1.453	1.414	1.314	1.178	1.193	1.251	1.371	1.214	1.192	1.216	1.036	1.143	1.198	1.114	1.059	1.094	1.140	1.202	985	903
Österreich	9.827	9.776	8.999	9.194	8.674	8.779	8.510	8.791	8.460	7.488	7.643	7.352	8.049	6.996	6.736	6.977	6.105	6.469	6.763	6.734	6.075	6.285	6.364	6.764	5.711	4.924

¹²⁵ Stationäre Quellen der Privathaushalte für Raumwärmegewinnung, Warmwasserbereitung und Kochen

ANHANG 6: NAHZEITPROGNOSE FÜR 2024

THG-Emissionen 2024 in 1.000 t CO₂-Äquivalent [kt].

Bundesländer	EH-Bereich	THG nach KSG („Nicht-EH“)	Gesamt
Burgenland	71	1.512	1.582
Kärnten	517	3.068	3.586
Niederösterreich	4.620	9.798	14.419
Oberösterreich	11.348	9.213	20.562
Salzburg	527	2.615	3.142
Steiermark	4.723	6.281	11.004
Tirol	507	3.699	4.206
Vorarlberg	30	1.757	1.787
Wien	1.567	5.086	6.653
Österreich	23.910	43.029	66.940

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at

In der Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI) ordnet das Umweltbundesamt die nationalen Emissionsdaten aus der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur den einzelnen Bundesländern zu. Der Bericht zeigt die Entwicklung der Treibhausgase und anderer ausgewählter Luftschadstoffe (Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Ammoniak und flüchtige Kohlenwasserstoffe ohne Methan) für die Jahre 1990 bis 2023. Für die Feinstaubfraktionen PM₁₀ und PM_{2,5} enthält die Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI) die Emissionsdaten für die Jahre 2000 bis 2023. Die bundesländerspezifische Analyse wird kontinuierlich durch neue Erhebungen und detaillierte Analysen zu Emissionsdaten und Einflussfaktoren ergänzt.

Die Bundesländer Luftschadstoff-Inventur wird vom Umweltbundesamt im Auftrag der Ämter der Landesregierungen und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK) jährlich erstellt.